



COMUNE DI TRIESTE



REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALAZZINA A SERVIZIO DEL CAMPO DI CALCIO A 7 DELLA SOCIETA A.S.D. SAN LUIGI CALCIO PRESSO IL COMPENSORIO DI VIA FELLUGA N°58 A TRIESTE

PROPRIETARIO: COMUNE DI TRIESTE
piazza Unità d'Italia, 4 - 34121 Trieste
Tel. 040 6751 - Fax 040 9381666
Cod.fisc. 00210240321 - p.iva 00210240321
comune.trieste@certgov.fvg.it

CONCESSIONARIO: A.S.D. SAN LUIGI CALCIO
via Felluga, 58 - 34142 Trieste
Tel. 040 946694 - Fax 040 9381666
Cod.fisc. 8002808325 - p.iva 00557970324
sanluigicalcio@virgilio.it

PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA
E COORDINAMENTO GRUPPO DI LAVORO:

arch. GIANLUCA PARON
Via San Michele, 31 - 34124 Trieste
studio.architettoparon@gmail.com

Gianluca Paron
Architetto

COLLABORATORE:

arch. MASSIMILIANO FITTIPALDI

PROGETTAZIONE IMPIANTI MECCANICI
E PREVENZIONE INCENDI:

CTIngegneria - Ass. prof. Campo Torbianelli
Via Pierluigi da Palestrina, 8 - 34133 Trieste - ctinegneria@gmail.com

CT INGENGERIA
ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE
CAMPO TORBIANELLI

PROGETTISTI:

per. ind. TIZIANO CAMPO
ing. DIEGO TORBIANELLI

PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI:

per.ind. RAIMONDO LAMPIS
Via Alessandro Volta, 4 - 34133 Trieste
r.lampis@tin.it

IL R.U.P.:
ing. ENRICO CORTESE

PROGETTAZIONE STRUTTURALE:

ing. DANIELE MELCHIORI
Via Belpoggio, 2 - 34123 Trieste
daniele.melchiori86@gmail.com

COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA
IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Synergica S.r.l.
Via Ruggero Manna, 18 - 34134 Trieste
info@synergica.net

TITOLO ELABORATO:

**PROGETTO DELLE STRUTTURE
RELAZIONE TECNICA STRUTTURALE**

TAVOLA:

C-RT

Rev.	Emissione
4	
3	
2	
1	
0	Prima emissione

TIMBRO E FIRMA

ORDINE DEGLI INGEGNERI DI TRIESTE
Sezione Civile e Ambientale
Dott. Ing. DANIELE MELCHIORI
Incarico 00210240321
Sez. 1/2

SCALA ---

DATA Marzo 2020

Relazione di progetto

Indice

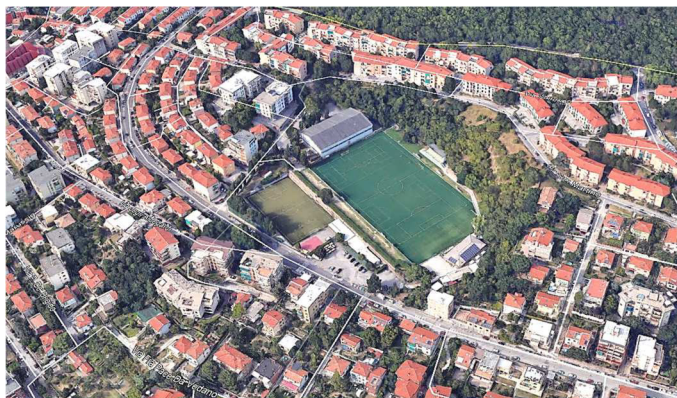
1	Relazione illustrativa.....	6
1.1	Tipologia dell'intervento	9
1.2	Sicurezza e prestazioni attese (Metodo di calcolo, Classe d'uso e Vita nominale)	9
2	Schema ordito strutturale	10
2.1	Palazzina di sinistra (spaccio della società)	10
2.2	Palazzina di destra (spogliatoi, uffici)	11
3	Riferimenti normativi e bibliografici.....	12
4	Relazione tecnica sui materiali	13
4.1	Calcestruzzo.....	13
4.1.1	Opere in elevazione in calcestruzzo	13
4.1.1.1	Edificio di sinistra.....	13
4.1.1.2	Edificio di destra	13
4.1.2	Fondazioni in calcestruzzo.....	13
4.2	Acciaio.....	13
4.3	Bulloneria.....	13
5	Analisi dei carichi	14
5.1	Analisi dei carichi	14
5.1.1	Azioni di calcolo	14
5.1.1.1	Combinazioni di carico principali.....	15
5.2	Carichi	15
5.2.1	Neve e vento.....	16
5.2.2	Edificio di sinistra (spaccio della società)	17
5.2.2.1	Analisi dei carichi per la copertura praticabile (solaio alveolare)	17
5.2.2.2	Analisi dei carichi per lo sbalzo porta pannelli fotovoltaici	17
5.2.3	Edificio di destra	18
5.2.3.1	Analisi dei carichi per la copertura non praticabile (zona pannelli solari)	18
5.2.3.2	Analisi dei carichi per la copertura praticabile (zona solaio alveolare)	19
5.2.3.3	Analisi dei carichi per la copertura praticabile (zona solaio tradizionale - Laterocemento).....	19
5.2.3.4	Analisi dei carichi per il solaio uffici.....	20
5.2.3.5	Analisi dei carichi per la sala riunioni	20
5.2.3.6	Analisi dei carichi per scale comuni.....	21
5.2.3.7	Analisi dei carichi per linda in c.a. (cornicione) – linda superiore (pannelli solari)	21
6	Relazione sismica.....	22

6.1	Relazione sulla modellazione sismica concernente la pericolosità sismica di base del sito di costruzione	22
6.2	Parametri sismici	22
6.3	Categoria di sottosuolo e topografica	22
6.4	Caratteristiche della struttura e fattore di comportamento.....	22
7	Relazione di calcolo delle strutture	23
7.1	Azioni	23
7.2	Modello di calcolo	23
7.2.1	Modello di calcolo nel software	23
7.2.2	Confronto tra calcolo manuale e risultati del software.....	23
7.3	Predimensionamento manuale di alcuni elementi	29
7.3.1	Predimensionamento manuale – Trave perimetrale supporto solaio alveolare edif. destra .	29
7.3.2	Predimensionamento manuale – Trave centrale supporto solaio laterocemento edif. di destra	30
7.3.3	Predimensionamento manuale di un pilastro	33
7.4	Calcolo della struttura col software ProSAP.....	34
7.4.1	Pilastri - ProSAP	36
7.4.2	Travi - ProSAP	38
7.4.3	Pareti – ProSAP	40
7.4.4	Verifiche col software ProSAP	43
7.4.5	Verifica agli spostamenti	44
7.4.5.1	Verifica spostamenti SLD (Stato limite di danno)	44
7.4.5.2	Verifica giunti sismici	44
7.5	Solai	47
7.5.1	Edificio di sinistra (spaccio della società)	47
7.5.1.1	Copertura dell’edificio di sinistra (spaccio della società)	47
7.5.1.2	Verifica sbalzo copertura palazzina a sinistra (zona pannelli fotovoltaici).....	50
7.5.1.2.1	Calcolo sismico della mensola porta pannelli solari.....	55
7.5.1.2.2	Illustrazione dei risultati relativi alla mensola porta pannelli solari.....	56
7.5.1.2.3	Verifica dei controventi	59
7.5.1.2.4	Verifica dell’ancoraggio dei profilati dello sbalzo per il fotovoltaico	60
7.5.1.2.5	Verifica delle campate in lamiera grecata tra le travi delle mensole.....	66
7.5.2	Edificio di destra (spogliatoi e uffici)	67
7.5.2.1	Copertura dell’edificio di destra (spogliatoi e uffici) - Alveolare.....	67
7.5.2.2	Solai in laterocemento.....	70
7.5.2.2.1	Solaio in laterocemento – zone soggette all’uso degli utenti	70
7.5.2.2.2	Verifica solaio laterocemento – Copertura (pannelli solari)	79

7.5.2.2.3	Verifica della trave a sbalzo su cui poggia il solaio	85
7.5.2.2.4	Verifica della trave al piano inferiore sotto la zona dello sbalzo (Tr.5).....	86
7.5.2.3	Linda in calcestruzzo armato da L=0,6m (cornicione)	88
7.5.2.4	Linda in calcestruzzo armato corta (cornicione)	90
7.5.2.5	Linda in calcestruzzo armato lungo (zona pannelli fotovoltaici edificio dx).....	91
7.5.2.6	Linda a sbalzo d'angolo in calcestruzzo armato lungo (per pannelli fotovoltaici edificio dx)	92
7.6	Scale edificio destra.....	96
7.6.1	OPZIONE A – Gradini portanti	96
7.6.2	OPZIONE B – soletta portante	99
7.7	Tamponamenti	103
7.8	Parapetti	103
7.9	Rampa disabili.....	107
7.9.1	Verifica del cosciale della rampa	107
7.9.2	Verifica dei giunti.....	110
7.9.2.1	Verifica giunto di base	110
7.9.2.2	Verifica giunto di continuità cosciali.....	114
7.9.3	Verifica delle pressioni della platea della rampa sul terreno	120
7.9.4	Solaio rampa.....	121
7.9.4.1	Solaio rampa in grigliato metallico	121
7.9.4.2	Solaio rampa in lamiera grecata e calcestruzzo	122
8	Relazione al fuoco.....	126
8.1	Materiali - relazione al fuoco.....	126
8.1.1	Massetti alleggeriti	126
8.2	Resistenza al fuoco - Caratteristiche strutture	126
8.2.1	Solai (Resistenza al fuoco)	127
8.2.1.1	Solaio in laterocemento di copertura dell'edificio di destra	127
8.2.1.2	Solaio in laterocemento dell'edificio di destra.....	128
8.2.1.3	Sbalzo dell'edificio di sinistra – porta fotovoltaici.....	128
8.2.2	Strutture in elevazione in c.a. (Resistenza al fuoco).....	129
8.2.3	Sezioni sottoposte al fuoco – dettagli analitici.....	133
8.2.3.1	Verifica tabellare esemplificativa	135
9	Conclusioni	136

1 Relazione illustrativa

La presente relazione è riferita all'intervento di **nuova edificazione** di due palazzine adiacenti ad uso servizi presso il Campo di calcio di San Luigi a Trieste, in Via Felluga 58.

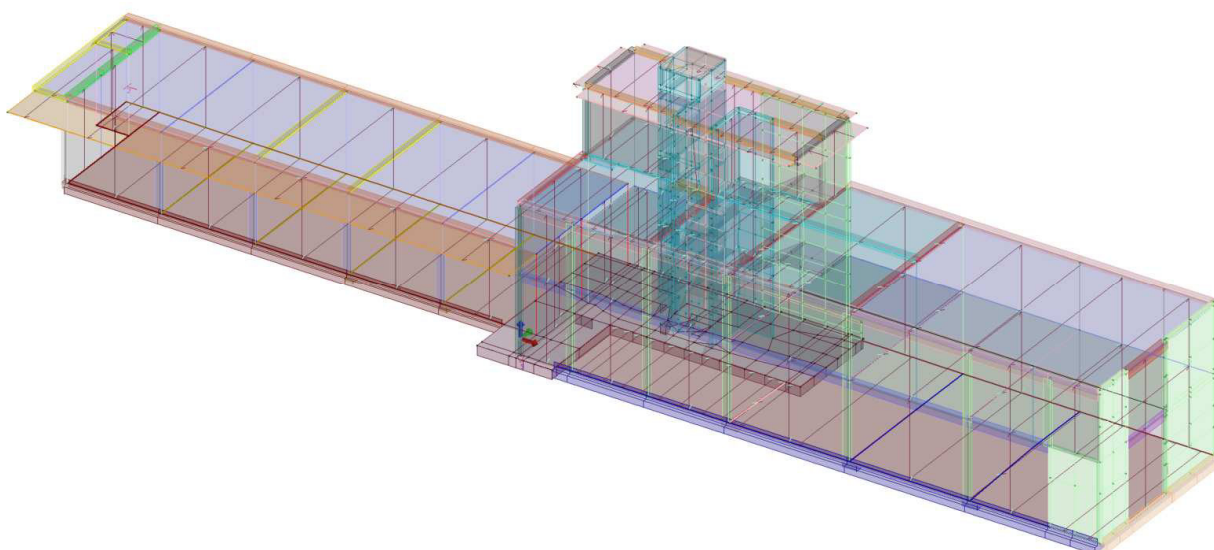


I fabbricati attualmente presenti verranno demoliti.

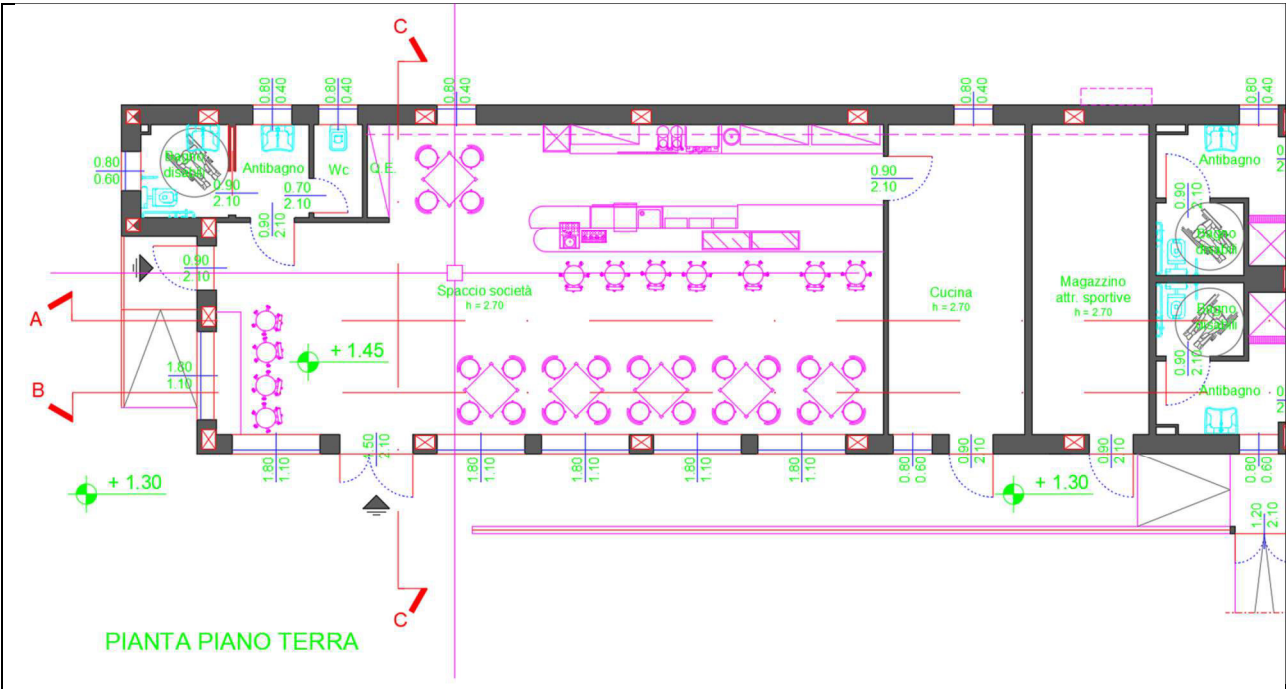
La nuova opera prevede la costruzione di due fabbricati adiacenti, dotati di giunto sismico, in calcestruzzo armato.

Si descrivono brevemente i corpi di fabbrica:

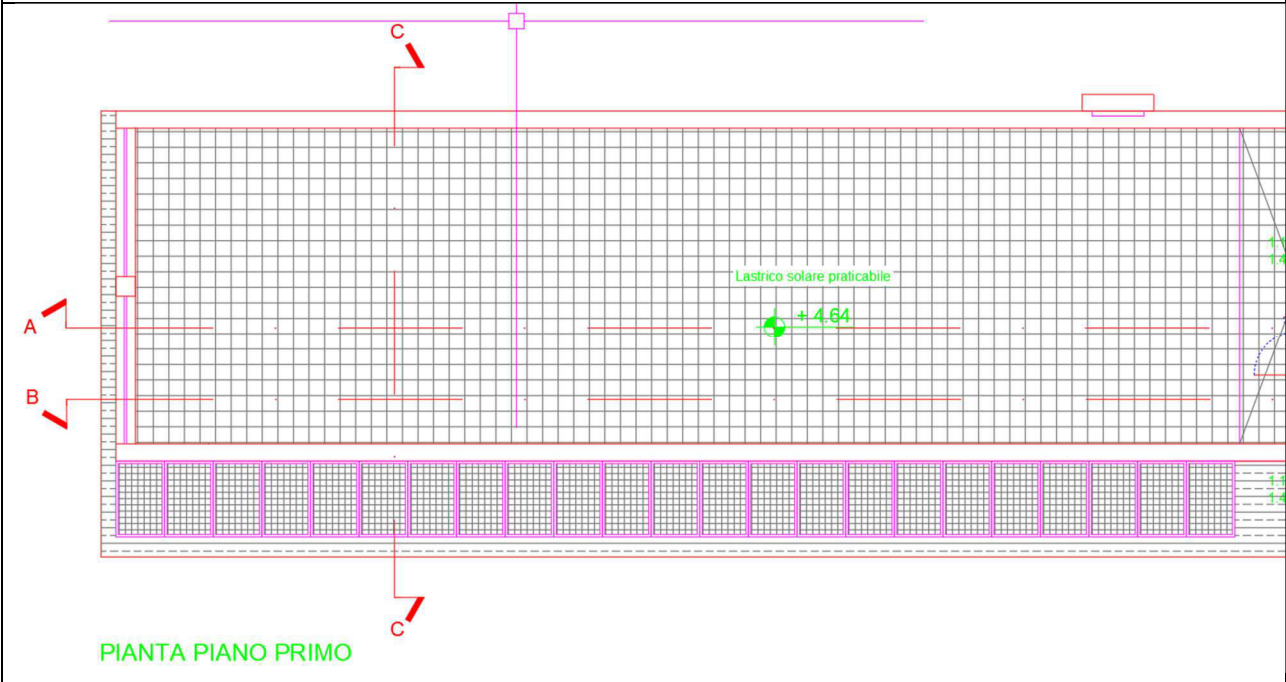
- Il fabbricato di sinistra sarà a un solo piano (piano terra) e la terrazza di copertura sarà accessibile attraverso l'edificio adiacente. Sulla giunzione, per tener conto del giunto sismico, si provvederà ad utilizzare materiali deformabili. La struttura portante è costituita da un telaio monopiano in calcestruzzo armato (travi e pilastri) e copertura in pannelli alveolari con soletta armata soprastante. L'uso del presente fabbricato sarà a spaccio della società sportiva, con cucina e bagni. Inoltre, sarà presente un deposito per attrezzature sportive.
- Il fabbricato di destra sarà a due piani (piano terra e primo piano), a cui va aggiunto un piccolo volume in copertura contenente il vano scale, l'ascensore e locali tecnici. Alla terrazza sulla copertura si potrà accedere sia tramite il vano scale o l'ascensore, che attraverso un passaggio direttamente dal livello del campo da calcio. Il passaggio sarà formato con una rampa, in modo che anche i disabili possano spostarsi nel complesso sportivo. Il presente fabbricato sarà internamente destinato a spogliatoi, bagni, locali tecnici, uffici e sala riunioni.



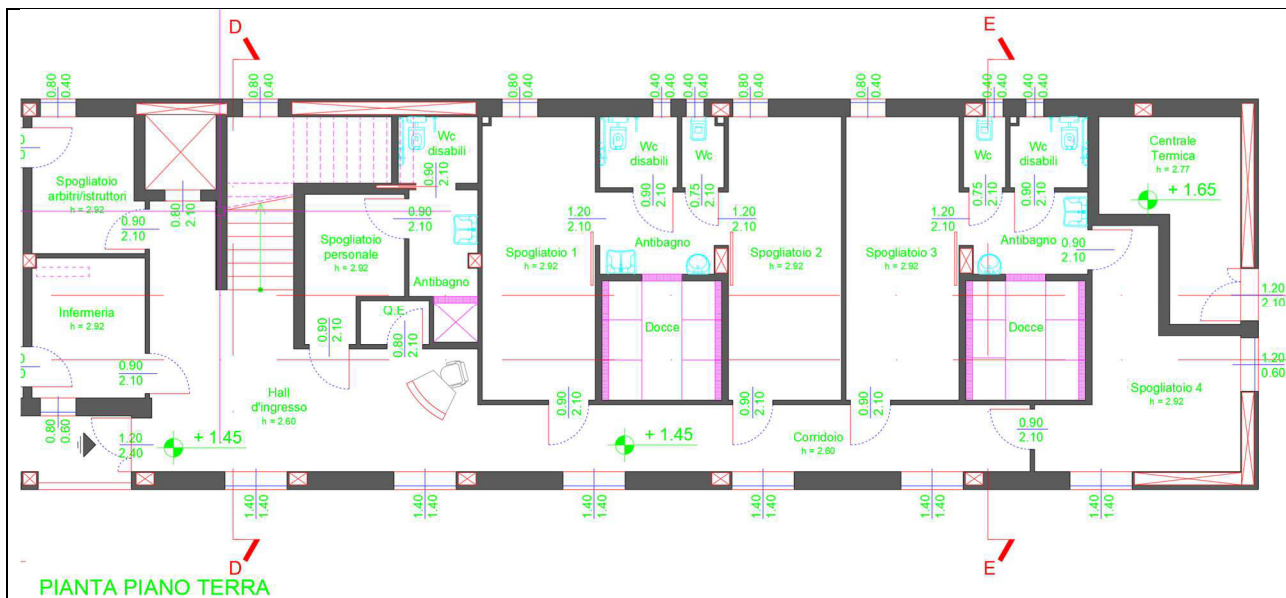
Planimetrie architettoniche:



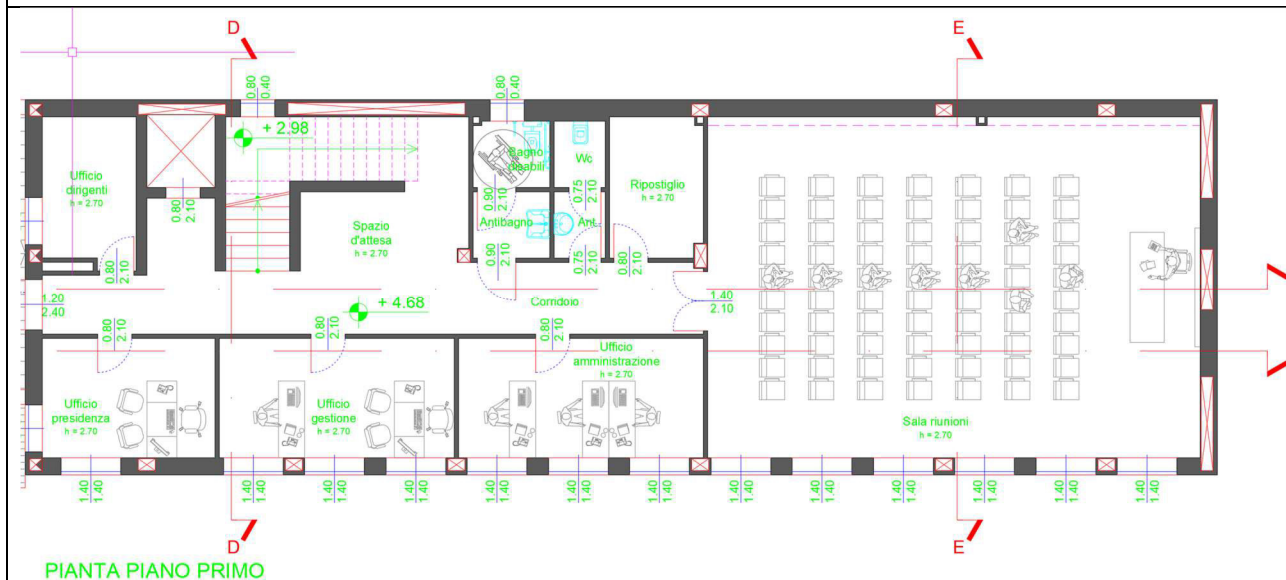
PALAZZINA SINISTRA_PIANO TERRA



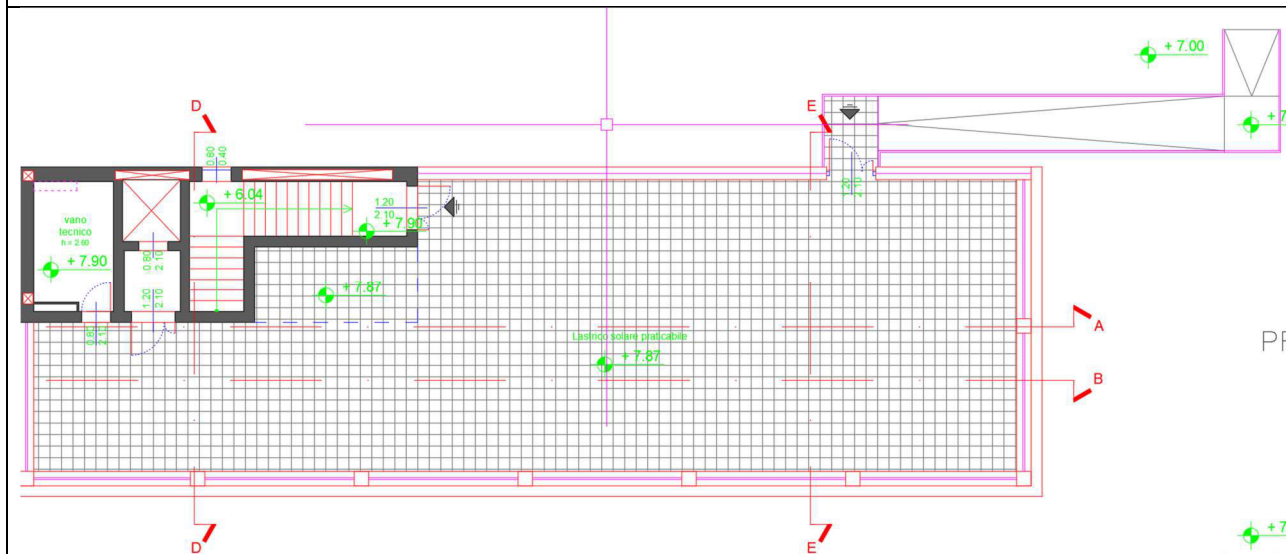
PALAZZINA SINISTRA_COPERTURA



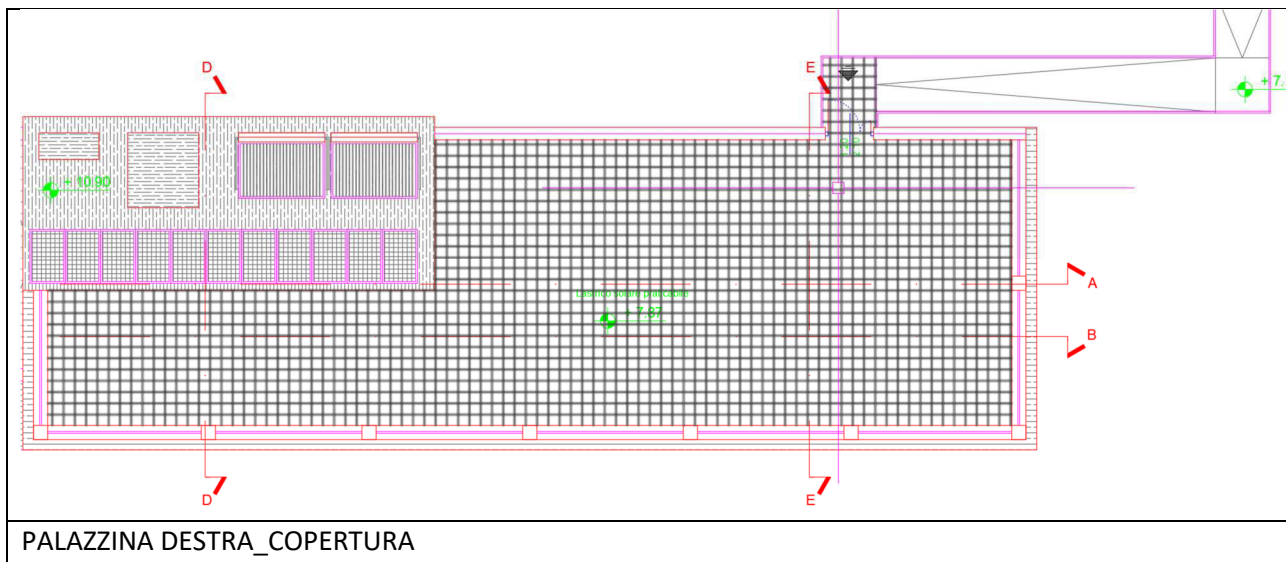
PALAZZINA DESTRA_PIANO TERRA



PALAZZINA DESTRA_PIANO PRIMO



PALAZZINA DESTRA_PIANO SECONDO



Il progettista
Ing. Daniele Melchiori

1.1 Tipologia dell'intervento

L'intervento è previsto nel Comune di Trieste, in zona sismica 3, area a bassa sismicità, secondo la classificazione sismica del territorio del Friuli Venezia Giulia, introdotta con la delibera G.R. 845 dd. 6 maggio 2010.

L'intervento in oggetto, costituito da una *nuova costruzione*, ai sensi della LR 16/2009 FVG, appartiene all'articolo:

art. 6, co. 2, lett. b)

L'intervento è stato progettato applicando il **D.M. 17/1/2018 - Norme Tecniche per le Costruzioni (2018)**, comunemente dette *NTC2018*.

I calcoli sono stati condotti secondo i metodi di calcolo agli stati limite.

1.2 Sicurezza e prestazioni attese (Metodo di calcolo, Classe d'uso e Vita nominale)

Il metodo di calcolo utilizzato è il metodo semiprobabilistico agli stati limite.

L'opera è considerabile ai sensi delle *classi d'uso* delle NTC18 §2.4.2:

Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

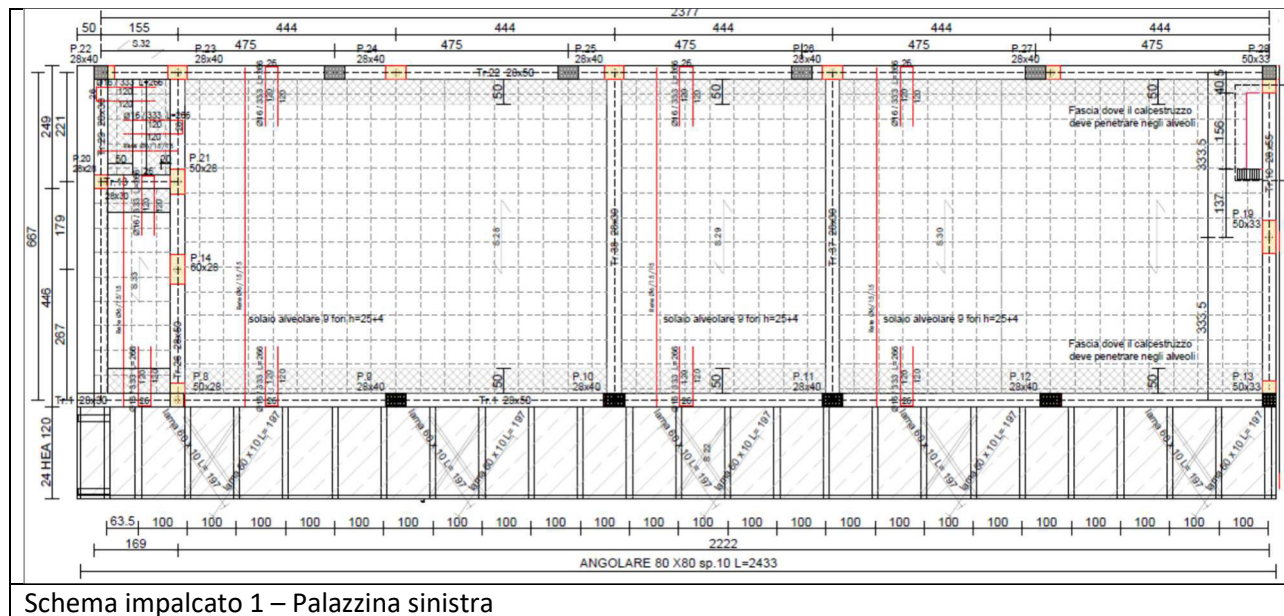
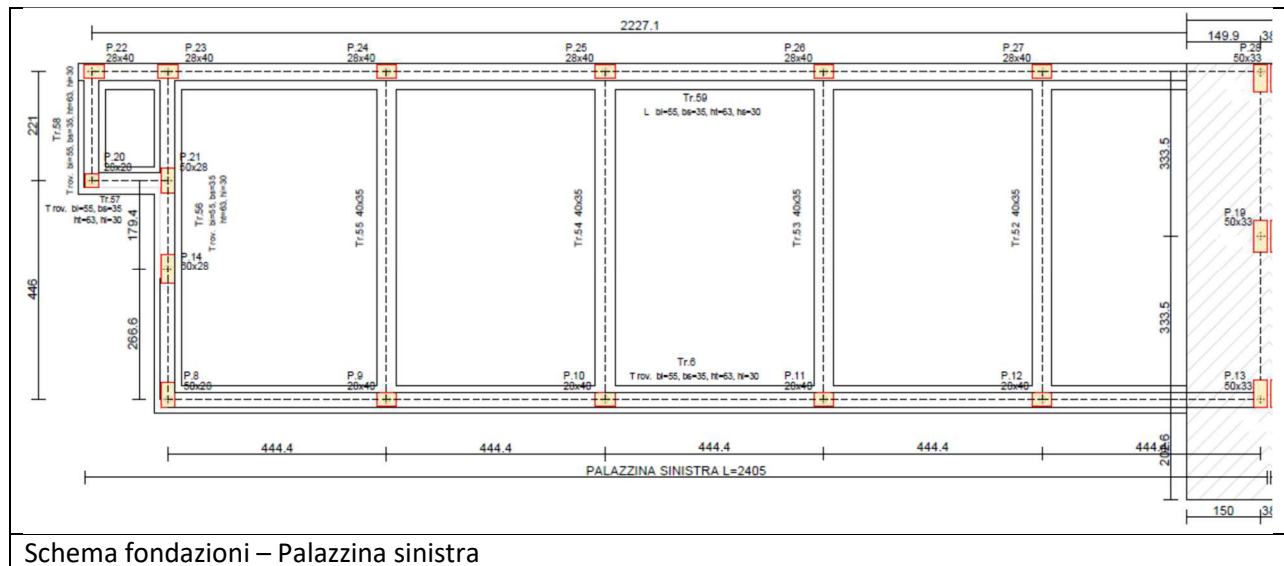
L'opera, avendola assunta rientrando nella Classe d'Uso III, essendo in alcune parti soggetta ad affollamento significativo [DPR. FVG 2011, n. 0176/Pres], ha come periodo di riferimento per l'azione sismica:

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

2 Schema ordito strutturale

Si riporta ora lo schema dell'ordito strutturale, più in dettaglio rappresentato nelle tavole.

2.1 Palazzina di sinistra (spaccio della società)



[illegible]

Schema impalcato 1 – Palazzina destra

11

4 Relazione tecnica sui materiali

Le caratteristiche di resistenza e fisico-meccaniche principali dei materiali utilizzati per le nuove strutture sono riassunte nei seguenti paragrafi.

4.1 Calcestruzzo

4.1.1 Opere in elevazione in calcestruzzo

4.1.1.1 Edificio di sinistra

Calcestruzzo classe minima C25/30

Si prescrive una classe superiore: C28/35

Esposizione XC1

Copriferro (ricoprimento) (dal filo esterno delle staffe) minimo per la durabilità: 25mm

Si prescrive un ricoprimento superiore: 30mm

4.1.1.2 Edificio di destra

Calcestruzzo classe minima C25/30

Si prescrive una classe superiore: C28/35

Esposizione XC1

Copriferro (ricoprimento) (dal filo esterno delle staffe) minimo per la durabilità: 25mm

Si prescrive un ricoprimento superiore: 30mm

4.1.2 Fondazioni in calcestruzzo

Calcestruzzo classe minima C25/30

Si prescrive una classe superiore: C28/35

Esposizione XC2

NOTE: Prima del getto delle fondazioni si getterà il magrone.

TRAVI DI FONDAZIONE

Copriferro (ricoprimento) (dal filo esterno delle staffe): 35mm

Copriferro inferiore (ricoprimento inferiore) (dal filo esterno delle staffe inferiori): 40mm

PLATEA DI FONDAZIONE (EDIFICIO)

Copriferro (ricoprimento) (dal filo esterno): 30mm

Copriferro inferiore (ricoprimento inferiore) (dal filo esterno dei ferri inferiori): 40mm

4.2 Acciaio

Acciaio	f_{yk} [daN/cm ²]	f_{tk} [daN/cm ²]	E [daN/cm ²]	G [daN/cm ²]	ρ_a [kg/mc]
S 275 (o superiore)	2750.0	4300.0	2100000.0	807692.0	7850.0

Protezioni: zincatura a caldo

4.3 Bulloneria

Barre e bulloni in acciaio Cl. 8.8 zincato

Il Progettista strutturale
Ing. Daniele Melchiori

5 Analisi dei carichi

5.1 Analisi dei carichi

5.1.1 Azioni di calcolo

Le azioni prese in considerazione sono:

Azioni permanenti G distinte in:

G_1 : pesi propri degli elementi strutturali

G_2 : pesi propri degli elementi non strutturali

Q : Azioni variabili

E : Azioni sismiche

Le principali combinazioni delle azioni prese in considerazione sono le seguenti:

Combinazione fondamentale (SLU)

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

Combinazione caratteristica rara (SLE_k)

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

Combinazione frequente (SLE_{freq})

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

Combinazione quasi permanente (SLE_{qperm})

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

Combinazione sismica

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

Combinazione eccezionale (incendio)

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

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza negli stati limite ultimi di equilibrio come corpo rigido EQU, di resistenza della struttura compresi gli elementi di fondazione STR, e di resistenza del terreno GEO:

Tab. 2.6.1 – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU

		Coefficiente	EQU	A1	A2
		γ_F			
Carichi permanenti G_1	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali $G_2^{(1)}$	Favorevoli	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevoli	γ_{Q1}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali o di una parte di essi (ad es. carichi permanenti portati) sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti parziali validi per le azioni permanenti.

I valori dei coefficienti di combinazione sono i seguenti:

Tabella 5.2 – valori dei coefficienti di combinazione (tab 2.5.I NTC18)

Categoria/Azione variabile	ψ_{0j}	ψ_{1j}	ψ_{2j}
Categoria B - Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria H - Coperture	0,0	0,0	0,0
Cat. I - Coperture praticabili	0,7	0,7	0,6
Neve (a quota < 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0

Note: in merito ai coefficienti per le coperture praticabili (Cat. I) le NTC indicano “da valutarsi caso per caso”. Si è scelto cautelativamente di adottare nelle verifiche del modello gli stessi coefficienti degli ambienti suscettibili di affollamento.

5.1.1.1 Combinazioni di carico principali

COMBINAZIONI NON SISMICHE

Combinazione fondamentale (SLU sfavorevole): $1,3 \cdot G_1 + 1,3 \cdot G_2 + 1,5 \cdot Q_k$

Combinazione caratteristica rara (SLE): $G_1 + G_2 + Q_k$

Azioni verticali

Valutati nello specifico paragrafo.

Azione sismica

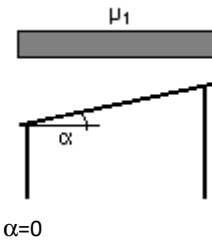
Valutati nello specifico paragrafo.

5.2 Carichi

Si analizzano ora i carichi sollecitanti le strutture.

Note: nelle coperture praticabili, nel software ProSAP, considerando che non gestisce più carichi variabili sullo stesso solaio, si è adottato cautelativamente come carico principale il carico principale+il carico secondario moltiplicato per il suo coefficiente parziale. Ad esempio assumendo come carico principale la folla Cat. C di 5 kN/mq e carico neve di 0,8 kN/mq si è inserito come carico 5,4 kN/mq, cosicché in combinazione SLU si abbia l'identità: $1,5 \cdot 5,0 \frac{kN}{m^2} + 1,5 \cdot 0,5 \cdot 0,8 \frac{kN}{m^2} = 8,1 \frac{kN}{m^2} = 1,5 \cdot 5,4 \frac{kN}{m^2}$

5.2.1 Neve e vento

Altitudine s.l.m.: 163,0 m CALCOLO DELLE AZIONI DELLA NEVE E DEL VENTO Normativa di riferimento: D.M. 17 gennaio 2018 - NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI Cap. 3 - AZIONI SULLE COSTRUZIONI - Par. 3.3 e 3.4	
NEVE:	
Zona Neve = II Periodo di ritorno, $Tr = 50$ anni $Ctr = 1$ per $Tr = 50$ anni Ce (coeff. di esposizione al vento) = 1,00 Valore caratteristico del carico al suolo = $q_{sk} Ce Ctr = 100 \text{ daN/mq}$ <u>Copertura ad una falda:</u> Angolo di inclinazione della falda $\alpha = 0,0^\circ$ - Falda con presenza di barriera o impedimento allo scivolamento della neve. - Copertura piana $W = 10,0 \text{ m}$, $L = 23,0 \text{ m} \Rightarrow Lc = 15,7$, $Cef = 1,000$ $m1 = 0,80 \Rightarrow Q1 = 80 \text{ daN/mq}$	Schema di carico:  $\alpha = 0$
VENTO:	
Zona vento = 8 Velocità base della zona, $Vb.o = 30 \text{ m/s}$ (Tab. 3.3.I) Altitudine base della zona, $Ao = 1500 \text{ m}$ (Tab. 3.3.I) Altitudine del sito, $As = 2 \text{ m}$ Velocità di riferimento, $Vb = 30,00 \text{ m/s}$ ($Vb = Vb.o$ per $As \leq Ao$) Periodo di ritorno, $Tr = 50$ anni $Cr = 1$ per $Tr = 50$ anni Velocità rif. al periodo di ritorno di progetto, $Vr = Vb Cr = 30,00 \text{ m/s}$ Classe di rugosità del terreno: B [Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschive] Categoria esposizione: (Zone costiere ed entroterra) tipo IV ($Kr = 0,22$; $Zo = 0,30 \text{ m}$; $Zmin = 8 \text{ m}$) Pressione cinetica di riferimento, $qb = 56 \text{ daN/mq}$	Coefficiente di forma, $Cp = 0,40$ (x calcolo automatico in ProSAP) Coefficiente dinamico, $Cd = 1,00$ Coefficiente di esposizione, $Ce = 1,84$ Coefficiente di esposizione topografica, $Ct = 1,00$ Altezza dell'edificio, $h = 10,90 \text{ m}$ Pressione del vento, $p = qb Ce Cp Cd = 41 \text{ daN/mq}$
Calcolati con ProSAP	
Note: Qui si è adottato il coefficiente di forma $cp=0,4$. Nel software ProSAP si adotterà per il calcolo, trattandosi di un edificio, i coefficiente 0,4 e 0,8 e poi il software provvederà ad assegnare in automatico la corretta forza sopra e sottovento.	

5.2.2 Edificio di sinistra (spaccio della società)

Il piano terra scarica direttamente al suolo grazie ad un sistema tipo igloo.

L'impalcato di copertura è in solaio alveolare e presenta uno sbalzo sostenuto da travi in acciaio.

5.2.2.1 Analisi dei carichi per la copertura praticabile (solaio alveolare)

Cat. C5 - Aree suscettibili di grandi affollamenti

(Cop-C_alveolare 20+5_9fori)

Elementi strutturali (G_1)					kN/m ²
soletta in calcestruzzo armato	s (m)=	0,04	γ (kN/m ³)=	25,00	1,00
Solaio alveolare rasato H25					3,49
G₁ =					4,49

Elementi non strutturali definiti (G_2)					kN/m ²
Controsoffitto	s (m)=	0,013	γ (kN/m ³)=	15,00	0,20
Isolamento	s (m)=	0,120	γ (kN/m ³)=	0,35	0,04
Isolamento	s (m)=	0,080	γ (kN/m ³)=	0,35	0,03
Massetto alleggerito	s (m)=	0,080	γ (kN/m ³)=	11,00	0,88
Pavimento	s (m)=	0,015	γ (kN/m ³)=	20,00	0,30
G₂ =					1,45

Carichi variabili (Q)		Ψ_0	Ψ_2	kN/m ²
Cat. C5 – Luoghi suscettibili di affollamento		0,7	0,6	5,00
Neve		0,5	0,0	0,80
Q_{k,tot} =				5,80
Q_{k,1}+Ψ_{0j}·Q_{k,j}=				5,40
Q_{k,1}+Ψ_{2j}·Q_{k,j}=				5,00

5.2.2.2 Analisi dei carichi per lo sbalzo porta pannelli fotovoltaici

Si analizzano ora i carichi sullo sbalzo che supporta i pannelli fotovoltaici nell'edificio di sinistra e che al contempo costituisce una tettoia per il passaggio davanti all'edificio.

Solaio putrelle e lamiera grecata non collaborante

Elementi strutturali (G_1)					kN/m ²
Travi HEA120	i (m)=	1,00	p (kN/m)=	0,20	0,20
lamiera grecata					0,08
Varie					0,10
G₁ =					0,38

Elementi non strutturali definiti (G_2)					kN/m ²
Controsoffitto	s (m)=	0,02	γ (kN/m ³)=	15,00	0,23
Isolamento	s (m)=	0,08	γ (kN/m ³)=	0,35	0,03
Finitura	s (m)=	0,00	γ (kN/m ³)=	20,00	0,04

Massetto leggero nelle grecate + massetto leggero di pendenza	1,10
Pannelli fotovoltaici	0,20
G₂ =	1,59

Carichi variabili (Q)

		Ψ_0	Ψ_2	kN/m ²
Neve	(carico principale)	0,5	0,0	0,80
Manutenzione		0,0	0,0	0,50
Q_{k,tot} =				1,30
Q_{k,1}+Ψ_{0j}·Q_{k,j}=				0,80
Q_{k,1}+Ψ_{2j}·Q_{k,j}=				0,80

5.2.3 Edificio di destra

5.2.3.1 Analisi dei carichi per la copertura non praticabile (zona pannelli solari)

Cat. H - Coperture accessibili per sola manutenzione e riparazione

Elementi strutturali (G ₁)	kN/m ²
Solaio in laterocemento (H16+4)	2,53
G₁ =	2,53

Elementi non strutturali definiti (G ₂)					kN/m ²	
Intonaco isolante	s (m)=	0,01	γ (kN/m ³)=	9,00	0,09	
Isolamento	s (m)=	0,12	γ (kN/m ³)=	0,35	0,04	
Massetto leggero per esterni	s (m)=	0,075	γ (kN/m ³)=	10,00	0,75	
Finitura	s (m)=	0,003	γ (kN/m ³)=	20,00	0,06	
					G₂ =	0,94

Elementi non strutturali non definiti (G ₂)	kN/m ²
Pannelli solari e impianti	0,60
G_{2ndef} =	0,60

Carichi variabili (Q)	Ψ_0	Ψ_2	kN/m ²
Neve	(carico principale)		0,80
Manutenzione	0,0	0,0	0,50
Q_{k,tot} =			1,30
Q_{k,1}+Ψ_{0j}·Q_{k,j}=			0,80
Q_{k,1}+Ψ_{2j}·Q_{k,j}=			0,80

Note: si è cautelativamente inserito il carico dei pannelli solari tra i carichi permanenti non definiti: tale carico, seppure apparentemente troppo elevato per dei semplici pannelli solari, è stato posto di questa entità per poter comprendere anche altri impianti accessori, mantenendo un coefficiente parziale di sicurezza più elevato.

5.2.3.2 Analisi dei carichi per la copertura praticabile (zona solaio alveolare)

(Cop-C_alveolare_9fori) - Cat. C5 - Aree suscettibili di grandi affollamenti

Cautelativamente si considerano qui tutti i carichi permanenti non strutturali come carichi g_2 non definiti.

Elementi strutturali (G_1)					kN/m ²
soletta in calcestruzzo armato	s (m)=	0,04	γ (kN/m ³)=	25,00	1,00
Solaio alveolare rasato H25					3,49
G₁ =					4,49

Elementi non strutturali definiti (G_2)					kN/m ²
Controsoffitto	s (m)=	0,013	γ (kN/m ³)=	15,00	0,20
Isolamento	s (m)=	0,120	γ (kN/m ³)=	0,35	0,04
Isolamento	s (m)=	0,080	γ (kN/m ³)=	0,35	0,03
Massetto alleggerito	s (m)=	0,080	γ (kN/m ³)=	11,00	0,88
Pavimento	s (m)=	0,015	γ (kN/m ³)=	20,00	0,30
G₂ =					1,45

Carichi variabili (Q)		Ψ_0	Ψ_2	kN/m ²
Cat. C5 – Luoghi suscettibili di affollamento		0,7	0,6	5,00
Neve		0,5	0,0	0,80
		Q_{k,tot} =		5,80
		Q_{k,1}+Ψ_{0j}·Q_{k,j}=		5,40
		Q_{k,1}+Ψ_{2j}·Q_{k,j}=		5,00

5.2.3.3 Analisi dei carichi per la copertura praticabile (zona solaio tradizionale - Laterocemento)

Cat. C5 - Aree suscettibili di grandi affollamenti

Elementi strutturali (G_1)			kN/m ²
Solaio laterocemento (H16+4=20cm)			2,53
G₁ =			2,53

Elementi non strutturali definiti (G_2)					kN/m ²
Controsoffitto	s (m)=	0,013	γ (kN/m ³)=	15,00	0,20
Intonaco isolante	s (m)=	0,010	g (kN/m ³)=	9,00	0,09
Isolamento	s (m)=	0,120	γ (kN/m ³)=	0,35	0,04
Isolamento	s (m)=	0,080	γ (kN/m ³)=	0,35	0,03
Massetto alleggerito	s (m)=	0,080	γ (kN/m ³)=	10,00	0,80
Pavimento	s (m)=	0,014	γ (kN/m ³)=	20,00	0,28
G_{2def} =					1,44

Carichi variabili (Q)		Ψ_0	Ψ_2	kN/m ²
Cat. C5 – Luoghi suscettibili di affollamento		0,7	0,6	5,00
Neve		0,5	0,0	0,80
		Q_{k,tot} =		5,80
		Q_{k,1}+Ψ_{0j}·Q_{k,j}=		5,40
		Q_{k,1}+Ψ_{2j}·Q_{k,j}=		5,00

5.2.3.4 Analisi dei carichi per il solaio uffici

Cat. B - Uffici

Elementi strutturali (G_1)				kN/m ²
Solaio laterocemento (H16+4=20cm)				2,55
G₁ =				2,55

Elementi non strutturali definiti (G_2)					kN/m ²
Controsoffitto	s (m)=	0,0013	γ (kN/m ³)=	15,00	0,20
Intonaco isolante	s (m)=	0,01	γ (kN/m ³)=	9,00	0,09
Isolamento	s (m)=	0,08	γ (kN/m ³)=	0,35	0,03
Massetto alleggerito	s (m)=	0,08	γ (kN/m ³)=	10,00	0,80
Pavimento	s (m)=	0,014	γ (kN/m ³)=	20,00	0,28
G_{2def} =					1,39

Elementi non strutturali non definiti (G_2)				kN/m ²
Tramezzi				1,20
G_{2ndef} =				1,20

Carichi variabili (Q)				kN/m ²
Cat. B Uffici				2,00
Q_{k,tot} =				2,00

Nota_1: in considerazione che in alcune porzioni di solaio si può prevedere il passaggio di persone che si dirigono alla sala riunioni, si verificherà il solaio con un carico variabile superiore a quello per Cat. B. Nel modello globale di ProSAP si è usato un carico q_k medio (ossia pari a 3,5 kN/mq), scelta cautelativa considerando che la porzione sottoposta ad un eventuale carico da affollamento significativo è inferiore alla metà. I singoli solai però cautelativamente si verificheranno assumendo un carico da affollamento significativo (Cat. C5 - 5kN/mq).

Nota_2: il solaio di sbarco delle scale è impostato nel modello globale ProSAP con un carico da affollamento significativo (Cat. C5 - 5 kN/mq).

5.2.3.5 Analisi dei carichi per la sala riunioni

Cat. C2 – [...] Sale per conferenze, aule magne [...]

Elementi strutturali (G_1)				kN/m ²
Solaio laterocemento (H16+4=20cm)				2,55
G₁ =				2,55

Elementi non strutturali definiti (G_2)					kN/m ²
Controsoffitto	s (m)=	0,013	γ (kN/m ³)=	15,00	0,20
Intonaco isolante	s (m)=	0,01	γ (kN/m ³)=	9,00	0,09
Isolamento	s (m)=	0,08	γ (kN/m ³)=	0,35	0,03
Massetto alleggerito	s (m)=	0,08	γ (kN/m ³)=	10,00	0,80
Pavimento	s (m)=	0,014	γ (kN/m ³)=	20,00	0,28
G_{2def} =					1,39

Elementi non strutturali non definiti (G_2)			kN/m ²
Vari			0,80
G_{2def} =			0,80

Carichi variabili (Q)			kN/m ²
Cat. C2 [...] Sale per conferenze, aule magne [...]			4,00
Q_{k,tot} =			4,00

Note: nel modello ProSAP si è cautelativamente assunto un carico variabile superiore, pari a Cat. C5 – 5kN/mq.

5.2.3.6 Analisi dei carichi per scale comuni

Cat. C5 - Aree suscettibili di grandi affollamenti

$Q_k=5,0$ kN/mq

Finitura=0,4 kN/mq

Gradini=2,89 kN/mq

Strutturale=3,0 kN/mq

5.2.3.7 Analisi dei carichi per linda in c.a. (cornicione) – linda superiore (pannelli solari)

Linda in calcestruzzo

Elementi strutturali (G_1)					kN/m ²
Soletta piena	s (m)=	0,12	γ (kN/m ³)=	25,00	3,00
G₁ =					3,00

Elementi non strutturali definiti (G ₂)					kN/m ²
Controsoffitto	s (m)=	0,02	γ (kN/m ³)=	18,00	0,27
Isolamento	s (m)=	0,12	γ (kN/m ³)=	0,35	0,04
Isolamento	s (m)=	0,08	γ (kN/m ³)=	0,35	0,03
Massetto alleggerito	s (m)=	0,06	γ (kN/m ³)=	10,00	0,60
Finitura	s (m)=	0,003	γ (kN/m ³)=	20,00	0,06
Pannelli solari					0,60
				G ₂ =	1,60

Carichi variabili (Q)		Ψ_0	Ψ_2	kN/m ²
Neve	(carico principale)			0,80
		Q_{k,tot} =		0,80
		Q_{k,1}+Ψ_{0j}·Q_{k,j}=		0,80
		Q_{k,1}+Ψ_{2j}·Q_{k,j}=		0,80

Si assume un carico in combinazione SLU pari a:

$$f_{Ed,SLU,linda} = 1,3 \cdot 3,0 \text{ kN/m}^2 + 1,3 \cdot 1,0 \text{ kN/m}^2 + 1,5 \cdot 0,6 \text{ kN/m}^2 + 1,5 \cdot 0,80 \text{ kN/m}^2 = 7,3 \text{ kN/m}^2$$

6 Relazione sismica

L'analisi sismica viene fatta col software ProSAP. Si riportano ora i dati salienti per la caratterizzazione. Nei capitoli successivi si riporta un estratto delle verifiche strutturali, i tabulati sono allegati alla fine della relazione.

6.1 Relazione sulla modellazione sismica concernente la pericolosità sismica di base del sito di costruzione

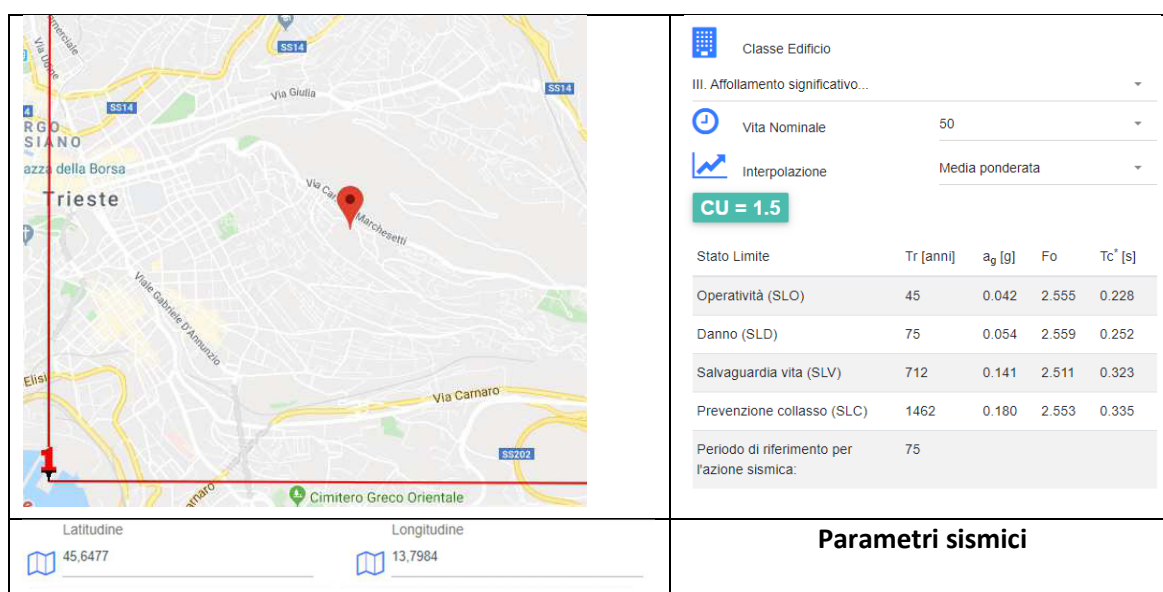
L'intervento è classificabile come *nuova costruzione*.

L'intervento risponderà pertanto alla normativa antisismica – NTC 2018

Si riportano ora i parametri sismici, da cui emerge la sismicità della zona: Zona 3 ($0.05 < a_g \leq 0.15$ allo SLV).

6.2 Parametri sismici

I parametri sismici sono ottenuti da GeoStru:



6.3 Categoria di sottosuolo e topografica

Dalla relazione geologica emerge che il suolo è di categoria B e la topografia è T1.

Relativamente all'osservanza delle norme tecniche esistenti in materia di costruzioni e protezione antisismica (vd. Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 17/01/2018), si definiscono, per il sito in analisi, le seguenti "caratteristiche":

- categoria di sottosuolo: **B₁**,
- categoria topografica: **T1**.

Non sono possibili fenomeni di liquefazione dei terreni nel corso di eventi sismici.

Estratto dalla Relazione geologica del geol. Fabio Bosso e geol. Sandro Rota

6.4 Caratteristiche della struttura e fattore di comportamento

La struttura è caratterizzata dall'essere a telaio o mista (telaio e pareti) in calcestruzzo armato.

Si sceglie di progettare la struttura come **non dissipativa**, in modo da semplificare i dettagli costruttivi e di diminuire le richieste di spostamento, cosicché le deformazioni vengano limitate.

In considerazione delle capacità dissipative che comunque il fabbricato è in grado di esprimere è possibile, ai sensi delle NTC2018, assumere un **fattore di struttura** (ora detto **fattore di comportamento**) pari a:

$q=1,5$

7 Relazione di calcolo delle strutture

7.1 Azioni

Sulla base dell'analisi dei carichi e con le combinazioni di carico vengono condotti i calcoli per le azioni. I calcoli sono sviluppati nei vari paragrafi della relazione.

7.2 Modello di calcolo

Edificio di sinistra

La struttura è calcolata come struttura intelaiata monopiano, costituita da travi e pilastri.

La copertura è assunta a piano rigido essendo presente una soletta in calcestruzzo armato sui pannelli alveolari.

Edificio di destra

La struttura pluripiano è calcolata come struttura a telaio mista, costituita da travi e pilastri e setti.

La copertura è assunta a piano rigido essendo presente una soletta in calcestruzzo armato sui pannelli alveolari.

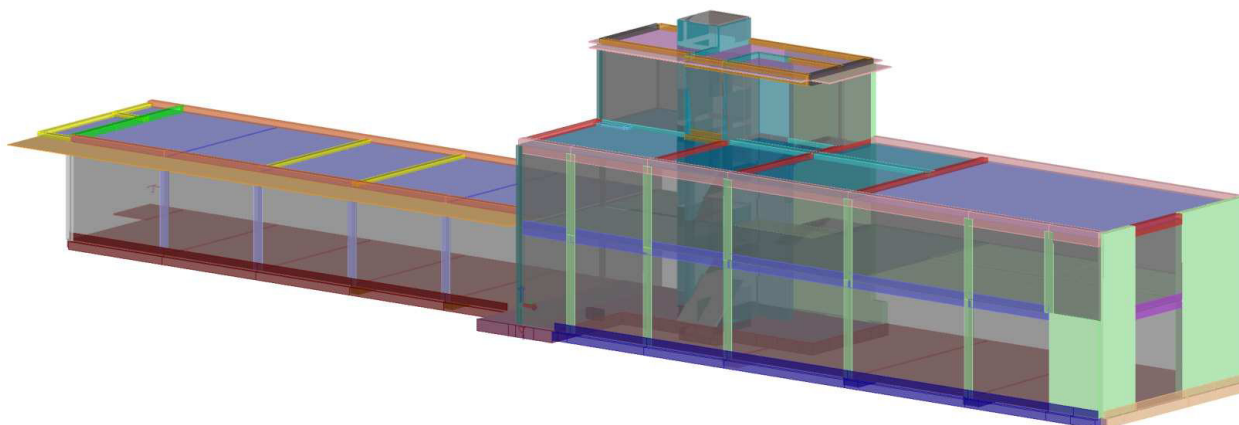
La presenza del vano scale e ascensore introduce la presenza di setti irrigidenti, ma sono presenti anche altri setti.

7.2.1 Modello di calcolo nel software

Gli elementi strutturali lineari, trattandosi di travi e pilastri, sono modellati come elementi *beam* (D2).

La copertura e i solai sono modellati come elemento *solai*, con lo strato membranale impostato pari alla soletta in calcestruzzo armato. Le pareti sono modellate come elemento *pannello*.

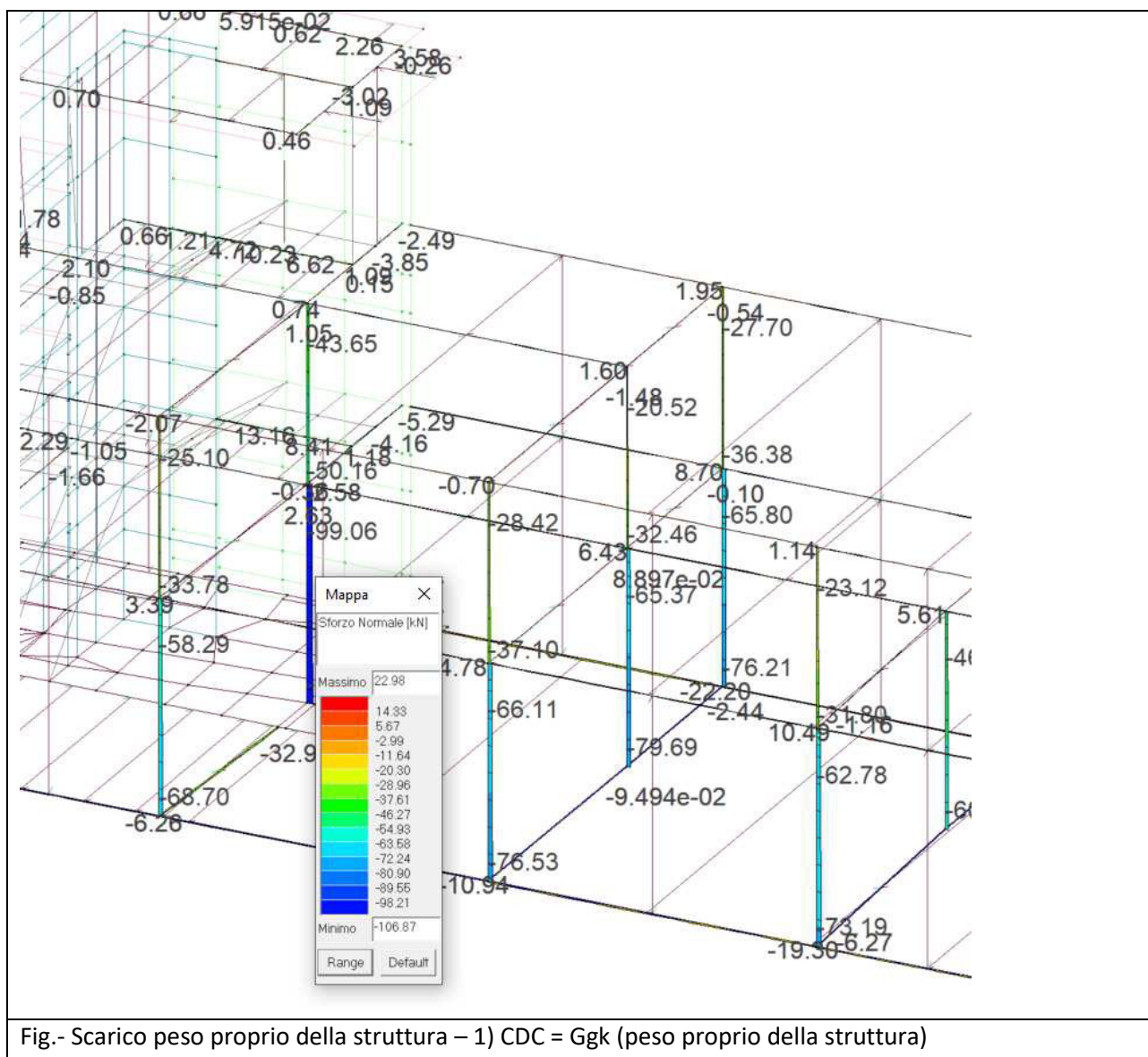
I setti e la platea come elementi *mesh* (D3).



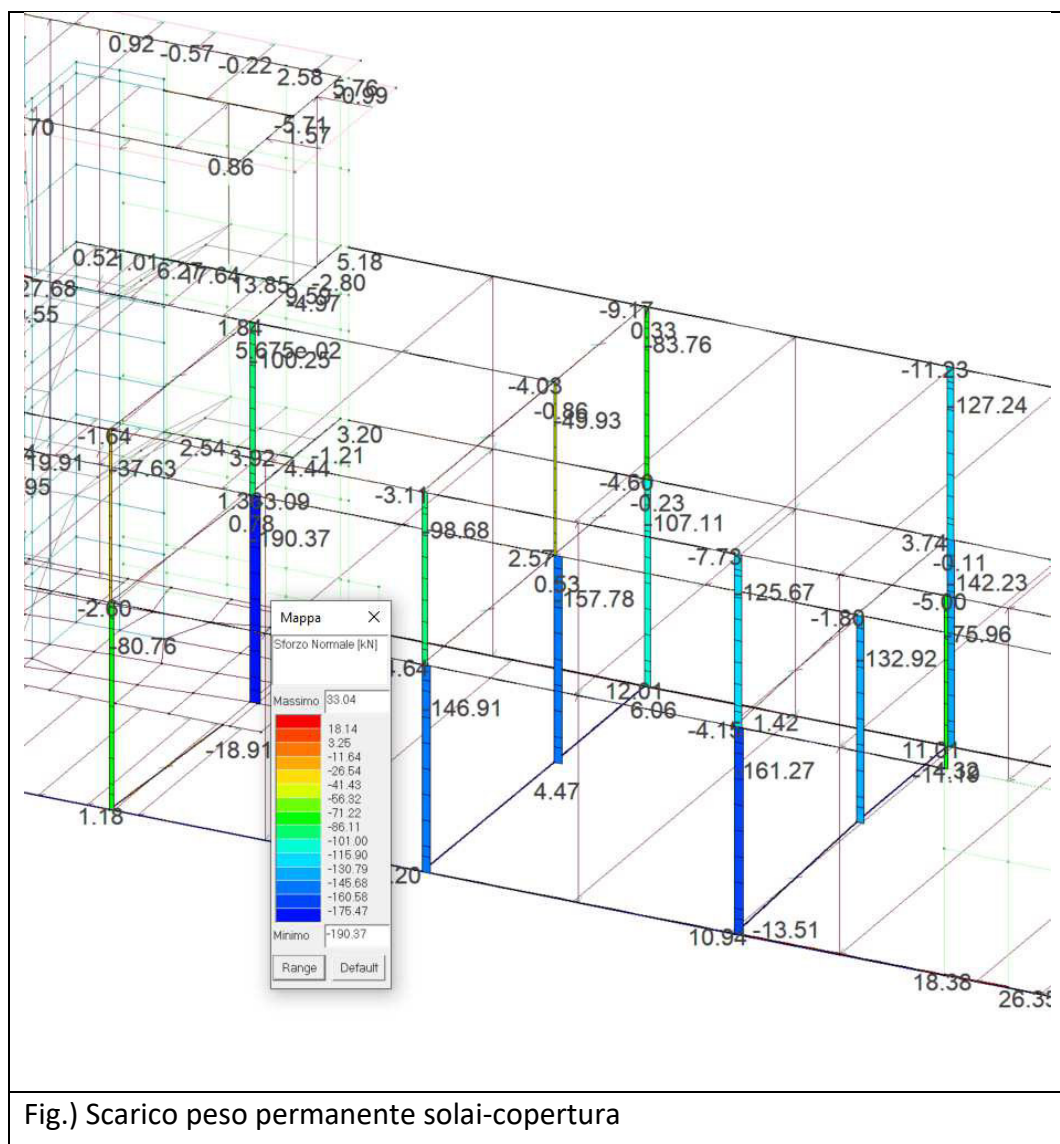
7.2.2 Confronto tra calcolo manuale e risultati del software

Si verifica di seguito manualmente il carico alla base del Pilastro 3 (pilastro perimetrale in zona centrale) raffrontando il risultato rispetto al risultato del software

Peso proprio delle strutture portanti primarie (travi e pilastri) in relazione al pilastro 3 – P3		
Dimensioni del Pilastro 1:	0,28m x 0,40m x 6,73m =0,75mc	
Pp(Pilastro)	0,75mc * 25 kN/mc = 18,75 kN	18,75 kN
Dimensione travi perimetrali (P1 e P2)	Tr_sx P1 e P2: (0,28m*0,55m)*(5,71/2)m x 2=0,88 mc Tr_dx P1 e P2: (0,28*0,55)*(5,71/2) x 2 = 0,88 mc Somma: 0,88mc+0,88mc=1,76mc	
Pp(Travi perimetrali)	1,76 mc x 25kN/mc = 44 kN	44,00 kN
Dimensione travi ortogonali (P1 e P2)	(0,28m*0,40m)*(4,91)/2m x 2=0,55 mc	
Pp(Travi ortogonale)	0,55 mc x 25kN/mc = 13,75 kN	13,75 kN
TOTALE (calcolo manuale)		76,50 kN
Carico ottenuto dal programma di calcolo		76,53 kN



Peso permanente degli impalcati in relazione al pilastro 3 – P3		
Peso del solaio al piano primo		
Superficie (Piano primo)	$(5,72/2 \times 4,91/2)mq + (5,72/2 \times 4,91/2)mq = 14,01mq$	
Pp(Piano primo)	$7,00mq \times (2,55+1,45) \text{ kN/mq} = 28kN$ $7,00mq \times (2,55+1,4) \text{ kN/mq} = 27,7kN$	55,7kN
Superficie (Piano copertura praticabile)	$(5,72/2 \times 4,91/2)mq = 7,02mq$ $(5,72/2 \times 8,32/2) = 11,90mq$	
Pp (Piano copertura praticabile)	$7,02mq \times (4 \text{ kN/mq}) = 28,1kN$ $11,90mq \times (6 \text{ kN/mq}) = 71,4kN$	99,5kN
TOTALE		155 kN
Carico ottenuto dal programma di calcolo		146,9 kN



Peso del carico non compiutamente definito del solaio		
Superficie	$(5,72/2 \times 4,91/2)mq = 7,00mq$ $(5,72/2 \times 4,91/2)mq = 7,00mq$	
Pp(Piano primo)	Sx: $7,00mq \times (1,20) \text{ kN/mq} = 8,4kN$ Dx: $7,00mq \times (0,80) \text{ kN/mq} = 5,6kN$	14kN
Superficie (Piano copertura)	$(5,72/2 \times 4,91/2)mq = 7,02mq$ $(5,72/2 \times 8,32/2) = 11,90mq$	
Pp (Piano copertura)	$7,02mq \times (0) \text{ kN/mq} = 0 \text{ kN}$ $11,90mq \times (0) \text{ kN/mq} = 0 \text{ kN}$	0 kN
TOTALE		14 kN
Carico ottenuto dal programma di calcolo		12,87 kN

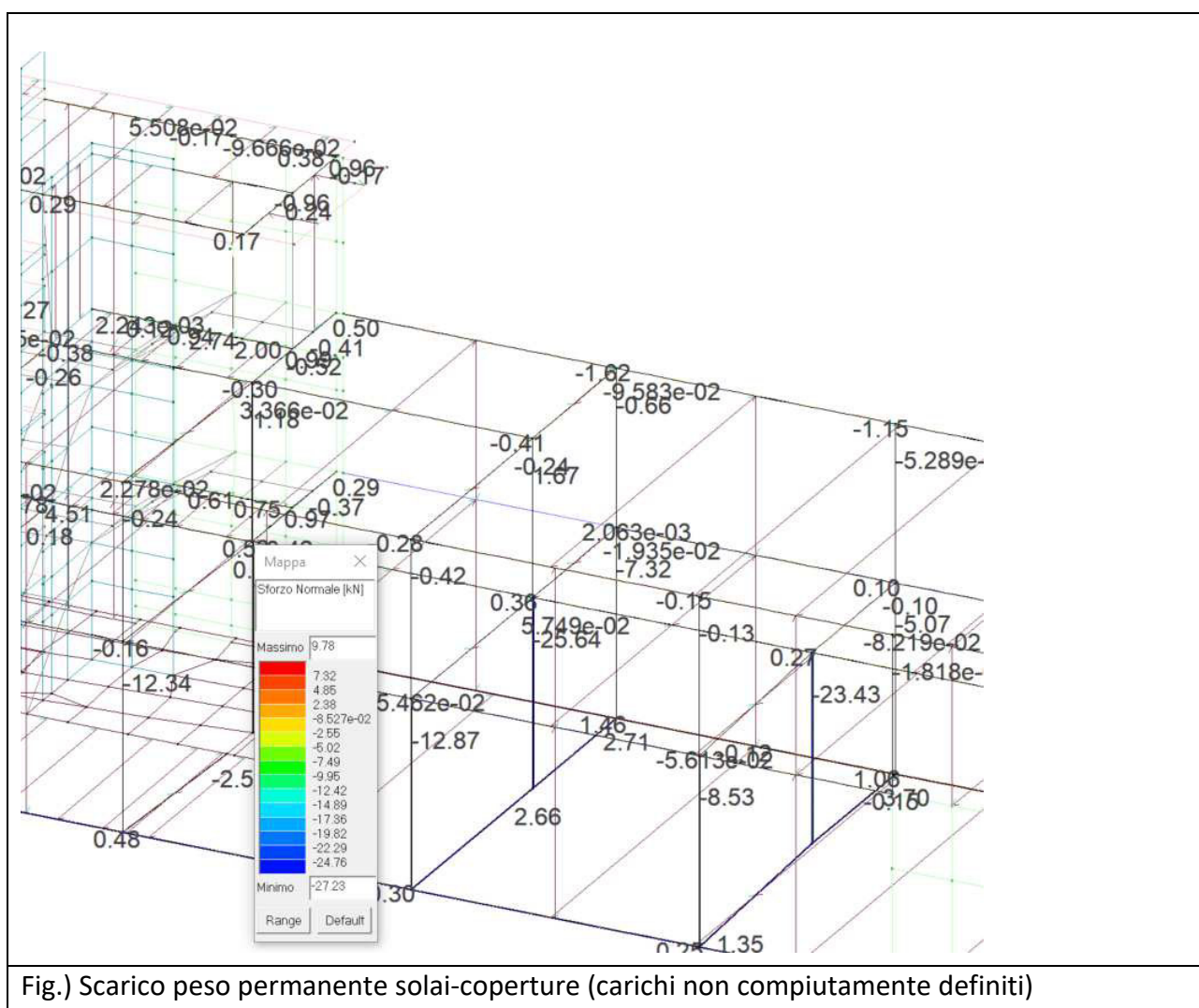
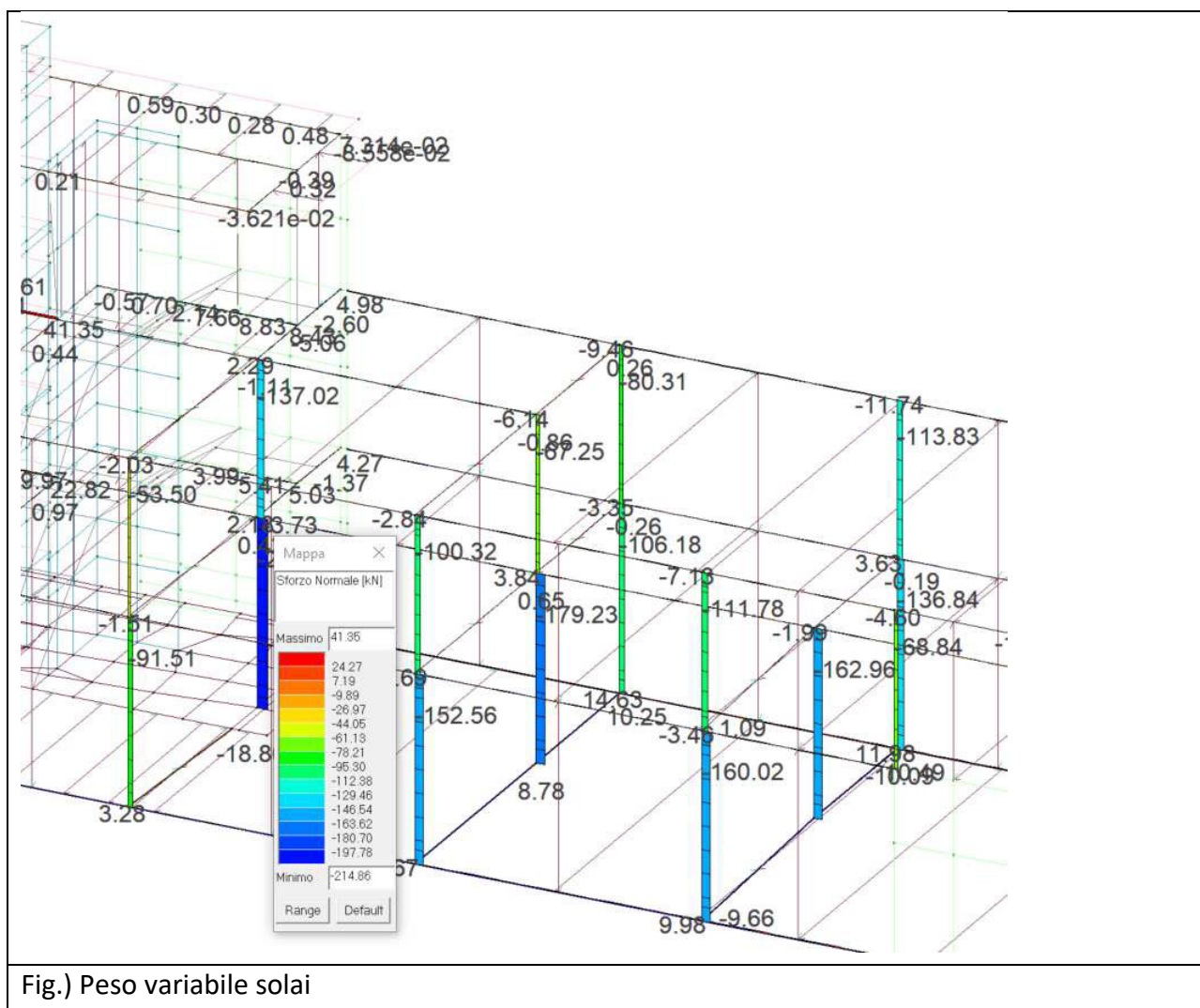


Fig.) Scarico peso permanente solai-coperture (carichi non compiutamente definiti)

Peso variabile dei solai		
Superficie (Piano primo)	$(5,72/2 \times 4,91/2)mq = 7,00mq$ $(5,72/2 \times 4,91/2)mq = 7,00mq$	
Pp(Piano primo)	$7,00mq \times (3,50) kN/mq = 24,5kN$ $7,00mq \times (5,00) kN/mq = 35,0kN$	59,5kN
Superficie (Piano copertura)	$(5,72/2 \times 4,91/2)mq = 7,02mq$ $(5,72/2 \times 8,32/2) = 11,90mq$	
Pp (Piano copertura)	$7,02mq \times (5,40) kN/mq = 37,9kN$ (include quota neve) $11,90mq \times (5,40) kN/mq = 64,3kN$ (include quota neve)	102,2kN
TOTALE		161,7 kN
Carico ottenuto dal programma di calcolo		152,56 kN



Carico totale alla base del Pilastro:

Carico totale caratteristico	Manuale	Programma
peso proprio della struttura	76,5	76,53
Peso degli permanente (g1+g2) impalcati	155,0	146,90
peso non compiutamente definito del solaio e copertura (g2nndef)	14,0	12,87
Carico totale caratteristico del carico variabile del solaio	161,7	152,56
Carico pannelli di tamponamento n.c.d.	47,8	44,77
TOTALE	455,0	433,63
Differenza	21,37kN	
Differenza %	4,7%	

La differenza tra il calcolo manuale secondo le aree di influenza e il calcolo automatico effettuato da ProSAP è marginale ed imputabile a schemi reali diversi.

7.3 Predimensionamento manuale di alcuni elementi

Prima di procedere alla modellazione tridimensionale si predimensionano manualmente alcuni elementi strutturali. Cautelativamente si adotta un classe di calcestruzzo C25/30. Negli esecutivi si adotteranno in ogni caso sezioni ed armature non inferiori a quanto calcolato qui manualmente.

7.3.1 Predimensionamento manuale – Trave perimetrale supporto solaio alveolare edif. destra

Si predimensiona ora una trave in c.a.: trave perimetrale supporto solaio alveolare

La trave scelta è la trave su cui scarica il solaio alveolare dell'edificio di destra.

$L_{\text{solaio}}=8,35\text{m}$ (tra assi travi)

$$\begin{aligned}
 f_{Ed,SLU,\text{solaio_alveolare}} &= \\
 &= 1,3 \cdot 4,49 \text{ kN/m}^2 + 1,3 \cdot 1,45 \text{ kN/m}^2 + 1,5 \cdot 5,00 \text{ kN/m}^2 + 1,5 \cdot 0,5 \cdot 0,80 \text{ kN/m}^2 = \\
 &= 15,82 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

$$f_{Ed,SLU,\text{lindapiccola}} = 1,3 \cdot 3,0 \text{ kN/m}^2 + 1,3 \cdot 0,15 \text{ kN/m}^2 + 1,5 \cdot 0,80 \text{ kN/m}^2 = 5,3 \text{ kN/m}^2$$

$L_{\text{trave}}=5,7$

$$\begin{aligned}
 f_{Ed,SLU,\text{trave}} &= \frac{L_{\text{solaio}}}{2} \cdot f_{Ed,SLU,\text{solaio}} + L_{\text{linda}} \cdot f_{Ed,SLU,\text{lindapiccola}} = \\
 &= \frac{8,35\text{m}}{2} \cdot 15,82 \text{ kN/m}^2 + 0,4\text{m} \cdot 5,3 \text{ kN/m}^2 = 68,2 \text{ kN/m}
 \end{aligned}$$

$$M_{Ed,SLU,trave-estremi} = \frac{f_{Ed,SLU,trave} \cdot (L)^2}{12} = \frac{68,2 \text{ kN/m} \cdot (5,7\text{m})^2}{12} = 185 \text{ kNm}$$

Si verifica ora la resistenza con il software Gelfi VCASlu

Verifica C.A. S.L.U. - File: Trave perim 28x55 - zona solaio alveolare - 01D

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

Titolo: 28x55 - Trave perimetrale per pannello alveolare

N° strati barre: 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	28	55	1	12,57	4,6
			2	6,28	50,4

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 kN
M_{Ed} 0 kNm
M_{yEd} 0

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

Tipo rottura: Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

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

Tipo flessione: Retta Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L₀ 0 cm Col. modello

Precompresso

Materiali: B450C C25/30

ε_{su} 67,5 ‰ ε_{c2} 2 ‰
f_{yd} 391,3 N/mm² ε_{cu} 3,5 ‰
E_s 200.000 N/mm² f_{cd} 14,17 ‰
E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0,8
ε_{syd} 1,957 ‰ σ_{c,adm} 9,75
σ_{s,adm} 255 N/mm² τ_{co} 0,6
τ_{c1} 1,829

M_{xRd} -227,9 kNm
σ_c -14,17 N/mm²
σ_s 391,3 N/mm²
ε_c 3,5 ‰
ε_s 16,58 ‰
d 50,4 cm
x 8,787 x/d 0,1743
δ 0,7

La trave risulta verificata essendo $M_{Ed} = 185 \text{ kNm} < M_{Rd} = 227 \text{ kNm}$

(Si è semplificativamente trascurato il peso proprio della trave)

7.3.2 Predimensionamento manuale – Trave centrale supporto solaio laterocemento edif. di destra

Si predimensiona ora una trave in c.a.: trave centrale supporto solaio laterocemento zona uffici.

Nel calcolo del predimensionamento manuale agli SLU si assume cautelativamente che tutto il solaio sia soggetto ad un affollamento significativo di Cat.C5 (5 kN/mq).

La trave scelta è la trave su cui scarica il solaio in laterocemento nella zona uffici dell'edificio di destra.

$L_{\text{solaio,campata1}} = 4,9 \text{ m}$ (tra assi travi)

$L_{\text{solaio,campata2}} = 3,4 \text{ m}$ (tra assi travi)

$$f_{Ed,SLU,\text{solaio_laterocem}} = 1,3 \cdot 2,55 \text{ kN/m}^2 + 1,3 \cdot 1,39 \text{ kN/m}^2 + 1,5 \cdot 1,20 \text{ kN/m}^2 + 1,5 \cdot 5,0 \text{ kN/m}^2 = 14,42 \text{ kN/m}^2$$

Si calcola ora il peso proprio della trave:

$$pp_{\text{trave},SLU} = 1,3 \cdot (0,40 \text{ m} \cdot 0,45 \text{ m}) \cdot 25 \text{ kN/m}^3 = 5,9 \text{ kN/m}$$

$L_{\text{trave}} = 5,55 \text{ m}$

Si calcola ora l'azione sulla trave secondo le aree di influenza.

$$f_{Ed,SLU,\text{solaio-trave}} = \left(\frac{L_{\text{sol,camp1}}}{2} + \frac{L_{\text{sol,camp2}}}{2} \right) \cdot f_{Ed,SLU,\text{sol,laterocem}} =$$

$$= \left(\frac{4,9m}{2} + \frac{3,4m}{2} \right) \cdot 14,42 \text{ kN/m}^2 = 59,8 \text{ kN/m}$$

Si incrementa tale carico del 25% per tener conto della continuità del solaio e si calcola la forza sollecitante la trave (solaio+pp trave)

$$\begin{aligned} f_{Ed,SLU,trave_incr} &= 1,25 \cdot f_{Ed,SLU,solaio-trave} + pp_{trave,SLU} = 1,25 \cdot 59,8 \text{ kN/m} + 5,9 \text{ kN/m} = \\ &= 74,75 \text{ kN/m} + 5,9 \text{ kN/m} = 80,7 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

Si considera la trave incastrata agli estremi, ma cautelativamente in mezzeria per il calcolo del momento sollecitante non si adatterà il coefficiente teorico (24) bensì uno inferiore (20).

$$\begin{aligned} M_{Ed,SLU,trave-estremi} &= \frac{f_{Ed,SLU,trave} \cdot (L)^2}{12} = \frac{80,7 \text{ kN/m} \cdot (5,6m)^2}{12} = 211 \text{ kNm} \\ M_{Ed,SLU,trave-mezzeria} &= \frac{f_{Ed,SLU,trave} \cdot (L)^2}{20} = \frac{80,7 \text{ kN/m} \cdot (5,6m)^2}{20} = 127 \text{ kNm} \end{aligned}$$

Si applica ora la ridistribuzione dei momenti:

$$\frac{M_{fin}}{M_o} = \delta, \text{ con } 1 \leq \delta \leq 0,7$$

$$\delta \geq 0,44 + 1,25 \cdot \left(0,6 + \frac{0,0014}{\epsilon_{cu}} \right) \cdot \frac{x}{d} =$$

$$\delta \geq 0,44 + 1,25 \cdot \left(0,6 + \frac{0,0014}{0,0035} \right) \cdot 0,1826 = 0,69 \rightarrow 0,7$$

Si assume $\delta = 0,95$

$$M_{fin} = M_o \cdot \delta$$

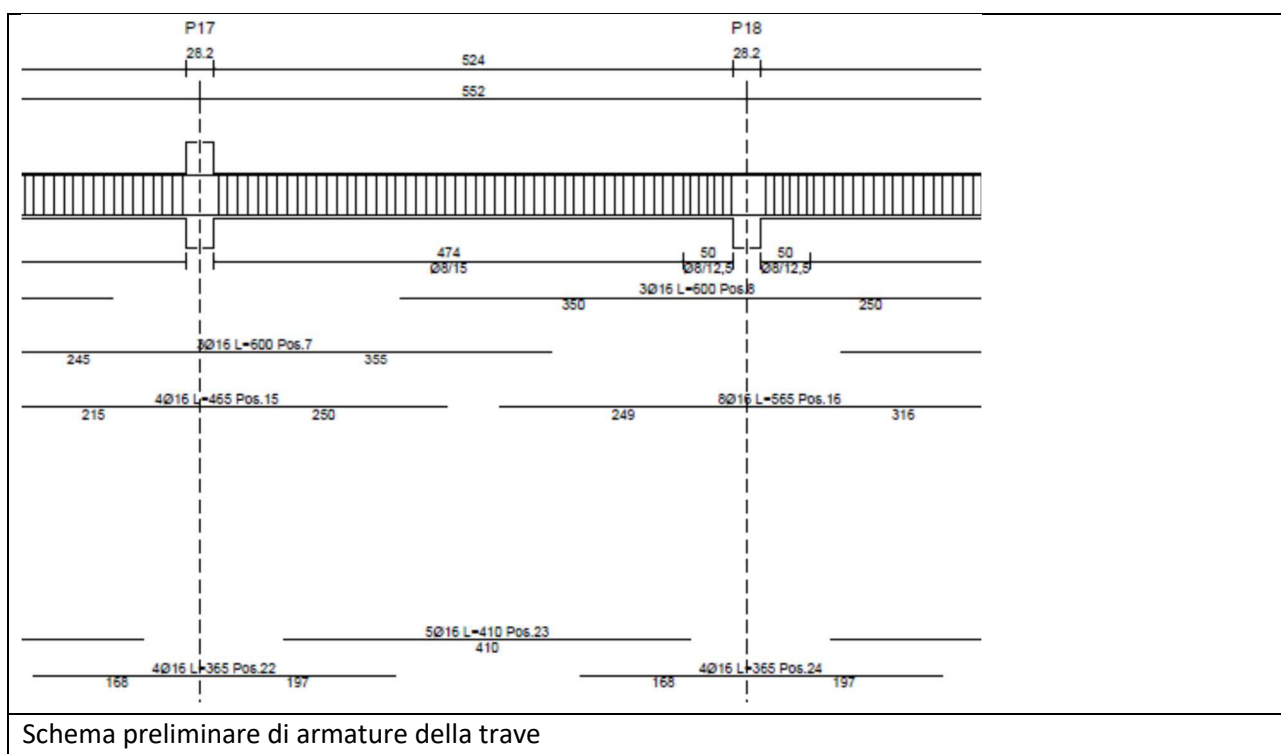
$$M_{Ed,fin}^- = M_{Ed,o}^- \cdot \delta = 211 \text{ kNm} \cdot 0,95 = 200 \text{ kNm}$$

$$\Delta = M_o - M_{fin}$$

$$\Delta = M_{Ed,o}^- - M_{Ed,fin}^- = 211 \text{ kNm} - 200 \text{ kNm} = 11 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed,fin}^+ = M_{Ed,o}^+ + \Delta$$

$$M_{Ed,fin}^+ = M_{Ed,o}^+ + \Delta = 127 \text{ kNm} + 11 \text{ kNm} = 138 \text{ kNm}$$



Si verifica ora la resistenza con il software Gelfi VCASlu

Estremi	Mezzeria
Armatura sup: 7Ø16	Armatura sup: 3Ø16
Armatura inf: 4Ø16	Armatura inf: 5Ø16

Verifica C.A. S.L.U. - File: Trave centr 40x45 - zona solaio laterocem uffici - estremi - 01D

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

Titolo: Trave 40x45 centrale - sezione estremi

N° figure elementari 1 Zoom N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	40	45

N°	As [cm²]	d [cm]
1	14,07	4,6
2	8,04	40,4

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

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 kN
 M_{Ed} 0 kNm
 M_{yEd} 0 kNm

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

Tipo rottura
☒ Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

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

Tipo flessione
☒ Retta ☐ Deviato

N° rett. 100
 Calcola MRd Dominio M-N
 L₀ 0 cm Col. modello

Precompresso ☐

Materiali

B450C	C25/30
ϵ_{su} 67,5 ‰	ϵ_{c2} 2 ‰
f_{yd} 391,3 N/mm²	ϵ_{cu} 3,5 ‰
E_s 200.000 N/mm²	f_{cd} 14,17
E_s/E_c 15	f_{cc}/f_{cd} 0,8
ϵ_{syd} 1,957 ‰	$\sigma_{c,adm}$ 9,75
$\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm²	τ_{co} 0,6
	τ_{c1} 1,829

M_{xRd} -202,3 kNm
 σ_c -14,17 N/mm²
 σ_s 391,3 N/mm²
 ϵ_c 3,5 ‰
 ϵ_s 15,67 ‰
 d 40,4 cm
 x 7,377 x/d 0,1826
 δ 0,7

Verifica C.A. S.L.U. - File: Trave centr 40x45 - zona solaio laterocem uffici - mezzeria - 01D

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

Titolo: Trave 40x45 centrale - sezione mezzeria

N° figure elementari 1 Zoom N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	40	45

N°	As [cm²]	d [cm]
1	6,03	4,6
2	10,05	40,4

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

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 kN
 M_{Ed} 0 kNm
 M_{yEd} 0 kNm

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

Tipo rottura
☒ Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

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

Tipo flessione
☒ Retta ☐ Deviato

N° rett. 100
 Calcola MRd Dominio M-N
 L₀ 0 cm Col. modello

Precompresso ☐

Materiali

B450C	C25/30
ϵ_{su} 67,5 ‰	ϵ_{c2} 2 ‰
f_{yd} 391,3 N/mm²	ϵ_{cu} 3,5 ‰
E_s 200.000 N/mm²	f_{cd} 14,17
E_s/E_c 15	f_{cc}/f_{cd} 0,8
ϵ_{syd} 1,957 ‰	$\sigma_{c,adm}$ 9,75
$\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm²	τ_{co} 0,6
	τ_{c1} 1,829

M_{xRd} 146,5 kNm
 σ_c -14,17 N/mm²
 σ_s 391,3 N/mm²
 ϵ_c 3,5 ‰
 ϵ_s 19,32 ‰
 d 40,4 cm
 x 6,196 x/d 0,1534
 δ 0,7

La trave risulta verificata:

$M_{Ed,redib} = 200 \text{ kNm} < M_{Rd} = 202 \text{ kNm} \rightarrow \text{OK}$

La trave risulta verificata:

$M_{Ed,redib} = 138 \text{ kNm} < M_{Rd} = 146 \text{ kNm} \rightarrow \text{OK}$

La trave risulta quindi verificata, e sebbene il margine sia modesto bisogna tenere presente che in realtà i carichi imposti sono inferiori a quelli di calcolo (si è calcolato con un carico variabile di 5kN/mq, ma trattandosi di una sala riunioni il carico sarebbe da 4kN/mq, inoltre in mezzeria si potrebbe tener conto della sezione a T offerta dalle fasce piene e dalla soletta del solaio e inoltre il peso del solaio almeno in parte scarica pure sulle travi ad esso parallele) e inoltre non si è tenuto conto della dimensione finita dei vincoli che porterebbe ad avere una sollecitazione ancora inferiore.

7.3.3 Predimensionamento manuale di un pilastro

Si predimensiona ora un pilastro in c.a.

Ci si concentra sul pilastro da 55x28 che sorregge il solaio della sala riunioni (e non prosegue fino alla copertura).

Area di influenza:

$$A_{inf} = \left(\frac{6,17m}{2} + \frac{5,70m}{2} \right) \cdot \left(\frac{4,91m}{2} + \frac{3,40m}{2} \right) = 25m^2$$

$$A_{pil} = 0,55 \cdot 0,28m = 0,154m^2$$

$$f_{Ed,SLU,solaio\ laterocem,riunioni} = 1,3 \cdot 2,55 \frac{kN}{m^2} + 1,3 \cdot 1,39 \frac{kN}{m^2} + 1,5 \cdot 0,80 \frac{kN}{m^2} + 1,5 \cdot 5,0 \frac{kN}{m^2} = 14 \frac{kN}{m^2}$$

A questo carico si aggiungono i pesi propri delle travi:

$$pp_{trave_long,SLU} = 1,3 \cdot (0,40m \cdot 0,45m) \cdot 25 \frac{kN}{m^3} = 5,9 \frac{kN}{m}$$

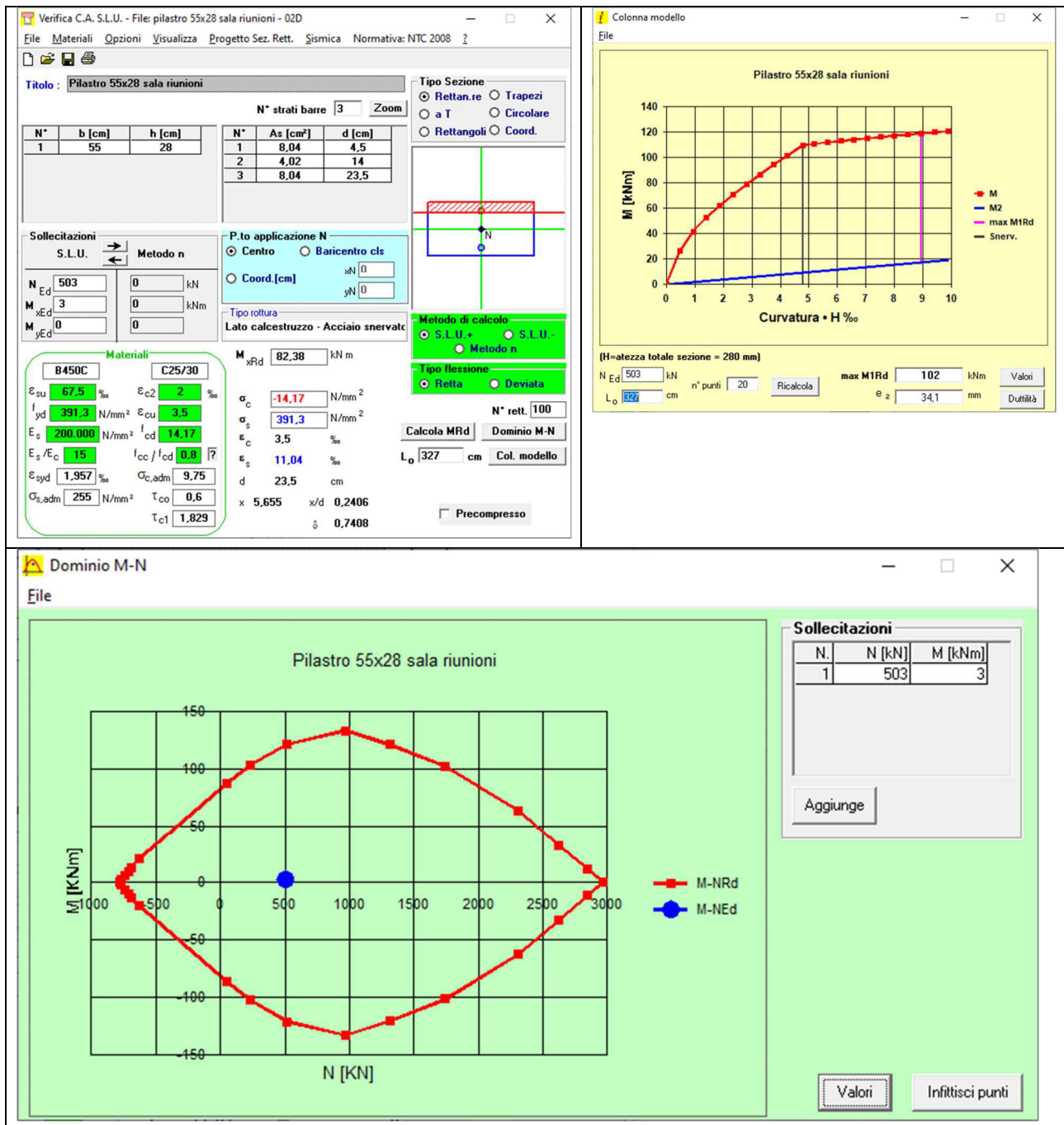
$$pp_{trave_orto,SLU} = 1,3 \cdot (0,28m \cdot 0,45m) \cdot 25 \frac{kN}{m^3} = 4,1 \frac{kN}{m}$$

Si incrementa tale carico del 25% per tener conto del vincolo di continuità del solaio e delle travi (trovandosi il pilastro in mezzo):

$$N_{Ed,SLU} = 1,25 \cdot \left\{ 14 \frac{kN}{m^2} \cdot 25m^2 + \left[5,9 \frac{kN}{m} \cdot \left(\frac{6,17m}{2} + \frac{5,70m}{2} \right) + 4,1 \frac{kN}{m} \cdot \left(\frac{4,91m}{2} + \frac{3,40m}{2} \right) \right] \right\}$$

$$= 1,25 \cdot (350kN + 52kN) = 503kN$$

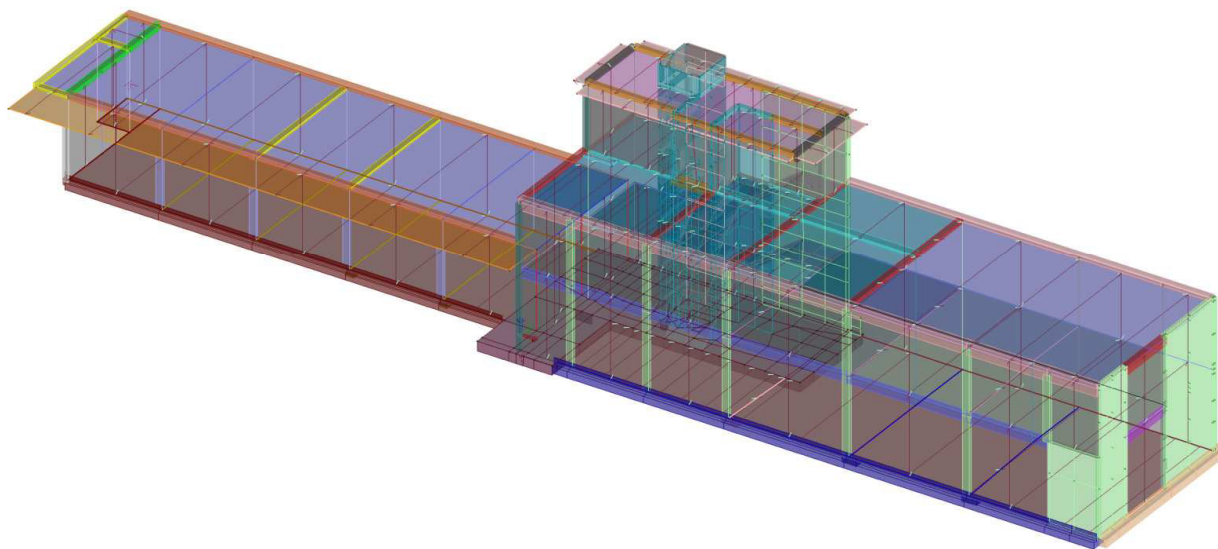
Si verifica ora il pilastro con il software Gelfi VCASlu



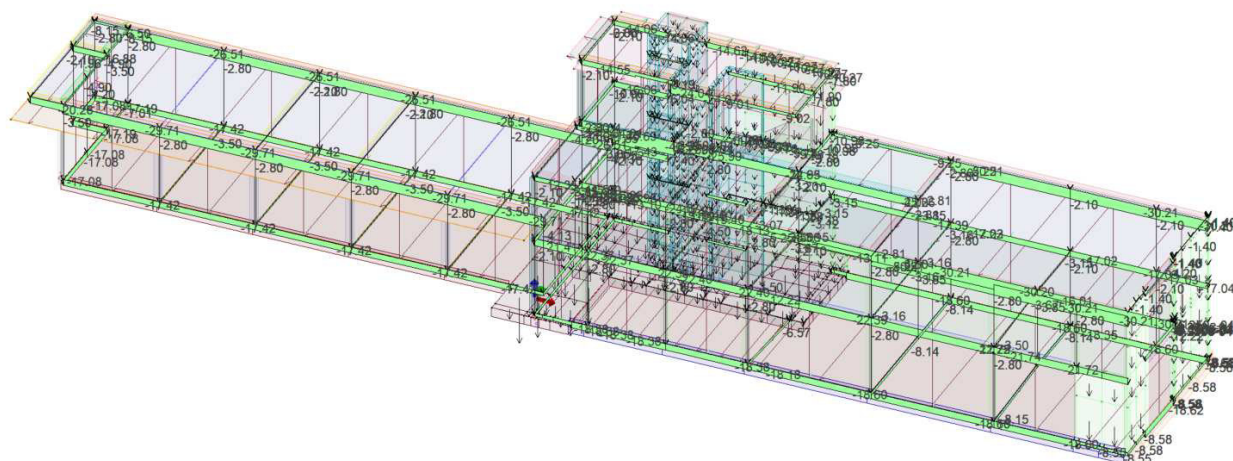
Lo sfruttamento del pilastro è modesto e lascia ampi margini per una resistenza a momento flettente.

7.4 Calcolo della struttura col software ProSAP

Si adotta il software ProSAP per il calcolo della struttura complessiva. Si riportano qui i risultati più significativi.

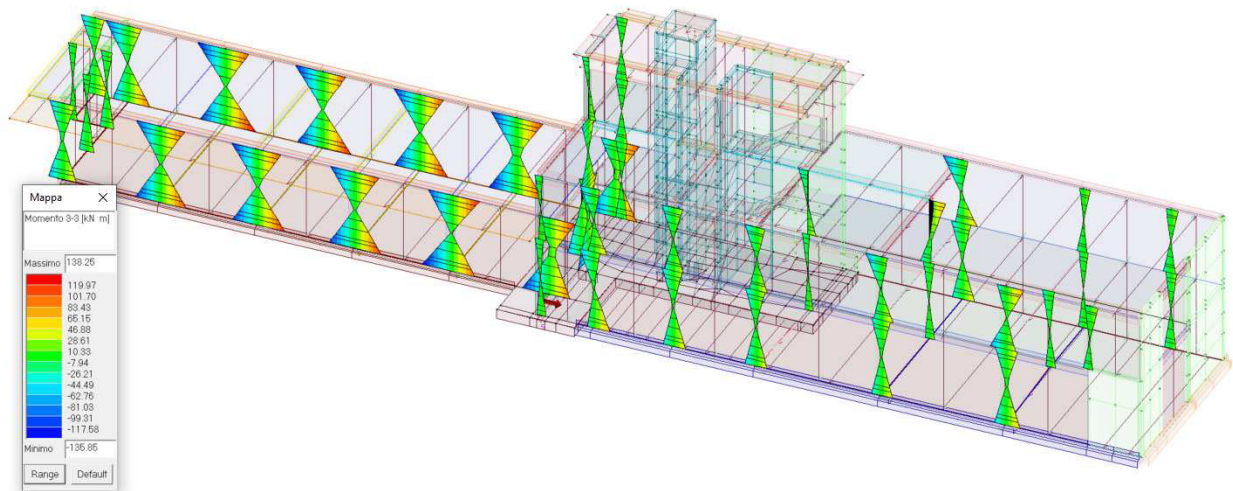


Modello 3D

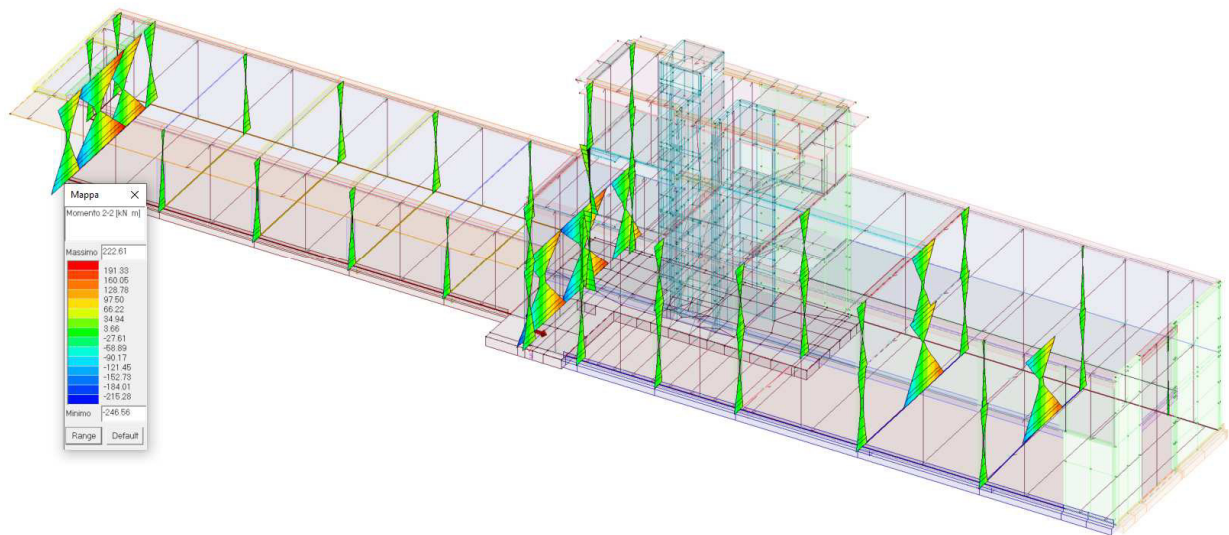


Carichi - Combinazione caratteristica – SLE rara (esemplificativa, essendocene moltissime)

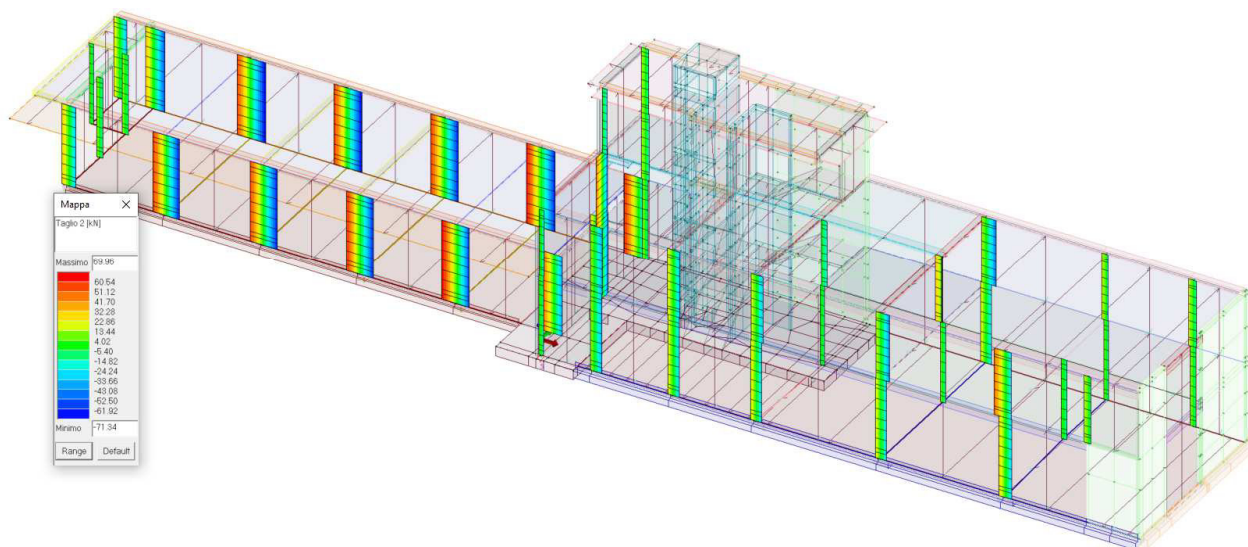
7.4.1 Pilastri - ProSAP



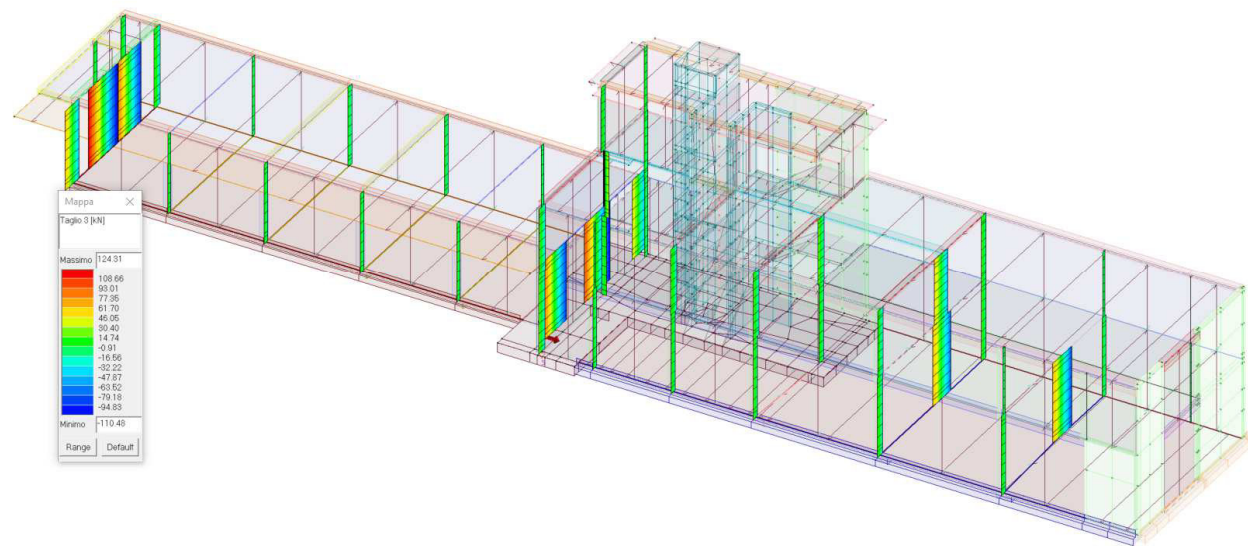
Momento flettente 3-3 sui pilastri – Involuppo combinazioni SLU



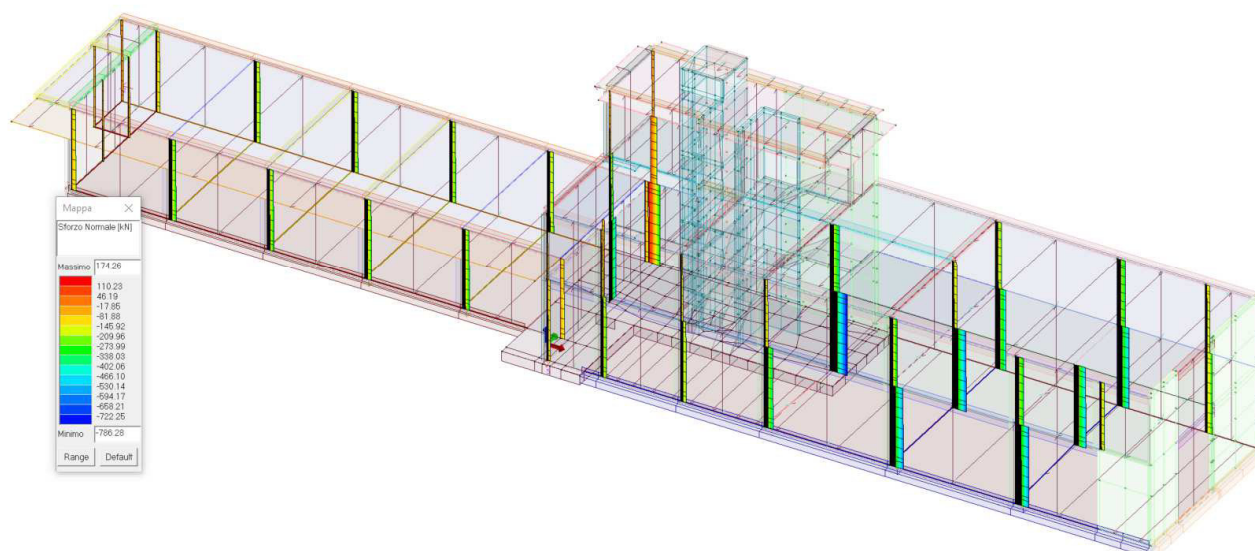
Momento flettente 2-2 sui pilastri – Involuppo combinazioni SLU



Taglio 2 (x-x) sui pilastri – Involuppo combinazioni SLU

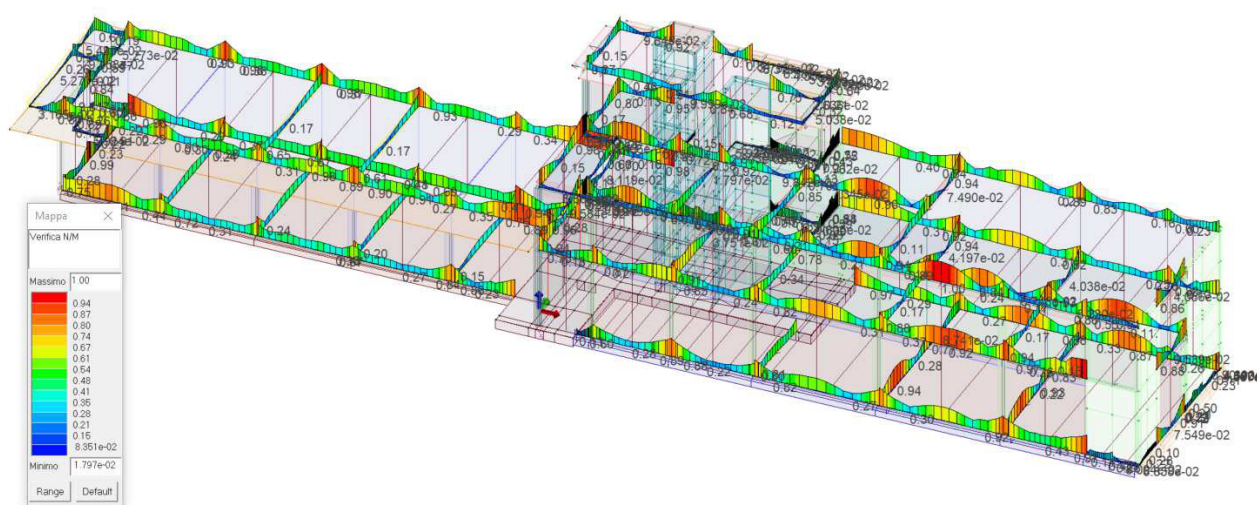


Taglio 3 (y-y) sui pilastri – Involuppo combinazioni SLU

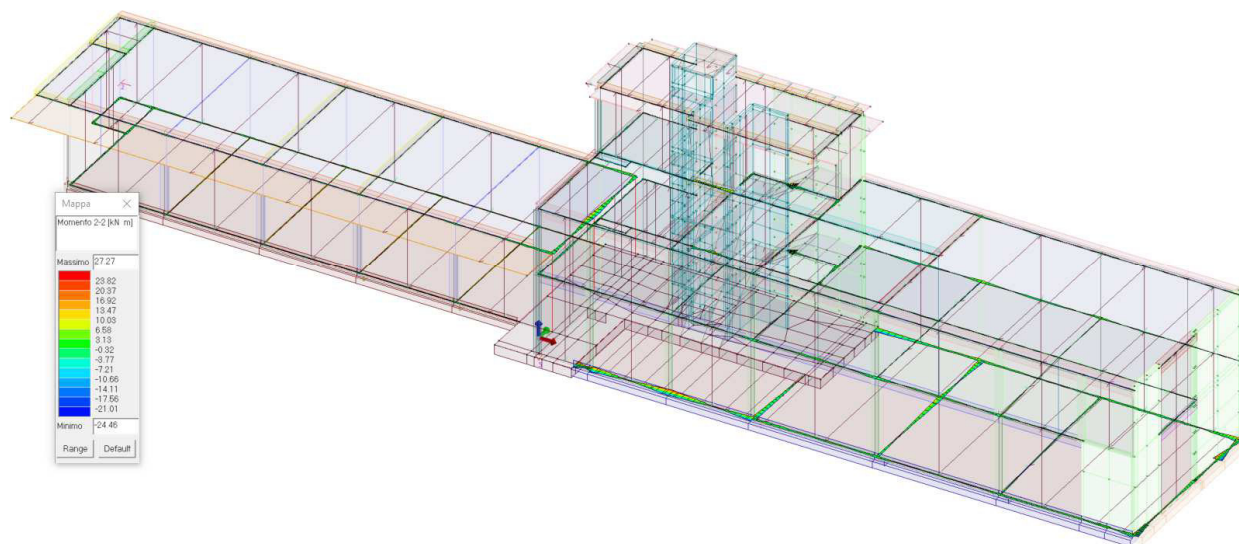


Forza normale sui pilastri – Involuppo combinazioni SLU

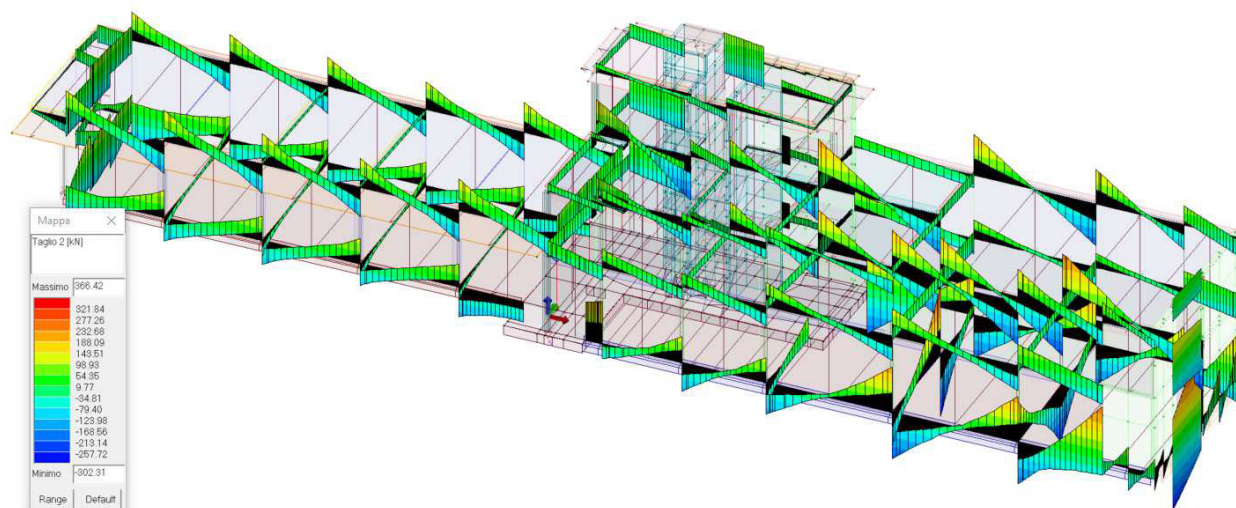
7.4.2 Travi - ProSAP



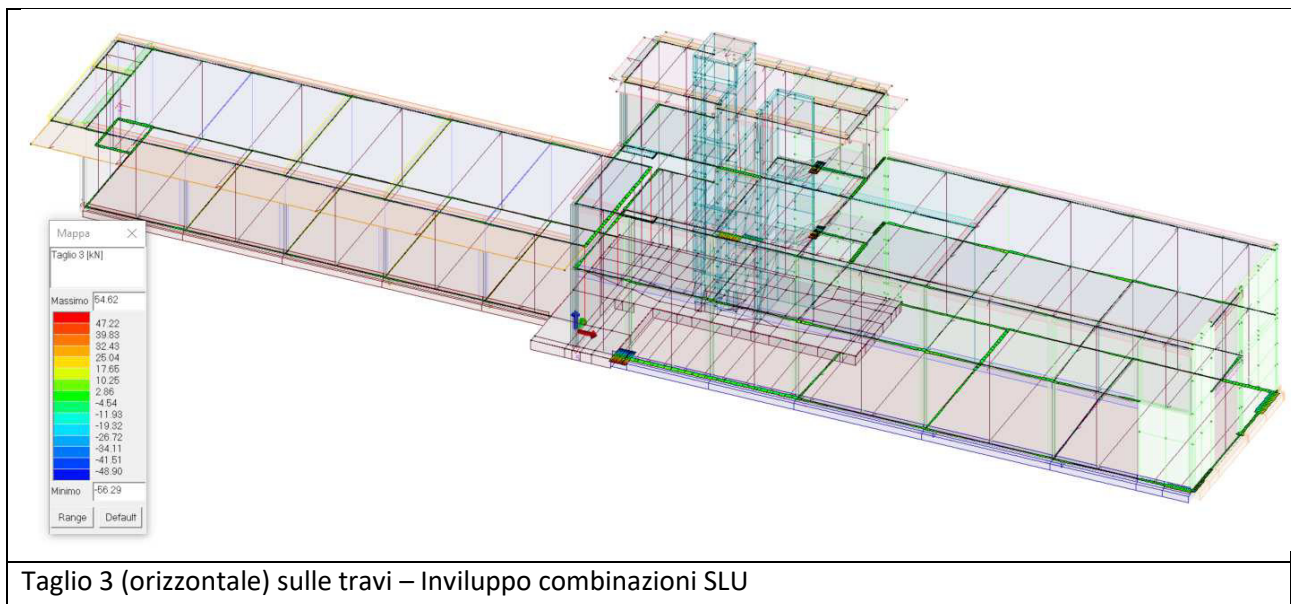
Momento flettente 3-3 (verticale) sulle travi – Involuppo combinazioni SLU



Momento flettente 2-2 (orizzontale) sulle travi – Involuppo combinazioni SLU

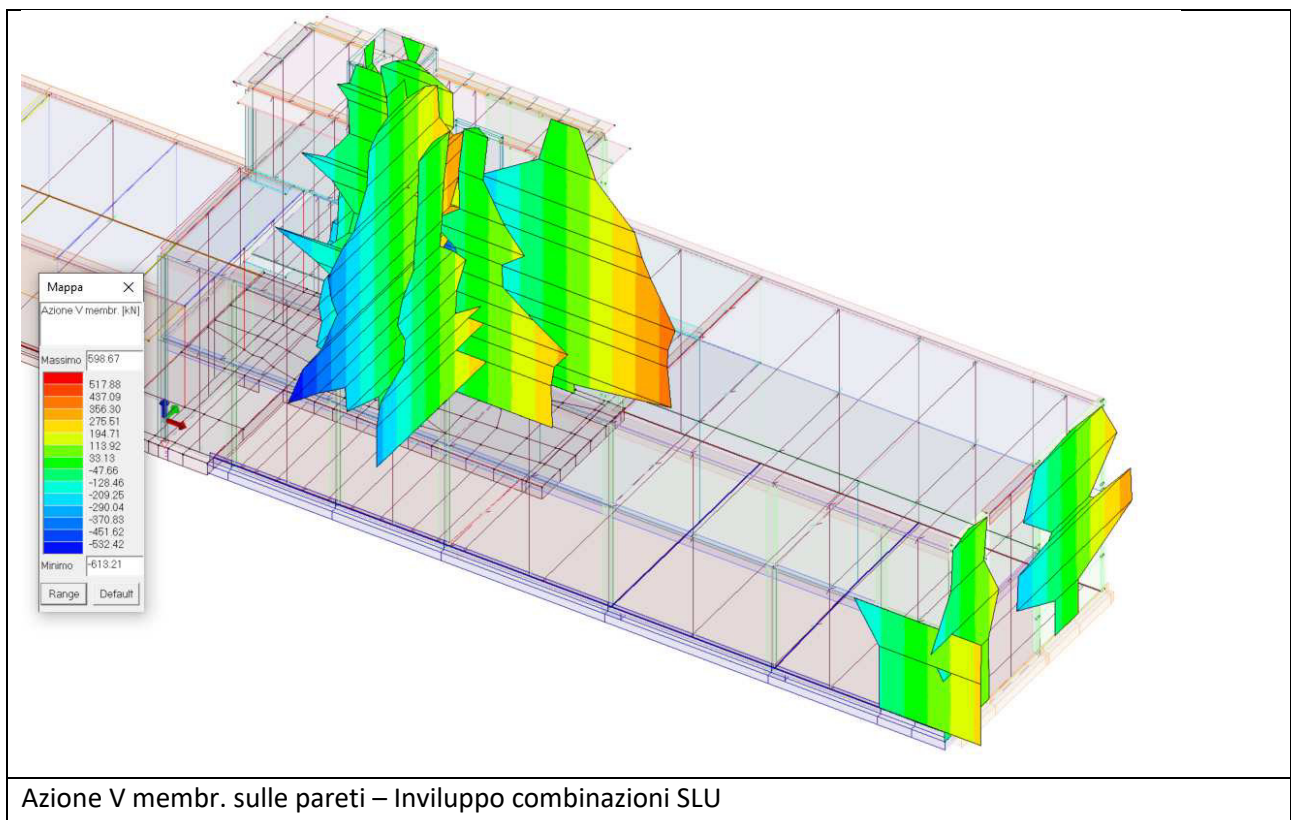


Taglio 2 (verticale) sulle travi – Involuppo combinazioni SLU

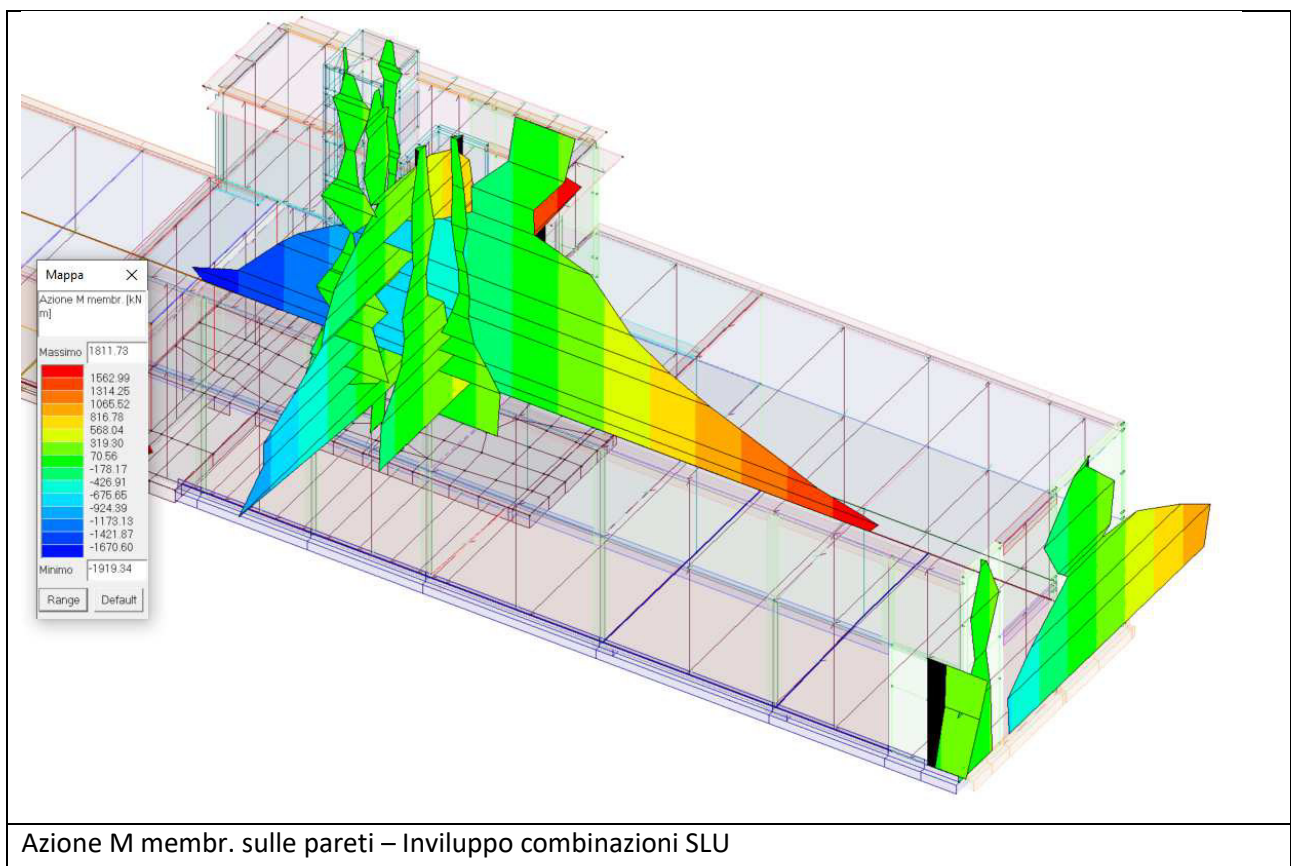
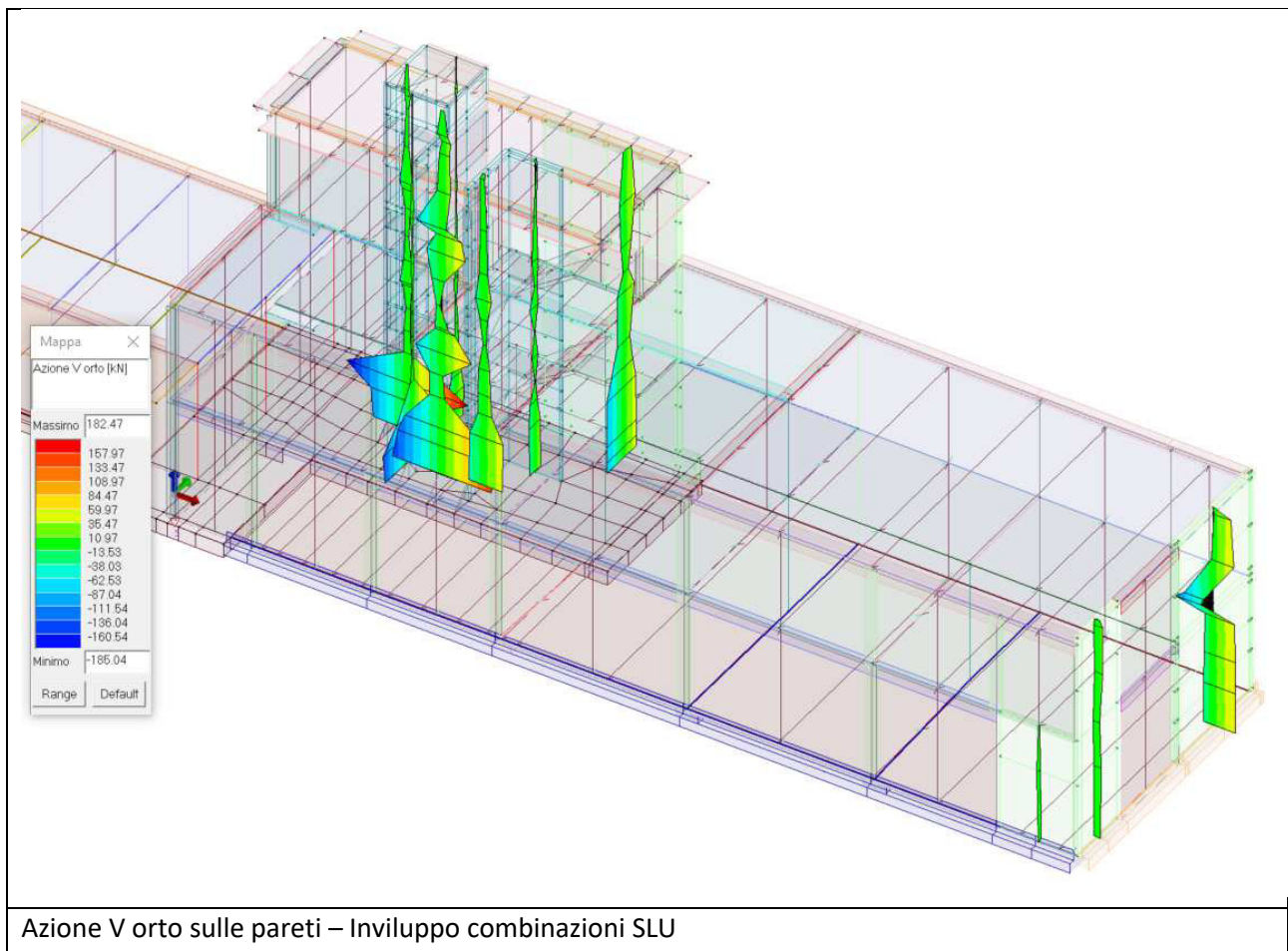


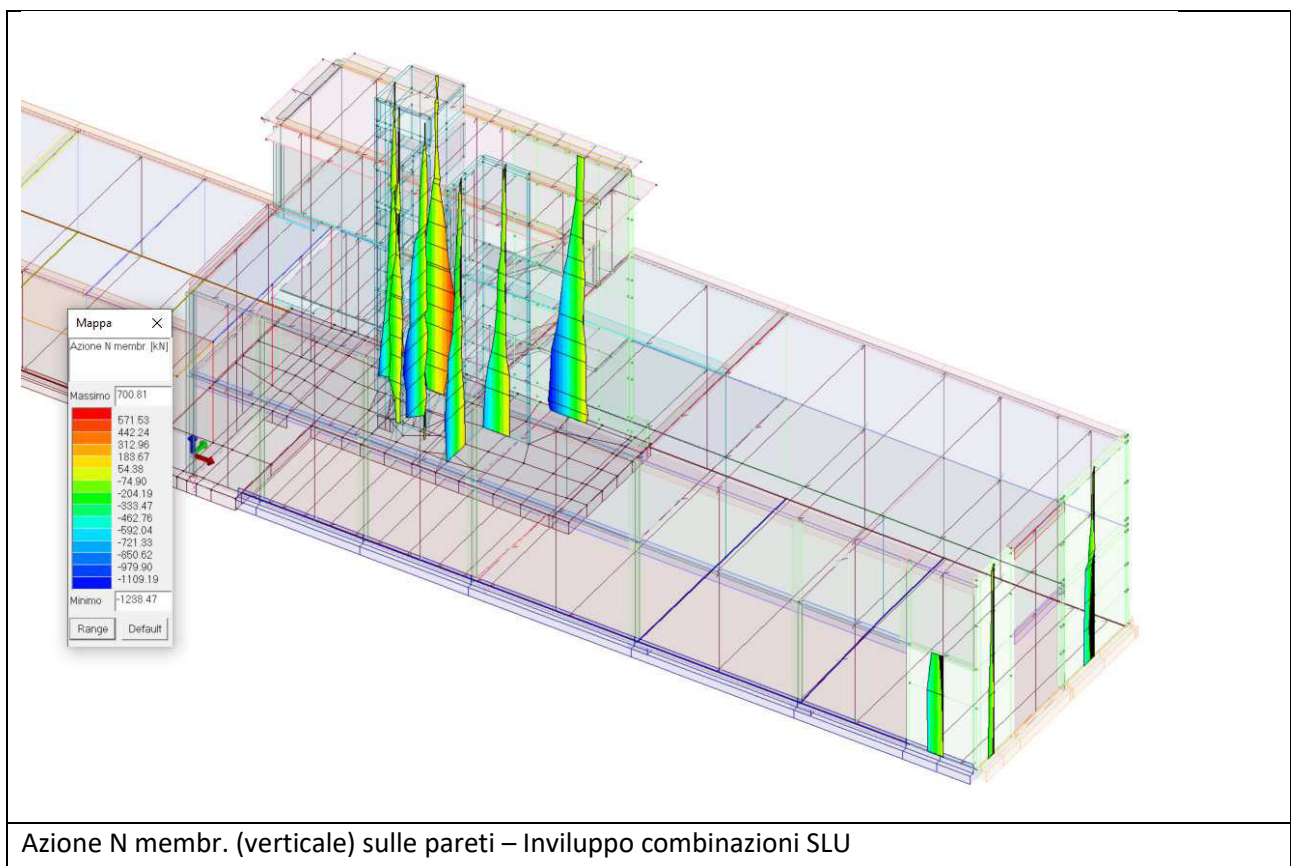
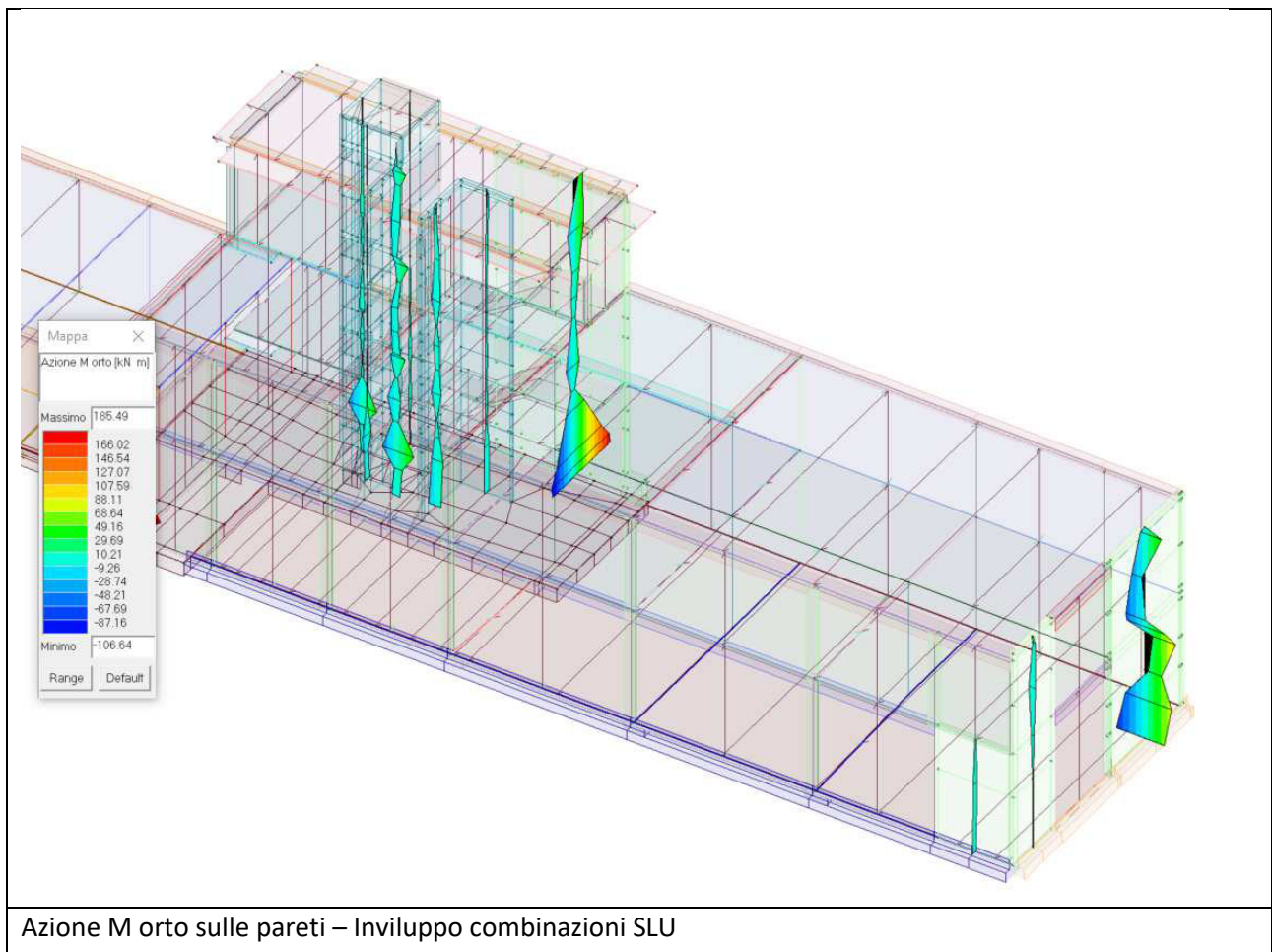
Taglio 3 (orizzontale) sulle travi – Inviluppo combinazioni SLU

7.4.3 Pareti – ProSAP

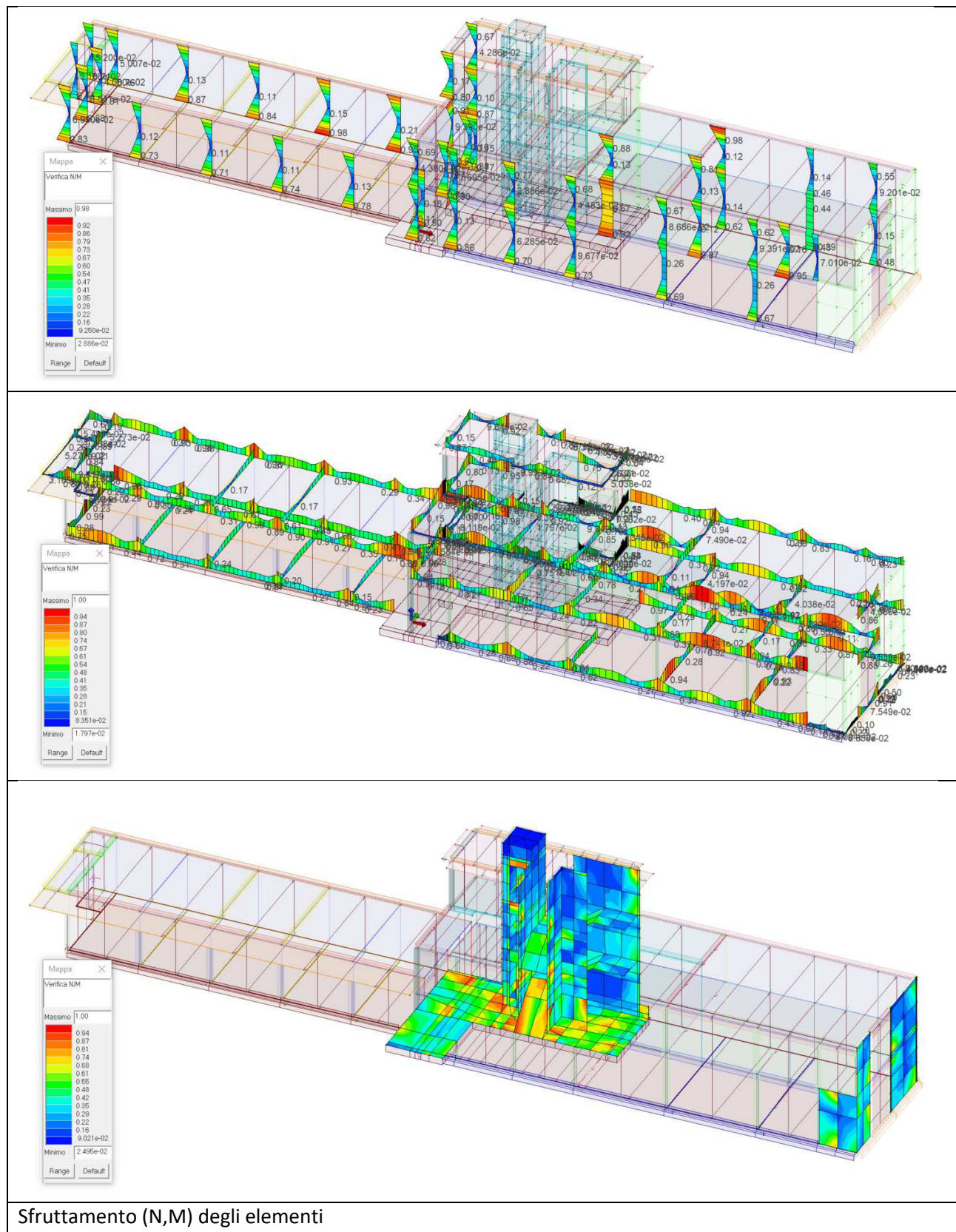


Azione V membr. sulle pareti – Inviluppo combinazioni SLU





7.4.4 Verifiche col software ProSAP



Sfruttamento (N,M) degli elementi

Le strutture portanti risultano quindi verificate.

I tabulati di calcolo sono allegati.

7.4.5 Verifica agli spostamenti

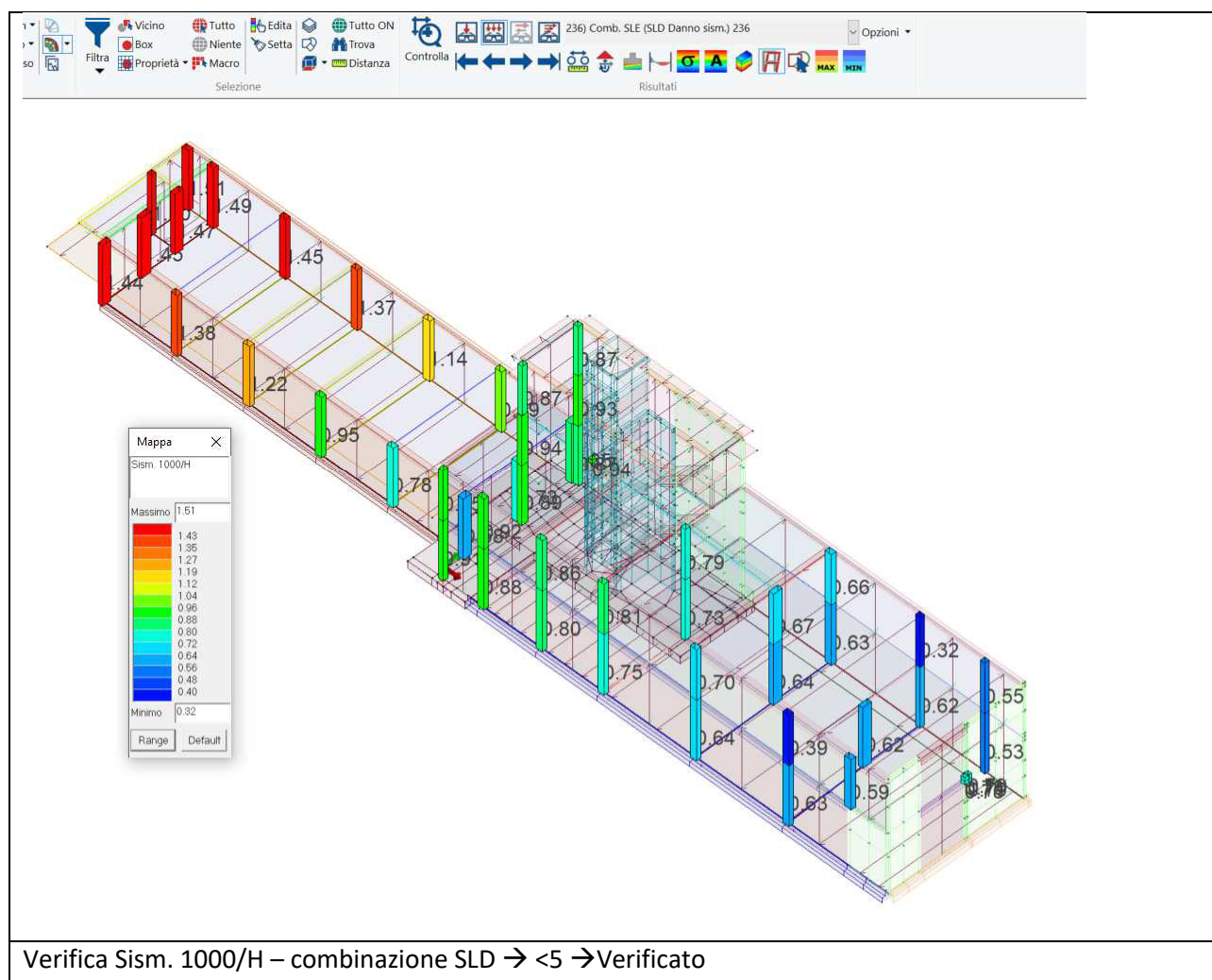
Si verificano ora gli spostamenti allo stato limite di danno (SLD) e allo stato limite della vita (SLV) per la verifica dei giunti sismici.

7.4.5.1 Verifica spostamenti SLD (Stato limite di danno)

Si riporta ora l'accettabilità degli spostamenti sotto sisma nella combinazione SLD.

Perché la verifica sia soddisfatta il valore massimo deve essere inferiore al limite da normativa (ad esempio per una struttura che ha tamponamenti collegati rigidamente alla struttura che interferiscono con la deformabilità, la verifica SLD è ok, secondo le denominazioni fornite dal software ProSAP se "Sismica 1000/H" < 5)

Si riporta ora l'immagine tratta dal software ProSAP della combinazione SLD più significativa.

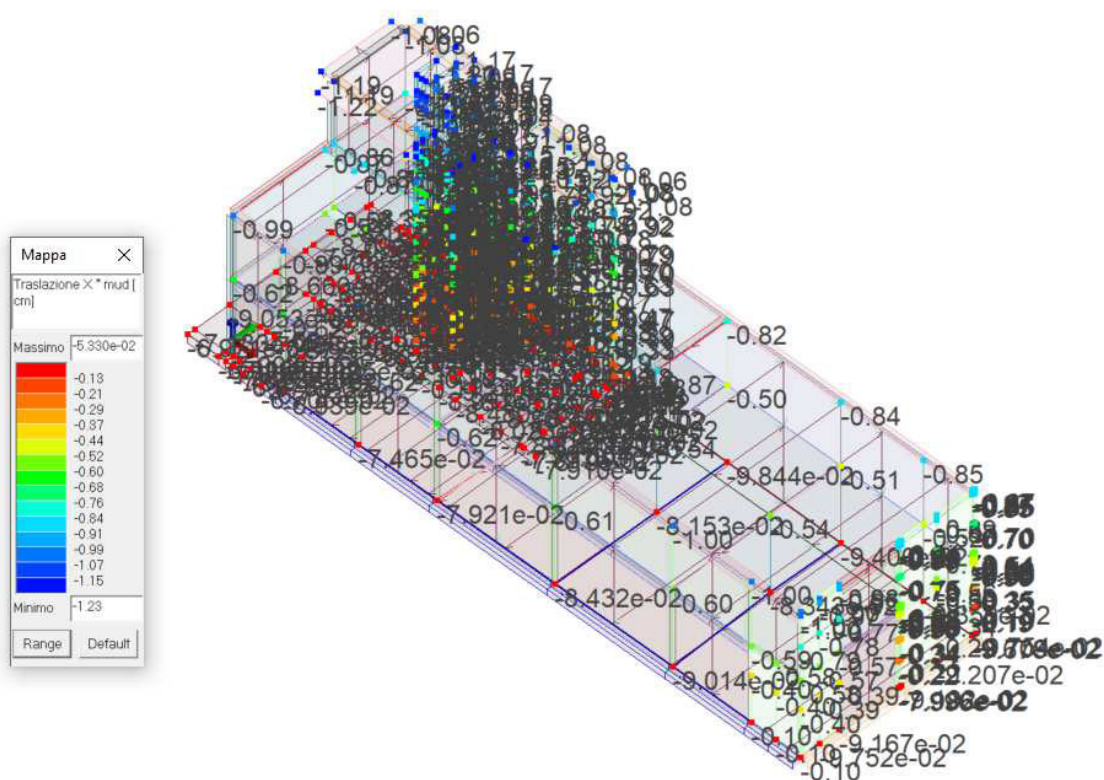
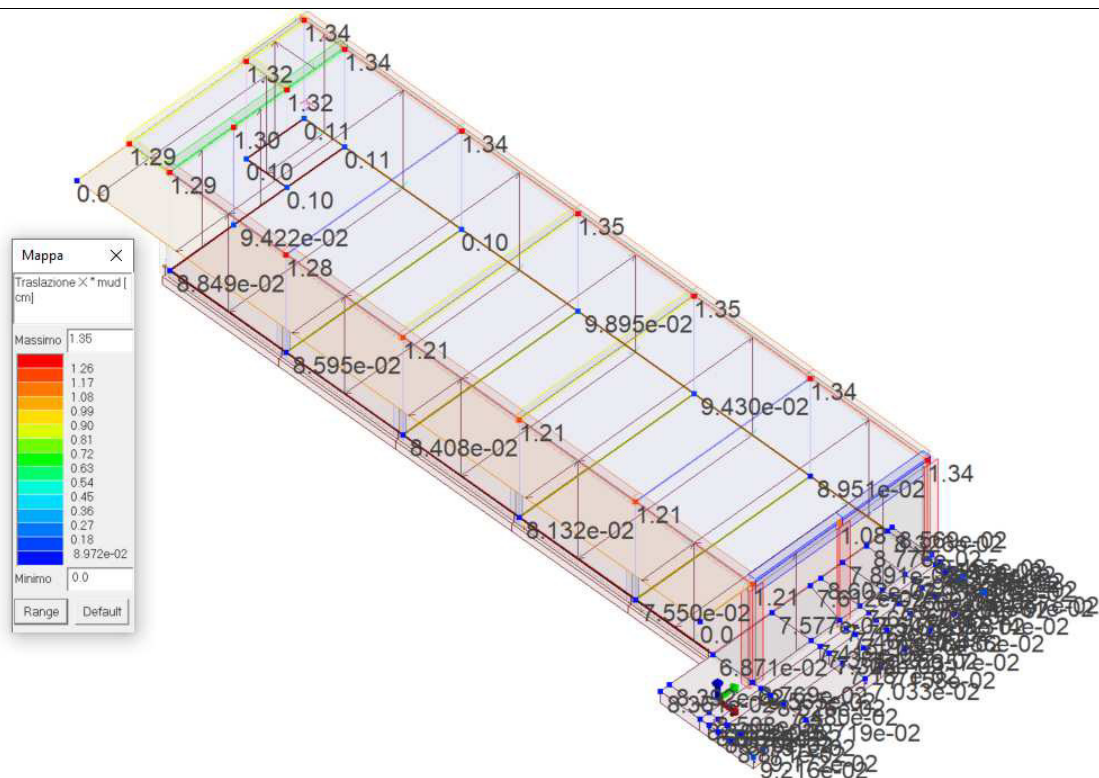


La verifica è quindi soddisfatta essendo $Sism. 1000/H < 5 \rightarrow d_r < 0,005h \rightarrow VERIFICATO$

7.4.5.2 Verifica giunti sismici

Si verifica ora che il giunto sismico tra i due edifici sia adeguato.

Si riporta ora lo spostamento massimo in combinazione SLV dell'edificio di destra e di quello di sinistra in direzione X.



Spostamenti massimi in combinazione SLV (edificio sinistro verso destra e edificio destro verso sinistra)

Questi spostamenti sono già stati incrementati dal software per tener conto del fattore di comportamento ($q=1,5$)

Si calcola ora il giunto minimo:

$$\Delta = \frac{1}{100} \cdot H \cdot \frac{2 \cdot a_g \cdot S}{g} \quad \left[\text{con } a_g \text{ espressa in } g \text{ e } \frac{2 \cdot a_g \cdot S}{g} \leq 1 \right]$$

$$\Delta_{min, tot} = \frac{1}{100} \cdot 3,81m \cdot \frac{2 \cdot 0,141g \cdot 1,2}{g} = 0,013m = 1,3cm$$

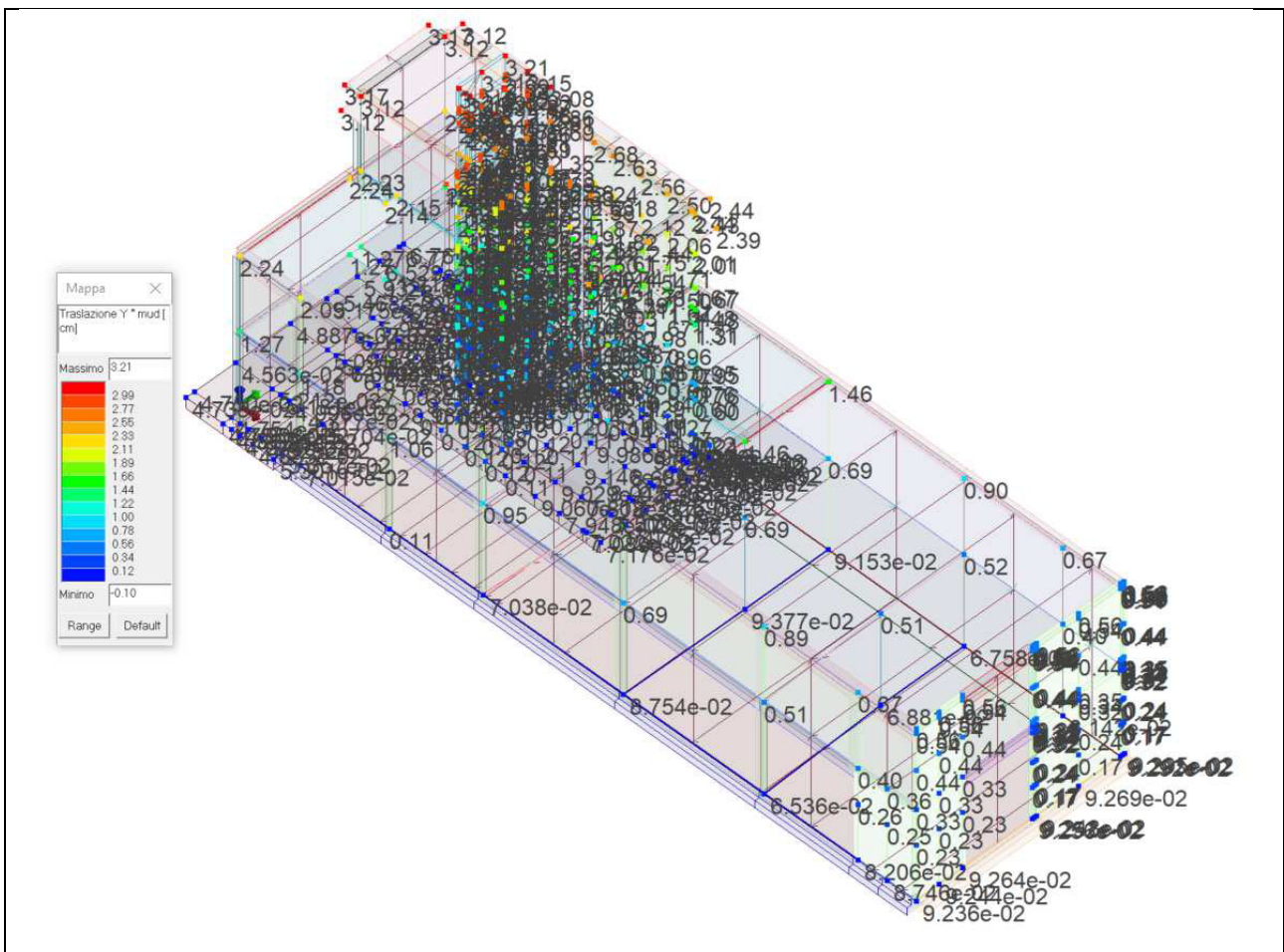
Si sommano cautelativamente gli spostamenti massimi dei due edifici nel punto in cui maggiore è il rischio di contatto (ossia primo piano) per tutelare l'eventualità che si pongano in controfase.

$$\Delta s_{giunto, x} = 1,34cm + 0,62cm = 1,96cm \rightarrow \mathbf{2cm} > \Delta_{min, tot} = 1,3cm$$

Giunto presente $\geq 5 \text{ cm} > \Delta s_{giunto} \rightarrow \text{OK}$

Si verifica ora che il giunto tra la rampa e l'edificio di destra sia adeguato.

Si riporta ora lo spostamento massimo in combinazione SLV dell'edificio di destra in direzione Y.



Si calcola ora lo spostamento della rampa tenendo globalmente conto di quello relativo all'altezza del muro di sostegno.

$$\Delta_{sing} = \frac{1}{100} \cdot H \cdot \frac{a_g \cdot S}{g} \quad \left[\text{con } a_g \text{ espressa in } g \text{ e } \frac{a_g \cdot S}{g} \leq 1 \right]$$

$$\Delta_{sing, max, rampa} = \frac{1}{100} \cdot 6,8m \cdot \frac{0,141g \cdot 1,2}{g} = 0,012m = 1,2cm$$

Si calcola ora il giunto minimo:

$$\Delta = \frac{1}{100} \cdot H \cdot \frac{2 \cdot a_g \cdot S}{g} \quad \left[\text{con } a_g \text{ espressa in } g \text{ e } \frac{2 \cdot a_g \cdot S}{g} \leq 1 \right]$$

$$\Delta_{min, tot} = \frac{1}{100} \cdot 6,8m \cdot \frac{2 \cdot 0,141g \cdot 1,2}{g} = 0,024m = 2,4cm$$

Si sommano cautelativamente gli spostamenti massimi dell'edificio di destra e della rampa per tutelare dall'eventualità che si pongano in controfase.

$$\Delta s_{giunto} = s_{max, dx, y} + s_{max, rampa, y} = 1,46cm + 1,2cm = 2,66cm \rightarrow 3cm > \Delta_{min, tot} = 2,4cm$$

Giunto presente $\geq 5 \text{ cm} > \Delta s_{giunto} \rightarrow \text{OK}$

Per quanto riguarda i giunti si è quindi verificato che lo spazio lasciato ($\geq 5cm$) è sufficiente.

Si prescrive l'utilizzo di giunti prefabbricati che siano in grado di lasciare la capacità di movimento di almeno 5 cm.

7.5 Solai

7.5.1 Edificio di sinistra (spaccio della società)

Il solaio del piano terra sarà su igloo, la copertura sarà in alveolare prefabbricato con soletta armata, lo sbalzo sarà in acciaio e lamiera grecata.

7.5.1.1 Copertura dell'edificio di sinistra (spaccio della società)

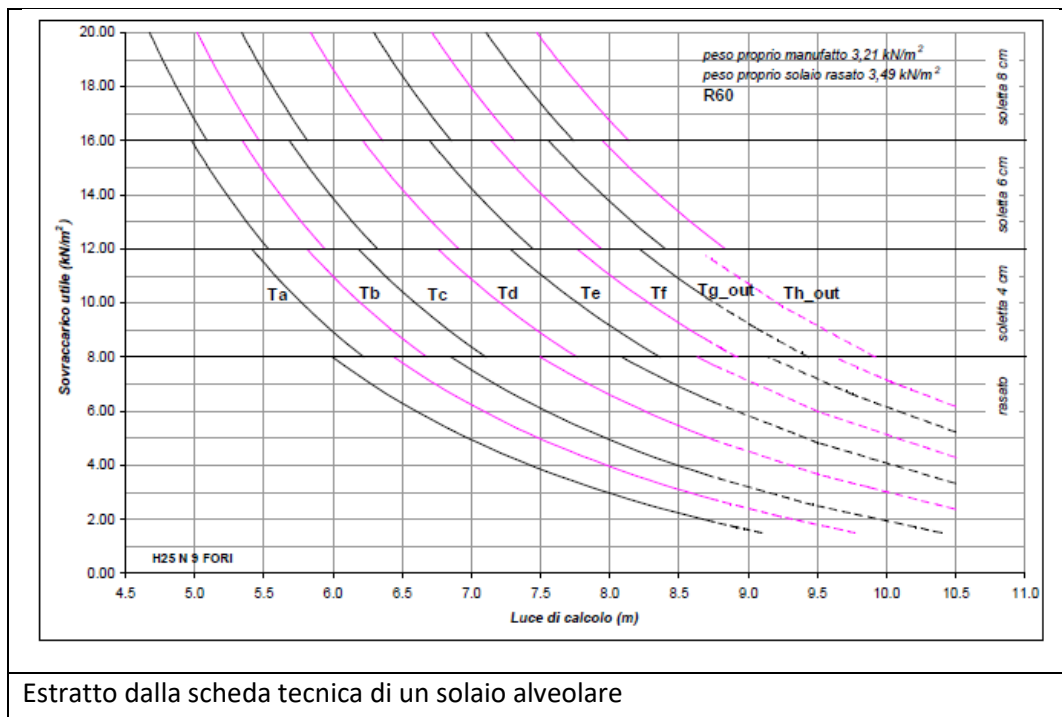
In **copertura** si adottano pannelli alveolari prefabbricati.

Si riporta un estratto della scheda tecnica per il dimensionamento.

H25 - 9 fori Serie NORMALE

Caratteristiche del pannello H = 25 cm 9 FORI (valori riferiti all'interasse l = 120 cm)

H25 N 9	Tipo		Ta	Tb	Tc	Td	Te	Tf	Tg_out	Th_out	
Armatura di precompressione	tracce superiori		4 3x3	4 3x3	4 3x3	6 3x3	8 3x3	8 3x3	10 3x3	10 3x3	
	Area	mm ²	85	85	85	127	170	170	212	212	
	tracce inferiori		6 3/8" - 4 3x3	8 3/8" - 2 3x3	10 3/8"	12 3/8"	14 3/8"	16 3/8"	18 3/8"	20 3/8"	
	Area	mm ²	397	458	520	624	728	832	936	1040	
Area ideale	A _i	mm ²	161200	161569	161939	162817	163696	164320	165198	165822	
Dist. baricentro lembo sup.	Y _s	mm	126	126	126	126	127	127	127	128	
Momento d'inerzia	J	mm ⁴	1184813407	1188598778	1192368869	1200817753	1209249439	1215511784	1223894929	1230080714	
Tensioni di precompressione a caduta esaurite	lembo superiore	σ _{sp}	N/mm ²	0.51	0.81	1.11	0.86	0.59	1.04	0.77	1.18
	lembo inferiore	σ _{sp}	N/mm ²	-7.14	-8.25	-9.35	-10.99	-12.45	-13.91	-15.22	-16.52



Si adotterà quindi un solaio alveolare H=25+4=29cm

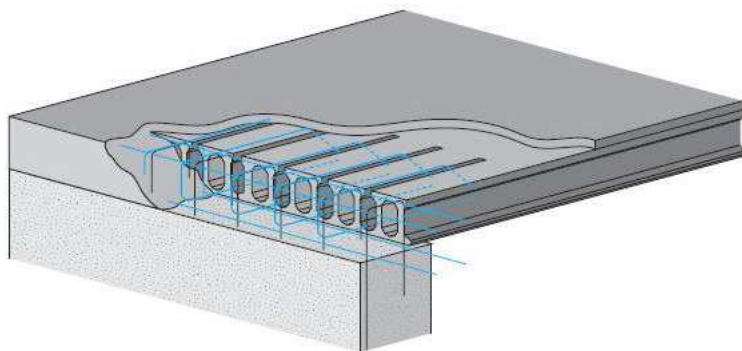
Sarà quindi cura del produttore e fornitore dei solai fornire un solaio prefabbricato rispondente alle esigenze qui espresse, comprensivo di fori secondo le necessità e di classe antincendio R60.

L=6,7m (luce teorica di calcolo: misurata sugli assi delle travi)	
Elementi strutturali (G ₁): solaio alveolare rasato H25+4cm soletta c.a.	4,5 kN/m ²
Carichi permanenti definiti (G ₂): pavimento, massetto, isolamenti, controsoffitto	1,5 kN/m ²
Carichi variabili (Q _k): Variabile [affollamento significativo (5kN/mq) + ψ ₀ neve (0,5-0,8 kN/mq)]	5,4 kN/m ²
Solaio alveolare H=25+4=29cm	

Si ha quindi una sollecitazione in combinazione SLU, estesa su una striscia larga 1 metro, pari a:

$$f_{Ed,SLU} = 1,3 \cdot 4,5 \frac{kN}{m^2} + 1,3 \cdot 1,5 \frac{kN}{m^2} + 1,5 \cdot 5,0 \frac{kN}{m^2} + 1,5 \cdot 0,5 \cdot 0,8 \frac{kN}{m^2} = 15,9 \frac{kN}{m}$$

Cautelativamente si imporrà un vincolo di incastro agli estremi per calcolare le forchette massimizzando l'armatura tesa agli appoggi e in mezzzeria si considera comunque uno schema con vincoli di appoggio-appoggio.



Verifica snellezza:

$$\frac{L}{H} = \frac{667\text{cm}}{29\text{cm}} = 23 < 30 \text{ (classico limite per solai in precompresso)}$$

Si verificano ora i ferri aggiuntivi agli estremi:

L	6,67	m	Luce teorica (da asse ad asse)
L _n	6,39	m	Luce netta (a filo col sostegno)
q (F _d)	15,9	kN/m	Carico lineare (SLU)

Verifiche in campata

Momento flettente in mezzeria

$$M_{Ed} = (q \cdot L^2) / k_m$$

k_m 8
M_{Ed} 88,42 kNm

Verifiche agli estremi

Momento flettente agli estremi

Usa **Luce teorica**

L_d 6,67 m
 $M_{Ed} = (q \cdot L^2) / k_m$
 k_m 12
M_{Ed} 58,95 kNm

Taglio agli estremi

$V_{Ed} = (q \cdot L) / k_v$
 L_d 6,67 m
 k_v 2
V_{Ed} 53,03 kN

Si provvede quindi ad armare gli estremi con forchette (così da provvedere sia all'armatura a momento che a taglio):

Armatura superiore agli estremi		Armatura inferiore a taglio (estremi)	
φ	16 mm	V _{Ed}	53,03 kN
A	201 mm ²	f _{yd}	391 MPa
n	4	A _{s,min}	136 mm ²
A _{tot}	804 mm ²	Lunghezza ancoraggio a taglio	
4φ16 =	804 mm ²	φ	16 mm
		n	4
M _{Ed}	58,95 kNm	F _{ed,1ferro}	13,26 kN
d _{inv}	250 mm	f _{bd}	1,89 MPa
f _{yd}	391 MPa	σ _{sd}	65,9 MPa
A _{s,min}	670 mm ²	l _{b,min}	140 mm
A _{s,min} < A _{sTOT}	TRUE	l _{b,min} = n°φ	9
L _{anc} =50φ	800 mm		

L'armatura agli estremi sarà quindi costituita da almeno 4φ16, piegati a forchetta.

7.5.1.2 Verifica sbalzo copertura palazzina a sinistra (zona pannelli fotovoltaici)

Per quanto riguarda lo **sbalzo** che porta i pannelli fotovoltaici, si adotta, al fine di limitare lo spessore e i carichi una struttura portante in travi d'acciaio e massetti in alleggerito.

Si verificano ora le mensole che sosterranno la pensilina della copertura della palazzina sinistra.

Le mensole saranno fissate mediante una piastra con ferri ammorsati nel solaio e con barre ancorante con ancorante chimico (o eventualmente preinstallati con l'aiuto di una dima).

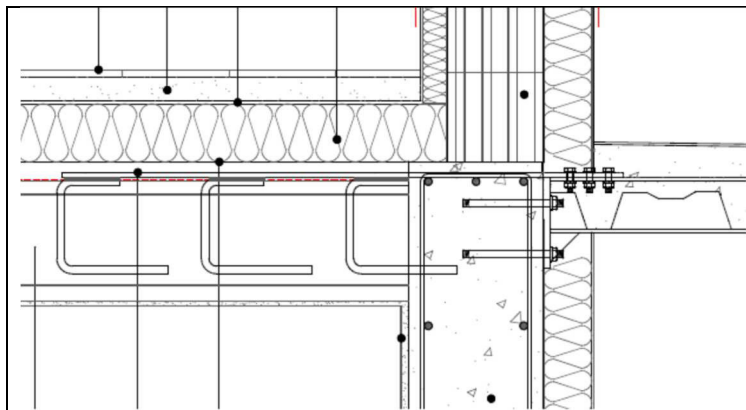
Per quanto riguarda i controventi di piano nel modello si è adottato un materiale fittizio caratterizzato da essere acciaio con modulo elastico e resistenza ridotti, posti pari alla metà dell'acciaio reale: così da rendere gli spostamenti più realistici.

Cautelativamente nel calcolo della verifica statica si considerano qui dei carichi superiori a quelli che poi sono previsti realmente (e nel modello di ProSAP). Tale scelta si effettua in quanto per questo tipo di strutture molto spesso purtroppo durante la vita vengono variate le condizioni impostate all'inizio.

Carichi (cautelativi in quanto maggiorati) assunti nel presente calcolo di predimensionamento (semi-manuale, col software Gelfi).

$G_{1,k}=1,5 \text{ kN/m}^2$
$G_{2,k}=1,59 \text{ kN/m}^2$
$Q_k=0,8 \text{ kN/m}^2$
$TOT_k=3,89 \text{ kN/m}^2$

Si procede ora con le verifiche.

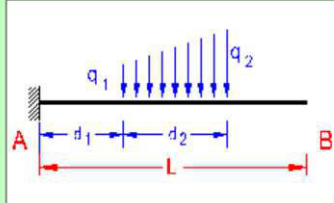


Dettaglio nodo tra mensola in acciaio, trave in calcestruzzo e solaio alveolare

Verifica in combinazione SLE

File Unità Opzioni ?

Titolo : SLE



Vincoli

- ☐ App. - App.
- ☐ Inc. - Inc.
- ☐ Inc. - App.
- ☒ Mensola
- ☐ Fondazione

N° Carichi dist. TRAPEZI Zoom

N°	q1	q2	d1	d2
1	1,50	1,50	0	1,86
2	1,59	1,59	0	1,86
3	0,8	0,8	0	1,86

N° Carichi CONCENTRATI Zoom

N° Coppie CONCENTRATE Zoom

Luce m J cm⁴ Sezione

E MPa ☒ Distanze parziali

Risultati

Reazioni vincolari

MA	MB	RA	RB
kNm -6,729	0	kN 7,235	0

ΦA	ΦB	max M+	x max M+	max M-	x max M-	f max	x f max
[rad] 0	-0,003277	0	0	-6,729	0	m 0,004572	1,86

Diagrammi

Visualizza

M V C

Stampa

Risultati all'ascissa x

x	M(x)	V(x)	f(x)
0	-6,729	7,235	0

N° sezioni di calcolo Calcola

Sbalzo copertura palazzina sinistra – Pannelli fotovoltaici - Combinazione SLE

Verifica della resistenza in combinazione SLU

File Unità Opzioni ?

Titolo : SLU

Diagram showing a beam of length L with a trapezoidal load. The load starts at q_1 at point A and ends at q_2 at point B. The total length is L , divided into d_1 and d_2 .

Vincoli

☐ App. - App.

☐ Inc. - Inc.

☐ Inc. - App.

☒ Mensola

☐ Fondazione

N° Carichi dist. TRAPEZI **Zoom**

N°	q1	q2	d1	d2
1	1,95	1,95	0	1,86
2	2,38	2,38	0	1,86
3	1,2	1,2	0	1,86

N° Carichi CONCENTRATI **Zoom**

N° Coppie CONCENTRATE **Zoom**

Risultati

Reazioni vincolari

MA	MB
kNm -9,566	0
RA	RB
kN 10,29	0

ΦA [rad] **ΦB**

max M+ **x max M+**

max M- **x max M-**

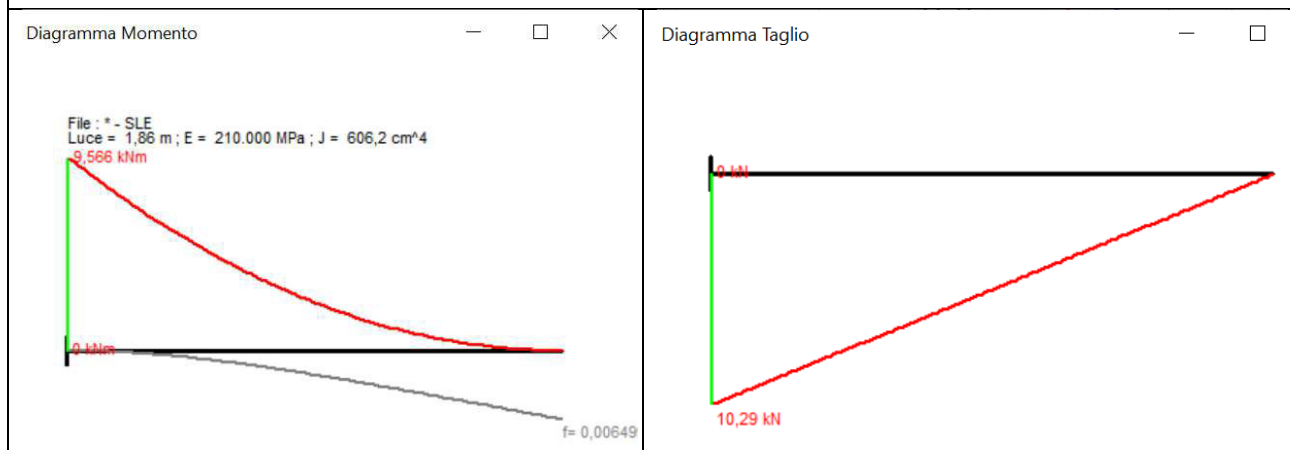
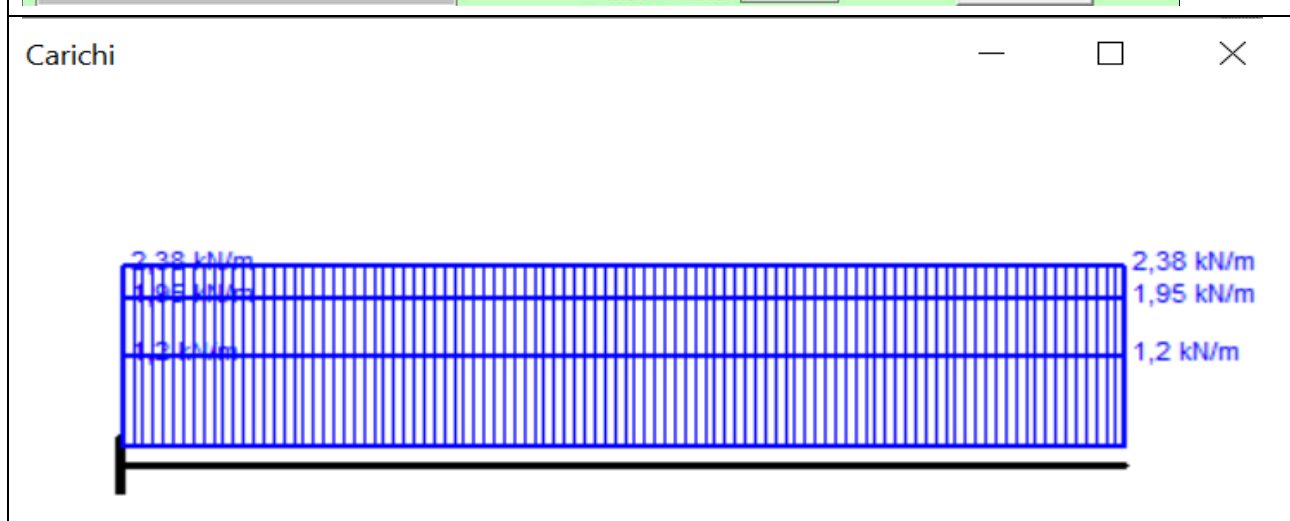
f max m **x f max**

Diagrammi

Risultati all'ascissa x

x	M(x)	V(x)	f(x)
0	-9,566	10,29	0

N° sezioni di calcolo



Si verifica ora con il software Gelfi Profili. Si assume cautelativamente una tipologia d'acciaio inferiore a quella prescritta. La presenza dei controventi e della lamiera grecata si oppone allo svergolamento compressivo.

Doppio T Laminati - F1 per aiuto

File Tipo Profilo Collegamenti Giunto Flangiato AcciaioClis Normativa: NTC ?

☐ IPE ☐ IPN ☐ HEAA ☐ HL ☐ Ordina per ☐ Wy ☐ ly ☐ g

☒ HEA ☐ IPEA ☐ HEX ☐ UB

☐ HEB ☐ IPEO ☐ HD ☐ UC

☐ HEM ☐ IPEX ☐ HP ☐ W

Acciaio: S235 (Fe360) f_y (N/mm²): 235 f_u : 360

Lunghezze di libera inflessione [m]: l_{0y} : 0 l_{0z} : 0

N_{sd} [kN]: 0

Aggiorna Tabella

designation	g (Kg/m)	h (mm)	b (mm)	tw (mm)	tf (mm)	r1 (mm)
HE 100 A	16,7	96	100	5,00	8,00	12,00
HE 120 A	19,9	114	120	5,00	8,00	12,00
HE 140 A	24,7	133	140	5,50	8,50	12,00
HE 160 A	30,4	152	160	6,00	9,00	15,00
HE 180 A	36,0	171	180	6,00	9,50	15,00
HE 200 A	42,3	190	200	6,50	10,00	18,00
UC 220 A	50,5	210	220	7,00	11,00	18,00

Plotta

HE 120 A

$N_{bg,Rd}$ [kN]: 567,1 $M_{cy,Rd}$ [kNm]: 26,75

$N_{bz,Rd}$ [kN]: 567,1 $M_{cz,Rd}$ [kNm]: 13,17

$V_{plz,Rd}$ [kN]: 109,3 $V_{plz,Rd}$ [kN]: 248,1

g (Kg/m): 19,9 r_2 (mm): 0

h (mm): 114 A (cm²): 25,34 i_y (cm): 4,89 i_z (cm): 3,02

b (mm): 120 I_y (cm⁴): 606,2 I_z (cm⁴): 230,9 I_T (cm⁴): 5,99

tw (mm): 5 W_y (cm³): 106,3 W_z (cm³): 38,48 I_w (cm⁶): 6,470

tf (mm): 8 $W_{pl,y}$ (cm³): 119,5 $W_{pl,z}$ (cm³): 58,85

r1 (mm): 12

Classe Sezione

Compressione: 1

Flessione My: 1

Flessione Mz: 1

Presso-Flessione: 1

Verifiche

Presso Flessione

Svergolamento

Essendo $M_{Ed} = 9,57 \text{ kNm} < M_{Rd} = 13,17$ in termini di resistenza → VERIFICATO

Si verifica ora col software ProSAP (realizzando un modello specifico di dettaglio per lo sbalzo).

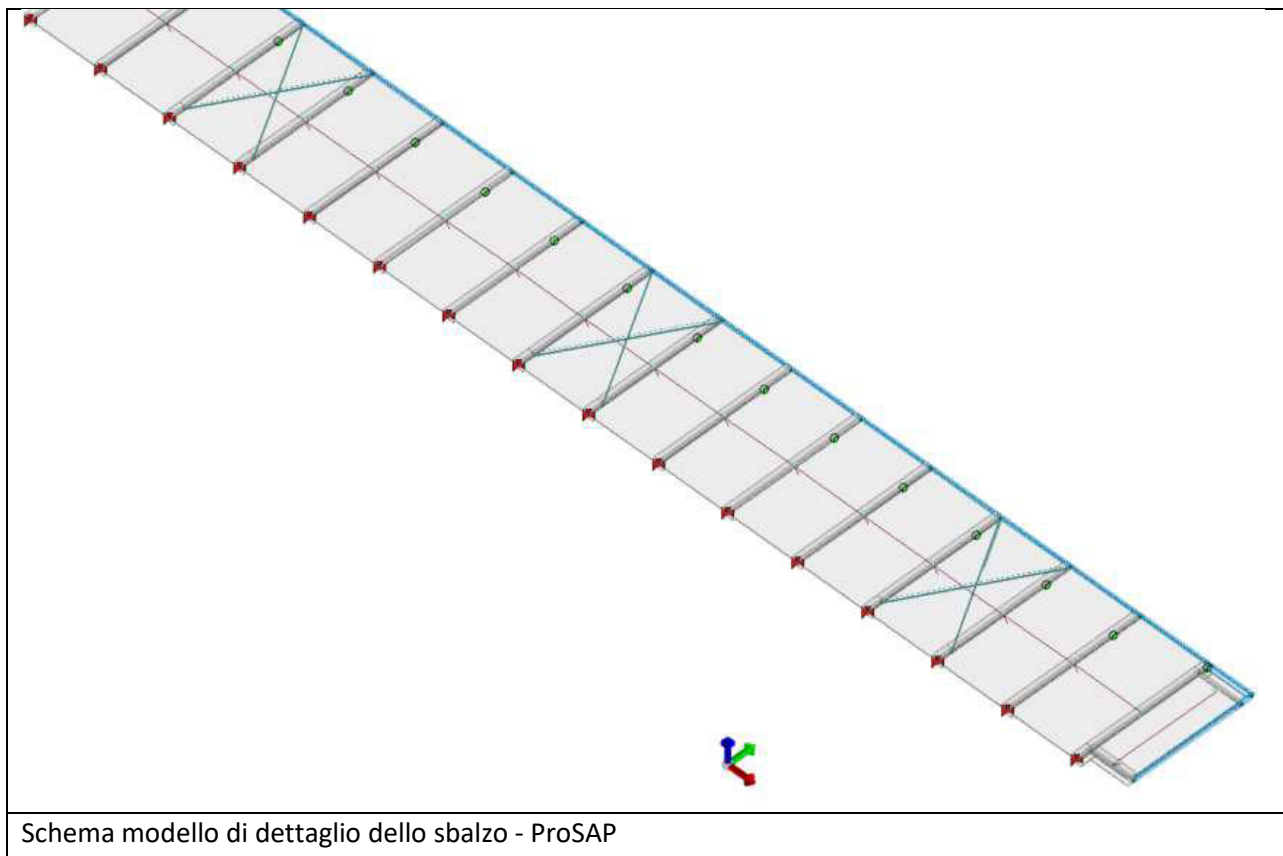
Carichi (cautelativi in quanto maggiorati) assunti nel presente calcolo col software ProSAP.

$G_{1,k} + G_{2def,k} = 2,37 \text{ kN/m}^2$ (escluso il pp della trave HEA)
$G_{2nndef,k} = 0,25 \text{ kN/m}^2$
$Q_k = 0,8 \text{ kN/m}^2$
TOT _k = 3,42 kN/m ²

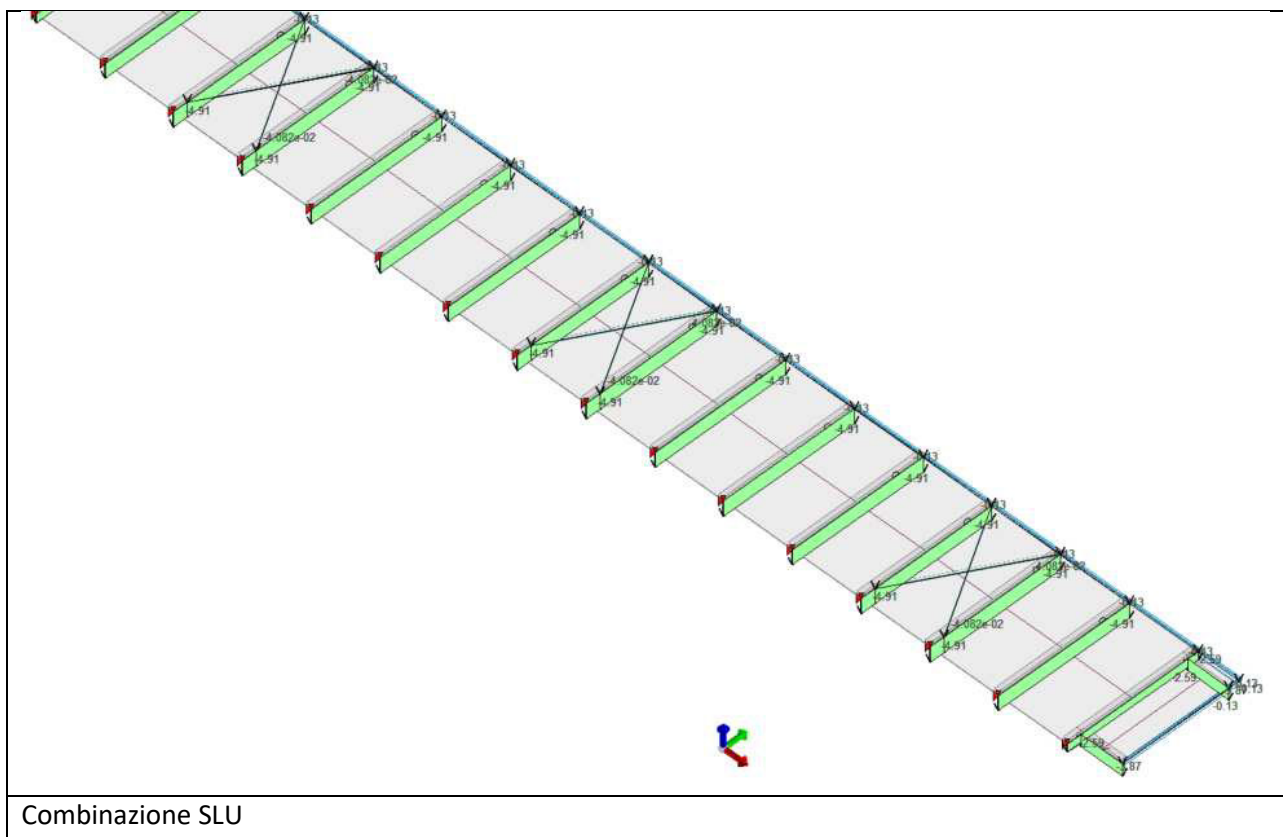
$$f_{Ed,SLU} = 1,3 \cdot 2,37 \text{ kN/m}^2 + 1,5 \cdot 0,25 \text{ kN/m}^2 + 1,5 \cdot 0,8 \text{ kN/m}^2 = 4,7 \text{ kN/m}^2$$

A cui va aggiunto il peso proprio della trave HEA120 (0,2 kN/m)

Si riporta ora un estratto delle verifiche specifiche effettuate col software ProSAP (realizzando un modello specifico di dettaglio per lo sbalzo).



Si mostrano ora i carichi:



7.5.1.2.1 Calcolo sismico della mensola porta pannelli solari

Si calcola ora l'azione sismica sulla mensola, considerandola un appendice dell'edificio e utilizzando la conseguente formulazione dell'EC8 e della norma EOTA TR045 e assimilando l'elemento per comportamento a quello di insegne o pannelli pubblicitari.

Si assume per ogni campo di solaio una **massa sismica pari a 5,3 kN** (si ricorda che tale massa è cautelativa rispetto a quella definita nel capitolo dell'analisi dei carichi e utilizzata nel modello globale).

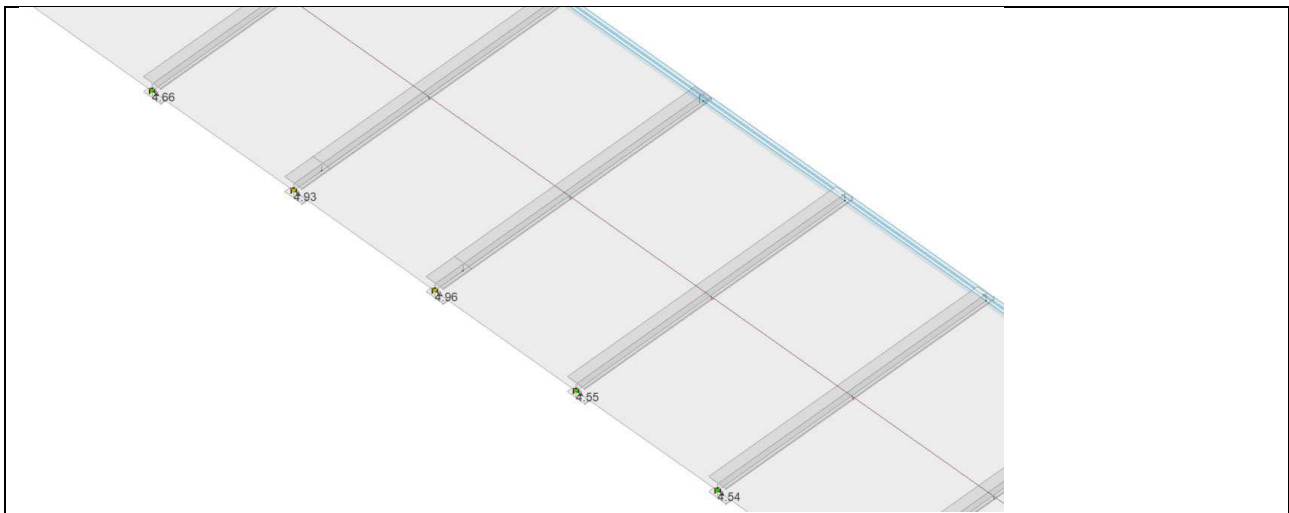
Calcolo dell'azione sismica su elementi non strutturali e impianti

Secondo EOTA TR045 e EC8 § 4.3.5.2 e §4.3.3.2.2(3)

W_a	5,3	kN	Peso dell'elemento
g	9,81	m/s ²	
m	520,8	kg	massa dell'elemento
Y_a	1,0		fattore di importanza dell'elemento
Cat terreno	B		
Cat topog.	T1		
S_s	1,2		
S_t	1		
S	1,2		coefficiente della categoria di sottosuolo e condizioni topografiche
a_g	0,141	g	
α	0,14		(a_g/g) rapporto tra accelerazione max del terreno e accelerazione di gravità g , ossia a_g adimensionale
tipo di edificio	edifici a telaio in c.a.		
C_1	0,075		
H	3,6	m	altezza della costruzione (su cui è fissato l'elemento non strutturale) misurata a partire dal piano di fondazione
Z	3,6	m	quota del baricentro dell'elemento misurata dal piano di fondazione
Tipo strutt.	Insegne e pannelli pubblicitari		
Fattore A_a	EOTA TR045		origine del valore del fattore A_a , che tiene conto del rapporto tra i periodi della struttura portante e dell'elemento portato
T_1	0,20	s	stima del periodo di vibrazione fondamentale della struttura base [EC8 §4.3.3.2.2(3) - $T_1=C_1H^{3/4}$]
q_a	1,0		Fattore di struttura dell'elemento (EC8 e norme europee EOTA tr45)
$A_{a(EOTA TR045)}$	3,00		secondo norme europee EOTA tr45
S_a	0,93		
Fa	4,93	kN	475,4 daN

Si incrementano nel modello le azioni orizzontali fino ad arrivare ad avere un taglio sismico all'incastro assimilabile a quanto qui calcolato.

Per verificare tale sollecitazione si è copiato il modello e si sono momentaneamente tolti i controventi in modo da vedere la sollecitazione su ogni vincolo.

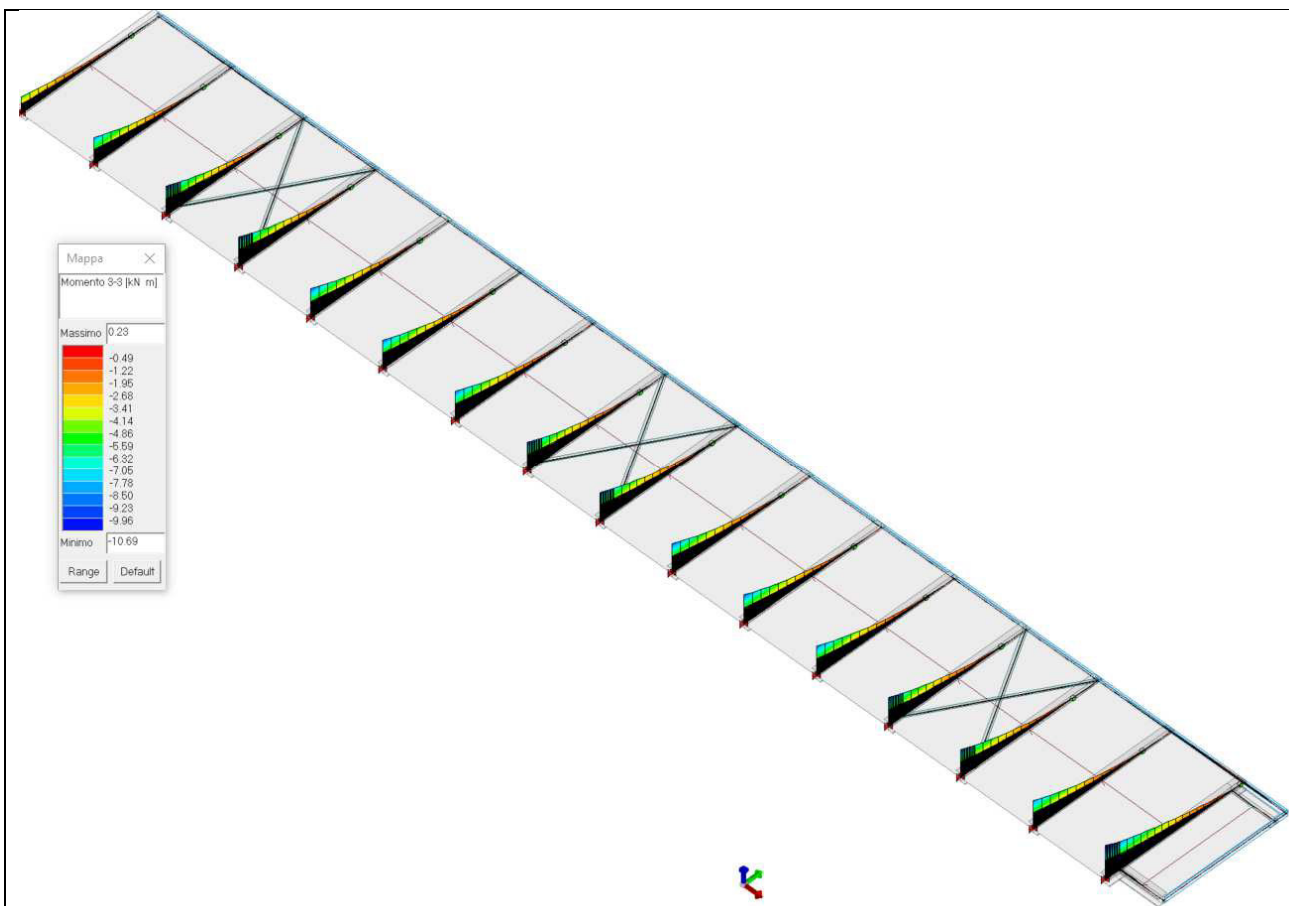


Il moltiplicatore adottato porta a fare le verifiche cautelativamente con un taglio sismico all'appoggio leggermente superiore a quanto calcolato ($V_{max}=4,96 > 4,93$ kN).

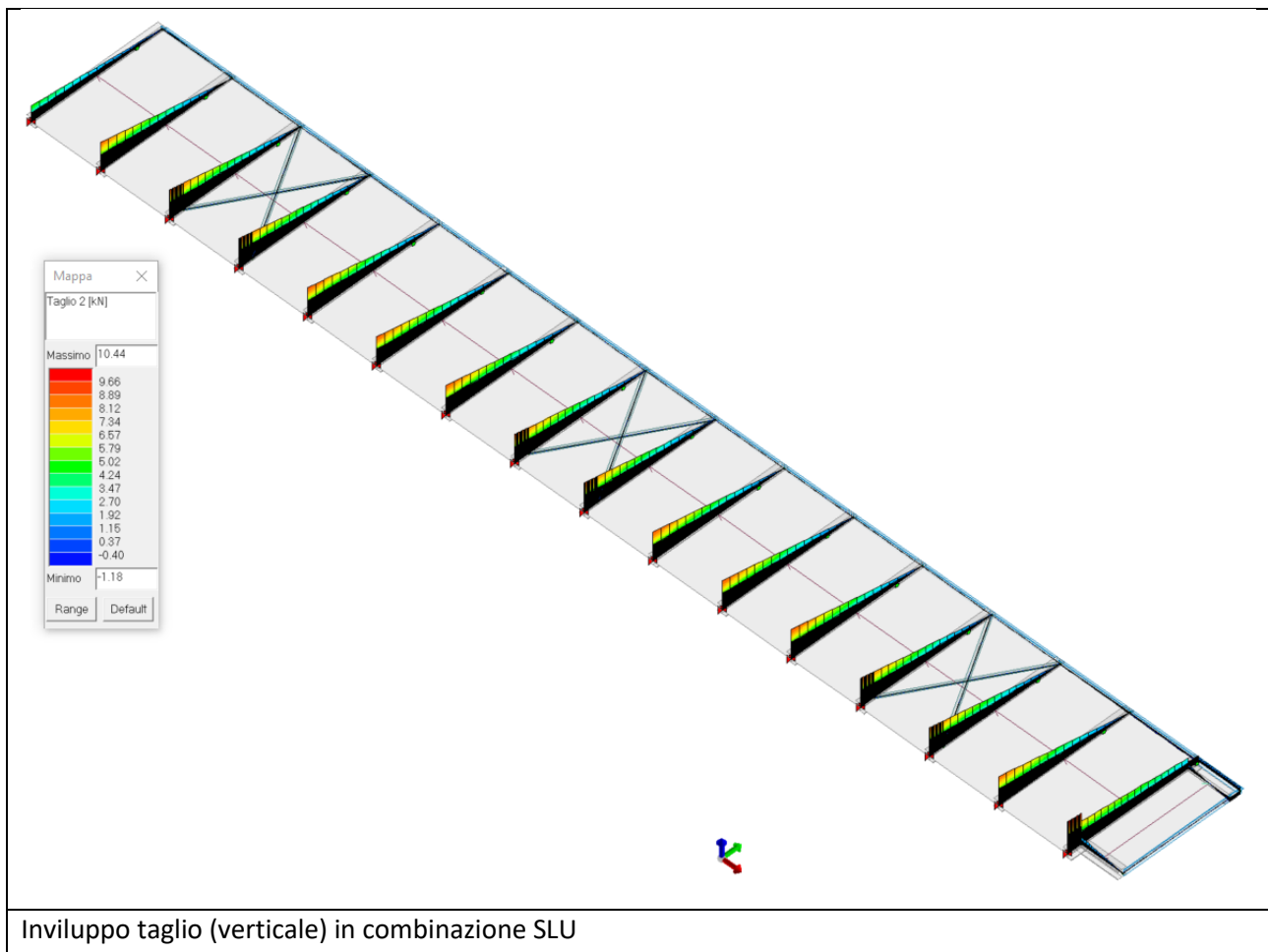
I tagli mostrati non sono tutti uguali perché subiscono l'effetto della vicinanza agli estremi laterali dello sbalzo.

7.5.1.2.2 Illustrazione dei risultati relativi alla mensola porta pannelli solari

Si mostrano ora i risultati delle verifiche del modello ProSAP dello sbalzo portapannelli.

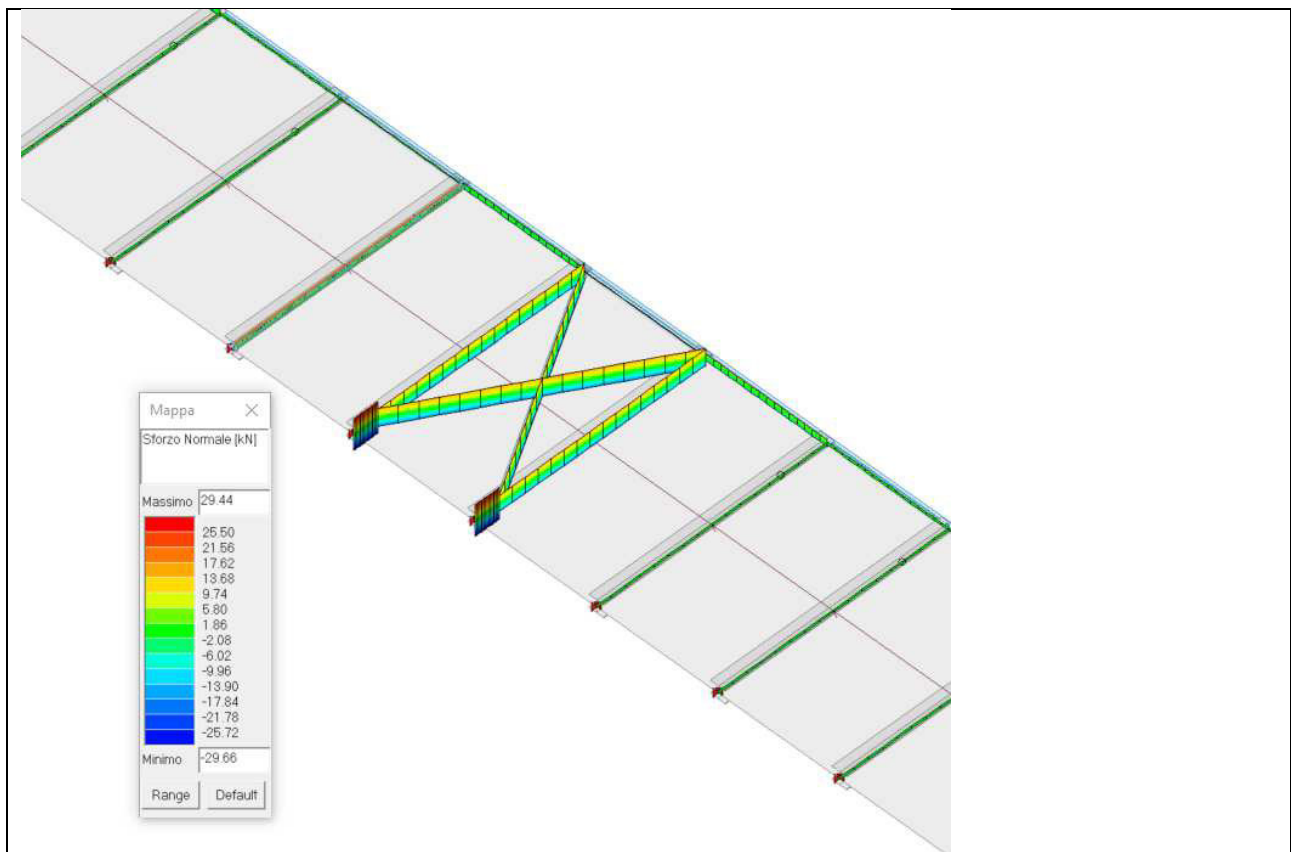


Involuppo momento flettente in combinazione SLU



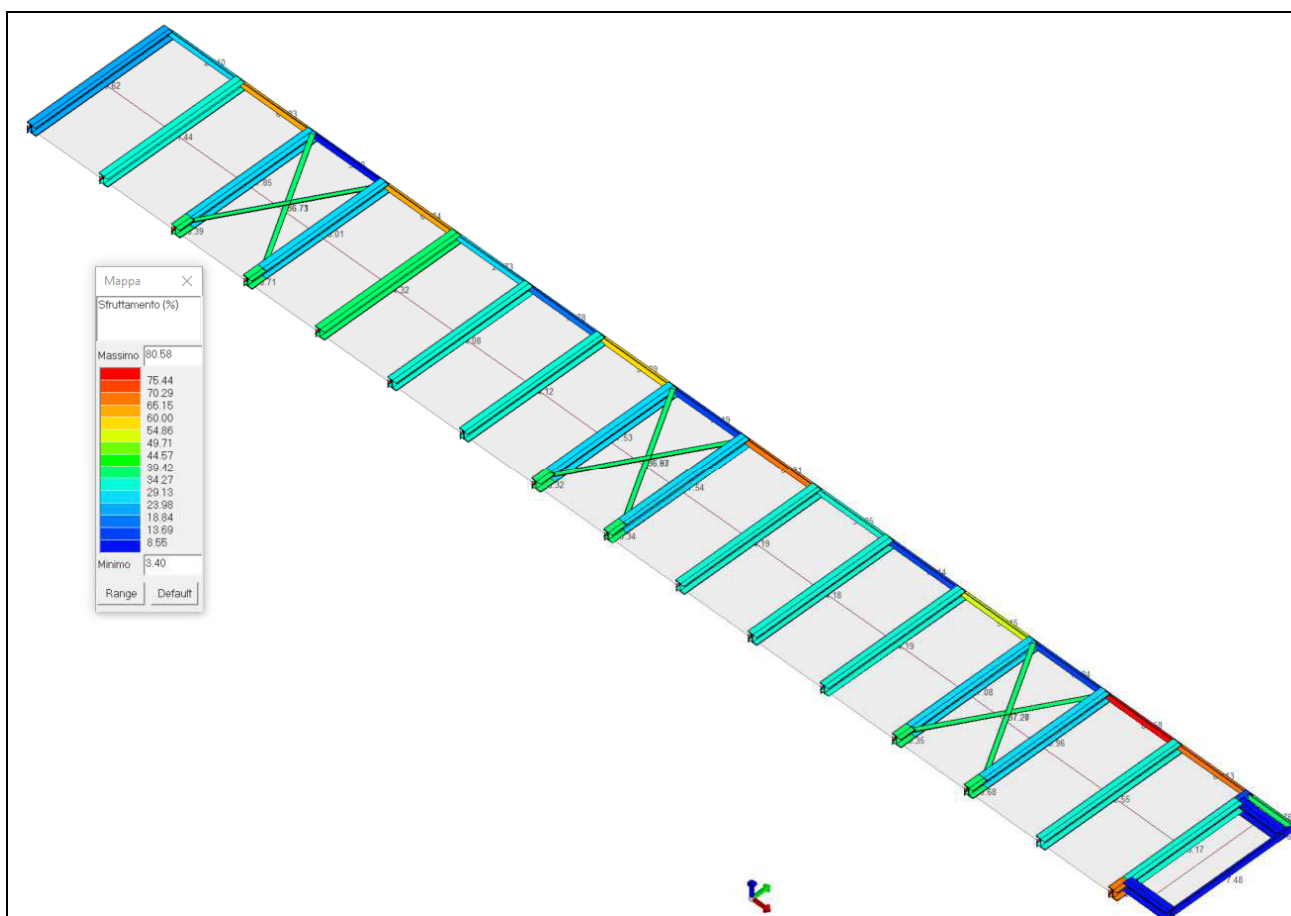
Il taglio maggiore riguarda l'ultimo profilato $V=10,4\text{kN}$

Gli altri profilati (anche quelli che hanno i controventi) hanno un taglio verticale pari a: $V=9,5\text{kN}$



Involuppo SLU Sforzo normale

Si verifica ora lo sfruttamento



Sfruttamento – percentuale di sfruttamento dei profilati

Cautelativamente si è posto ovunque l'interasse pari a 100cm, ma in realtà l'ultimo profilato (quello qui più sfruttato) avrà in opera un interasse inferiore e pertanto sarà meno sfruttato e quindi ancor più verificato.

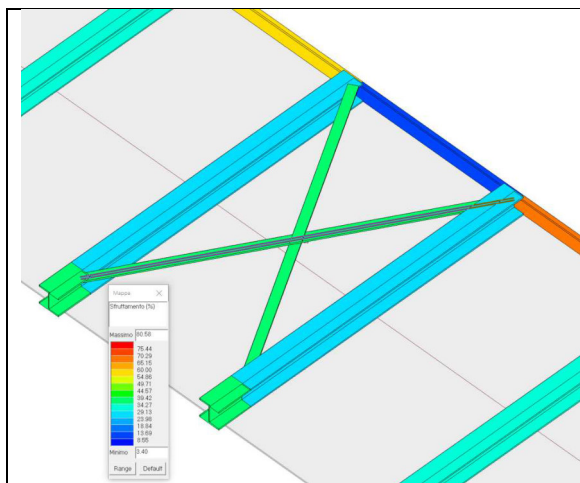
Valori di inviluppo dei profili standard (ossia quelli senza i controventi)

$V_{Ed,v,SLU} = 9,5kN$
$V_{Ed,h,SLU} = 0,36kN$
$M_{Ed,h,SLU} = 0,7kN$
$M_{Ed,v,SLU} = 9,14kN$

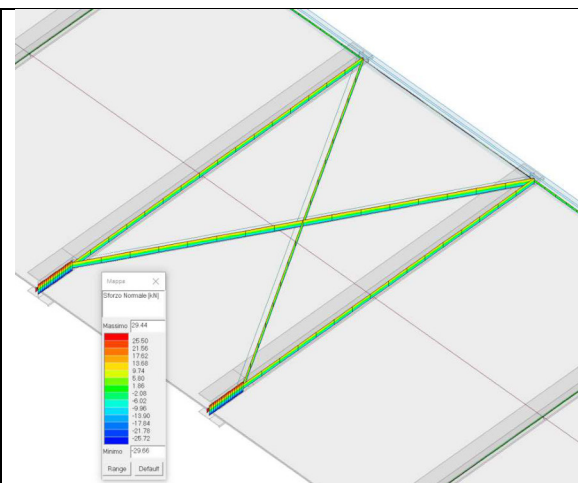
I valori di inviluppo qui riportati possono esser derivanti da combinazioni diverse e quindi in realtà non presentarsi assieme.

7.5.1.2.3 Verifica dei controventi

Per rendere coerente il sistema degli spostamenti si è adottato un materiale acciaio ideale caratterizzato da un modulo elastico e una resistenza dimezzati rispetto all'acciaio reale (la resistenza dimezzata è per poter leggere direttamente nella scheda dello sfruttamento il valore di sfruttamento che si avrebbe considerando una sola delle due diagonali attive).



Sfruttamento percentuale del controvento: <50%



Sforzo normale di calcolo: 16,5 kN
(calcolato assumendo E/2)

Per la verifica dei bulloni che fissano il controvento al profilo si raddoppia quindi lo sforzo normale.

$$F=2 \times 16,5=33kN$$

$$V_{Ed,v,SLU} = 10,3kN$$

Si verifica ora quale è il taglio massimo che la piastra può sostenere.

Metodo di calcolo: ETAG Bond

Dati tecnici: ETA 16/0143

Condizioni geometriche

- Dimensioni della piastra: ✓
- Posizione della piastra: ✓
- Distanza dal bordo: ✓
- Interasse: ✓
- Spessore del materiale base: ✓

Utilizzo (%)

Trazione: 0 %

Taglio: 99 %

Combinazione trazione/taglio: 0 %

☐ Profondità di posa ottimizzata

☒ Profondità di posa selezionata dall'utente

Profondità di posa:

Attivo	Forze [kN]			Momenti [kNm]			Commenti	Risultati
	Vx	Vy	N	Mx	My	Mz		
<input checked="" type="radio"/>	47	0	0	0	0	0	Combinazione 1	99,00 %
<input type="radio"/>	10,3	0,36	2,2	0,7	0	0	Combinazione 2	22,00 %

Verifica del carico massimo che può sopportare questa configurazione

Considerato che la resistenza è superiore alla sollecitazione -> VERIFICATO.

Si calcola ora l'azione di trazione sul piatto superiore:

Grazie alla presenza della piastra di testa si aumenta il braccio rispetto all'HEA120.

Si assume un momento sollecitante pari a:

$$M_{Ed,SLU} = 9,57kNm$$

$$z = 180mm$$

$$F = \frac{M_{Ed}}{z} = \frac{9,57kNm}{180mm} = 53,2kN$$

Considerando che sul piatto vengono saldate tre barre da armatura che vengono poi ammarate nel calcestruzzo del solaio per similitudine si fa riferimento a tre barre da 16mm con ancorante chimico.

Metodo di calcolo: SOFA Bond + Fib

Dati tecnici: ETA 16/0143

Condizioni geometriche

- Dimensioni della piastra: ✓
- Posizione della piastra: ✓
- Distanza dal bordo: ✓
- Interasse: ✓
- Spessore del materiale base: ✓

Utilizzo (%)

Trazione: 0 %

Taglio: 98 %

Combinazione trazione/taglio: 0 %

☐ Profondità di posa ottimizzata

☒ Profondità di posa selezionata dall'utente

Profondità di posa:

Attivo	Forze [kN]			Momenti [kNm]			Commenti	Risultati
	Vx	Vy	N	Mx	My	Mz		
<input checked="" type="radio"/>	83	0	0	0	0	0	Combinazione 1 <input type="button" value="Cancella"/>	98,00 %

Verifica del carico massimo che può sopportare questa configurazione

Considerato che la resistenza è superiore alla sollecitazione -> VERIFICATO.

Si verifica ora che il giunto in condizioni di esercizio funzioni ad attrito.

Semplificativamente e cautelativamente si calcola il momento in esercizio dividendo il momento agli stati limite ultimi per un coefficiente 1,3.

$$M_{Ed,SLE} = \frac{M_{Ed,SLU}}{1,3} = \frac{9,57kNm}{1,3} = 7,36kNm$$

Giunti ad attrito

f_{ub}	800	N/mm ²	
d	12	mm	
A_{res}	84,3	mm ²	
$F_{p,Ck}$	47,2	kN	forza di precarico caratteristica
γ_{M7}	1,10		coefficiente di sicurezza sul serraggio
$F_{p,Cd}$	42,9	kN	forza di precarico di design
n	1		numero delle superfici di attrito
μ	0,2		coefficiente di attrito
$F_{p,Cd}$	42,9	kN	forza di precarico
γ_{M3}	1,10		
$F_{s,Rd}$	7,8	kN	Resistenza allo scorrimento di un bullone

$M_{Ed,SLE}$	7,36	kNm	Momento sollecitante la trave
H	180	mm	Braccio della coppia interna
T_{Ed}	41	kN	Forza di trazione sull'ala
$n^{\circ}_{bull,req}$	6		numero min. bulloni richiesti sul collegamento
$n^{\circ}_{bull,1/2giunto}$	6	TRUE	presenza di un numero di bulloni \geq quello minimo
tasso	0,87		tasso di lavoro col numero di bulloni installato

Promozione Acciaio nella Monografia Tecnica "Bulloneria strutturale" dell'ing. G. De Matteis
consiglia di assumere se non diversamente specificato $k=0,13$

$k = 0,13$

Si ha pertanto la necessità di un momento di serraggio pari a:

$M = 73,6 \text{ Nm}$ sul bullone M12 per offrire il corretto valore di $F_{p,c}$

Per applicare la coppia di serraggio desiderata (73,6Nm) è possibile adottare il metodo della coppia (EN 1090-2):

Prima si serrano con chiave dinamometrica tutti i bulloni della connessione a circa

$0,75 \text{ M} = 55 \text{ Nm}$

e poi, in un secondo passo, a

$1,1 \text{ M} = 81 \text{ Nm}$

In alternativa è possibile adottare il metodo combinato

Prima si serrano con chiave dinamometrica tutti i bulloni della connessione a circa

$0,75 \text{ M} = 55 \text{ Nm}$

poi si impone una rotazione al dado secondo la tab. 21 della EN 1090-2

60° per $t < 2d$ $2d = 24$

90° per $2d \leq t \leq 6d$ $6d = 72$

120° per $6d \leq t \leq 10d$ $10d = 120$

dove t è la somma degli spessori da serrare, comprese le rondelle

Da Cordova - "Costruzioni in acciaio" - HOEPLI

Si verifica ora che il giunto sia in grado di resistere in combinazione SLU.

Si calcola la forza orizzontale da suddividere sui bulloni

$$F_{H,tot,SLU} = \frac{M_{Ed,SLU}}{z} = \frac{10kNm}{0,18} = 56kNm$$

Tale forza si suddivide su 6 bulloni.

Su ogni bullone si ha quindi:

$$F_{H,1b} = F_{v,Ed,H,1b,SLU} = 56kN/6 = 9,3kN$$

Resistenza di progetto dei bulloni - EC3 (edizione 1992) #6.5.5.

Classe bullone 8.8 diametro d 12 f_{yb} 640 f_{ub} 800 N/mm²

☒ Sezione filettata
☐ Sezione lorde

Area 84,3 mm²

Resistenza a taglio (per piano di taglio) $F_{v,Rd}$ 32,37 kN

Resistenza a trazione $F_{t,Rd}$ 48,56 kN

Taglio e Trazione - EC3 #6.5.5.(5)

$F_{v,Sd}$ 9,3 $F_{t,Sd}$ 0 kN

$$\frac{F_{v,Sd}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Sd}}{1,4 F_{t,Rd}} = 0,287 + 0 = 0,287$$

OK

Rifollamento

Acciaio S275 (Fe430) f_u 430 N/mm²

spessore t 8 mm

diametro foro d_o 13 mm

distanze bordo e_1 40 e_2 23

passo p_1 40 p_2 75

α 0,776

Resistenza a rifollamento $F_{b,Rd}$ 64,04 kN Osservazioni

La resistenza è molto maggiore della sollecitazione → Verificato

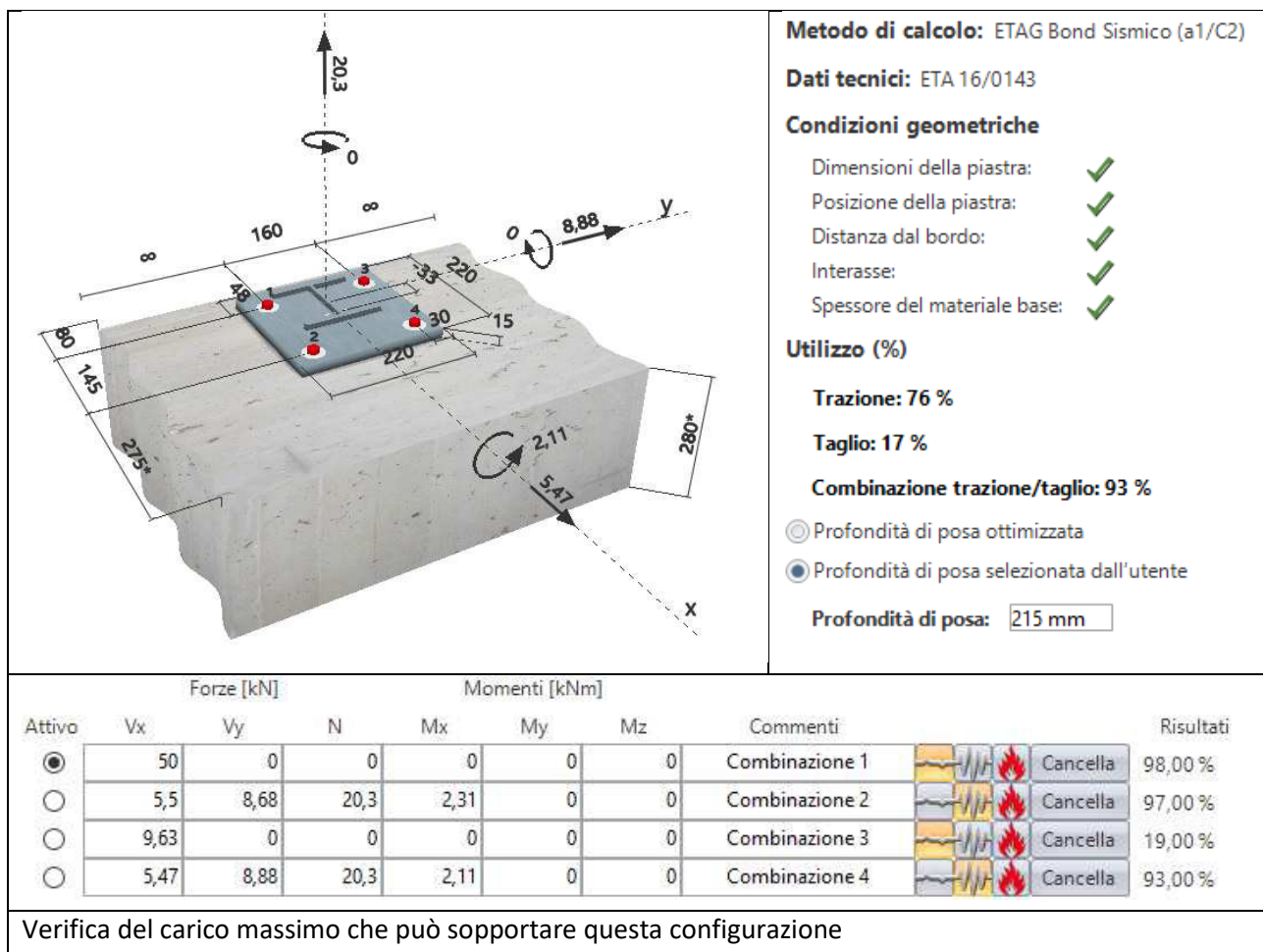
7.5.1.2.4.2 Ancoraggio profili controventati

Si verificano ora gli ancoraggi dei profili controventati.

Le verifiche sono effettuate con ancoranti HILTI HIT RE 500 V3 + HIT V e il loro software.

E' ad ogni modo possibile adottare anche altre marche purché di caratteristiche analoghe ed equivalenti.

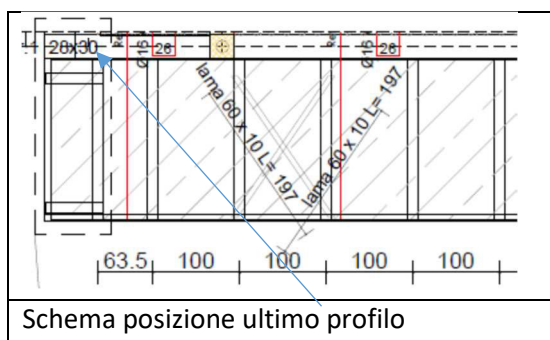
Sebbene si potrebbe affidare l'intero sforzo di trazione causato dal controvento alla piattabanda superiore vincolata nel solaio, si verifica l'ancoraggio della piastra sottoponendola cautelativamente anche al 70% della forza normale (rimane quindi affidata alla piattabanda superiore oltre alla forza dovuta alla scomposizione del momento flettente causato dal peso proprio anche il 30% delle forze derivanti dalla controventatura. Considerando che il tiro del controvento è assunto in combinazione sismica si ha adeguato margine anche semplicemente considerando la differenza dei coefficienti parziali sulle azioni, trascurando il fatto che queste verifiche manuali sono condotte con carichi superiori a quelli definiti nell'analisi dei carichi).



Considerato che la resistenza è superiore alla sollecitazione -> VERIFICATO.

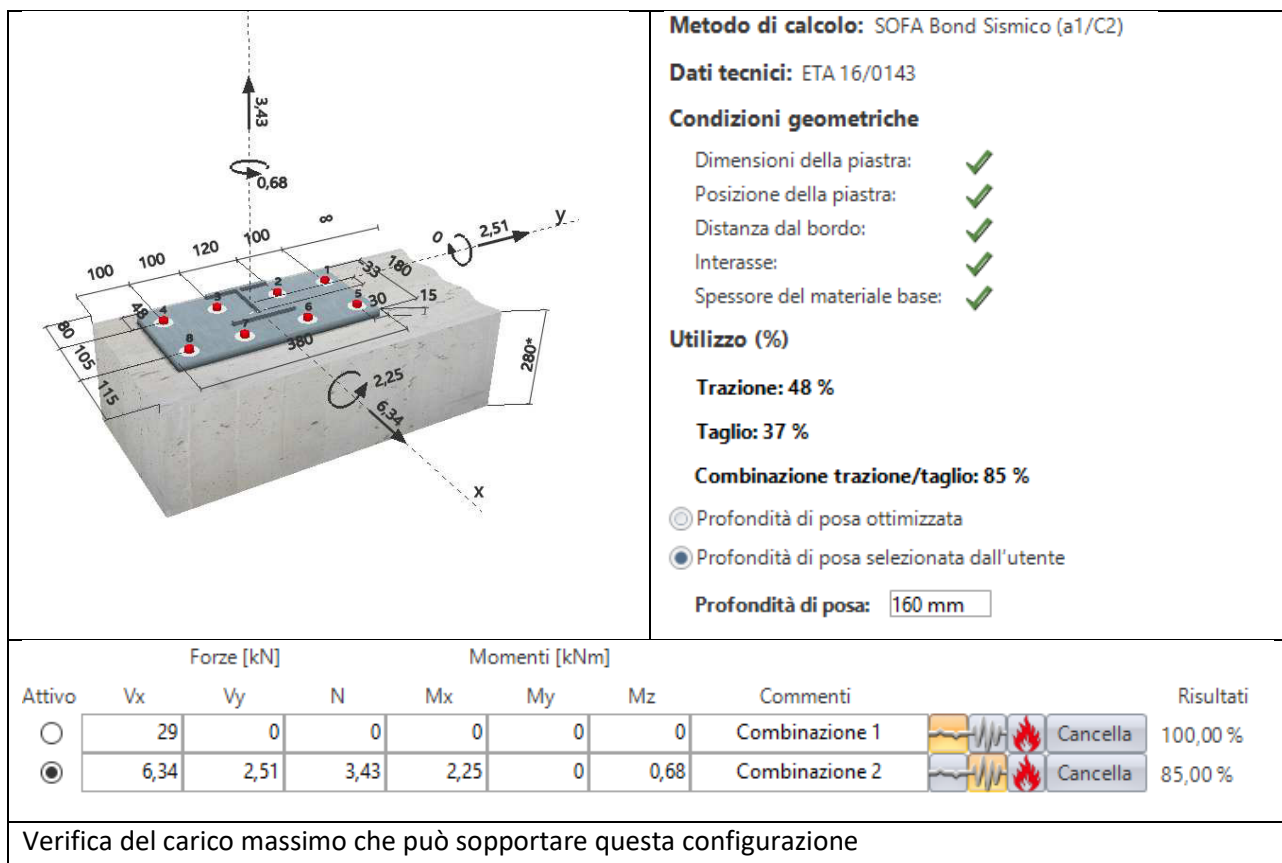
7.5.1.2.4.3 Ancoraggio ultimo profilo

Si verifica ora l'ancoraggio dell'ultimo profilo: è posto sulla mensola terminale e sebbene nel modello di dettaglio abbia mantenuto lo stesso interasse degli altri, in realtà ha un interasse inferiore e pertanto le sollecitazioni sono inferiori.



Le verifiche sono effettuate con ancoranti HILTI HIT RE 500 V3 + HIT V e il loro software.

E' ad ogni modo possibile adottare anche altre marche purché di caratteristiche analoghe ed equivalenti.



Considerato che la resistenza è superiore alla sollecitazione -> VERIFICATO.

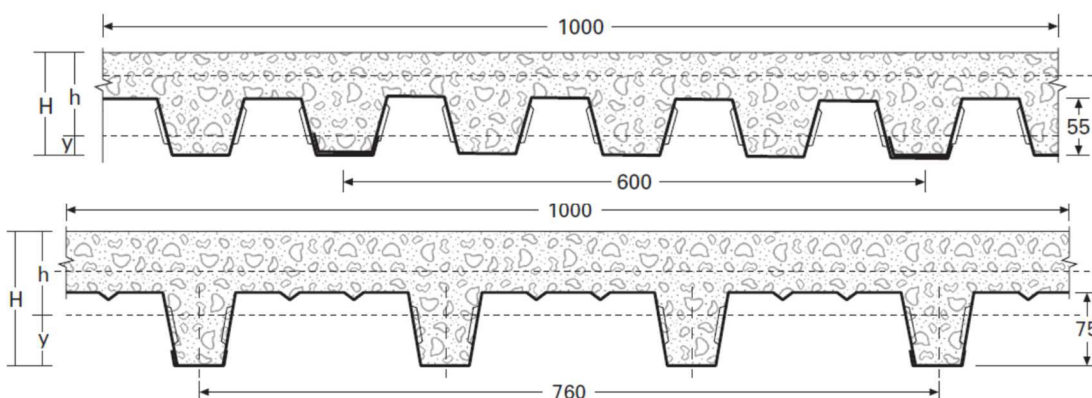
7.5.1.2.5 Verifica delle campate in lamiera grecata tra le travi delle mensole

Si verifica ora la lamiera grecata presente tra le travi.

Sopra la lamiera grecata viene gettato il massetto alleggerito che fa pure da massetto di pendenza.

Sopra il massetto viene posta la finitura isolante e poi i pannelli fotovoltaici.

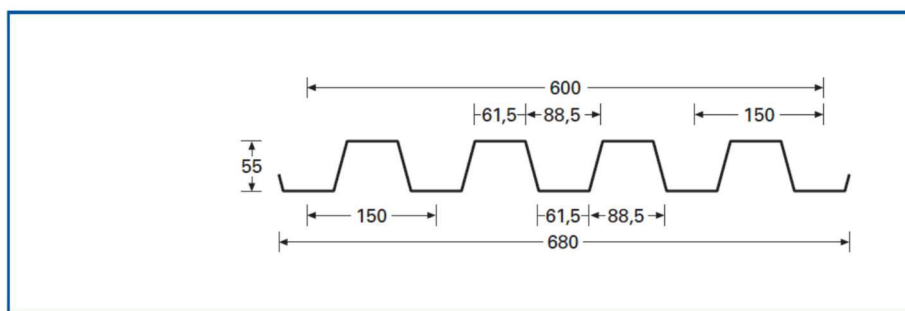
Cautelativamente ora si fa riferimento alla lamiera grecata A55, ma può essere utilizzato anche un solaio con lamiera A75.




Nel presente progetto il calcestruzzo sopra la lamiera grecata ha mera funzione di livellamento e massetto di pendenza.

Si verifica che la sola lamiera grecata sia in grado di portare i carichi.

TIPO A 55/P 600
TYPE A 55/P600



Spess. Thick. Epaiss. Dicke	J	Wp	Wn	Distanza fra gli appoggi in metri - Span in meters - Entr'axe des solives - Spannweite in Metern																			
																							
				1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	
mm	cm²/m	cm²/m	cm²/m																				
0,60	39,12	11,11	12,72	1467	939	652	479	367	277	202	152	117	92	74	60	49	41	35					
									290	235	194	163	139	120	104	92	81	72					
0,70	45,98	13,89	16,00	1833	1173	815	599	458	326	238	179	138	108	87	70	58	48	41	35				
									362	293	242	204	174	150	130	115	102	91	81				
0,80	54,90	16,85	19,53	2224	1423	989	726	554	389	284	213	164	129	103	84	69	58	49	41	35			
								556	439	356	294	247	211	182	158	139	123	110	99	89	—		
1,00	73,46	23,27	26,81	3072	1966	1365	1003	742	521	380	285	220	173	138	113	93	77	65	55	47	41		
								768	607	491	406	341	291	251	218	192	170	152	136	123	111		
1,20	92,57	30,19	32,82	3985	2550	1771	1301	966	656	479	360	277	218	174	142	117	97	82	70	60	52		
								996	787	638	527	443	378	328	283	249	221	197	177	159	145		

Note: Carico massimo uniformemente distribuito in kg/m², freccia ≤ l/200 (valori in colore blu non prevedono limitazione di freccia)

Determinazione della lamiera grecata

Assunzione di lamiera grecata A55 sp. 0,60 mm

Peso proprio sola lamiera grecata 8 kg/mq

Gli appoggi distano tra loro un metro, pertanto si ha che il risultato è verificato anche con le lamiere di dimensioni minime.

7.5.2 Edificio di destra (spogliatoi e uffici)

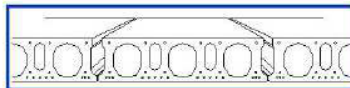
Il solaio del piano terra sarà su igloo, il piano intermedio sarà in laterocemento e la copertura sarà in parte in alveolare prefabbricato con soletta armata, in altra parte in laterocemento.

7.5.2.1 Copertura dell'edificio di destra (spogliatoi e uffici) - Alveolare

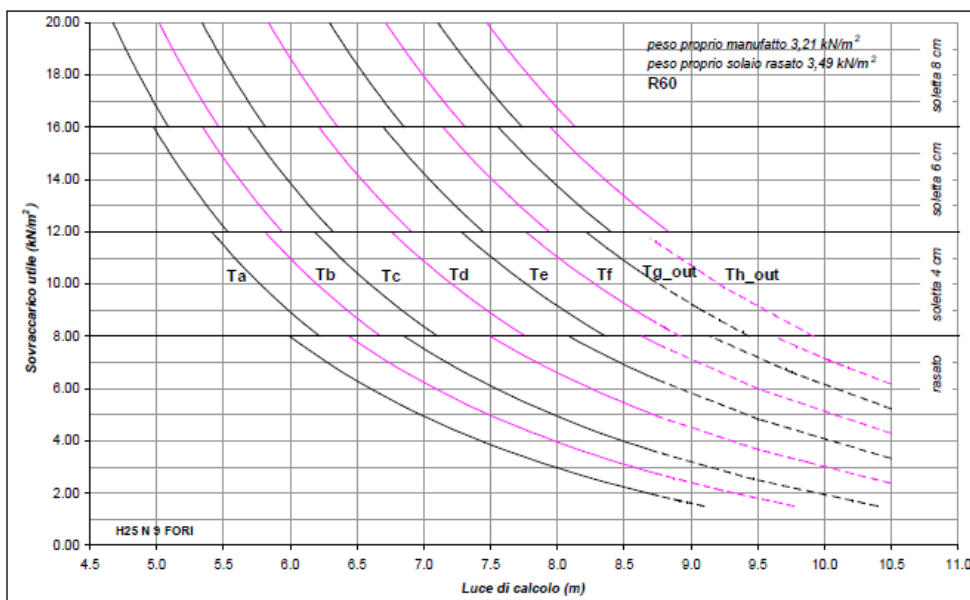
In una porzione della **copertura** praticabile si adottano pannelli alveolari prefabbricati.

Si riporta un estratto della scheda tecnica per il dimensionamento.

H25 - 9 fori Serie NORMALE



Caratteristiche del pannello H = 25 cm 9 FORI (valori riferiti all'interasse l = 120 cm)									
H25 N 9	Tipo	Ta	Tb	Tc	Td	Te	Tf	Tg_out	Th_out
Armatura di precompressione	tracce superiori	4 3x3	4 3x3	4 3x3	6 3x3	8 3x3	8 3x3	10 3x3	10 3x3
	Area	85	85	85	127	170	170	212	212
	tracce inferiori	6 3/8" - 4 3x3	8 3/8" - 2 3x3	10 3/8"	12 3/8"	14 3/8"	16 3/8"	18 3/8"	20 3/8"
	Area	397	458	520	624	728	832	936	1040
Area ideale	A _i	161200	161569	161939	162817	163696	164320	165198	165822
Dist. baricentro lembo sup.	y _s	126	126	126	126	127	127	127	128
Momento d'inerzia	J	1184813407	1188566778	1192388669	1200817753	1209249439	1215511784	1223894929	1230080714
Tensioni di precompressione a caduta d'acqua	limbo superiore	σ _{sp}	0.51	0.81	1.11	0.86	0.59	1.04	0.77
	limbo inferiore	σ _{sp}	-7.14	-8.25	-9.35	-10.99	-12.45	-13.91	-15.22



Estratto dalla scheda tecnica di un solaio alveolare

Si adotterà quindi un solaio alveolare H=25+4=29cm

Sarà quindi cura del produttore e fornitore dei solai fornire un solaio prefabbricato rispondente alle esigenze qui espresse, comprensivo di fori secondo le necessità e di classe antincendio R60.

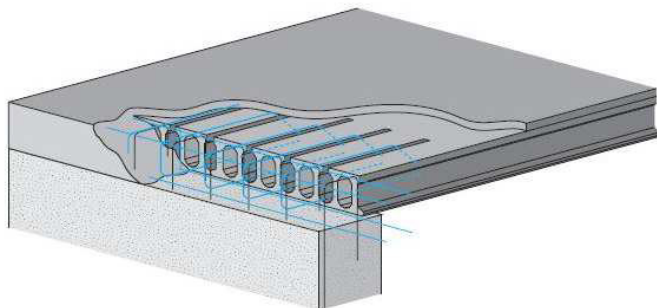
L=8,4m (luce teorica di calcolo: misurata sugli assi delle travi)	
Elementi strutturali (G ₁): solaio alveolare rasato H25+4cm soletta c.a.	4,5 kN/m ²
Carichi permanenti definiti (G ₂): pavimento, massetto, isolamenti, controsoffitto	1,5 kN/m ²
Carichi variabili (Q _k): Variabile [affollamento significativo (5kN/mq) + ψ ₀ neve (0,5-0,8 kN/mq)]	5,4 kN/m ²
Solaio alveolare H=25+4=29cm	

Si adotterà quindi un solaio alveolare H=25+4=29cm

Si ha quindi una sollecitazione in combinazione SLU, estesa su una striscia larga 1 metro, pari a:

$$f_{Ed,SLU} = 1,3 \cdot 4,5 \text{ kN/m}^2 + 1,3 \cdot 1,5 \text{ kN/m}^2 + 1,5 \cdot 5,0 \text{ kN/m}^2 + 1,5 \cdot 0,5 \cdot 0,8 \text{ kN/m}^2 = 15,9 \text{ kN/m}$$

Cautelativamente si imporrà un vincolo di incastro agli estremi per calcolare le forchette massimizzando l'armatura tesa agli appoggi e in mezzzeria si considera comunque uno schema con vincoli di appoggio-appoggio.



Verifica snellezza:

$$\frac{L}{H} = \frac{840 \text{ cm}}{29 \text{ cm}} = 29 < 30 \text{ (classico limite per solai in precompresso)}$$

Si verificano ora i ferri aggiuntivi agli estremi:

L	8,4 m	Luce teorica (da asse ad asse)
Ln	8,12 m	Luce netta (a filo col sostegno)
q (F _d)	15,9 kN/m	Carico lineare

Verifiche in campata

Momento flettente in mezzzeria

$$M_{Ed} = (q \cdot L^2) / k_m$$

$$k_m = 8$$

$$M_{Ed} = 140,24 \text{ kNm}$$

Verifiche agli estremi

Momento flettente agli estremi

Usa Luce teorica

$$L_d = 8,4 \text{ m}$$

$$M_{Ed} = (q \cdot L^2) / k_m$$

$$k_m = 12$$

$$M_{Ed} = 93,49 \text{ kNm}$$

Taglio agli estremi

$$V_{Ed} = (q \cdot L) / k_v$$

$$L_d = 8,4 \text{ m}$$

$$k_v = 2$$

$$V_{Ed} = 66,78 \text{ kN}$$

Si ha quindi agli estremi:

Armatura superiore agli estremi		Armatura inferiore a taglio (estremi)	
φ	18 mm	V _{Ed}	66,78 kN
A	254 mm ²	f _{yd}	391 MPa
n	5	A _{s,min}	171 mm ²
A _{tot}	1272 mm ²	Lunghezza ancoraggio a taglio	

5 ϕ 18 =	1272 mm ²		ϕ	18 mm	
			n	5	
M _{Ed}	93,49 kNm		F _{ed,1ferro}	13,36 kN	
d _{inv}	250 mm		f _{bd}	1,89 MPa	
f _{yd}	391 MPa		σ_{sd}	52,5 MPa	
A _{s,min}	1063 mm ²		l _{b,min}	125 mm	
A _{s,min} < A _{sTOT}	TRUE		l _{b,min} = n° ϕ	7	
L _{anc} =50 ϕ	900 mm				

L'armatura agli estremi sarà quindi costituita da almeno 5 ϕ 18.

7.5.2.2 Solai in laterocemento

I solai in laterocemento, dapprima vengono dimensionati dal punto di vista degli ingombri tenendo conto della classica limitazione $H=1/25 L$.

Essendo $L \leq 5m$, si avrà $H \leq 20cm$.

Per ragioni di resistenza al fuoco R60 si impone cautelativamente in assenza di certezze in merito ad eventuali specifici presidi antincendio un'altezza $H=20cm$ in modo che la R60 sia possibile verificarla secondo il metodo tabellare.

Si verificano ora i solai in laterocemento.

7.5.2.2.1 Solaio in laterocemento – zone soggette all'uso degli utenti

Si verifica ora il solaio in laterocemento più sfavorito e si propone uno schema tipo cautelativo di armatura dei solai in assenza di analisi specifiche da parte dei fornitori/prefabbricatori/produttori, che potranno fornire dei solai specifici ottimizzati secondo le loro particolari caratteristiche.

Precisazioni sulle differenti zone di solaio:

- 1) Il carico nella zona uffici si potrebbe assumere differenziato tra la zona corridoio e quella degli uffici in senso proprio, ma semplificativamente e cautelativamente si assumerà in questo calcolo ovunque il carico massimo.
- 2) La sala riunioni, non avendo previsti tramezzi avrebbe un carico dovuto esclusivamente agli utilizzatori, cautelativamente però si è previsto che in futuro potrebbe subire un mutamento e pertanto si è prevista la verifica del solaio considerando anche la presenza di tramezzi
- 3) La copertura nella zona praticabile non prevede la presenza di tramezzi però è soggetta oltre alle persone anche al carico della neve

Si definiscono ora i carichi per la verifica dello schema tipo dei solai, assumendo cautelativamente delle condizioni sfavorevoli.

L=4,9m + 3,4m (2 campate - luce teorica di calcolo: misurata sugli assi delle travi)	
Elementi strutturali (G ₁): solaio laterocemento H16+4cm soletta c.a.	2,55 kN/m ²
Carichi permanenti definiti (G ₂): pavimento, massetto, isolamenti, controsoffitto	1,46 kN/m ²
Carichi permanenti non definiti (G _{2,ndef}): tramezzi	1,20 kN/m ²

Carichi variabili (Q_k): Variabile [affollamento significativo (5kN/mq)]	5,00 kN/m ²
Solaio laterocemento H=16+4=20cm	

Si ha quindi una sollecitazione in combinazione SLU, estesa su una striscia larga 1 metro, pari a:

$$f_{Ed,SLU,1m} = 1,3 \cdot 2,6 \frac{kN}{m^2} + 1,3 \cdot 1,5 \frac{kN}{m^2} + 1,5 \cdot 1,2 \frac{kN}{m^2} + 1,5 \cdot 5,0 \frac{kN}{m^2} = 14,6 \frac{kN}{m} \text{ (al metro)}$$

Si ha quindi una sollecitazione in combinazione SLU, estesa su una striscia per un travetto (larga 0,5 metri), pari a:

$$f_{Ed,SLU,50cm} = 0,50 \cdot 14,6 \frac{kN}{m} = 7,3 \frac{kN}{m} \text{ (sul travetto - ogni 50cm)}$$

Si calcola ora col software Gelfi-TraveContinua

Si riaggrega il valore della sollecitazione allo SLE inserendo il carico dei tramezzi tra i variabili in quanto il software moltiplica i variabili per il coefficiente 1,5 e i permanenti per 1,3

	Al metro	Su 50 cm
Perm	2,6+1,5 = 4,1 kN/mq	2,1
Var	0,8+5,0 = 6,2 kN/mq	3,1

Si verifica dapprima nello schema con appoggi alle estremità

Trave Continua - File: solaio continui H16_4-20cm - q5,0kN int0,5m - Zona uffici - 02D

File Opzioni Impostazioni ?

Titolo : SolContinuo-campoSanLuigi(H=16+4, travInteras.0,5m - q=5,0kN+tramezzi)

Tipo di calcolo delle sollecitazioni: ☐ Esercizio ☒ Stato Limite Ultimo

Numero campate (Compresi Sbalzi) : 2

Appoggi

Camp. N°	Luce	Perm.	Var.	Sez.N°
1	4,91	2,1	3,1	1
2	3,4	2,1	3,1	1

Sezioni

App.	Largh.
1	0,14
2	0,28
3	0,14

Vincoli di estremità

Sinistra Destra

Appoggio ☒ ☐

Incastro ☐ ☐

Libero ☐ ☐

Elastico ☐ ☐

Diagrammi

☒ Visualizza Deformata

Momento 1: 10

☐ Scale fisse Taglio 1: 10

Freccia 1: 0,05

N. Punti Plottaggio: 100

Visualizza Stampa

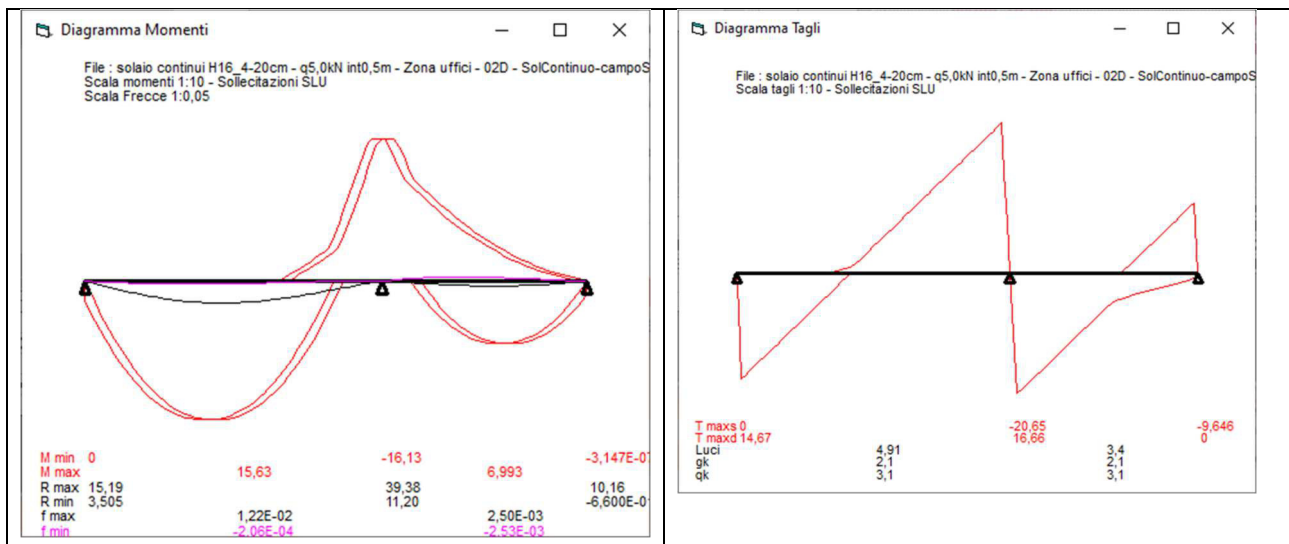
M I M + T

DWG Esporta Blocco ?

Risultati

Sez.	Mmax	x Mmax	Mmin	x Mmin	f max	f min
1	0		0			
m	15,63	2,049	2,924	1,637	1,22E-02	-2,06E-04
2	-4,589		-16,13			
m	6,993	1,987	3,147E-01	3,4	2,50E-03	-2,53E-03
3	4,846E-06		3,147E-01			

Sez.	Tmax s	Tmax d	Rmax	Rmin
1		14,67	15,19	3,505
2	-20,65	16,66	39,38	11,2
3	-9,646		10,16	-0,66



Si verifica ora con lo schema di incastro alle estremità

Trave Continua - File: solaio continui H16_4-20cm - q5,0kN int0,5m - Zona uffici - 02D

File Opzioni Impostazioni ?

Titolo : SolContinuo-campoSanLuigi(H=16+4, travInteras.0,5m - q=5,0kN+tramezzi)

Tipo di calcolo delle sollecitazioni: ☐ Esercizio ☒ Stato Limite Ultimo

Numero campate (Compresi Sbalzi) : 2

Appoggi

Camp. N°	Luce	Perm.	Var.	Sez.N°
1	4,91	2,1	3,1	1
2	3,4	2,1	3,1	1

Sezioni

App.	Largh.
1	0,14
2	0,28
3	0,14

Vincoli di estremità

Sinistra **Destra**

Appoggio ☐ ☐

Incastro ☒ ☒

Libero ☐ ☐

Elastico ☐ ☐

Diagrammi

☒ **Visualizza Deformata**

Momento 1: 10

☒ **Scale fisse** Taglio 1: 10

Freccia 1: 0,01

N. Punti Plottaggio: 100

Visualizza Stampa

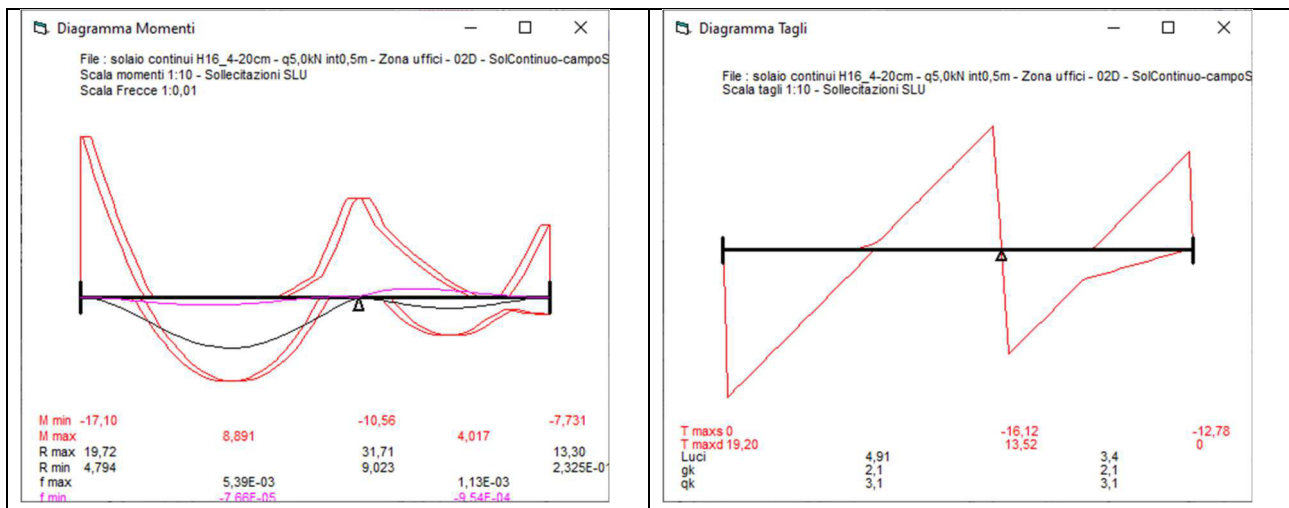
M T M + T

DWG Esporta Blocco ?

Risultati

Sez.	Mmax	x Mmax	Mmin	x Mmin	f max	f min
1	-3,544		-17,1			
m	8,891	2,709	1,845	2,296	5,39E-03	-7,66E-05
2	-3,005		-10,56			
m	4,017	1,567	0,6365	2,323	1,13E-03	-9,54E-04
3	1,764		-7,731			

Sez.	Tmax s	Tmax d	Rmax	Rmin
1		19,2	19,72	4,794
2	-16,12	13,52	31,71	9,023
3	-12,78		13,3	0,2325



Le condizioni reali di vincolo potranno portare il solaio ad essere in una condizione intermedia tra i due estremi sopra analizzati.

Si verifica ora l'armatura del solaio [rsi sono inseriti come divisori nella formula del momento (qL^2/n_m) e del taglio (qL/n_v) valori che portino a risultati coerenti con quelli emersi dagli schemi statici di trave continua sopra analizzati], con riferimento dapprima alla campata più lunga e poi a quella più corta.

Calcolo di solai a travetti tralicciati

L	4,9 m	Luce teorica (da asse ad asse)
q ($f_{Ed,SLU}$)	7 kN/m	Carico lineare

Verifiche in campata

Momento flettente in mezzeria

$$M_{Ed} = (q \cdot L^2) / k_m$$

$k_m = 10$

$M_{Ed} = 16,88 \text{ kNm}$

Verifiche agli estremi

Momento flettente agli estremi

Usa **Luce teorica**

$L_d = 4,91 \text{ m}$

$$M_{Ed} = (q \cdot L^2) / k_m$$

$k_m = 10$

$M_{Ed} = 16,88 \text{ kNm}$

Taglio agli estremi

$$V_{Ed} = (q \cdot L) / k_v$$

$L_d = 4,91 \text{ m}$

$k_v = 1,6$

$V_{Ed} = 21,48 \text{ kN}$

Verifica armatura solaio a momento flettente					
Armatura inferiore (Traliccio+Fe1)		Armatura inferiore aggiuntiva (Fe2)		Armatura superiore agli estremi	
ϕ	5 mm	ϕ	14 mm	ϕ	14 mm
A	20 mm ²	A	154 mm ²	A	154 mm ²
n	2	n	1	n	2
Atot	39 mm ²	Atot	154 mm ²	Atot	308 mm ²
2 ϕ 5 =	39 mm ²	1 ϕ 14 =	154 mm ²	2 ϕ 14 =	308 mm ²
ϕ	12 mm	A _{sTOT} 306 mm ² (Traliccio+Fe1+Fe2)		M _{Ed}	16,88 kNm
A	113 mm ²			d _{inv}	170 mm
n	1			f _{yd}	391 MPa
Atot	113 mm ²			A _{s,min}	282 mm ²
1 ϕ 12 =	113 mm ²			A _{s,min} < A _{sTOT}	TRUE
				L _{anc} =50 ϕ	700 mm
2 ϕ 5 + 1 ϕ 12		M _{Ed}	16,88 kNm		
TOT	152 mm ²	d	170 mm		
		f _{yd}	391 MPa		
		A _{s,min}	282 mm ²		
		A _{s,min} < A _{sTOT}	TRUE		

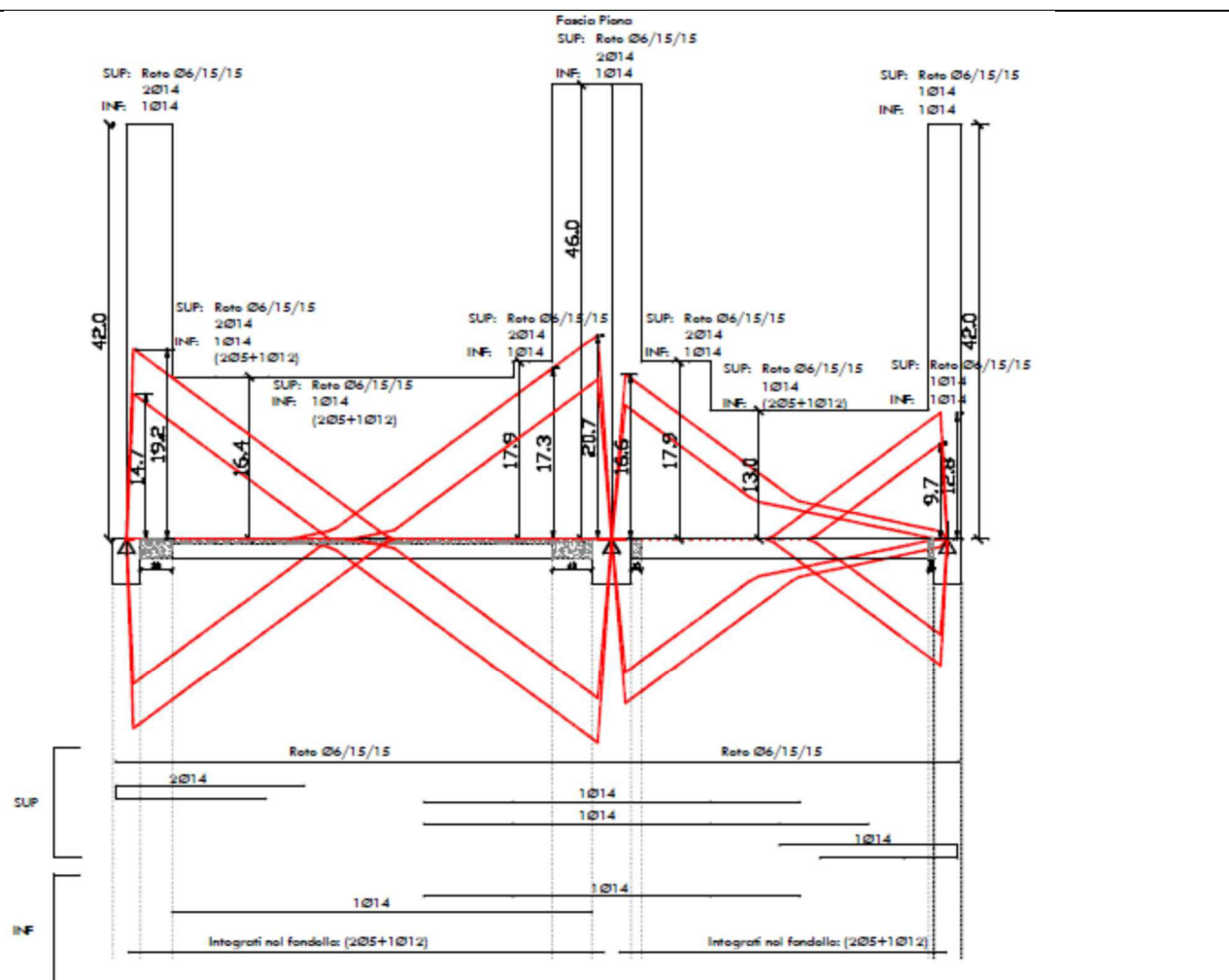
Verifica snellezza in campata				
f _{ck}	25,0 MPa		Armatura inferiore a taglio-trazione	
f _{yk}	450,0 MPa			
H _{travetto}	16 cm		(estremi)	
sp.soletta	4 cm		V _{Ed}	21,48 kN
H _{totSTRsolaio}	20 cm		f _{yd}	391 MPa
b _t	12 cm		A _{s,min}	55 mm ²
d _(inf_tesa)	17 cm		Lunghezza ancoraggio a taglio	
b _{soletta sup.}	50 cm		ϕ	14 mm
L	491 cm		n	1
L/25	19,6 cm		F _{ed,1ferro}	21,48 kN
L/H	24,6		f _{bd}	1,89 MPa
H \geq L/25	TRUE		σ_{sd}	139,5 MPa
In campata - CircNTC			$\sigma_{sd} < f_{yd}$	TRUE
A _{s,eff}	306 mm ²		l _b	258 mm
A _{s,calc(req)}	282 mm ²		l _b = n° ϕ	19
A' _{s,eff}	94 mm ²		Rete elettrosaldata	
ρ	0,0036	0,36%	ϕ	6 mm
$\rho < 0,5\%$	TRUE		A	28 mm ²
ρ'	0,0011			
[11+...][.../...]	31,4			

K	1	p	15 cm
Lim	31,4	Rete el.s.	φ6/15/15
L/H	24,6	i	50 cm
L/H≤Lim	TRUE	n	3,3
		Atot	94 mm ²

Armature superiori									
φ	6 mm	φ	6 mm	φ	6 mm	φ	6 mm	φ	6 mm
A	28 mm ²	A	28 mm ²	A	28 mm ²	A	28 mm ²	A	28 mm ²
n	3,3	n	3,3	n	3,3	n	3,3	n	3,3
Atot	93 mm ²	Atot	93 mm ²	Atot	93 mm ²	Atot	93 mm ²	Atot	93 mm ²
3,3φ6 =	93 mm ²	3,3φ6 =	93 mm ²	3,3φ6 =	93 mm ²	3,3φ6 =	93 mm ²	3,3φ6 =	93 mm ²
φ		φ		φ		φ		φ	
A	0 mm ²	A	0 mm ²	A	0 mm ²	A	0 mm ²	A	0 mm ²
n		n		n		n		n	
Atot	0 mm ²	Atot	0 mm ²	Atot	0 mm ²	Atot	0 mm ²	Atot	0 mm ²
φ =	0 mm ²	φ =	0 mm ²	φ =	0 mm ²	φ =	0 mm ²	φ =	0 mm ²
φ	14 mm	φ	14 mm	φ		φ	14 mm	φ	14 mm
A	154 mm ²	A	154 mm ²	A	0 mm ²	A	154 mm ²	A	154 mm ²
n	2	n	2	n		n	2	n	2
Atot	308 mm ²	Atot	308 mm ²	Atot	0 mm ²	Atot	308 mm ²	Atot	308 mm ²
2φ14 =	308 mm ²	2φ14 =	308 mm ²	φ =	0 mm ²	2φ14 =	308 mm ²	2φ14 =	308 mm ²
TOT	401 mm²	TOT	401 mm²	TOT	93 mm²	TOT	401 mm²	TOT	401 mm²
3,3φ6 + φ + 2φ14		3,3φ6 + φ + 2φ14		3,3φ6 + φ + φ		3,3φ6 + φ + 2φ14		3,3φ6 + φ + 2φ14	
Verifica a taglio fascia piena		Verifica a taglio travetto estremità				Verifica a taglio travetto estremità		Verifica a taglio fascia piena	
Fibre superiori tese		Fibre superior i tese				Fibre superiori tese		Fibre superiori tese	
fck	25 Mpa	fck	25 Mpa			fck	25 Mpa	fck	25 Mpa
γc	1,5	γc	1,5			γc	1,5	γc	1,5
α	0,85	α	0,85			α	0,85	α	0,85
fcd	14,17 Mpa	fcd	14,17 Mpa			fcd	14,17 Mpa	fcd	14,17 Mpa
fyk	450 Mpa	fyk	450 Mpa			fyk	450 Mpa	fyk	450 Mpa
γs	1,15	γs	1,15			γs	1,15	γs	1,15
fyd	391,3 Mpa	fyd	391,3 Mpa			fyd	391,3 Mpa	fyd	391,3 Mpa
d	170 mm	d	170 mm			d	170 mm	d	170 mm
bw	500 mm	bw	120 mm			bw	120 mm	bw	500 mm
Asl,tesa	401 mmq	Asl,tesa	401 mmq			Asl,tesa	401 mmq	Asl,tesa	401 mmq
σcp	0 MPa	σcp	0 MPa			σcp	0 MPa	σcp	0 MPa
ρl	0,005	ρl	0,020			ρl	0,020	ρl	0,005
k	2,000	k	2,000			k	2,000	k	2,000

vmin	0,495	vmin	0,495		vmin	0,495	vmin	0,495	
VRd,c,1	46,4 kN	VRd,c,1	17,9 kN		VRd,c,1	17,9 kN	VRd,c,1	46,4 kN	
VRd,c,2	42,1 kN	VRd,c,2	10,1 kN		VRd,c,2	10,1 kN	VRd,c,2	42,1 kN	
VRd	46,4 kN	VRd	17,9 kN		VRd	17,9 kN	VRd	46,4 kN	
M _{Rd,predim}	24,0 kNm	M _{Rd,predim}	24,0 kNm	M _{Rd,predim}	5,6 kNm	M _{Rd,predim}	24,0 kNm	M _{Rd,predim}	24,0 kNm

Armature inferiori														
φ mm			φ mm			φ 5 mm			φ mm			φ mm		
A 0 mm²			A 0 mm²			A 20 mm²			A 0 mm²			A 0 mm²		
n			n			n 2			n			n		
Atot 0 mm²			Atot 0 mm²			Atot 39 mm²			Atot 0 mm²			Atot 0 mm²		
φ = 0 mm²			φ = 0 mm²			2φ5 = 39 mm²			φ = 0 mm²			φ = 0 mm²		
φ mm			φ mm			φ 12 mm			φ mm			φ mm		
A 0 mm²			A 0 mm²			A 113 mm²			A 0 mm²			A 0 mm²		
n			n			n 1			n			n		
Atot 0 mm²			Atot 0 mm²			Atot 113 mm²			Atot 0 mm²			Atot 0 mm²		
φ = 0 mm²			φ = 0 mm²			1φ12 = 113 mm²			φ = 0 mm²			φ = 0 mm²		
φ 14 mm			φ 14 mm			φ 14 mm			φ 14 mm			φ 14 mm		
A 154 mm²			A 154 mm²			A 154 mm²			A 154 mm²			A 154 mm²		
n 1			n 1			n 1			n 1			n 1		
Atot 154 mm²			Atot 154 mm²			Atot 154 mm²			Atot 154 mm²			Atot 154 mm²		
1φ14 = 154 mm²			1φ14 = 154 mm²			1φ14 = 154 mm²			1φ14 = 154 mm²			1φ14 = 154 mm²		
TOT 154 mm²			TOT 154 mm²			TOT 306 mm²			TOT 154 mm²			TOT 154 mm²		
φ + φ + 1φ 14			φ + φ + 1 φ14			2φ5 + 1φ12 + 1φ14			φ + φ + 1φ14			φ + φ + 1 φ14		
Verifica a taglio fascia piena			Verifica a taglio travetto estremità						Verifica a taglio travetto estremità			Verifica a taglio fascia piena		
Appoggio			Appoggi o			Verifica a taglio travetto mezzeria			Appog gio			Appoggi o		
fck 25 Mpa			fck 25 Mpa			fck 25 Mpa			fck 25 Mpa			fck 25 Mpa		
γc 1,5			γc 1,5			γc 1,5			γc 1,5			γc 1,5		
α 0,85			α 0,85			α 0,85			α 0,85			α 0,85		
fcd 14,17 Mpa			fcd 14,17 Mpa			fcd 14,17 Mpa			fcd 14,17 Mpa			fcd 14,17 Mpa		
fyk 450 Mpa			fyk 450 Mpa			fyk 450 Mpa			fyk 450 Mpa			fyk 450 Mpa		
γs 1,15			γs 1,15			γs 1,15			γs 1,15			γs 1,15		
fyd 391,3 Mpa			fyd 391,3 Mpa			fyd 391,3 Mpa			fyd 391,3 Mpa			fyd 391,3 Mpa		
d 170 mm			d 170 mm			d 170 mm			d 170 mm			d 170 mm		
bw 500 mm			bw 120 mm			bw 120 mm			bw 120 mm			bw 500 mm		
Asl,tesa 154 mmq			Asl,tesa 154 mmq			Asl,tesa, INF 306 mmq			Asl,tes a 154 mmq			Asl,tesa 154 mmq		
σcp 0 MPa			σcp 0 MPa			σcp 0 MPa			σcp 0 MPa			σcp 0 MPa		
ρl 0,002			ρl 0,008			ρl 0,015			ρl 0,008			ρl 0,002		
k 2,000			k 2,000			k 2,000			k 2,000			k 2,000		
vmin 0,495			vmin 0,495			vmin 0,495			vmin 0,495			vmin 0,495		
VRd,c,1 33,7 kN			VRd,c,1 13,0 kN			VRd,c,1 16,4 kN			VRd,c, 1 13,0 kN			VRd,c,1 33,7 kN		
VRd,c,2 42,1 kN			VRd,c,2 10,1 kN			VRd,c,2 10,1 kN			VRd,c, 2 10,1 kN			VRd,c,2 42,1 kN		
VRd 42.1 kN			VRd 13.0 kN			VRd 16.4 kN			VRd 13.0 kN			VRd 42.1 kN		



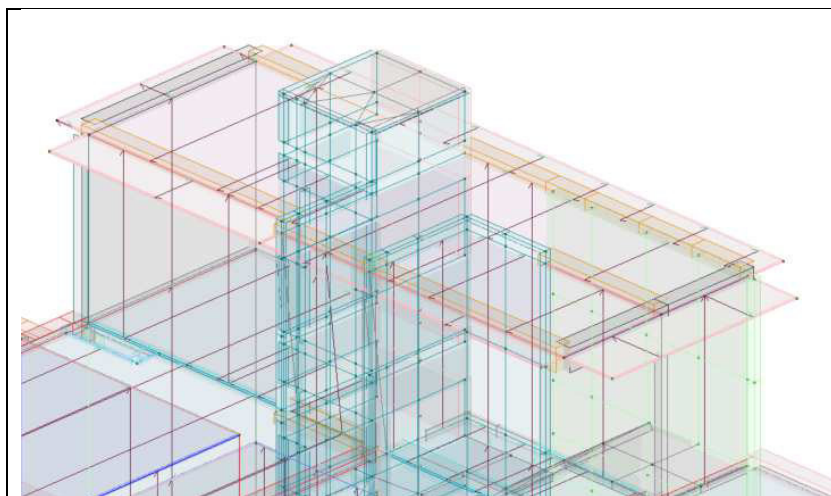
Note: nell'immagine relativa al taglio si sono ribaltati i diagrammi per una più chiara rappresentazione, raffigurando la "copertura" le sollecitazioni con le linee superiori.

Solaio tipo – Taglio e schema armature

(le forchette agli appoggi sono segnate tra le armature superiori solo per ragioni di schematizzazione, ovviamente hanno il ferro superiore tra le armature superiori e quello inferiore tra quelle inferiori)

7.5.2.2.2 Verifica solaio laterocemento – Copertura (pannelli solari)

Si verifica ora il solaio di copertura che porterà i pannelli solari.



Vista 3D copertura edificio destro

Si riportano ora i carichi per la verifica:

<i>Elementi strutturali</i> (G_1): solaio laterocemento H16+4cm soletta c.a.	2,55 kN/m ²
<i>Carichi permanenti definiti</i> (G_2): pavimento, massetto, isolamenti, soffitto	0,94 kN/m ²
<i>Carichi permanenti non definiti</i> ($G_{2,ndef}$): Pannelli solari, impianti	0,60 kN/m ²
<i>Carichi variabili</i> (Q_k): Variabile [neve 0,8 kN/mq]	0,80 kN/m ²
Solaio laterocemento H=16+4=20cm	

Si ha quindi una sollecitazione in combinazione SLU, estesa su una striscia larga 1 metro, pari a:

$$f_{Ed,SLU,1m} = 1,3 \cdot 2,6 \frac{kN}{m^2} + 1,3 \cdot 1,0 \frac{kN}{m^2} + 1,5 \cdot 0,6 \frac{kN}{m^2} + 1,5 \cdot 0,80 \frac{kN}{m^2} = 6,8 \frac{kN}{m} \text{ (al metro)}$$

Si ha quindi una sollecitazione in combinazione SLU, estesa su una striscia per un travetto (larga 0,5 metri), pari a:

$$f_{Ed,SLU,50cm} = 0,50 \cdot 6,8 \frac{kN}{m} = 3,4 \frac{kN}{m} \text{ (sul travetto – ogni 50cm)}$$

Si calcola ora col software Gelfi-TraveContinua

Si riaggrega il valore della sollecitazione allo SLE inserendo il carico dei tramezzi tra i variabili in quanto il software moltiplica i variabili per il coefficiente 1,5 e i permanenti per 1,3

	Al metro	Su 50 cm
Perm	2,6+1 = 3,6 kN/mq	1,8
Var	0,6+0,80 = 1,4 kN/mq	0,7

Si verifica dapprima il lato con la luce più lunga

Calcolo di solai a travetti tralicciati

L

3,4 m

Luce teorica

q (F_d) 3,4 kN/m Carico lineare

Verifiche in campata

Momento flettente in mezzeria

$$M_{Ed} = (q \cdot L^2) / k_m$$

k_m 8

M_{Ed} 4,91 kNm

Verifiche agli estremi

Momento flettente agli estremi

Usa Luce teorica

L_d 3,4 m

$$M_{Ed} = (q \cdot L^2) / k_m$$

k_m 12

M_{Ed} 3,28 kNm

Taglio agli estremi

$$V_{Ed} = (q \cdot L) / k_v$$

L_d 3,4 m

k_v 2

V_{Ed} 5,78 kN

Si verifica ora la resistenza

Verifica armatura solaio a momento flettente		
Armatura inferiore (Traliccio+Fe1)	Armatura inferiore aggiuntiva (Fe2)	Armatura superiore agli estremi
φ 5 mm	φ mm	φ 12 mm
A 20 mm ²	A 0 mm ²	A 113 mm ²
n 2	n	n 1
A _{tot} 39 mm ²	A _{tot} 0 mm ²	A _{tot} 113 mm ²
2φ5 = 39 mm ²	φ = 0 mm ²	1φ12 = 113 mm ²
φ 10 mm		M _{Ed} 3,28 kNm
A 79 mm ²	A _{sTOT} 118 mm ²	d _{inv} 160 mm
n 1	(Traliccio+Fe1+Fe2)	f _{yd} 391 MPa
A _{tot} 79 mm ²		A _{s,min} 58 mm ²
1φ10 = 79 mm ²	M _{Ed} 4,91 kNm	A _{s,min} < A _{sTOT} TRUE
	d 170 mm	L _{anc} =50φ 600 mm
	f _{yd} 391 MPa	
2φ5 + 1φ10	A _{s,min} 82 mm ²	
TOT 118 mm ²	A _{s,min} < A _{sTOT} TRUE	

Si verifica ora la parte della zona a sbalzo.

Si verifica ora nello schema cautelativo di solaio continuo con sbalzo.

Trave Continua - File: solaio continui H16_4-20cm - q0,8kN int0,5m - CoperturaFotov-CON SBALZO-01D

File Opzioni Impostazioni ?

Titolo : SolContinuo-SanLuigi(H=16+4, travInteras.0,5m - q=0,8kN)-Copertura pannelli sola

Tipo di calcolo delle sollecitazioni: ☐ Esercizio ☒ Stato Limite Ultimo

Numero campate (Compresi Sbalzi) : 2

Appoggi

Camp. N°	Luce	Perm.	Var.	Sez.N°
1	1,7	1,8	0,7	1
2	2	1,8	0,7	1

Appoggi

App.	Largh.
1	0,14
2	0,28
3	0

Sezioni

Vincoli di estremità

Sinistra Destra

Appoggio ☒ ☐

Incastro ☐ ☐

Libero ☐ ☒

Elastico ☐ ☐

Diagrammi

☒ Visualizza Deformata

Momento 1: 10

☒ Scale fisse Taglio 1: 10

Freccia 1: 0,01

N. Punti Plottaggio: 100

Visualizza Stampa

DWG Esporta Blocco ?

Risultati

Sez.	Mmax	x Mmax	Mmin	x Mmin	f max	f min
1	0		0			
m	0,08599	0,219	0	0	-1,14E-04	-3,77E-04
2	-3,346		-6,302			
m	0	2	0	2		
3	0		0		4,85E-03	2,22E-03

Sez.	Tmax s	Tmax d	Rmax	Rmin
1		-2,584	0,7639	-2,458
2	-6,395	6,305	13,65	7,248
3	0		0	0

Diagramma Momenti

File : solaio continui H16_4-20cm - q0,8kN int0,5m - CoperturaFotov-CON SBALZO-01D - So

Scala momenti 1:10 - Sollecitazioni SLU

Scala Freccie 1:0,01

M min 0

M max 8,599E-02

R max 7,639E-01

R min -2,458

f max -1,14E-04

f min 4,85E-03

Diagramma Tagli

File : solaio continui H16_4-20cm - q0,8kN int0,5m - CoperturaFotov-CON SBALZO-01D - So

Scala tagli 1:10 - Sollecitazioni SLU

T maxs 0

T maxd -2,584

Luci 1,7

gk 1,8

qk 0,7

Tmax s -6,395

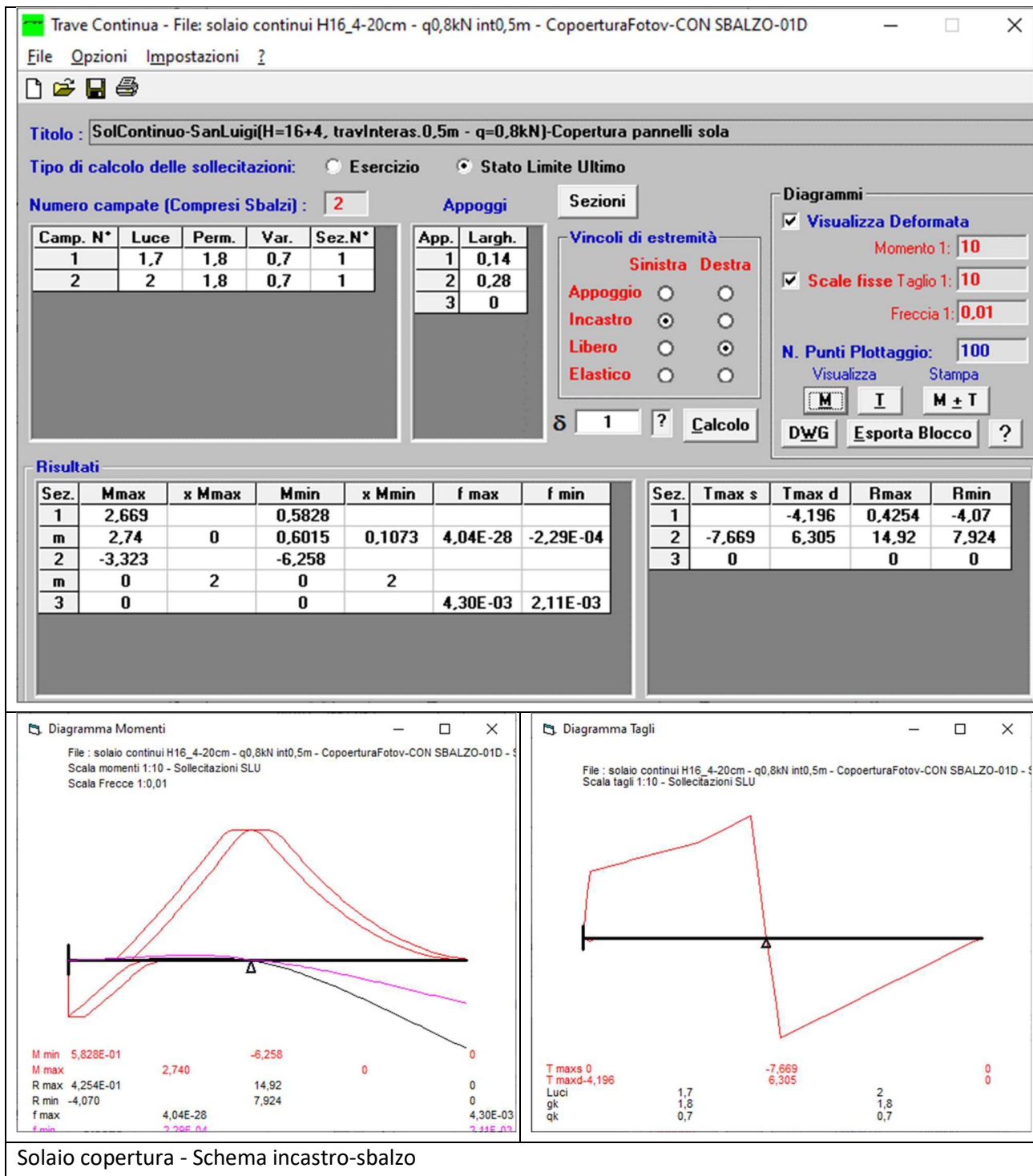
Tmax d 6,305

Rmax 13,65

Rmin 7,248

Solaio copertura - Schema appoggio-sbalzo

Si verifica ora con lo schema di incastro-sbalzo



Si verifica ora l'armatura schematizzando la struttura in una trave incastro-incastro + lo sbalzo.

Estremo sx	Fulcro
$M_{Ed,sx,SLU}=2,74 \text{ kNm}$	$M_{Ed,dx,SLU}=-6,26 \text{ kNm}$
$V_{Ed,sx,SLU}=4,20 \text{ kN}$	$V_{Ed,dx,SLU}=7,67 \text{ kN}$

Dato lo schema il momento all'estremo è invertito rispetto al solito, ossia essendo lo sbalzo molto lungo si ha che all'appoggio le fibre tese sono quelle inferiori.

Si verifica ora all'estremità con il software Gelfi VcaSLU.

Si considera la sezione armata con 1 ϕ 12 superiore e 1 ϕ 12 inferiore (forchetta)

Verifica C.A. S.L.U. - File

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

Titolo :

N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	50	4	1	1,13	4
2	12	16	2	1,13	16

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

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 kN
 M_{xEd} 0 kNm
 M_{yEd} 0 kNm

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

Tipo rottura
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

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

Tipo flessione
☒ Retta ☐ Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L₀ 0 cm Col. modello

Precompresso

Materiali

B450C C25/30

ϵ_{su} 67,5 ‰ ϵ_{c2} 2 ‰
 f_{yd} 391,3 N/mm² ϵ_{cu} 3,5 ‰
 E_s 200.000 N/mm² f_{cd} 14,17 N/mm²
 E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0,8
 ϵ_{syd} 1,957 ‰ $\sigma_{c,adm}$ 9,75 N/mm²
 $\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm² τ_{co} 0,6
 τ_{c1} 1,829

M_{xRd} 8,274 kNm
 σ_c -14,17 N/mm²
 σ_s 391,3 N/mm²
 ϵ_c 3,5 ‰
 ϵ_s 32,93 ‰
 d 16 cm
 x 1,537 x/d 0,09609
 δ 0,7

Essendo $M_{Ed}=2,74\text{kNm} < M_{Rd}=8,27\text{kNm} \rightarrow$ Verificato

Si verifica ora la sezione del travetto sul fulcro, con il software Gelfi VcaSLU

Si considera la sezione armata con 3,3 ϕ 6 (rete ϕ 6/15/15 su 50cm)+1 ϕ 12 superiore e 1 ϕ 12 inferiore

Verifica C.A. S.L.U. - File

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

Titolo :

N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	50	4
2	12	16

N°	As [cm²]	d [cm]
1	2,07	3
2	1,13	16

Tipo Sezione

☐ Rettan.re ☐ Trapezi

☒ a T ☐ Circolare

☐ Rettangoli ☐ Coord.

Diagramma di sezione:

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 kN

M_{xEd} 0 kNm

M_{yEd} 0 kNm

P.to applicazione N

☒ Centro ☐ Baricentro cls

☐ Coord.[cm]

xN 0

yN 0

Tipo rottura

Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

M_{xRd} -11,85 kNm

Materiali

B450C C25/30

ε_{su} 67,5 ‰ ε_{c2} 2 ‰

f_{yd} 391,3 N/mm² ε_{cu} 3,5 ‰

E_s 200.000 N/mm² f_{cd} 14,17 ‰

E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0,8 ?

ε_{syd} 1,957 ‰ σ_{c,adm} 9,75

σ_{s,adm} 255 N/mm² τ_{co} 0,6

τ_{c1} 1,829

σ_c -14,17 N/mm²

σ_s 391,3 N/mm²

ε_c 3,5 ‰

ε_s 8,735 ‰

d 17 cm

x 4,863 x/d 0,2861

δ 0,7976

Metodo di calcolo

☒ S.L.U.+ ☐ S.L.U.-

☒ Metodo n

Tipo flessione

☒ Retta ☐ Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L₀ 0 cm Col. modello

☐ Precompresso

Essendo $M_{Ed}=6,3\text{kNm} < M_{Rd}=11,85\text{kNm} \rightarrow \text{Verificato}$

Si verifica ora a taglio

Ancoraggio all'appoggio per il taglio

V_{Ed,app} 7,7 kN

n_A 1 numero di barre

φ_{l,inf,A} 12 mm

n_B numero di barre

φ_{l,inf,B} mm

(inferiore)

armatura 1φ12 + φ all'appoggio

A_{sl,inf,app} 113 mmq

f_{yd} 391,3 MPa

V_{Rd,s,app} 44,3 kN

σ_{sd} 68 MPa

f_{ctm} 2,56 MPa

f_{ctk} 1,80 MPa

η₁ 0,7

η₂ 1

f_{bk} 2,83 MPa

f_{bd} 1,89 MPa

l_{b,A} 108 mm

l_{b,A,min} 240 mm

α₁ 1

α₂ 1

α₃ 1

α₄ 1

α₅ 1

l_{bd,A} 240 mm

Simbolo	Valore	Note
f _{ck}	25 Mpa	
γ _c	1,5	
α	0,85	
f _{cd}	14,17 Mpa	
f _{yk}	450 Mpa	
γ _s	1,15	
f _{yd}	391,3 Mpa	
d	160 mm	
b _w	120 mm	
A _{sl}	113 mmq	EC2 specifica che è riferita all'armatura tesa
ρ _l	0,005885	
k	2	
V _{min}	0,494975	
V _{Rd,c,1}	11,3 kN	Resistenza al taglio della sezione
V _{Rd,c,2}	9,5 kN	
V _{Rd}	11,3 kN	
A _{sl,app}	113 mmq	
V _{Rd,app}	44,2 kN	Resistenza armatura inferiore all'appoggio

La sezione risulta verificata anche a taglio

7.5.2.2.3 Verifica della trave a sbalzo su cui poggia il solaio

Si verifica ora manualmente (è stata verificata anche col software ProSAP) la trave che regge lo sbalzo del solaio. La verifica è alquanto cautelativa poiché in realtà l'armatura superiore del solaio potrebbe assorbire una notevole parte di sollecitazione che qui viene affidata alla sola trave. Si trascura inoltre la collaborazione delle altre strutture ad essa collegate

Si considera una luce pari a:

$$L=2,8m$$

Si assume la reazione del travetto come azione sollecitante:

$$f_{Ed,SLU} = \frac{14,92kN}{0,5m} = 29,84 \text{ kN/m}$$

Si calcola ora il momento flettente:

$$M_{Ed,SLU} = \frac{f_{Ed,SLU} \cdot L^2}{2} = \frac{29,84 \cdot 2,8^2}{2} = 117kNm$$

Verifica C.A. S.L.U. - File

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

Titolo :

N° strati barre 3 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	28	40

N°	As [cm²]	d [cm]
1	8,29	4,8
2	4,02	20
3	4,02	35,2

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 kN
M_{Ed} 0 kNm
M_{Ed} 0 kNm

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

Tipo rottura
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali
B450C C28/35
ε_{su} 67,5 ‰ ε_{c2} 2 ‰
f_{yd} 391,3 N/mm² ε_{cu} 3,5 ‰
E_s 200.000 N/mm² f_{cd} 15,87 ‰
E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0,8
ε_{syd} 1,957 ‰ σ_{c,adm} 11
σ_{s,adm} 255 N/mm² τ_{co} 0,6667
τ_{c1} 1,971

M_{xRd} -125,4 kNm
σ_c -15,87 N/mm²
σ_s 391,3 N/mm²
ε_c 3,5 ‰
ε_s 9,452 ‰
d 35,2 cm
x 9,512 x/d 0,2702
φ 0,7778

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

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

Tipo flessione
Retta Deviata

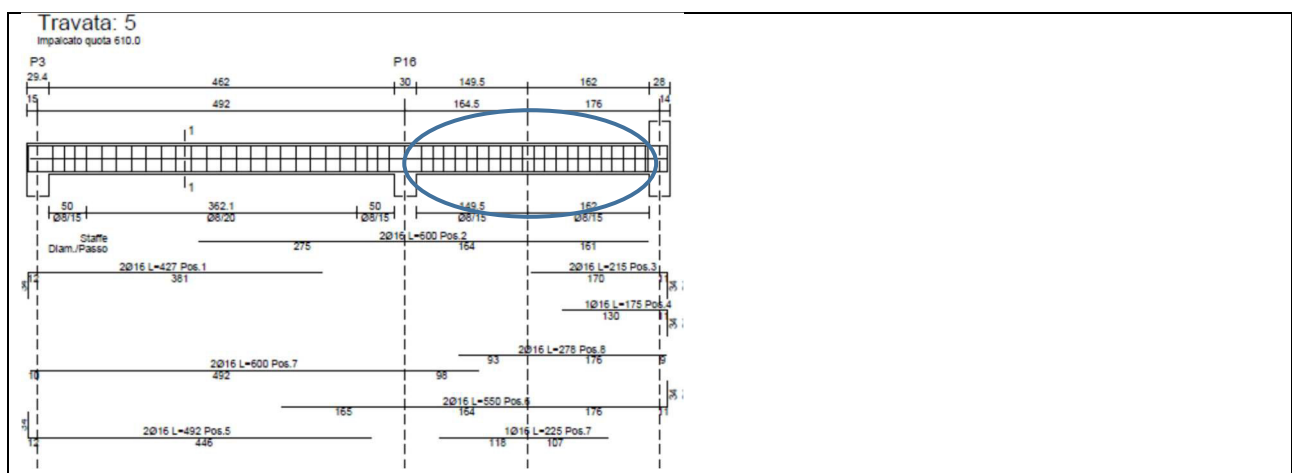
N° rett. 100
Calcola MRd Dominio M-N
L₀ 0 cm Col. modello

Precompresso

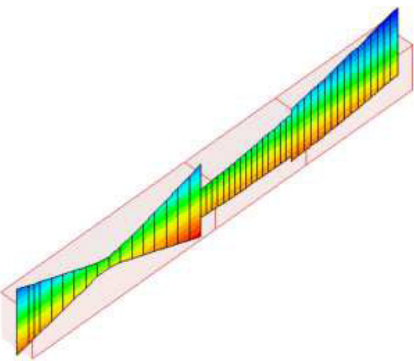
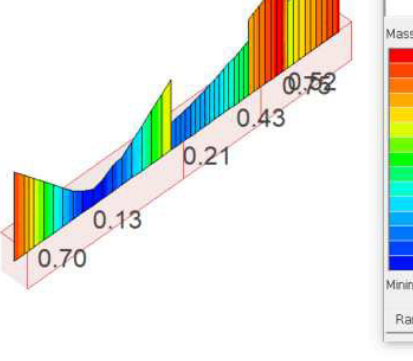
La trave armata con 2φ20+1φ16 superiori, 2φ16 in mezzeria (ferri parete) e 2φ16 inferiori risulta verificata.

7.5.2.2.4 Verifica della trave al piano inferiore sotto la zona dello sbalzo (Tr.5)

Si verifica ora che la trave presente al piano inferiore sia in grado di portare il carico che potrebbe venire trasmesso attraverso il muro di tamponamento nel caso in cui lo sbalzo vi trasmettesse del carico. (Tale verifica serve a mostrarlo manualmente, in realtà si è realizzato anche un modello 3D clone del modello globale ma contenente un pilastro che scaricava proprio tale carico sulla trave inferiore e tutto era verificato. La trave è apposta armata con un ferro aggiuntivo in mezzeria per aumentare la resistenza per tener conto di questo fatto).



Si mostra ora la trave al piano inferiore sollecitata a momento:

	
<p>Inviluppo Momento sollecitante</p>	<p>Sfruttamento (ProSAP chiama N/M ma non intende una frazione, bensì semplicemente la verifica secondo la coppia più sfavorita di N e M)</p> <p>Si può osservare che ci sono notevoli margini di resistenza.</p>

Si verifica che l'incremento di momento dovuto al carico trasmesso dalla copertura (semplificativamente e cautelativamente trascurando il fatto che una parte di questo comunque verrebbe assorbito dalle travi di copertura), adottando quindi un semplice criterio di area di influenza, possa essere portato dalla trave al piano inferiore.

Si assume quindi che 2 metri di trave di copertura scarichino direttamente su questa trave.

$$F_{Ed,SLU} = 29,84 \frac{kN}{m} \cdot 2m = 60kN$$

Si calcola ora il momento aggiuntivo in mezzera, assumendo cautelativamente un vincolo di appoggio-appoggio:

$$\Delta M_{Ed,SLU} = \frac{FL}{4} = \frac{60kN \cdot 3,4m}{4} = 51kNm$$

Che si somma al momento preesistente pari a: 35,93kNm

Si avrebbe quindi una sollecitazione in mezzera pari a: $M_{Ed} = 35,93 + 51 = 87kNm$

Si verifica ora che l'armatura in mezzera sia in grado di portare tale carico:

La trave è armata in mezzera con 2φ16 superiori, 2φ16 in mezzera (ferri parete) e 3φ16 inferiori

Verifica C.A. S.L.U. - File

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

Titolo :

N° strati barre 3 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	28	40

N°	As [cm²]	d [cm]
1	4,02	4,6
2	4,02	20
3	6,03	35,4

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

Diagramma di sezione:

Sollecitazioni:
 S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 kN
 M_{xEd} 0 kNm
 M_{yEd} 0 kNm

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

Tipologia rottura:
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

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

Tipologia flessione:
☒ Retta ☐ Deviate

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L₀ 0 cm Col. modello

Precompresso

Materiali:

B450C C28/35

ε_{su} 67,5 ‰ ε_{c2} 2 ‰
 f_{yd} 391,3 N/mm² ε_{cu} 3,5 ‰
 E_s 200.000 N/mm² f_{cd} 15,87 N/mm²
 E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0,8
 ε_{syd} 1,957 ‰ σ_{c,adm} 11 N/mm²
 σ_{s,adm} 255 N/mm² τ_{co} 0,6667
 τ_{c1} 1,971

M_{xRd} 100,7 kNm

σ_c -15,87 N/mm²
 σ_s 391,3 N/mm²
 ε_c 3,5 ‰
 ε_s 12,49 ‰
 d 35,4 cm
 x 7,749 x/d 0,2189
 ρ 0,7136

La verifica risulta soddisfatta essendo M_{Ed}=87 kNm < M_{Rd}=100,7 kNm

7.5.2.3 Linda in calcestruzzo armato da L=0,6m (cornicione)

Si verifica ora la linda (cornicione) in calcestruzzo armato di lunghezza 0,6m (sull'edificio alto).

Luce sbalzo=0,6m

Considerando uno spessore di 12cm di c.a. si assumono i seguenti carichi:

$$g_{k1} = 3,0 \text{ kN/m}^2$$

$$g_{k2,def} = 1,00 \text{ kN/m}^2$$

$$g_{k2,nndef} = 0,60 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{k1} = 0,80 \text{ kN/m}^2$$

$$f_{Ed,SLU} = 1,3 \cdot 3,0 \text{ kN/m}^2 + 1,3 \cdot 1,00 \text{ kN/m}^2 + 1,5 \cdot 0,60 \text{ kN/m}^2 + 1,5 \cdot 0,8 \text{ kN/m}^2 = 7,3 \text{ kN/m}^2$$

Si calcola ora il momento sollecitante in combinazione SLU.

Per ogni metro si ha:

$$M_{Ed,SLU} = \frac{7,3 \text{ kN/m}^2 \cdot (0,6\text{m})^2}{2} = 1,31 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed,SLU} = 7,3 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,6\text{m} = 4,4 \text{ kN}$$

Verifica C.A. S.L.U. - File: _ □ ×

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

Titolo: **Linda lunga**

N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	12

N°	As [cm²]	d [cm]
1	2,51	4
2	2,51	8

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

Sollecitazioni
 S.L.U. ☒ Metodo n

N_{Ed} kN
 M_{xEd} kNm
 M_{yEd} kNm

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

Tipo rottura
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

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

Tipo flessione
☒ Retta ☐ Deviata

N° rett.

Calcola MRd

L₀ cm ☐ Precompresso

Materiali

B450C **C25/30**

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

M_{xRd} kN m

σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ϵ_c ‰
 ϵ_s ‰
 d cm
 x x/d
 ϕ

La sezione armata con 5 ϕ 8 al metro (ossia con un ferro ogni 20cm) risulta abbondantemente verificata
 Tali ferri sagomati fungono anche come supporto per i ferri filanti, a costituire un'armatura diffusa per lo sporto.

Si verifica ora che la rete elettrosaldata di continuità presente sul lato superiore che collega la linda alla soletta del solaio sia altrettanto sufficiente come armatura per il momento flettente, così da opporsi alla torsione della trave.

Verifica C.A. S.L.U. - File: — □ ×

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

Titolo: Rete elettrosaldata fi6/15/15

N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	12

N°	As [cm²]	d [cm]
1	1,89	3

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

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n

N_{Ed} kN
 M_{xEd} kNm
 M_{yEd} kNm

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

Tipo rottura
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali
 B450C C25/30
 ε_{su} ‰ ε_{c2} ‰
 f_{yd} N/mm² ε_{cu} ‰
 E_s N/mm² f_{cd} ‰
 E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} [?]
 ε_{syd} ‰ σ_{c,adm} ‰
 σ_{s,adm} N/mm² τ_{co} ‰
 τ_{c1} ‰

M_{xRd} kNm
 σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ε_c ‰
 ε_s ‰
 d cm
 x x/d
 ξ

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

Tipo flessione
☒ Retta ☐ Deviata

N° rett.
 Calcola MRd Dominio M-N
 L₀ cm Col. modello

☐ Precompresso

La sezione risulta verificata a flessione.

7.5.2.4 Linda in calcestruzzo armato corta (cornicione)

Si verifica ora la linda in calcestruzzo armato corta

Luce sbalzo=0,35m

Si verifica assumendo i seguenti carichi:

$$g_{k1} = 3,0 \text{ kN/m}^2$$

$$g_{k2,def} = 1,00 \text{ kN/m}^2$$

$$g_{k2,nndef} = 0,60 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{k1} = 0,80 \text{ kN/m}^2$$

$$f_{Ed,SLU} = 1,3 \cdot 3,0 \text{ kN/m}^2 + 1,3 \cdot 1,00 \text{ kN/m}^2 + 1,5 \cdot 0,60 \text{ kN/m}^2 + 1,5 \cdot 0,8 \text{ kN/m}^2 = 7,3 \text{ kN/m}^2$$

Si calcola ora il momento sollecitante in combinazione SLU.

Per ogni metro si ha:

$$M_{Ed,SLU} = \frac{7,3 \text{ kN/m}^2 \cdot (0,35\text{m})^2}{2} = 0,5 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed,SLU} = 7,3 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,35\text{m} = 2,6 \text{ kN}$$

Verifica C.A. S.L.U. - File

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

Titolo: Linda lunga

N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	12

N°	As [cm²]	d [cm]
1	2,51	4
2	2,51	8

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 0 kN

M_{xEd} 0 0 kNm

M_{yEd} 0 0

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls

Coord. [cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura

Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo

S.L.U.+ S.L.U.- Metodo n

Tipo flessione

Retta Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L₀ 0 cm Col. modello

Precompresso

Materiali

B450C C25/30

ε_{su} 67,5 ‰ ε_{c2} 2 ‰

f_{yd} 391,3 N/mm² ε_{cu} 3,5 ‰

E_s 200.000 N/mm² f_{cd} 14,17

E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0,8

ε_{syd} 1,957 ‰ σ_{c,adm} 9,75

σ_{s,adm} 255 N/mm² τ_{co} 0,6

τ_{c1} 1,829

M_{xRd} -10,39 kN m

σ_c -14,17 N/mm²

σ_s 391,3 N/mm²

ε_c 3,5 ‰

ε_s 12,87 ‰

d 8 cm

x 1,711 x/d 0,2139

δ 0,7073

La sezione armata con 5φ8 al metro risulta abbondantemente verificata

7.5.2.5 Linda in calcestruzzo armato lungo (zona pannelli fotovoltaici edificio dx)

Si verifica ora lo sbalzo in calcestruzzo armato lungo, nella copertura dell'edificio di destra.

Luce sbalzo=1m

$$g_{k1} = 3,0 \text{ kN/m}^2$$

$$g_{k2,def} = 1,00 \text{ kN/m}^2$$

$$g_{k2,nndef} = 0,60 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{k1} = 0,80 \text{ kN/m}^2$$

$$f_{Ed,SLU} = 1,3 \cdot 3,0 \text{ kN/m}^2 + 1,3 \cdot 1,00 \text{ kN/m}^2 + 1,5 \cdot 0,60 \text{ kN/m}^2 + 1,5 \cdot 0,8 \text{ kN/m}^2 = 7,3 \text{ kN/m}^2$$

Si calcola ora il momento sollecitante in combinazione SLU.

Per ogni metro si ha:

$$M_{Ed,SLU} = \frac{7,3 \text{ kN/m}^2 \cdot (1\text{m})^2}{2} = 3,7 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed,SLU} = 7,3 \text{ kN/m}^2 \cdot 1\text{m} = 7,3 \text{ kN}$$

Verifica C.A. S.L.U. - File

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

Titolo: Linda lunga

N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	12

N°	As [cm²]	d [cm]
1	2,51	4
2	2,51	8

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 0 kN
M_{Ed} 0 0 kNm
M_{xEd} 0 0
M_{yEd} 0 0

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

Tipo rottura
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali

B450C C25/30

ε_{su} 67,5 ‰ ε_{c2} 2 ‰
f_{yd} 391,3 N/mm² ε_{cu} 3,5 ‰
E_s 200.000 N/mm² f_{cd} 14,17 ‰
E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0,8
ε_{syd} 1,957 ‰ σ_{c,adm} 9,75
σ_{s,adm} 255 N/mm² τ_{co} 0,6
τ_{c1} 1,829

M_{xRd} -10,39 kN m

σ_c -14,17 N/mm²
σ_s 391,3 N/mm²
ε_c 3,5 ‰
ε_s 12,87 ‰
d 8 cm
x 1,711 x/d 0,2139
ξ 0,7073

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

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

Tipo flessione
☒ Retta ☐ Deviata

N° rett. 100
Calcola MRd Dominio M-N
L₀ 0 cm Col. modello

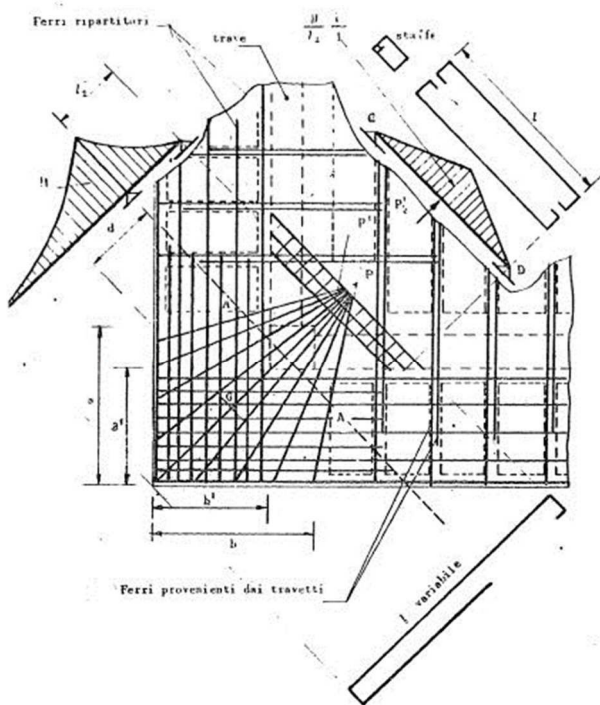
☐ Precompresso

La sezione armata con 5φ8 al metro risulta abbondantemente verificata essendo
 $M_{Ed}=3,7\text{kNm} < M_{Rd}=10,39\text{kNm}$

7.5.2.6 Linda a sbalzo d'angolo in calcestruzzo armato lungo (per pannelli fotovoltaici edificio dx)

Si verifica ora lo sbalzo d'angolo.

Si segue la metodologia proposta da Pagano [1977] per il calcolo degli sbalzi d'angolo.



Il carico distribuito sulla linda della copertura è allo SLU pari a:

$$f_{Ed,SLU} = 7,3 \text{ kN/m}^2$$

Sbalzo d'angolo

Basato sul testo di Pagano - Edifici in c.a. [1977]

fck	25	MPa	
$\gamma_{M,cls}$	1,5		
fcd	14,2	MPa	
fyk	450		
$\gamma_{M,acc}$	1,15		
fcd	391,3	MPa	
a'	0,54	m	
b'	0,83	m	
a	0,82	m	
b	1,11	m	
l_1	0,65	m	braccio resistente (distanza tra trave contrappeso e fulcro F)
$L_{contrapp}$	1,00	m	lunghezza trave contrappeso
d_{GF}	0,55	m	braccio agente (distanza tra il baricentro e il fulcro F)
$p=f_{Ed}$	7,3	kN/m ²	
Q	6,6	kN	
M	3,7	kNm	Momento massimo sbalzo (sezione AA)
$F_{p'}$	5,6	kN	Forza concentrata in mezzeria della trave di contrappeso
M_{mezz_contr}	1,4	kNm	Momento in mezzeria della travetta di contrappeso

Si pone quindi in posizione retrostante lo sbalzo una **travetta di contrappeso** ancorata alle travi perimetrali di dimensione 20x20cm, armata con 2+2 ϕ 8.

Verifica C.A. S.L.U. - File

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

Titolo: Trave di contrappeso

N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	20	20	1	1,01	4
			2	1,01	16

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N Ed 0 kN
M Ed 0 kNm
M yEd 0

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

Tipo rottura
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

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

Tipo flessione
Retta Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L0 0 cm Col. modello

Precompresso

Materiali

B450C C25/30

ϵ_{su} 67,5 ‰ ϵ_{c2} 2 ‰
 f_{yd} 391,3 N/mm² ϵ_{cu} 3,5 ‰
 E_s 200.000 N/mm² f_{cd} 14,17 MPa
 E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0,8
 ϵ_{syd} 1,957 ‰ $\sigma_{c,adm}$ 9,75 MPa
 $\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm² τ_{co} 0,6 MPa
 τ_{c1} 1,829 MPa

M_{xRd} -6,6 kNm
 σ_c -14,17 N/mm²
 σ_s 391,3 N/mm²
 ϵ_c 3,5 ‰
 ϵ_s 15,84 ‰
d 16 cm
 x 2,896 x/d 0,181
 δ 0,7

La resistenza a momento della travetta di contrappeso risulta quindi verificata essendo:

$$M_{Ed}=3,7 \text{ kNm} < M_{Rd}=6,6 \text{ kNm} \rightarrow \text{OK}$$

La resistenza a momento della travetta di contrappeso è abbondantemente verificata, in particolare considerando che in realtà il momento causato dallo sbalzo è ridotto da quello dovuto al peso proprio della trave stessa.

Si verifica ora la resistenza a taglio considerandola cautelativamente una membratura priva di armatura a taglio:

Simbolo	Valore	Note
f_{ck}	25 Mpa	
γ_c	1,5	
α	0,85	
f_{cd}	14,17 Mpa	
f_{yk}	450 Mpa	
γ_s	1,15	
f_{yd}	391,3 Mpa	EC2 specifica che è riferita all'armatura tesa
d	80 mm	
b_w	200 mm	
A_{sl}	100 mmq	
ρ_l	0,00625	
k	2	
V_{min}	0,494975	Resistenza al taglio della sezione
$V_{Rd,c,1}$	9,6 kN	
$V_{Rd,c,2}$	7,9 kN	
V_{Rd}	9,6 kN	
$A_{sl,app}$	100 mmq	
$V_{Rd,app}$	39,1 kN	Resistenza armatura inferiore all'appoggio

Risulta abbondantemente verificata a taglio

Si verifica ora la **sezione di incastro dello sbalzo**.

Si assume una larghezza ideale di 50cm, con altezza 12cm e armata con 3 ϕ 8.

Verifica C.A. S.L.U. - File: Sbalzo d'angolo - Linda - 01D

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

Titolo: Sbalzo d'angolo - linda

N° figure elementari: 1 Zoom N° strati barre: 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	45	12

N°	As [cm²]	d [cm]
1	1,51	4
2	1,51	8

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

N_{Ed}: 0 kN
M_{xEd}: 0 kNm
M_{yEd}: 0 kNm

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

Tipo rottura: Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali: B450C C25/30

Proprietà	B450C	C25/30
ϵ_{su}	67,5 ‰	2 ‰
f_{yd}	391,3 N/mm²	3,5 N/mm²
E_s	200.000 N/mm²	14,17 N/mm²
E_s/E_c	15	0,8
ϵ_{syd}	1,957 ‰	9,75 ‰
$\sigma_{s,adm}$	255 N/mm²	0,6
τ_{c1}	1,829	

M_{xRd}: -5,964 kNm

σ_c : -14,17 N/mm²
 σ_s : 391,3 N/mm²
 ϵ_c : 3,5 ‰
 ϵ_s : 8,737 ‰
d: 8 cm
x: 2,288 x/d: 0,286
 δ : 0,7975

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

Tipo flessione: Retta Deviata

N° rett.: 100

Calcola MRd Dominio M-N

L₀: 0 cm Col. modello

Precompresso

Anche la sezione dello sbalzo d'angolo risulta quindi verificata essendo $M_{Ed}=3,7 \text{ kNm} < M_{Rd}=5,96 \text{ kNm}$

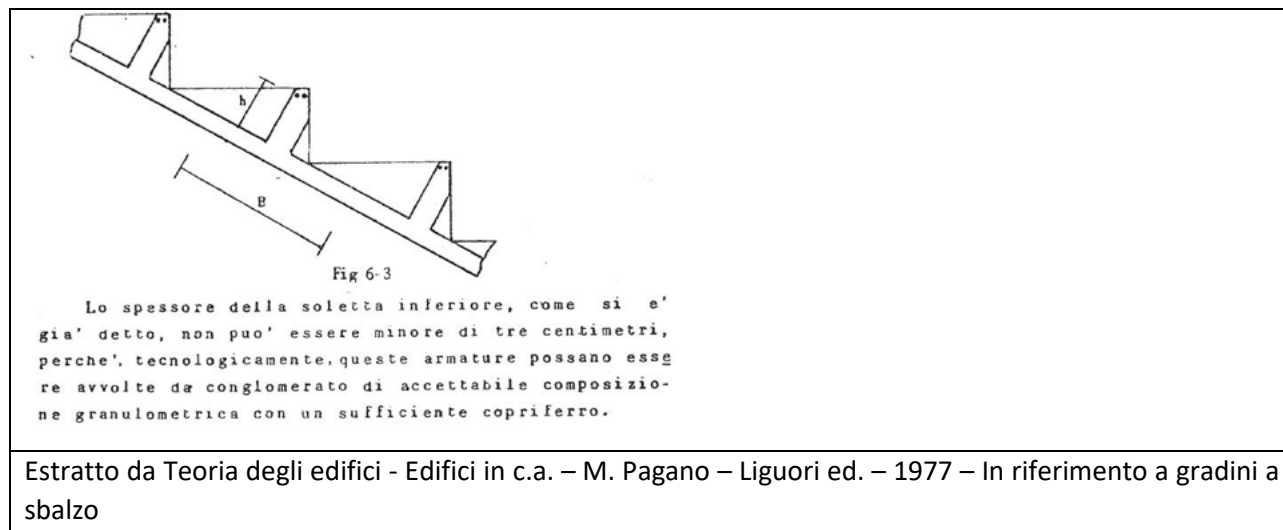
Ad ogni modo lo sbalzo d'angolo viene armato anche con ulteriori forchette che lo collegano alle porzioni di linda che gli stanno attorno.

7.6 Scale edificio destra

Si calcolano ora le scale dell'edificio di destra. Queste sono poste tra i setti vicino al vano ascensore.

7.6.1 OPZIONE A – Gradini portanti

Si considerano ordite tra i setti che le circondano.



In considerazione del fatto che sono orditi tra i setti, lo schema statico dei gradini potrà essere appoggio-appoggio o incastro-incastro.

Si assume ora per la verifica della scala un carico pari a:

permanente (g_1+g_2): 4,5 kN/mq

variabile: 5 kN/mq (Cat. C, grandi affollamenti)

Per la verifica dei gradini si assume una luce pari a:

$L=1,55m$

Si assume un interasse tra i travetti ideali (ossia la parte del gradino armata) pari a 35 cm, e una soletta inferiore pari a 5cm.

Si calcola ora la sollecitazione su ogni travetto ideali (gradino) in combinazione SLE:

$$f_{Ed,SLE,1gr} = 0,35m \cdot 4,5 \frac{kN}{m^2} + 0,35m \cdot 5,0 \frac{kN}{m^2} = 3,33 \frac{kN}{m}$$

Si verifica ora la freccia col software 1Camp di Gelfi

Beam Property

Section

Section Type

☐ 1 Rect. ☐ Trapez. ☒ T ☐ Circular ☐ n Rect. ☐ Coord. ☐ Polygon

N°	b [cm]	h [cm]
1	7	11
2	35	5

Click picture to plot and calculate

Area 252 cm²

I 4.563 cm⁴

X (C) -1.6134E-16 cm

Y (C) -3.05556 cm

OK Cancel

File Unità Opzioni ?

Titolo: Gradino - SLE

Vincoli

☒ App. - App. ☐ Inc. - Inc. ☐ Inc. - App. ☐ Mensola ☐ Fondazione

N° Carichi dist. TRAPEZI kN/m 1 Zoom

N°	q1	q2	d1	d2
1	3,33	3,33	0	1,55

N° Carichi CONCENTRATI kN 0 Zoom

N° Coppie CONCENTRATE kNm 0 Zoom

Luce 1,55 m J 4,563 cm⁴ Sezione

E 29.000 MPa Distanze parziali

Risultati

Reazioni vincolari

MA	kNm	MB	kNm
0		0	

RA	kN	RB	kN
2,581		2,581	

Φ_A [rad] 0,0003905 Φ_B 0,0003905

max M+ 1 x max M+ 0,775

max M- 0 x max M- 0

f max m 0,0001891 x f max 0,775

Risultati all'ascissa x

x	M(x)	V(x)	f(x)
0	0	2,581	0

N° sezioni di calcolo 100 Calcola

Diagrammi

Visualizza M V C Stampa

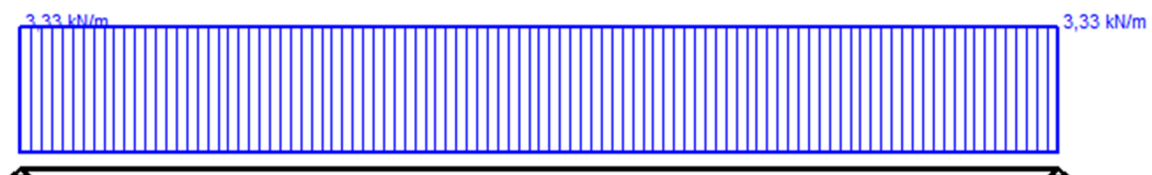


Diagramma Momento

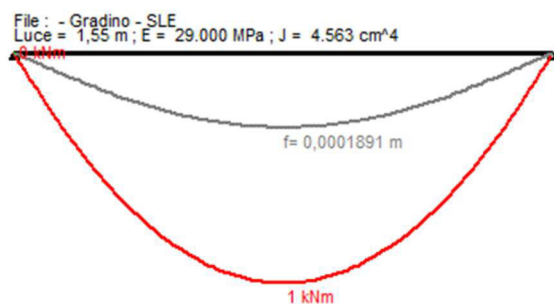
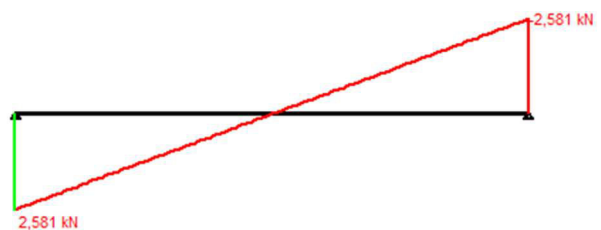


Diagramma Taglio

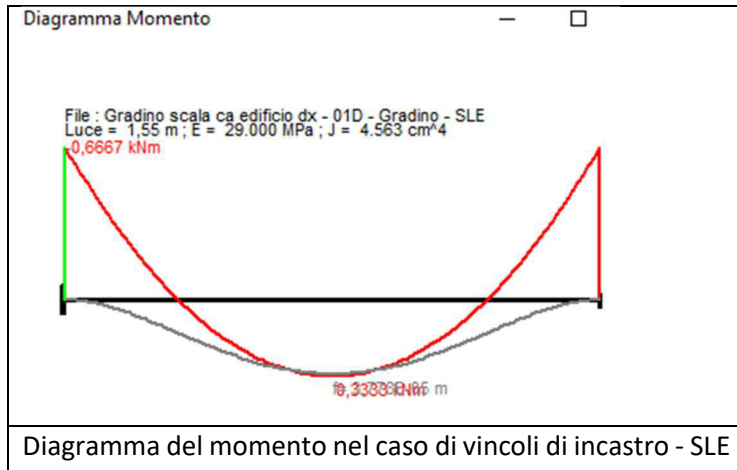


Verifica gradino - SLE

Per il calcolo della freccia si è usata la classica 'gross section'.

La verifica è soddisfatta essendo $f=0,00019\text{m} \ll L/400=0,0039\text{m}$

Nel caso di gradino incastrato agli estremi si avrebbe un momento diverso:



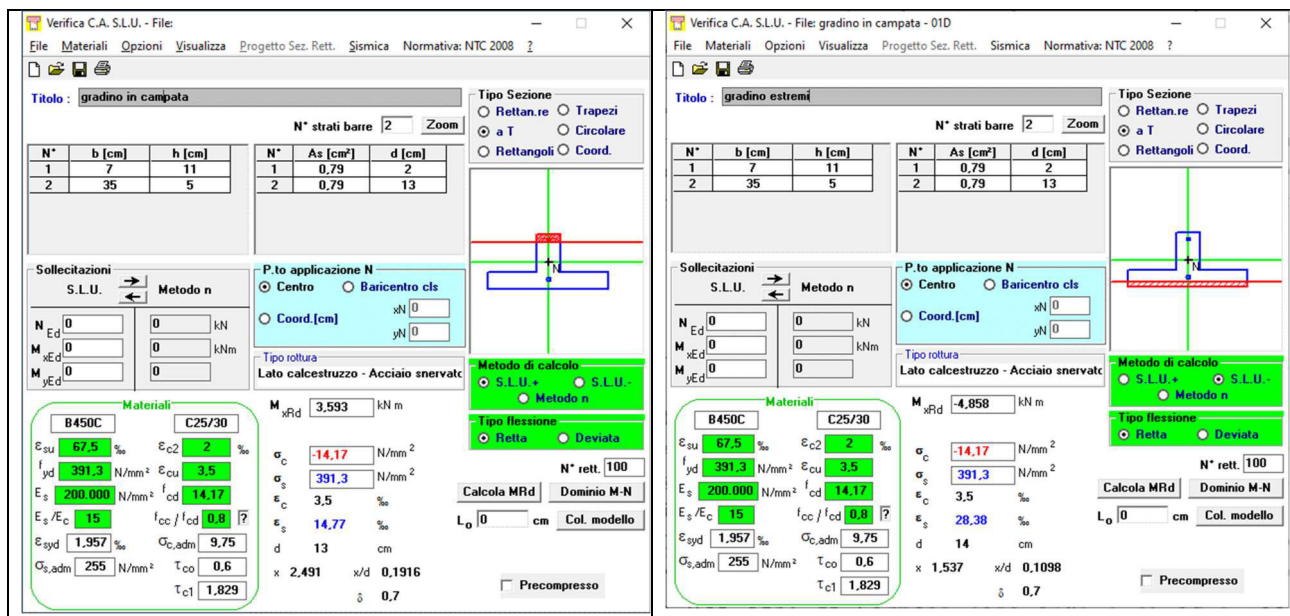
Si calcolano ora le sollecitazioni in combinazione SLU moltiplicando i valori allo SLE per un coefficiente pari a 1,4 (essendo stati assunti sostanzialmente uguali carichi con fattore di sicurezza 1,3 e quelli con fattore 1,5). Cautelativamente si assumono le sollecitazioni agli estremi pari al vincolo di incastro e in campata a quello d'appoggio

$$M_{Ed,SLU,app} = 1,4M_{Ed,SLE} = 1,4 \cdot 0,67 \text{ kNm} = 0,94 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed,SLU,camp} = 1,4M_{Ed,SLE} = 1,4 \cdot 1,0 \text{ kNm} = 1,4 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed,SLU} = 1,4V_{Ed,SLE} = 1,4 \cdot 2,58 \text{ kNm} = 3,61 \text{ kN}$$

Si verifica ora la sezione:



La sezione è qui calcolata cautelativamente considerandola armata con solo 1 ϕ 10 (79mm²) superiore e 1 ϕ 10 (79mm²) inferiore e risulta già così ampiamente verificata essendo:

$$M_{Rd,SLU}=4,86\text{kNm}>M_{Ed,SLU}=1,4\text{kNm} \rightarrow \text{OK}$$

Si verifica ora che all'appoggio ci sia una quantità di armatura sufficiente a riprendere a trazione il taglio per ogni gradino:

V_{Ed}	3,61	kN
f_{yd}	391	MPa
$A_{s,min}$	9	mm ²

Risulta quindi verificato a taglio essendo presente una armatura in grado di riprendere a trazione la forza di taglio, essendo $A_s > A_{s,min}$.

7.6.2 OPZIONE B – soletta portante

E' possibile in alternativa realizzare una soletta portante.

Si verifica ora una soletta con le seguenti caratteristiche:

- spessore 12 cm
- armatura minima $\phi 10/20/20$

In considerazione del fatto che è ordita tra i setti, lo schema statico potrà essere appoggio-appoggio o incastro-incastro.

Si assume ora per la verifica della scala un carico pari a:

permanente (g_1+g_2): 6,3 kN/mq

variabile: 5 kN/mq (Cat. C, grandi affollamenti)

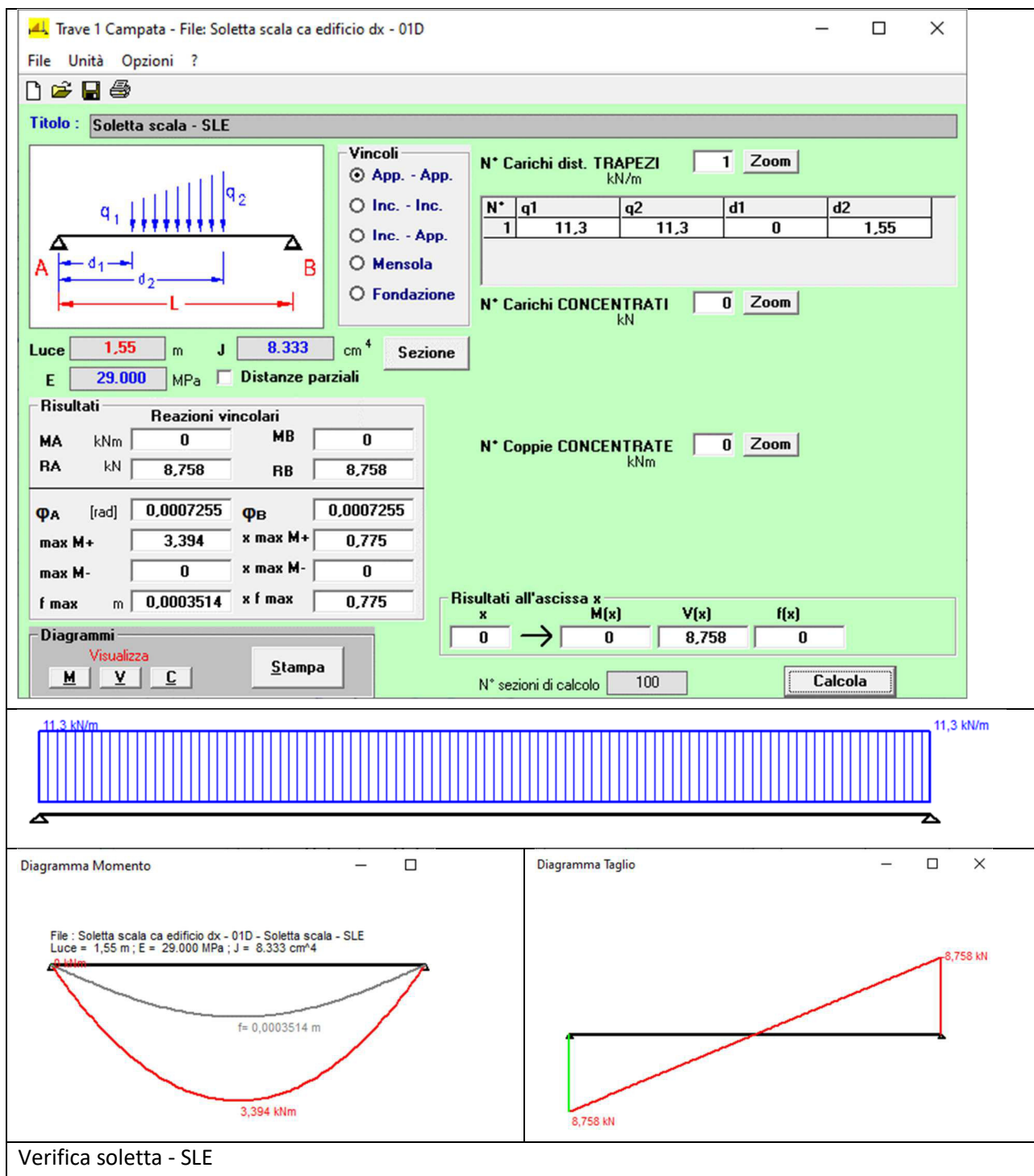
Per la verifica si assume una luce pari a:

$$L=1,55\text{m}$$

Si calcola ora la sollecitazione su ogni metro in combinazione SLE:

$$f_{Ed,SLE,1gr} = 6,3 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} + 5,0 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} = 11,3 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

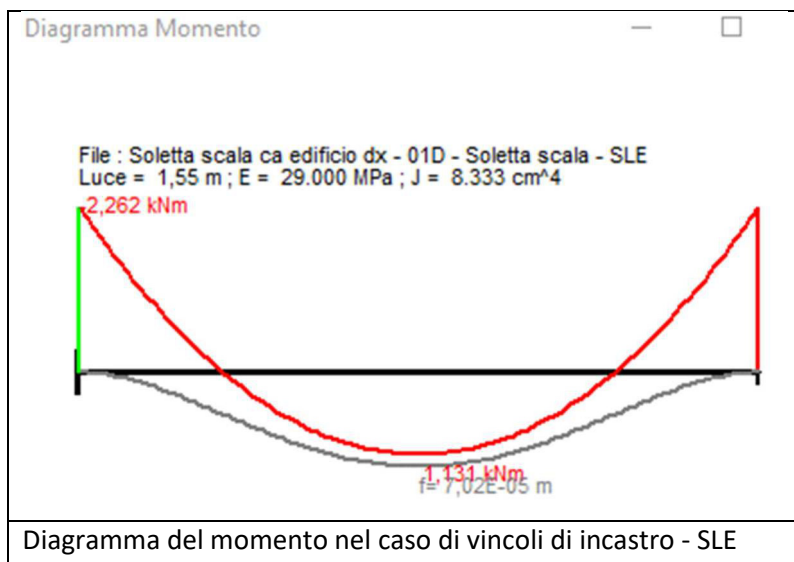
Si verifica ora la freccia col software 1Camp di Gelfi



Per il calcolo della freccia si è usata la classica 'gross section'.

La verifica è soddisfatta essendo $f=0,00035\text{m} \ll L/400=0,0039\text{m}$

Nel caso di incastro agli estremi si avrebbe un momento diverso:



Si calcolano ora le sollecitazioni in combinazione SLU moltiplicando i valori allo SLE per un coefficiente pari a 1,4 (essendo stati assunti sostanzialmente uguali carichi con fattore di sicurezza 1,3 e quelli con fattore 1,5). Cautelativamente si assumono le sollecitazioni agli estremi pari al vincolo di incastro e in campata a quello d'appoggio

$$M_{Ed,SLU,app} = 1,4M_{Ed,SLE} = 1,4 \cdot 2,62 \text{ kNm} = 3,7 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed,SLU,camp} = 1,4M_{Ed,SLE} = 1,4 \cdot 3,39 \text{ kNm} = 4,8 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed,SLU} = 1,4V_{Ed,SLE} = 1,4 \cdot 8,53 \text{ kNm} = 12,3 \text{ kN}$$

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

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

Titolo : soletta unitaria

N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	10	1	3,93	3,5
			2	3,93	6,5

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 0 kN

M_{Ed} 0 0 kNm

M_{yEd} 0 0

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls

Coord. [cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura

Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Barre

N° 5 10

0 8

0 8

As 3,93 Calcola

Inserisci

Metodo di calcolo

S.L.U. + S.L.U.

Metodo n

Tipo flessione

Retta Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L₀ 0 cm Col. modello

Precompresso

Materiali

B450C C25/30

ε_{su} 67,5 ‰ ε_{c2} 2 ‰

f_{yd} 391,3 N/mm² ε_{cu} 3,5 ‰

E_s 200.000 N/mm² f_{cd} 14,17

E_s/E_c 15 I_{cc}/I_{cd} 0,8

ε_{syd} 1,957 ‰ σ_{c,adm} 9,75

σ_{s,adm} 255 N/mm² τ_{co} 0,6

τ_{c1} 1,829

M_{xRd} 11,53 kN m

σ_c -14,17 N/mm²

σ_s 391,3 N/mm²

ε_c 3,5 ‰

ε_s 5,917 ‰

d 6,5 cm

x 2,416 x/d 0,3717

δ 0,9046

Considerando che la soletta è armata con almeno armatura φ10/20/20 risulta verificata → OK

Si verificano ora gli appoggi per il taglio:

V_{Ed}	12,3	kN
f_{yd}	391	MPa
$A_{s,min}$	31	mm ²

Verifica elementi senza armatura a taglio

Simbolo	Valore	Note
f_{ck}	25 Mpa	
γ_c	1,5	
α	0,85	
f_{cd}	14,17 Mpa	
f_{yk}	450 Mpa	
γ_s	1,15	
f_{yd}	391,3 Mpa	
d	260 mm	EC2 specifica che è riferita all'armatura tesa
b_w	120 mm	
A_{sl}	236 mmq	
σ_{cp}	0 Mpa	E' cautelativo porlo =0
ρ_l	0,007564	
k	1,877058	
v_{min}	0,450044	
$VR_{d,c,1}$	18,7 kN	Resistenza al taglio della sezione
$VR_{d,c,2}$	14,0 kN	
VR_d	18,7 kN	
$A_{sl,app}$	154 mmq	Resistenza armatura inferiore all'appoggio
$VR_{d,app}$	60,3 kN	

Ancoraggio all'appoggio per il taglio

$V_{Ed,app}$	12,3	kN
n_A	3	numero di barre
$\phi_{l,inf,A}$	10	mm
n_B		numero di barre
$\phi_{l,inf,B}$		mm
armatura	3 ϕ 10	(inferiore) all'appoggio
$A_{sl,inf,app}$	236	mmq
f_{yd}	391,3	MPa
$V_{Rd,s,app}$	92,2	kN
σ_{sd}	52	MPa
f_{ctm}	2,56	MPa
f_{ctk}	1,80	MPa
η_1	0,7	
η_2	1	
f_{bk}	2,83	MPa

f_{bd}	1,89	MPa
$l_{b,A}$	69	mm
$l_{b,A,min}$	200	mm
α_1	1	
α_2	1	
α_3	1	
α_4	1	
α_5	1	
$l_{bd,A}$	200	mm

La sezione risulta quindi verificata con almeno 3 ϕ 10 essendo presente un'armatura non inferiore a quanto calcolato risulta verificata.

7.7 Tamponamenti

I tamponamenti dovranno essere realizzati in modo da evitare il rischio di espulsione durante i sismi, pertanto dovranno avere caratteristiche antiespulsione.

Si riporta ora un estratto della Circolare alle NTC18 con le sue prescrizioni per considerare soddisfatto questo requisito.

[...] La prestazione, consistente nell'evitare la possibile espulsione delle tamponature sotto l'azione della F_a , si può ritenere conseguita con l'inserimento di leggere reti da intonaco sui due lati della muratura, collegate tra loro ed alle strutture circostanti a distanza non superiore a 500 mm sia in direzione orizzontale sia in direzione verticale, ovvero con l'inserimento di elementi di armatura orizzontale nei letti di malta, a distanza non superiore a 500 mm. [...]
Estratto Circolare alle NTC2018 - §C7.3.6.2 ELEMENTI NON STRUTTURALI (NS)

7.8 Parapetti

I parapetti dove è prevista una presenza di affollamento significativo devono rispettare quanto prescritto dalla NTC2018 §3.1.4

$$H_k = 3,0 \text{ kN/m}$$

Si devono quindi installare parapetti prefabbricati tali da rispondere a queste caratteristiche, anche per quanto concerne i fissaggi.

Pilastrini

Si prevede la realizzazione di pilastrini in calcestruzzo armato collegati alla trave di sommità di dimensioni almeno pari a:

25x20.

Si armano con 3+3 ϕ 14

Tali pilastrini saranno posti con un interasse non superiore a:

4,7m

E sono costruiti ancorati alla trave perimetrale.

Si verifica ora che siano in grado di resistere alla sollecitazione trasmessa dal parapetto.

In combinazione SLU

$$f_{H,d,SLU} = 1,5 \cdot H_k = 1,5 \cdot 3,0 \text{ kN/m} = 4,5 \text{ kN/m}$$

$$F_{H,d.SLU} = 4,7m \cdot 4,5 \text{ kN}/m = 21,15 \text{ kN}$$

Assumendo che si comportino come una mensola, si calcola ora la sollecitazione considerando la forza applicata in testa:

$L = 1,2\text{m}$

$$M_{Ed,SLU} = 1,2m \cdot 21,15 \text{ kN} = 25,4 \text{ kNm}$$

Si verifica ora con VCASlu

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

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

TITOLO : **Pilastri perimetrali**

N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	25	20

N°	As [cm²]	d [cm]
1	4,62	3
2	4,62	17

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N_{Ed} kN

M_{xEd} kNm

M_{yEd}

P.to applicazione N

☒ Centro ☐ Baricentro cls

☐ Coord.[cm] xN
yN

Tipo rottura

Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo

☒ S.L.U. + ☐ S.L.U. -

☒ Metodo n

Tipo flessione

☒ Retta ☐ Deviato

N° rett.

Calcola MRd Dominio M-N

L₀ cm Col. modello

☐ Precompresso

Materiali

B450C C25/30

f_{yk} % f_{yk} %

f_{yd} N/mm² E_s %

E_s N/mm² f_{cd} %

E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?

E_{syd} % G_{c,adm}

G_{s,adm} N/mm² τ_{co}

τ_{c1}

M_{Rd} kNm

σ_c N/mm²

σ_s N/mm²

ε_s %

ε_s %

d cm

x x/d

δ

Essendo $M_{Ed}=25,4\text{kNm} < M_{Rd}=26,85\text{kNm} \rightarrow$ Verificato

Parapetti

I parapetti dove è prevista una presenza di affollamento significativo devono rispettare quanto prescritto dalla NTC2108 §3.1.4

$H_k = 3,0 \text{ kN/m}$

Si devono quindi installare parapetti prefabbricati tali da rispondere a queste caratteristiche, anche per quanto concerne i fissaggi.

In combinazione SLU

$$f_{H,d} = 1,5 \cdot H_k = 1,5 \cdot 3,0 \text{ kN/m} = 4,5 \text{ kN/m}$$

Considerando la luce netta dei parapetti si hanno circa:

$L=4,5\text{m}$

Si calcola ora il momento flettente e il taglio agli estremi.

$$M_{Ed,SLU} = \frac{4,5 \text{ kN/m} \cdot (4,5\text{m})^2}{8} = 11,4 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed,SLU} = \frac{4,5 \text{ kN/m} \cdot 4,5\text{m}}{2} = 10,1\text{kN}$$

Nel caso in cui il parapetto fosse in laterizio deve essere armato almeno come i tamponamenti ed avere, inoltre, in sommità un elemento in c.a. come elemento di coronamento unito ai pilastri.

In questo caso si considera incastrato alle estremità:

$$M_{Ed,SLU} = \frac{4,5 \text{ kN/m} \cdot (4,5\text{m})^2}{12} = 7,6 \text{ kNm}$$

Si verifica ora affidando cautelativamente tutta la sollecitazione al solo elemento di coronamento in calcestruzzo:

Verifica C.A. S.L.U. - File

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

Titolo: Coronamento in c.a. parapetto laterizio

N° strati barre: 3 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	10	20

N°	As [cm²]	d [cm]
1	1,13	4
2	1,13	10
3	1,13	16

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 kN
M_{Ed} 0 kNm
M_{yEd} 0 kNm

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls
Coord. [cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura

Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali

B450C C25/30

ε_{su} 67,5 ‰ ε_{c2} 2 ‰
f_{yd} 391,3 N/mm² ε_{cu} 3,5 ‰
E_s 200.000 N/mm² f_{cd} 14,17 N/mm²
E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0,8
ε_{syd} 1,957 ‰ σ_{c,adm} 9,75 N/mm²
σ_{s,adm} 255 N/mm² τ_{co} 0,6
τ_{c1} 1,829

M_{Rd} 9,026 kNm

σ_c -14,17 N/mm²
σ_s 391,3 N/mm²
ε_c 3,5 ‰
ε_s 6,37 ‰
d 16 cm
x 5,674 x/d 0,3546
ξ 0,8833

Metodo di calcolo

S.L.U. + S.L.U. - Metodo n

Tipo flessione

Retta Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L₀ 0 cm Col. modello

Precompresso

L'elemento è armato con 3φ12

Essendo $M_{Ed} = 7,6 \text{ kNm} < M_{Rd} = 9,0 \text{ kNm} \rightarrow$ Verificato

Si calcola ora la resistenza a taglio per elementi privi di specifica armatura a taglio.

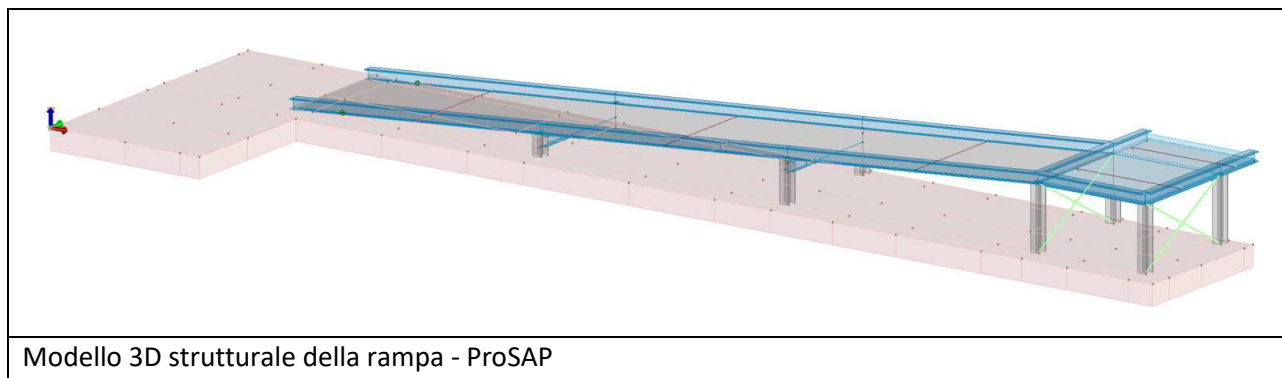
Simbolo	Valore	Note
f _{ck}	25 Mpa	
γ _c	1,5	
α	0,85	
f _{cd}	14,17 Mpa	
f _{yk}	450 Mpa	
γ _s	1,15	
f _{yd}	391,3 Mpa	
d	170 mm	EC2 specifica che è riferita all'armatura tesa
b _w	100 mm	
A _{sl}	113 mmq	
σ _{cp}	0 Mpa	
ρ _l	0,006647	

k	2	
V _{min}	0,494975	
V _{Rd,c,1}	10,4 kN	
V _{Rd,c,2}	8,4 kN	
V_{Rd}	10,4 kN	Resistenza al taglio della sezione
A _{sl,app}	113 mmq	
V_{Rd,app}	44,2 kN	Resistenza armatura inferiore all'appoggio

Essendo $V_{Ed} = 10,1 \text{ kN} < V_{Rd} = 10,4 \text{ kN} \rightarrow \text{VERIFICATO}$

7.9 Rampa disabili

Rampa di collegamento col campo da calcio.



La rampa è costituita da profili HEA120 (cosciali) e pilastri in HEA120. Il solaio è costituito da grigliato metallico sulla rampa e soletta in calcestruzzo (su lamiera grecata) sul pianerottolo. La rampa poggia su una soletta in c.a. di sp. 25cm. Per limitare le vibrazioni si adottano cosciali sovradimensionati in termini di resistenza, in modo che la struttura sia più rigida.

Grigliato metallico:	33 kg/mq (cautelativamente nel modello si è adottato 60 kg/mq)
Corrimani, parapetti e vari:	60 kg/mq (considerati come carichi non definiti sul solaio)
Variabile:	folla, cat. C 5,0 kN/mq + neve 0,8 kN/mq
Analisi dei carichi sulla rampa	

Lamiera grecata+calcestruzzo+finitura:	300 kg/mq
Corrimani, parapetti e vari:	60 kg/mq (considerati come carichi non definiti sul solaio)
Variabile:	folla, cat. C 5,0 kN/mq + neve 0,8 kN/mq
Analisi dei carichi sul pianerottolo	

Peso proprio profili d'acciaio HEA 120	19,9 kg/m = 0,2 kN/m
--	----------------------

7.9.1 Verifica del cosciale della rampa

Si verifica ora il **cosciale**:

$$f_{Ed,SLU} = 1,3 \cdot 0,2 \text{ kN/m} + 1,3 \cdot \left(0,33 \text{ kN/m}^2 \cdot \frac{1,5\text{m}}{2} \right) + 1,5 \cdot \left(0,6 \text{ kN/m}^2 \cdot \frac{1,5\text{m}}{2} \right) + 1,5 \cdot \left(5,0 \text{ kN/m}^2 \cdot \frac{1,5\text{m}}{2} \right) + 1,5 \cdot 0,5 \cdot \left(0,8 \text{ kN/m}^2 \cdot \frac{1,5\text{m}}{2} \right) = 7,3 \text{ kN/m}$$

Considerando una distanza tra i supporti pari a:

L=3,25m

Si ha, assumendo cautelativamente un vincolo di appoggio

$$M_{Ed,SLU} = \frac{f_{Ed} \cdot L^2}{8} = \frac{7,3 \cdot 3,5^2}{8} = 11,2 kNm$$

Si verifica ora col software Gelfi – Profili:

Doppio T Laminati - F1 per aiuto

File Tipo Profilo Collegamenti Giunto Flangiato AcciaioClis Normativa: NTC ?

☐ IPE ☐ IPN ☐ HEAA ☐ HL ☐ Wy ☐ ly ☐ g

☒ HEA ☐ IPEA ☐ HEX ☐ UB

☐ HEB ☐ IPEO ☐ HD ☐ UC

☐ HEM ☐ IPEX ☐ HP ☐ W

Aggiorna Tabella

designation	g (Kg/m)	h (mm)	b (mm)	tw (mm)	tf (mm)	r1 (mm)
HE 100 A	16,7	96	100	5,00	8,00	12,00
HE 120 A	19,9	114	120	5,00	8,00	12,00
HE 140 A	24,7	133	140	5,50	8,50	12,00
HE 160 A	30,4	152	160	6,00	9,00	15,00
HE 180 A	36,0	171	180	6,00	9,50	15,00
HE 200 A	42,3	190	200	6,50	10,00	18,00

Lunghezze di libera inflessione [m]
 I_{0y} 3,5 I_{0z} 3,5

N_{Sd} [kN] 0

Plotta

HE 120 A

$N_{by,Rd}$ [kN] 423,9 $M_{cy,Rd}$ [kNm] 26,75
 $N_{bz,Rd}$ [kN] 236,9 $M_{cz,Rd}$ [kNm] 13,17
 $V_{ply,Rd}$ [kN] 109,3 $V_{plz,Rd}$ [kN] 248,1

g (Kg/m): 19,9
h (mm): 114
b (mm): 120
tw (mm): 5
tf (mm): 8
r1 (mm): 12

r2 (mm): 0
A (cm2): 25,34
 I_y (cm4): 606,2
 I_z (cm4): 230,9
 I_T (cm4): 5,99
 I_{yy} (cm3): 106,3
 I_{zz} (cm3): 38,48
 I_{yy} (cm6): 6,470
 I_{zz} (cm6): 58,85

Classe Sezione
Compressione 1
Flessione My 1
Flessione Mz 1
Presso-Flessione 1

Verifiche
Presso Flessione
Svergolamento

Resistenza della membratura all'instabilità flessio-torsionale - EC3 (edizione 1992) #5.5.2.

HE 120 A

Acciaio S235 (Fe360)

f_y (N/mm2) 235

z_s [mm] 60,0 L [m] 3,5 = I_{0z} [m]

Coefficienti C
? Momenti all'estremità ? Carichi trasversali
 C_1 1,0 C_2 0,0 C_3 1

Coefficienti di lunghezza efficace
 k 1,0 k_w 1,0

Momento resistente di progetto all'instabilità flessio-torsionale (solo My) - EC3 #5.5.2.

M_{cr} [kNm] = 48,14 $M_{e,Rd}$ [kNm] = 26,75

$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{M_{e,Rd} \gamma_{M0}}{M_{cr}}} = 0,764$ $\chi_{LT} = 0,816$ $M_{b,Rd}$ [kNm] = 21,82

Resistenza all'instabilità flessio torsionale (flessione e compressione)- Classe 1/2 - EC3 #5.5.4. (2)

N_{Sd} [kN] 0,0 $M_{y,Sd}$ [kNm] 11,2 $M_{z,Sd}$ [kNm] 0,0

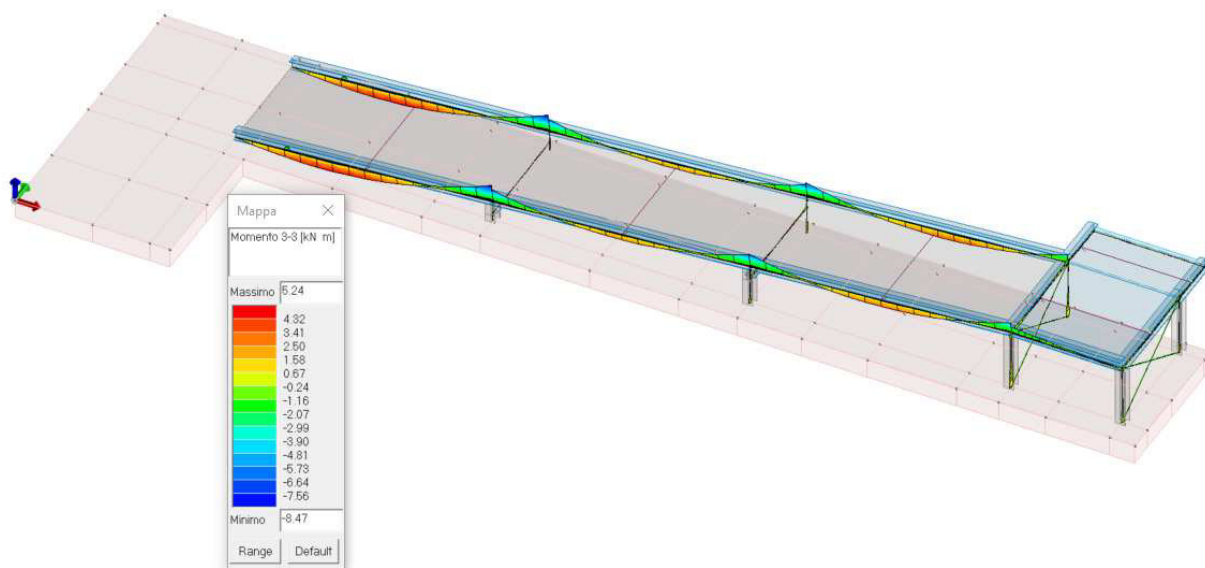
$\frac{N_{Sd}}{N_{bz,Rd}} + \frac{k_{LT} M_{y,Sd}}{M_{b,Rd}} + \frac{k_z M_{z,Sd}}{M_{cz,Rd}} = \frac{0}{236,9} + \frac{1 \times 11,2}{21,82} + \frac{1 \times 0}{13,17}$

= 0 + 0,513 + 0 = 0,513

OK

La trave risulta verificata.

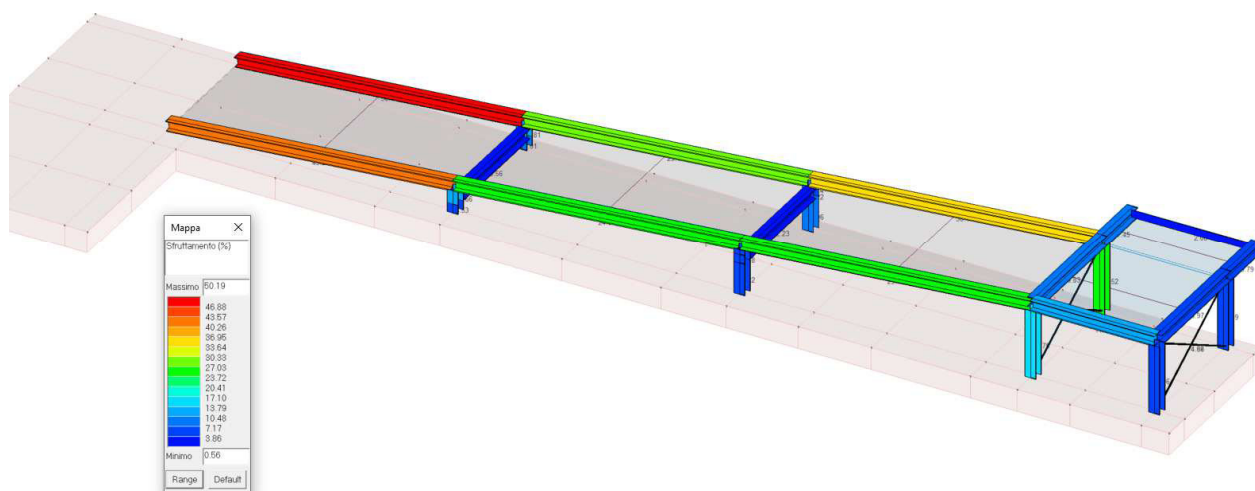
Si è eseguita inoltre anche un'analisi tridimensionale col software ProSAP.



Inviluppo SLU – Momento flettente

Lo sfruttamento complessivo della struttura è modesto:

(in questa verifica sostanzialmente quasi manuale si è impostato come vincolo iniziale un appoggio)



Estratto da ProSAP – Sfruttamento % (Tiene conto di tutte le combinazioni, sia SLU che SLV)

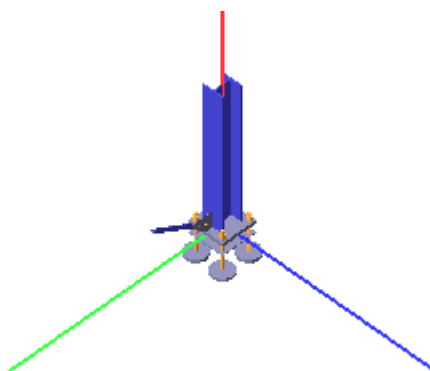
7.9.2 Verifica dei giunti

Si verificano ora i giunti

7.9.2.1 Verifica giunto di base

Si riporta ora la verifica del giunto di base più sollecitato realizzata con ProSAP.

Si è adattata la verifica assumendo al posto della piastra inferiore delle rosette.



Coefficienti di sicurezza utilizzati

$$\gamma_{M0} = 1.05$$

$$\gamma_{M1} = 1.10$$

$$\gamma_{M2} = 1.25$$

Colonna

Tipo di profilo: HEA 120

Materiale: Acciaio S235 $f_y = 235 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 360 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{ov} = 1.25$

Classe sezione: 1

Flangia:

Materiale: Acciaio S235 $f_y = 235 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 360 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{ov} = 1.25$

Dimensioni (B x H x Sp): 200.0 x 200.0 x 20.0 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 $\varnothing = 16 \text{ mm}$ $A_{res} = 156.8 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)

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

Saldature:

Materiale: Acciaio S235 $f_y = 235 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 360 \text{ N/mm}^2$ $\beta_1 = 0.85$ $\beta_2 = 1.00$

Spessore cordoni d'angolo $s_c = 8 \text{ mm}$

Sollecitazioni:

Nodo.CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
80.1	402.9	-941.6	-7535.8	110282.0	-125300.0	-117.0
80.2	1123.7	-6292.8	-23652.8	1355000.0	-321744.0	-464.0
80.3	291.1	-584.0	-5374.4	52196.0	-91236.0	-81.0
80.4	1011.8	-5935.3	-21491.3	1297000.0	-287680.0	-428.0
80.5	2231.8	-3984.2	-14916.1	1049000.0	-726130.0	-361.0
80.6	289.7	-3844.1	-11614.7	990516.0	-54065.0	-280.0
80.7	890.5	-1763.5	-12505.1	146893.0	-291383.0	-170.0
80.8	-1051.7	-1623.4	-9203.8	88271.0	380683.0	-88.0
80.9	2298.5	-3962.1	-14968.9	1042000.0	-748565.0	-377.0
80.10	222.8	-3866.2	-11561.8	998142.0	-31629.0	-264.0
80.11	957.3	-1741.4	-12558.0	139267.0	-313818.0	-186.0
80.12	-1118.4	-1645.5	-9150.9	95897.0	403118.0	-73.0
80.13	2651.9	-4220.8	-15166.2	1146000.0	-872015.1	-523.0
80.14	709.8	-4080.7	-11864.9	1088000.0	-199950.0	-441.0
80.15	470.4	-1526.9	-12255.0	49696.0	-145498.0	-8.4
80.16	-1471.7	-1386.8	-8953.7	-8926.0	526568.0	73.0
80.17	2718.6	-4198.6	-15219.0	1139000.0	-894450.0	-539.0
80.18	642.9	-4102.8	-11812.0	1095000.0	-177515.0	-425.0
80.19	537.1	-1504.8	-12307.9	42070.0	-167933.0	-24.0
80.20	-1538.5	-1409.0	-8900.8	-1300.0	549003.0	89.0
80.21	4028.1	-3370.5	-17923.7	801744.0	-1358000.0	-389.0
80.22	-2445.6	-2903.3	-6919.4	606338.0	882173.1	-118.0
80.23	3625.6	-2704.3	-17200.4	531071.0	-1228000.0	-332.0

80.24	-2847.9	-2237.1	-6196.2	335665.0	1013000.0	-60.0
80.25	4154.0	-3441.4	-17998.8	830903.0	-1402000.0	-438.0
80.26	-2319.5	-2974.3	-6994.5	635497.0	838408.0	-166.0
80.27	3499.7	-2633.3	-17125.4	501912.0	-1184000.0	-283.0
80.28	-2974.0	-2166.2	-6121.2	306506.0	1056000.0	-12.0
80.29	4250.7	-3296.6	-18100.0	776325.0	-1433000.0	-442.0
80.30	-2668.1	-2977.2	-6743.1	631758.0	956957.0	-65.0
80.31	3848.3	-2630.4	-17376.7	505651.0	-1302000.0	-385.0
80.32	-3070.6	-2311.0	-6019.8	361084.0	1087000.0	-7.2
80.33	4376.7	-3367.6	-18175.1	805484.0	-1477000.0	-491.0
80.34	-2542.2	-3048.1	-6818.2	660917.0	913192.0	-113.0
80.35	3722.3	-2559.5	-17301.8	476492.0	-1259000.0	-337.0
80.36	-3196.6	-2240.0	-5944.7	331925.0	1131000.0	41.0

Calcolo resistenze

Resistenza a trazione dei bulloni $F_{tb,Rd} = 0.9 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} =$ 90333.1 N
 Resistenza a punzonamento flangia $B_{pf,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_f \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$ 260576.3 N

Bull.	$F_{t,Rd}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]
1	57080.8	57080.8
2	58827.8	58827.8
3	57080.8	57080.8
4	58827.8	58827.8

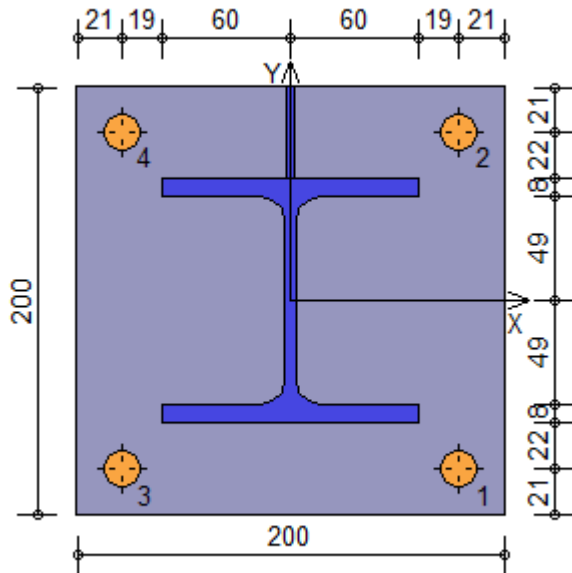
Legenda

$F_{t,Rd} = M_{res,m} / (B_m \cdot R_m)$ resistenza a flessione flangia
 $F_{t,Rd} = \min [F_{tb,Rd} , B_{pf,Rd} , F_{t,Rd}]$ resistenza a trazione di progetto

Bull.	$F_{bf,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bf,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	66744.3	60222.1	66744.3	60222.1
2	66744.3	60222.1	66744.3	60222.1
3	66744.3	60222.1	66744.3	60222.1
4	66744.3	60222.1	66744.3	60222.1

Legenda

$F_{bf,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \phi \cdot t_f / \gamma_{M2}$ 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
 $F_{bf,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \phi \cdot t_f / \gamma_{M2}$ 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. 80, CMB n. 33)

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	79.00	-79.00	1381.7	60222.1	0.0	57080.8	0.022943 Ok
2	79.00	79.00	1380.7	60222.1	3240.0	58827.8	0.062268 Ok
3	-79.00	-79.00	1380.5	60222.1	0.0	57080.8	0.022923 Ok
4	-79.00	79.00	1379.5	60222.1	494.7	58827.8	0.028914 Ok

2-Trazione (Nodo n. 80, CMB n. 30)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV_2	VER
1	79.00	-79.00	3322.1	57080.8	0.058200	Ok
2	79.00	79.00	0.0	58827.8	0.000000	Ok

3	-79.00	-79.00	747.9	57080.8	0.013103	Ok
4	-79.00	79.00	0.0	58827.8	0.000000	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 sulle saldature profilo-flangia (versione beta)

Si considera la sezione di gola (avente altezza $a = s_c / 2^{0.5} = 5.657$) in posizione ribaltata: vengono considerate positive le tensioni normali di trazione e le tensioni tangenziali agenti verso destra e verso il basso. Tutte le tensioni sono espresse in N/mm².

Verifica formula (4.2.84) (Nodo n. 80, CMB n. 2)

Cordoni	n_{\perp}	t_{\perp}	τ_{\parallel}	FV_1	VER_1
Ala inferiore esterno	-35.05	0.00	-2.64	35.15	Ok
Ala inferiore interno lato destro	15.80	0.00	-2.64	16.02	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	-34.46	0.00	-2.64	34.56	Ok
Anima lato destro	-8.94	0.00	1.34	9.04	Ok
Anima lato sinistro	-8.94	0.00	1.34	9.04	Ok
Ala superiore interno lato destro	19.79	0.00	-2.64	19.96	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	-30.47	0.00	-2.64	30.58	Ok
Ala superiore esterno	-29.88	0.00	-2.64	29.99	Ok

Verifica formula (4.2.85) (Nodo n. 80, CMB n. 2)

Cordoni	n_{\perp}	t_{\perp}	τ_{\parallel}	FV_2	VER_2
Ala inferiore esterno	-35.05	0.00	-2.64	35.05	Ok
Ala inferiore interno lato destro	15.80	0.00	-2.64	15.80	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	-34.46	0.00	-2.64	34.46	Ok
Anima lato destro	-8.94	0.00	1.34	8.94	Ok
Anima lato sinistro	-8.94	0.00	1.34	8.94	Ok
Ala superiore interno lato destro	19.79	0.00	-2.64	19.79	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	-30.47	0.00	-2.64	30.47	Ok
Ala superiore esterno	-29.88	0.00	-2.64	29.88	Ok

Legenda

n_{\perp} tensione normale perpendicolare all'asse del cordone
 t_{\perp} tensione tangenziale perpendicolare all'asse del cordone
 τ_{\parallel} tensione tangenziale parallela all'asse del cordone
 $FV_1 = (n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)^{0.5}$
 $FV_2 = |n_{\perp}| + |t_{\perp}|$
 $VER_i \rightarrow FV_i \leq \beta_i \cdot f_{yk} \quad (\beta_1 \cdot f_{yk} = 199.75 \text{ N/mm}^2 \quad \beta_2 \cdot f_{yk} = 235.00 \text{ N/mm}^2)$

Verifiche a flessione piastra in zona compressa

Sezione parallela a X a filo della colonna nella zona superiore (Nodo n. 80, CMB n. 36)

Pressione media a bordo piastra	$p_{med} = 1,17 \text{ N/mm}^2$	
Carico lineare sbalzo	$q_{lin} = 233,92 \text{ N/mm}$	
Lunghezza sbalzo	$L_s = 43,0 \text{ mm}$	
Modulo di resistenza minimo	$W_{min} = 11957,6 \text{ mm}^3$	
Momento resistente	$M_{p,Rd} =$	2676213,0 N mm
Momento massimo	$M_{p,Ed} =$	216255,6 N mm
$M_{p,Ed} / M_{p,Rd} = 0,080807 \quad \text{Ok}$		

Sezione parallela a X a filo della colonna nella zona inferiore (Nodo n. 80, CMB n. 33)

Pressione media a bordo piastra	$p_{med} = 1,72 \text{ N/mm}^2$	
Carico lineare sbalzo	$q_{lin} = 343,95 \text{ N/mm}$	
Lunghezza sbalzo	$L_s = 43,0 \text{ mm}$	
Modulo di resistenza minimo	$W_{min} = 13333,3 \text{ mm}^3$	
Momento resistente	$M_{p,Rd} =$	2984127,0 N mm
Momento massimo	$M_{p,Ed} =$	317980,9 N mm
$M_{p,Ed} / M_{p,Rd} = 0,106557 \quad \text{Ok}$		

Sezione parallela a Y a filo della colonna (Nodo n. 80, CMB n. 2)

Pressione media a bordo piastra	$p_{med} = 1,70 \text{ N/mm}^2$	
Carico lineare sbalzo	$q_{lin} = 340,50 \text{ N/mm}$	
Lunghezza sbalzo	$L_s = 40,0 \text{ mm}$	
Modulo di resistenza minimo	$W_{min} = 13333,3 \text{ mm}^3$	
Momento resistente	$M_{p,Rd} =$	2984127,0 N mm
Momento massimo	$M_{p,Ed} =$	272399,1 N mm
$M_{p,Ed} / M_{p,Rd} = 0,091283 \quad \text{Ok}$		

Verifica del momento di progetto del giunto (Nodo n. 80, CMB n. 2)

Momento resistente del giunto	$M_{j,Rd} =$	12006550,0 N mm
Momento di progetto	$M_{j,Ed} =$	1355000,0 N mm
$M_{j,Ed} / M_{j,Rd} = 0,112855 \quad \text{Ok}$		

Ancoraggio

Tirafondi con rosette saldate

Lunghezza tirafondi	$L_t =$	204 mm
Lunghezza di aderenza	$L_a =$	159 mm
Materiale rosette		Acciaio S275
Spessore rosette	$s_r =$	15 mm
Diametro rosette	$\varnothing_r =$	120 mm

Lunghezza minima tirafondi: 20 diametri (320 mm)

Calcestruzzo

Resistenza cubica caratteristica a compressione	$R_{ck} =$	35.00 N/mm ²
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	$f_{ck} = 0.83 \cdot R_{ck} =$	29.05 N/mm ²
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c =$	16.46 N/mm ²
Resistenza caratteristica a trazione	$f_{ctk} = 0.7 \cdot 0.30 \cdot f_{ck}^{2/3} =$	1.98 N/mm ²
Resistenza tangenziale di aderenza di calcolo	$f_{bd} = 2.25 \cdot \eta \cdot f_{ctk} / \gamma_c =$	2.98 N/mm ²

Compressione massima calcestruzzo (Nodo n. 80, CMB n. 33)

$$p_{max} = 2.46 \text{ N/mm}^2 < f_{cd} \text{ Ok}$$

Verifica ancoraggio

Si considera la massima resistenza a trazione di progetto dei tirafondi

$$\text{Trazione di progetto dell'ancoraggio} \quad F_{t,an,Ed} = \max [F_{t,Rd}] = 58827.8 \text{ N}$$

Si considera il contributo di aderenza fornito dai tirafondi ($L_a = 159 \text{ mm}$)

$$\text{Resistenza a trazione per aderenza} \quad F_{t,ad,Rd} = L_a \cdot \pi \cdot \varnothing \cdot f_{bd} = 23790.8 \text{ N}$$

$$\text{Trazione di progetto residua} \quad F_{t,re,Ed} = F_{t,an,Ed} - F_{t,ad,Rd} = 35037.0 \text{ N}$$

Verifica della rosetta

$$\text{Pressione uniforme agente} \quad p_{cls} = 3.15 \text{ N/mm}^2$$

$$p_{cls} < f_{cd} \text{ Ok}$$

$$\text{Momento di calcolo} \quad M_{Ed} = 467430.6 \text{ N mm}$$

$$\text{Resistenza a flessione} \quad M_{c,Rd} = 493678.9 \text{ N mm}$$

$$M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0.946831 \text{ Ok}$$

Controvento Col. Sup. + Trave 2+

Tipo di profilo: LU 25x4

Materiale: Acciaio $f_y = 120 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 180 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{ov} = 1.25$

Bullonature:

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

Diametro $\varnothing = 8 \text{ mm}$ $A_{res} = 37.7 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)

Diametro foro $\varnothing_0 = 9 \text{ mm}$

Sollecitazioni nella sezione d'attacco del controvento:

Nodo.CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
80.1	10.8	0.0	-225.3	0.0	0.0	0.0
80.2	10.8	0.0	-594.9	0.0	0.0	0.0
80.3	8.3	0.0	-163.6	0.0	0.0	0.0
80.4	8.3	0.0	-533.2	0.0	0.0	0.0
80.5	8.3	0.0	-836.4	0.0	0.0	0.0
80.6	8.3	0.0	-126.1	0.0	0.0	0.0
80.7	8.3	0.0	-507.8	0.0	0.0	0.0
80.8	8.3	0.0	202.5	0.0	0.0	0.0
80.9	8.3	0.0	-856.8	0.0	0.0	0.0
80.10	8.3	0.0	-105.6	0.0	0.0	0.0
80.11	8.3	0.0	-528.3	0.0	0.0	0.0
80.12	8.3	0.0	222.9	0.0	0.0	0.0
80.13	8.3	0.0	-986.9	0.0	0.0	0.0
80.14	8.3	0.0	-276.7	0.0	0.0	0.0
80.15	8.3	0.0	-357.2	0.0	0.0	0.0
80.16	8.3	0.0	353.0	0.0	0.0	0.0
80.17	8.3	0.0	-1007.4	0.0	0.0	0.0
80.18	8.3	0.0	-256.2	0.0	0.0	0.0
80.19	8.3	0.0	-377.7	0.0	0.0	0.0
80.20	8.3	0.0	373.5	0.0	0.0	0.0
80.21	8.3	0.0	-1550.0	0.0	0.0	0.0
80.22	8.3	0.0	817.5	0.0	0.0	0.0
80.23	8.3	0.0	-1451.4	0.0	0.0	0.0
80.24	8.3	0.0	916.0	0.0	0.0	0.0
80.25	8.3	0.0	-1595.1	0.0	0.0	0.0
80.26	8.3	0.0	772.3	0.0	0.0	0.0
80.27	8.3	0.0	-1406.2	0.0	0.0	0.0
80.28	8.3	0.0	961.2	0.0	0.0	0.0
80.29	8.3	0.0	-1618.2	0.0	0.0	0.0
80.30	8.3	0.0	885.7	0.0	0.0	0.0
80.31	8.3	0.0	-1519.6	0.0	0.0	0.0
80.32	8.3	0.0	984.3	0.0	0.0	0.0
80.33	8.3	0.0	-1663.4	0.0	0.0	0.0

80.34	8.3	0.0	840.6	0.0	0.0	0.0
80.35	8.3	0.0	-1474.5	0.0	0.0	0.0
80.36	8.3	0.0	1029.5	0.0	0.0	0.0

Calcolo resistenze

Resistenza a taglio dei bulloni

$$F_{vb,Rd} = 0.6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 14476.5 \text{ N}$$

Bull.	$F_{bp,x,Rd} \text{ [N]}$	$F_{ba,x,Rd} \text{ [N]}$	$F_{v,x,Rd} \text{ [N]}$	$F_{bp,y,Rd} \text{ [N]}$	$F_{ba,y,Rd} \text{ [N]}$	$F_{v,y,Rd} \text{ [N]}$
1	17280.0	3778.6	3778.6	17280.0	3456.0	3456.0
2	17280.0	3778.6	3778.6	15213.7	3456.0	3456.0

Legenda

$F_{bp,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_c / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento piastra in direzione x
 $F_{ba,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_a / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento asta elemento in direzione x
 $F_{v,x,Rd} = \min [F_{vb,Rd} , F_{bc,x,Rd} , F_{ba,x,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione x
 $F_{bp,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_c / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento piastra in direzione y
 $F_{ba,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_a / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento asta elemento in direzione y
 $F_{v,y,Rd} = \min [F_{vb,Rd} , F_{bc,y,Rd} , F_{ba,y,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione y

Verifiche a taglio sui bulloni (Nodo n. 80, CMB n. 33)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{v,Ed} \text{ [N]}$	$F_{v,Rd} \text{ [N]}$	FV	VER
1	32.00	9.30	893.5	3778.6	0.236457	Ok
2	80.00	9.30	890.5	3778.6	0.235664	Ok

Legenda

$F_{v,Ed}$ forza di taglio agente sul bullone
 $F_{v,Rd}$ resistenza a taglio di progetto del bullone
 $FV = F_{v,Ed} / F_{v,Rd}$
 $VER \rightarrow FV \leq 1$

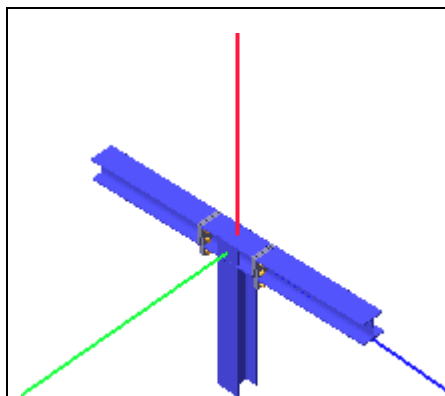
Verifica di resistenza controvento (Nodo n. 80, CMB n. 33)

La verifica viene eseguita considerando il massimo valore assoluto dello sforzo normale applicato.

Resistenza plastica della sezione lorda	$N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$	21714.3 N
Resistenza a rottura della sezione netta	$N_{u,Rd} = 0.9 \cdot A_{net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	19958.4 N
Resistenza assiale di calcolo	$N_{t,Rd} = \min [N_{u,Rd} , N_{pl,Rd}] =$	19958.4 N
Azione assiale di progetto (compressione)	$N_{Ed} =$	1663.4 N
$N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0.083343 \text{ Ok}$		

7.9.2.2 Verifica giunto di continuità cosciali

Si verifica ora il giunto di continuità più sollecitato del cosciale.



Coefficienti di sicurezza utilizzati

$$\gamma_{M0} = 1.05$$

$$\gamma_{M1} = 1.10$$

$$\gamma_{M2} = 1.25$$

Trave lato 3+

Tipo di profilo: HEA 120

Materiale: Acciaio S235 $f_y = 235 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 360 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{ov} = 1.25$

Classe sezione: 1

Flangia:

Materiale: Acciaio S235 $f_y = 235 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 360 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{ov} = 1.25$

Dimensioni (B x H x Sp): 120.0 x 164.0 x 12.0 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 $\varnothing = 12 \text{ mm}$ $A_{res} = 84.8 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)
 Diametro foro $\varnothing_0 = 13 \text{ mm}$

Saldature:

Materiale: Acciaio S235 $f_y = 235 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 360 \text{ N/mm}^2$ $\beta_1 = 0.85$ $\beta_2 = 1.00$
 Spessore cordoni d'angolo $s_c = 8 \text{ mm}$

Sollecitazioni nella sezione d'attacco dell'elemento:

Nodo.CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
91.1	2254.9	-1.9	1021.5	-424.0	-873835.6	-72.0
91.2	11210.5	-3.3	-685.1	-76.0	-4401259.0	-184.0
91.3	1499.8	-1.4	830.5	-335.0	-579644.8	-53.0
91.4	10455.4	-2.9	-876.1	13.0	-4107193.0	-164.0
91.5	5119.8	-6.3	5092.7	999.0	-1895592.0	-214.0
91.6	5111.3	-0.4	4188.6	-2694.0	-1882931.0	-22.0
91.7	5318.1	-3.6	-3943.4	2313.0	-2202358.0	-176.0
91.8	5309.7	2.2	-4847.5	-1381.0	-2190681.0	16.0
91.9	5120.6	-6.4	4274.3	968.0	-1896466.0	-214.0
91.10	5110.5	-0.3	5007.0	-2663.0	-1882057.0	-22.0
91.11	5318.9	-3.8	-4761.8	2281.0	-2204232.0	-176.0
91.12	5308.8	2.4	-4029.2	-1349.0	-2188823.0	16.0
91.13	5148.4	-8.5	3771.1	-529.0	-1940087.0	-219.0
91.14	5140.0	-2.6	2867.0	-4222.0	-1927410.0	-28.0
91.15	5289.5	-1.4	-2621.8	3841.0	-2157863.0	-170.0
91.16	5281.0	4.5	-3525.9	148.0	-2146201.0	22.0
91.17	5149.2	-8.6	2952.7	-560.0	-1940961.0	-220.0
91.18	5139.1	-2.5	3685.3	-4191.0	-1926552.0	-27.0
91.19	5290.3	-1.5	-3440.2	3810.0	-2159737.0	-171.0
91.20	5280.2	4.6	-2707.5	179.0	-2144327.0	22.0
91.21	5199.0	-12.2	2984.8	5768.0	-2017117.0	-424.0
91.22	5170.9	7.3	-28.8	-6543.0	-1976543.0	215.0
91.23	5258.5	-11.4	274.0	6162.0	-2108745.0	-413.0
91.24	5230.4	8.1	-2739.6	-6149.0	-2068171.0	226.0
91.25	5207.6	-12.8	2588.3	5309.0	-2029763.0	-426.0
91.26	5179.5	6.7	-425.3	-7002.0	-1990189.0	213.0
91.27	5249.9	-10.7	670.5	6620.0	-2096100.0	-411.0
91.28	5221.8	8.8	-2343.2	-5691.0	-2055526.0	228.0
91.29	5201.8	-12.7	256.9	5664.0	-2021676.0	-425.0
91.30	5168.1	7.9	2699.1	-6439.0	-1971984.0	216.0
91.31	5261.3	-11.9	-2453.9	6058.0	-2114304.0	-414.0
91.32	5227.6	8.7	-11.7	-6045.0	-2063612.0	227.0
91.33	5210.4	-13.3	-139.6	5205.0	-2035322.0	-427.0
91.34	5176.7	7.2	2302.6	-6898.0	-1984630.0	214.0
91.35	5252.7	-11.2	-2057.5	6516.0	-2100659.0	-412.0
91.36	5219.0	9.3	384.8	-5587.0	-2050967.0	229.0

Calcolo resistenze

Resistenza a trazione dei bulloni $F_{tb,Rd} = 0.9 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 48858.1 \text{ N}$

Resistenza a punzonamento flangia $B_{pf,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_f \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} = 123773.7 \text{ N}$

Bull.	$F_{f,Rd} [\text{N}]$	$F_{t,Rd} [\text{N}]$
1	14218.5	14218.5
2	23302.1	23302.1
3	23302.1	23302.1
4	14218.5	14218.5
5	23302.1	23302.1
6	23302.1	23302.1

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 $F_{vb,Rd} = 0.6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 32572.0 \text{ N}$

Bull.	$F_{bf,x,Rd} [\text{N}]$	$F_{v,x,Rd} [\text{N}]$	$F_{bf,y,Rd} [\text{N}]$	$F_{v,y,Rd} [\text{N}]$
1	43642.7	32572.0	43007.5	32572.0
2	61144.6	32572.0	103680.0	32572.0
3	61144.6	32572.0	82884.5	32572.0
4	43642.7	32572.0	43007.5	32572.0
5	61144.6	32572.0	103680.0	32572.0
6	61144.6	32572.0	82884.5	32572.0

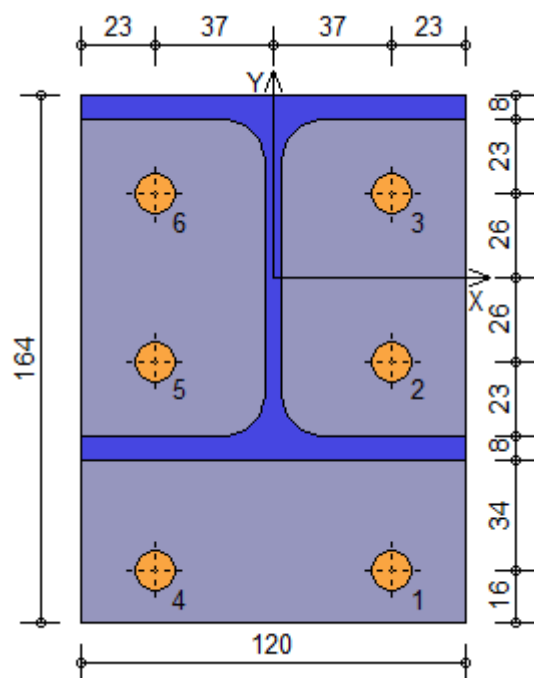
Legenda

$F_{bf,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_f / \gamma_{M2}$ 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. 91, CMB n. 2)

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	37.00	-91.00	1868.7	32572.0	0.0	14218.5	0.057372	Ok
2	37.00	-26.00	1868.7	32572.0	6956.1	23302.1	0.270598	Ok
3	37.00	26.00	1868.7	32572.0	13135.1	23302.1	0.460006	Ok
4	-37.00	-91.00	1868.1	32572.0	0.0	14218.5	0.057353	Ok
5	-37.00	-26.00	1868.1	32572.0	6956.2	23302.1	0.270583	Ok
6	-37.00	26.00	1868.1	32572.0	13135.3	23302.1	0.459991	Ok

2-Trazione (Nodo n. 91, CMB n. 2)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV_2	VER
1	37.00	-91.00	0.0	14218.5	0.000000	Ok
2	37.00	-26.00	6956.1	23302.1	0.298516	Ok
3	37.00	26.00	13135.1	23302.1	0.563687	Ok
4	-37.00	-91.00	0.0	14218.5	0.000000	Ok
5	-37.00	-26.00	6956.2	23302.1	0.298522	Ok
6	-37.00	26.00	13135.3	23302.1	0.563693	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 sulle saldature profilo-flangia (versione beta)

Si considera la sezione di gola (avente altezza $a = s_c / 2^{0.5} = 5.657$) in posizione ribaltata: vengono considerate positive le tensioni normali di trazione e le tensioni tangenziali agenti verso destra e verso il basso. Tutte le tensioni sono espresse in N/mm².

Verifica formula (4.2.84) (Nodo n. 91, CMB n. 2)

Cordoni	n_{\perp}	t_{\perp}	τ_{\parallel}	FV_1	VER ₁
Ala inferiore esterno	-52.82	0.00	0.00	52.82	Ok
Ala inferiore interno lato destro	-40.82	0.00	0.00	40.82	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	-40.82	0.00	0.00	40.82	Ok
Anima lato destro	-32.77	0.00	13.39	35.40	Ok
Anima lato sinistro	-32.77	0.00	13.39	35.40	Ok
Ala superiore interno lato destro	40.28	0.00	0.00	40.28	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	40.28	0.00	0.00	40.28	Ok

Verifica formula (4.2.85) (Nodo n. 91, CMB n. 2)

Cordoni	n_{\perp}	t_{\perp}	τ_{\parallel}	FV_2	VER ₂
Ala inferiore esterno	-52.82	0.00	0.00	52.82	Ok
Ala inferiore interno lato destro	-40.82	0.00	0.00	40.82	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	-40.82	0.00	0.00	40.82	Ok
Anima lato destro	-32.77	0.00	13.39	32.77	Ok
Anima lato sinistro	-32.77	0.00	13.39	32.77	Ok
Ala superiore interno lato destro	40.28	0.00	0.00	40.28	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	40.28	0.00	0.00	40.28	Ok

Legenda

n_{\perp} tensione normale perpendicolare all'asse del cordone

t_{\perp} tensione tangenziale perpendicolare all'asse del cordone

τ_{\parallel} tensione tangenziale parallela all'asse del cordone

$$FV_1 = (n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)^{0.5}$$

$$FV_2 = |n_{\perp}| + |t_{\perp}|$$

$$VER_i \rightarrow FV_i \leq \beta_i \cdot f_{yk} \quad (\beta_1 \cdot f_{yk} = 199.75 \text{ N/mm}^2 \quad \beta_2 \cdot f_{yk} = 235.00 \text{ N/mm}^2)$$

Verifica del momento di progetto del giunto (Nodo n. 91, CMB n. 2)

Momento resistente del giunto $M_{j,Rd} = 8926558.0 \text{ N mm}$

Momento di progetto $M_{j,Ed} = 4401259.0 \text{ N mm}$

$$M_{j,Ed} / M_{j,Rd} = 0.493052 \quad \text{Ok}$$

Trave lato 3-

Tipo di profilo: HEA 120

Materiale: Acciaio S235 $f_y = 235 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 360 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{ov} = 1.25$

Classe sezione: 1

Flangia:

Materiale: Acciaio S235 $f_y = 235 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 360 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{ov} = 1.25$

Dimensioni (B x H x Sp): 120.0 x 164.0 x 12.0 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 $\varnothing = 12 \text{ mm}$ $A_{res} = 84.8 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)

Diametro foro $\varnothing_0 = 13 \text{ mm}$

Saldature:

Materiale: Acciaio S235 $f_y = 235 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 360 \text{ N/mm}^2$ $\beta_1 = 0.85$ $\beta_2 = 1.00$

Spessore cordoni d'angolo $s_c = 8 \text{ mm}$

Sollecitazioni nella sezione d'attacco dell'elemento:

Nodo.CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
91.1	2802.9	1.0	-781.7	564.0	-1285113.0	-63.0
91.2	13821.9	2.1	-7798.6	448.0	-6250478.0	-160.0
91.3	1867.3	0.8	-417.4	437.0	-858283.8	-46.0
91.4	12886.3	1.9	-7434.3	321.0	-5824649.0	-143.0
91.5	6469.7	3.1	1399.9	-704.0	-3014563.0	-161.0
91.6	6465.1	0.6	560.6	2838.0	-3000301.0	-36.0
91.7	6411.1	1.8	-7216.8	-2060.0	-2835969.0	-137.0
91.8	6406.5	-0.6	-8056.0	1483.0	-2821707.0	-12.0
91.9	6465.4	3.1	1335.6	-696.0	-3001253.0	-161.0
91.10	6469.4	0.5	624.9	2830.0	-3013611.0	-35.0
91.11	6406.8	1.9	-7281.0	-2052.0	-2822659.0	-137.0
91.12	6410.8	-0.7	-7991.7	1474.0	-2835017.0	-11.0
91.13	6460.9	4.0	220.6	907.0	-2986975.0	-171.0
91.14	6456.3	1.5	-618.7	4449.0	-2973714.0	-45.0
91.15	6420.0	0.9	-6037.5	-3671.0	-2863540.0	-127.0
91.16	6415.4	-1.5	-6876.8	-128.0	-2849278.0	-1.8
91.17	6456.5	4.0	156.3	915.0	-2974682.0	-171.0
91.18	6460.6	1.4	-554.4	4441.0	-2987024.0	-45.0
91.19	6415.6	1.0	-6101.8	-3663.0	-2850246.0	-127.0
91.20	6419.7	-1.6	-6812.5	-137.0	-2862588.0	-1.5
91.21	6454.6	5.5	-636.8	-5312.0	-2967986.0	-298.0
91.22	6439.2	-2.7	-3434.4	6497.0	-2921458.0	119.0
91.23	6437.1	5.1	-3221.8	-5719.0	-2914795.0	-291.0
91.24	6421.6	-3.1	-6019.4	6090.0	-2868283.0	126.0
91.25	6452.0	5.8	-990.6	-4829.0	-2960404.0	-301.0
91.26	6436.5	-2.4	-3788.2	6980.0	-2913892.0	116.0
91.27	6439.7	4.9	-2868.0	-6202.0	-2923378.0	-288.0
91.28	6424.3	-3.3	-5665.6	5607.0	-2875850.0	129.0
91.29	6440.2	5.7	-851.1	-5285.0	-2924298.0	-299.0
91.30	6453.7	-2.9	-3220.1	6469.0	-2965131.0	120.0
91.31	6422.6	5.4	-3436.1	-5691.0	-2871123.0	-292.0
91.32	6436.1	-3.3	-5805.1	6063.0	-2911956.0	127.0
91.33	6437.5	6.0	-1204.9	-4801.0	-2916731.0	-302.0
91.34	6451.0	-2.6	-3573.9	6953.0	-2957564.0	117.0
91.35	6425.2	5.1	-3082.3	-6174.0	-2878705.0	-289.0
91.36	6438.7	-3.5	-5451.3	5579.0	-2920539.0	130.0

Calcolo resistenze

Resistenza a trazione dei bulloni $F_{tb,Rd} = 0.9 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 48858.1 \text{ N}$

Resistenza a punzonamento flangia $B_{pf,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_f \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} = 123773.7 \text{ N}$

Bull.	$F_{t,Rd} [\text{N}]$	$F_{t,Rd} [\text{N}]$
1	14218.5	14218.5
2	23302.1	23302.1
3	23302.1	23302.1
4	14218.5	14218.5

5	23302.1	23302.1
6	23302.1	23302.1

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

32572.0 N

Bull.	$F_{bf,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bf,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	43642.7	32572.0	43007.5	32572.0
2	61144.6	32572.0	103680.0	32572.0
3	61144.6	32572.0	82884.5	32572.0
4	43642.7	32572.0	43007.5	32572.0
5	61144.6	32572.0	103680.0	32572.0
6	61144.6	32572.0	82884.5	32572.0

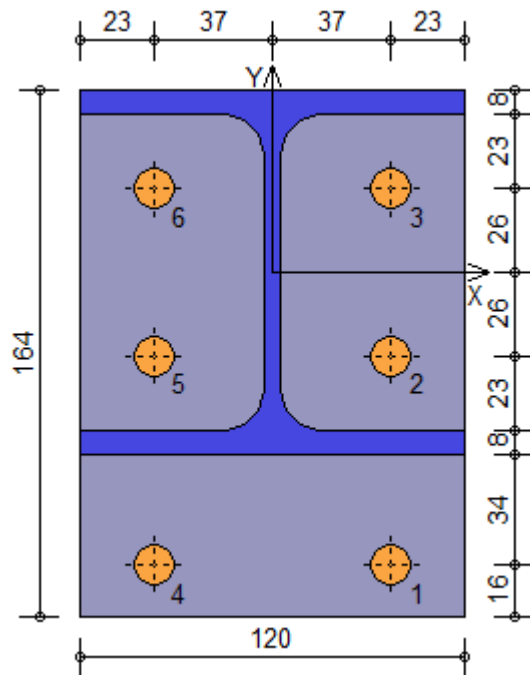
Legenda

$F_{bf,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_f / \gamma_{M2}$ 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. 91, CMB n. 2)

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	37.00	-91.00	2303.9	32572.0	0.0	14218.5	0.070733	Ok
2	37.00	-26.00	2303.9	32572.0	8754.0	23302.1	0.339070	Ok
3	37.00	26.00	2303.9	32572.0	16706.8	23302.1	0.582849	Ok
4	-37.00	-91.00	2303.4	32572.0	0.0	14218.5	0.070717	Ok
5	-37.00	-26.00	2303.4	32572.0	8753.2	23302.1	0.339030	Ok
6	-37.00	26.00	2303.4	32572.0	16706.0	23302.1	0.582809	Ok

2-Trazione (Nodo n. 91, CMB n. 2)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV_2	VER
1	37.00	-91.00	0.0	14218.5	0.000000	Ok
2	37.00	-26.00	8754.0	23302.1	0.375672	Ok
3	37.00	26.00	16706.8	23302.1	0.716962	Ok
4	-37.00	-91.00	0.0	14218.5	0.000000	Ok
5	-37.00	-26.00	8753.2	23302.1	0.375639	Ok
6	-37.00	26.00	16706.0	23302.1	0.716929	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 sulle saldature profilo-flangia (versione beta)

Si considera la sezione di gola (avente altezza $a = s_c / 2^{0.5} = 5.657$) in posizione ribaltata: vengono considerate positive le tensioni normali di trazione e le tensioni tangenziali agenti verso destra e verso il basso. Tutte le tensioni sono espresse in N/mm².

Verifica formula (4.2.84) (Nodo n. 91, CMB n. 2)

Cordoni	n_{\perp}	t_{\perp}	τ_{\parallel}	FV_1	VER ₁
Ala inferiore esterno	-77.70	0.00	0.00	77.70	Ok
Ala inferiore interno lato destro	-60.65	0.00	0.00	60.65	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	-60.66	0.00	0.00	60.66	Ok
Anima lato destro	-49.21	0.00	16.51	51.91	Ok
Anima lato sinistro	-49.21	0.00	16.51	51.91	Ok
Ala superiore interno lato destro	54.54	0.00	0.00	54.54	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	54.52	0.00	0.00	54.52	Ok

Verifica formula (4.2.85) (Nodo n. 91, CMB n. 2)

Cordoni	n_{\perp}	t_{\perp}	τ_{\parallel}	FV_2	VER ₂
Ala inferiore esterno	-77.70	0.00	0.00	77.70	Ok
Ala inferiore interno lato destro	-60.65	0.00	0.00	60.65	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	-60.66	0.00	0.00	60.66	Ok
Anima lato destro	-49.21	0.00	16.51	49.21	Ok
Anima lato sinistro	-49.21	0.00	16.51	49.21	Ok
Ala superiore interno lato destro	54.54	0.00	0.00	54.54	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	54.52	0.00	0.00	54.52	Ok

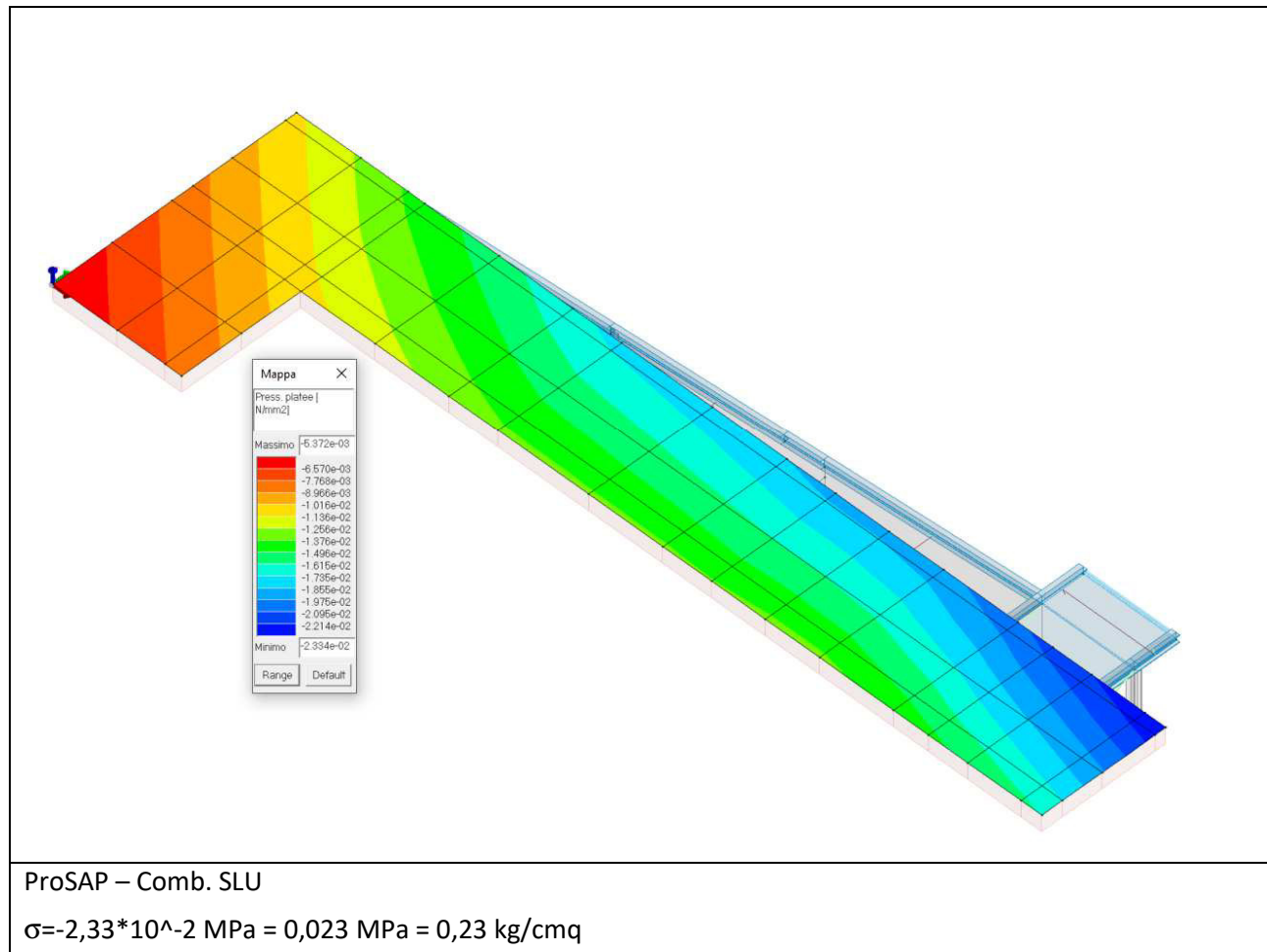
Legenda n_{\perp} tensione normale perpendicolare all'asse del cordone t_{\perp} tensione tangenziale perpendicolare all'asse del cordone τ_{\parallel} tensione tangenziale parallela all'asse del cordone $FV_1 = (n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)^{0.5}$ $FV_2 = |n_{\perp}| + |t_{\perp}|$ $VER_i \rightarrow FV_i \leq \beta_i \cdot f_{yk} \quad (\beta_1 \cdot f_{yk} = 199.75 \text{ N/mm}^2 \quad \beta_2 \cdot f_{yk} = 235.00 \text{ N/mm}^2)$ **Verifica del momento di progetto del giunto (Nodo n. 91, CMB n. 2)**

Momento resistente del giunto	$M_{j,Rd} =$	8865811.0 N mm
Momento di progetto	$M_{j,Ed} =$	6250478.0 N mm
$M_{j,Ed} / M_{j,Rd} = 0.705009 \quad \text{Ok}$		

Risulta quindi verificata.

7.9.3 Verifica delle pressioni della platea della rampa sul terreno

La struttura è leggera ed è posta su una platea, pertanto le pressioni sul terreno sono molto limitate.



Tali sollecitazioni sono ampiamente portate anche da un terreno privo di coesione e con angolo di attrito pari a soli 20°.

Si riporta ora la classica verifica secondo Terzaghi:

$$q_{ult} = c \cdot N_c \cdot s_c + \frac{1}{2} B \cdot \gamma_2 \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma + \gamma_1 \cdot D \cdot N_q \cdot s_q =$$

110,3 kPa	0,11	Mpa	γ_{Rd}	q_{lim}	0,05 Mpa
			2,3		0,48 kg/cm²

Il significato dei simboli è:		
c	coesione	0,00 kPa
Nc	coefficiente che tiene conto dell'angolo d'attrito interno	17,69
Sc	coefficiente che tiene conto della forma della fondazione	1,03
Nq	coefficiente che tiene conto dell'angolo d'attrito interno	7,44

γ_1	peso specifico del terreno superiore	18,00	kN/mc	
D	profondità della fondazione	0,30	m	D
s_q	coefficiente che tiene conto della forma della fondazione	1,03		
N_γ	coefficiente che tiene conto dell'angolo d'attrito interno	5,35		
γ_2	peso specifico del terreno sotto la base	18,00	kN/mc	
B	larghezza della fondazione	1,50	m	B
s_γ	coefficiente che tiene conto della forma della fondazione	0,96		

Si assume un carico limite

$$q_{lim,Rd} = \frac{q_u}{\gamma_R} = \frac{0,11 \text{ MPa}}{2,3} = 0,05 \frac{N}{mm^2}$$

(Secondo l'approccio 2 che prevede un'unica combinazione di coefficienti A1, M1, R3).

Le caratteristiche geotecniche e meccaniche del terreno quale materiale d'appoggio per l'opera prevista appaiono quindi sufficienti essendo:

$$q_{Ed} = 0,02 \frac{N}{mm^2} < q_{lim,Rd} = 0,05 \frac{N}{mm^2}$$

Sotto alle fondazioni deve essere prevista la presenza di uno strato di magrone >5 cm prima del getto delle strutture.

7.9.4 Solaio rampa

Il solaio della rampa è costituito nella sua parte inclinata da grigliato metallico, mentre il pianerottolo d'arrivo è in lamiera grecata e calcestruzzo armato.

7.9.4.1 Solaio rampa in grigliato metallico

Si verifica ora che il pavimento in grigliato metallico sia sufficiente.

Si assume qui il classico grigliato cosiddetto "antitacco" da 76x15, ad ogni modo è possibile adottare anche altre combinazioni di grigliato, verificando che la scheda tecnica permetta un interasse di 150cm



shows the maximum clear opening for which the load class is guaranteed.

		interasse barre portanti mm - bearing bar centres distance mm							
Barra Portante Bearing bar mm	Acciaio Steel	11	15	22	25	30	34	44	66
20 x 2	luce netta mm clear opening mm	1129	1045	933	894	842	807	741	633
	freccia mm rise mm	5,00	5,00	4,65	4,46	4,21	4,02	3,70	2,96
25 x 2	luce netta mm clear opening mm	1335	1235	1123	1087	1039	1007	926	792
	freccia mm rise mm	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,62	3,71
30 x 2	luce netta mm clear opening mm	1531	1417	1287	1247	1191	1154	1082	950
	freccia mm rise mm	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,44
40 x 2	luce netta mm clear opening mm	1900	1758	1597	1547	1478	1432	1343	1214
	freccia mm rise mm	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
25 x 3	luce netta mm clear opening mm	1478	1367	1242	1203	1150	1114	1045	926
	freccia mm rise mm	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,62
30 x 3	luce netta mm clear opening mm	1694	1568	1425	1380	1318	1278	1198	1082
	freccia mm rise mm	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
40 x 3	luce netta mm clear opening mm	2102	1945	1768	1712	1636	1585	1486	1343
	freccia mm rise mm	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00

			Tappeto GEA grezzo non bordato da 6100x1000** GEA standard mats, self colour, open edges 6100x1000**						
barra portante bearing bar	barra trasversale cross wire	larghezza b.t. width	n° barre portanti bearing bars number 67	n° barre portanti bearing bars number 47	n° barre portanti bearing bars number 41	n° barre portanti bearing bars number 34 ***	n° barre portanti bearing bars number 34 ***	n° barre portanti bearing bars number 30 ***	n° barre portanti bearing bars number 30 ***
mm	Ø	mm	15 x 76	22 x 76	25 x 76	30 x 51	30 x 102	34 x 38	34 x 76
25 x 2	4	998 kg/m²	27,6	19,8	17,4	15,3	14,3	14,4	13,1
30 x 2	4	998 kg/m²	32,9	23,5	20,6	18,0	17,0	16,8	15,5
40 x 2	4	998 kg/m²	43,5	30,9	27,1	23,3	22,4	21,5	20,2
50 x 2	4	998 kg/m²	54,0	38,3	33,5	28,7	27,7	26,2	24,9
25 x 3	5	999 kg/m²	41,5	29,7	26,2	23,1	21,6	21,7	19,7
30 x 3	5	999 kg/m²	49,4	35,3	31,0	27,1	25,6	25,3	23,2
40 x 3	5	999 kg/m²	65,2	46,3	40,7	35,1	33,6	32,3	30,3

Determinazione del grigliato metallico

Assunzione di grigliato 15x76 costituito da piatti da 30x2

Peso proprio di 33 kg/mq

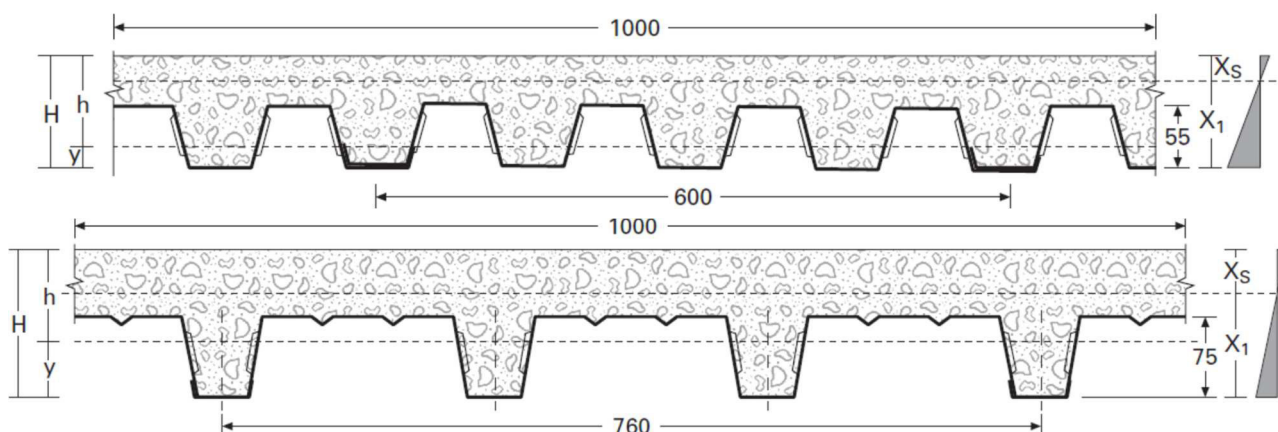
Luce netta max 141 cm (con un carico variabile di 500 kg/mq e una freccia di 5mm)

7.9.4.2 Solaio rampa in lamiera grecata e calcestruzzo

Nella parte terminale della rampa (pianerottolo), si realizza il solaio in lamiera grecata e calcestruzzo.

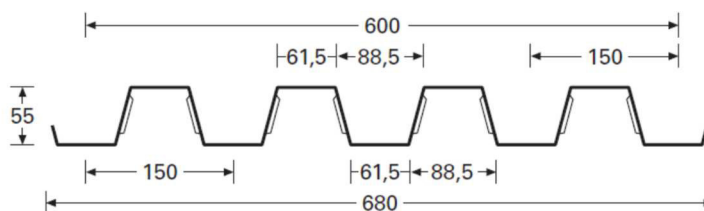
Si verifica ora la lamiera grecata presente tra le travi.

Cautelativamente ora si fa riferimento alla lamiera grecata A55, m può essere utilizzato anche un solaio con lamiera A75.



**TIPO A 55/P 600
HI-BOND**

**HI-BOND
TYPE A 55/P 600**



**Caratteristiche statiche della soletta - Properties of the slab - Caracteristiques statiques de la dalle -
Statische eigenschaften der decke**

H cm	Peso soletta - Slab weight Poids de la dalle - Gewicht der Decke kg/m ²	Spessore lamiera- Sheet thickness Epaisseur de la tôle - Blechstärke mm	Xs cm	J tot. cm ⁴ /m	Ws cm ³ /m	Wi cm ³ /m	T Kg/m
10	190	0,70	3,61	329,49	1368,98	51,57	1130
		0,80	3,79	362,35	1435,63	58,31	
		1,00	4,08	422,25	1550,71	71,38	
		1,20	4,33	475,79	1648,72	83,90	
11	215	0,70	3,92	424,00	1624,49	59,85	1250
		0,80	4,11	466,42	1701,96	67,70	
		1,00	4,44	543,66	1834,79	82,93	
		1,20	4,72	612,43	1946,55	97,51	
12	240	0,70	4,20	533,98	1905,23	68,50	1360
		0,80	4,42	587,80	1995,33	77,53	
		1,00	4,79	685,83	2149,20	95,08	
		1,20	5,09	773,00	2277,62	111,88	
13	265	0,70	4,48	659,76	2209,28	77,43	1460
		0,80	4,71	726,89	2313,67	87,71	
		1,00	5,11	849,32	2491,55	107,69	
		1,20	5,45	958,20	2639,26	126,84	

Luce massima in metri per solai HI-BOND - Max spans in meters - Max entr'axes en metres - Max spannweite in metern

H Soletta Slab Dalle Decke mm	Spessore Thickness Epaisseur Stärke mm	Sovraccarico utile uniformemente distribuito KN/m ² - Useful overload evenly distributed KN/m ² Surcharge utile uniformement répartie KN/m ² - Nutzlast gleichmassig verteilt KN/m ²													
		1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	7,00	8,00	10,00	12,00
10	0,70	3,30	3,18	3,07	2,97	2,88	2,79	2,72	2,64	2,58	2,52	2,41	2,31	2,15	1,88
	0,80	3,55	3,42	3,29	3,18	3,08	2,99	2,91	2,83	2,76	2,69	2,56	2,44	2,26	1,88
	1,00	4,01	3,85	3,70	3,57	3,39	3,24	3,12	3,01	2,91	2,83	2,69	2,57	2,26	1,88
	1,20	4,41	4,23	3,94	3,71	3,53	3,37	3,24	3,13	3,03	2,95	2,80	2,68	2,26	1,88
11	0,70	3,20	3,10	3,01	2,93	2,85	2,78	2,72	2,65	2,60	2,54	2,44	2,36	2,21	2,08
	0,80	3,44	3,34	3,24	3,15	3,06	2,98	2,91	2,85	2,78	2,73	2,62	2,52	2,36	2,08
	1,00	3,89	3,76	3,64	3,54	3,44	3,35	3,27	3,19	3,12	3,05	2,93	2,80	2,50	2,08
	1,20	4,29	4,14	4,01	3,89	3,78	3,67	3,53	3,41	3,30	3,21	3,04	2,91	2,50	2,08
12	0,70	3,09	3,02	2,94	2,87	2,81	2,75	2,70	2,64	2,59	2,55	2,46	2,38	2,24	2,13
	0,80	3,33	3,25	3,17	3,09	3,02	2,96	2,89	2,84	2,78	2,73	2,64	2,55	2,40	2,27
	1,00	3,77	3,66	3,57	3,48	3,40	3,33	3,25	3,19	3,13	3,07	2,96	2,86	2,69	2,27
	1,20	4,15	4,04	3,93	3,83	3,74	3,65	3,57	3,50	3,43	3,36	3,24	3,13	2,72	2,27
13	0,70	2,99	2,93	2,87	2,81	2,76	2,71	2,66	2,62	2,58	2,53	2,46	2,39	2,27	2,16
	0,80	3,22	3,15	3,09	3,03	2,91	2,91	2,86	2,81	2,77	2,72	2,64	2,56	2,43	2,31
	1,00	3,65	3,56	3,49	3,41	3,35	3,28	3,22	3,16	3,11	3,06	2,96	2,88	2,72	2,43
	1,20	4,03	3,93	3,84	3,76	3,68	3,61	3,54	3,48	3,42	3,36	3,25	3,15	2,92	2,43

Note: Carico massimo uniformemente distribuito in kg/m², freccia ≤ l/200 [I valori in colore blu non prevedono limitazione di freccia f < l/240 (1a fase)]

Determinazione della lamiera grecata

Assunzione di lamiera grecata A55 sp. 0,80 mm

Peso proprio sola lamiera grecata 10,5 kg/mq

Luce < 150 cm

Superiormente si pone la rete elettrosaldata.

Rete elettrosaldata prescritta

Ss cm	Arm. prescritta cm ² /m	ø mm	Maglia cm/cm
4,50	0,90	5	20x20
5,50	1,10	6	25x25
6,50	1,30	5	15x15
7,50	1,50	6	18x18

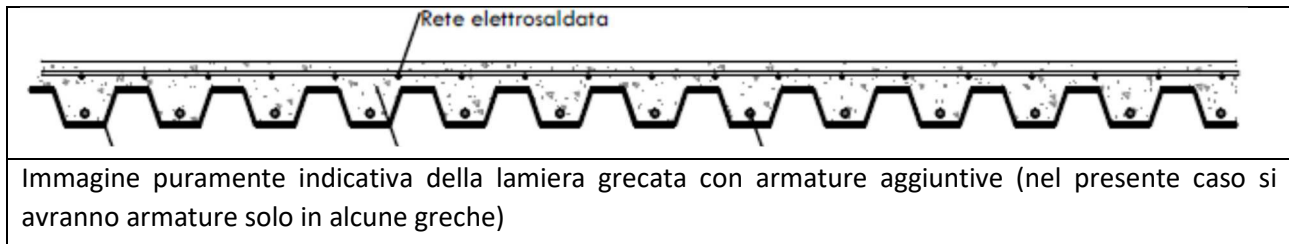
Si prescrive cautelativamente rete almeno ø6/15/15

In combinazione SLU si ha una sollecitazione, estesa su una fascia di 1m, pari a:

$$f_{Ed,TOT,SLU} = 1,3 \cdot 2,64 \text{ kN/m}^2 + 1,3 \cdot 0,35 \text{ kN/m}^2 + 1,5 \cdot 5,0 \text{ kN/m}^2 + 1,5 \cdot 0,5 \cdot 0,8 \text{ kN/m}^2 = 12 \text{ kN/m}^2$$

$$M_{Ed,TOT,SLU} = \frac{qL^2}{8} = \frac{12 \cdot 1,4^2}{8} = 2,94 \text{ kNm}$$

Si assume ora che la lamiera grecata con il calcestruzzo porti i pesi propri, i permanenti e parte dei variabili e si aggiunga armatura costituita da barre all'interno delle greche per portare i restanti variabili.



Si pone ora la quota di carico da affidare all'armatura aggiuntiva:

$$f_{Ed,var,SLU} = 1,5 \cdot 5,0 \text{ kN/m}^2 = 7,5 \text{ kN/m}^2$$

$$M_{Ed,var,SLU} = \frac{qL^2}{8} = \frac{7,5 \cdot 1,4^2}{8} = 1,84 \text{ kNm}$$

Si considera la sezione in c.a. costituita dalla soletta armata con 3φ8 aggiuntivi al metro, posti ognuno in una greca della lamiera grecata.

Verifica C.A. S.L.U. - File

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

Titolo: Lamiera grecata con cls collaborante e armatura aggiuntiva

N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	5	1	1,89	3
2	40	5	2	1,51	8

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 kN
M_{xEd} 0 kNm
M_{yEd} 0 kNm

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

Tipo rottura
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali

B450C C25/30

ε_{su} 67,5 ‰ ε_{c2} 2 ‰
f_{yd} 391,3 N/mm² ε_{cu} 3,5 ‰
E_s 200.000 N/mm² f_{cd} 14,17 N/mm²
E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0,8
ε_{syd} 1,957 ‰ σ_{c,adm} 9,75 N/mm²
σ_{s,adm} 255 N/mm² τ_{co} 0,6
τ_{c1} 1,829

M_{xRd} 6,303 kNm

σ_c -14,17 N/mm²
σ_s 391,3 N/mm²
ε_c 3,5 ‰
ε_s 20,67 ‰
d 8 cm
x 1,158 x/d 0,1448
δ 0,7

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

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

Tipo flessione
Retta Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N
L₀ 0 cm Col. modello

Precompresso

La sezione con l'armatura aggiuntiva è in grado di portare abbondantemente le sollecitazioni.

La sezione risulta verificata.

8 Relazione al fuoco

PREMESSA

Si relaziona ora sulla struttura in merito alle sue prestazioni nella situazione eccezionale di incendio.

La presente relazione non costituisce certificazione di prevenzione incendi: è un mero calcolo strutturale in condizioni eccezionali (fuoco).

Un'eventuale certificazione può essere effettuata esclusivamente da un tecnico abilitato e in possesso degli specifici requisiti.

8.1 Materiali - relazione al fuoco

8.1.1 Massetti alleggeriti

Si prescrive l'utilizzo di massetti alleggeriti, con densità in opera $\leq 1000 \text{ kg/mc}$.

Nel caso di massetto all'esterno deve essere adottata una tipologia di massetto adatto all'esterno.

Si riporta a titolo esemplificativo una scheda tecnica di un massetto alleggerito, si potrà usare un massetto analogo ed equivalente.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Densità in confezione (UNI EN 13055-1)	ca. 800 Kg/m ³
Densità in opera	ca. 1000 Kg/m ³
Tempo di applicazione (a 20°C)	60 minuti
Temperatura di applicazione	da + 5 °C a + 35 °C
Pedonabilità	24 ore dalla posa
Resistenza a compressione a 28 gg. certificata (UNI EN 13892-2)	12 N/mm ²
Resistenza a flessione a 28 gg. certificata (UNI EN 13892-2)	3 N/mm ²
Conducibilità termica certificata (UNI EN 12667)	$\lambda=0,251 \text{ W/mK}$
Fattore di resistenza al vapore d'acqua (UNI EN ISO 10456)	$\mu=8$ (campo asciutto)
Permeabilità al vapore	$\delta=23,4 \cdot 10^{-12} \text{ kg/msPa}$
Calore specifico c [J/(kgK)]	1000
Reazione al fuoco (D.M. 10/03/2005)	Euroclasse A1 _s (Incombustibile)

Spessori consigliati*	Massetto non aderente (senza adesione al supporto e/o su barriera al vapore)	$\geq 5 \text{ cm}$
	Massetto aderente (in adesione al supporto)	$\geq 3,5 \text{ cm}$
	Massetto su strato elastico (materassino acustico)	$\geq 6 \text{ cm}$
Resa	circa 0,38 sacchi/m ² per sp. 1 cm ca. 2,64 m ² /sacco per sp. 1 cm	
Confezione	bancale in legno a perdere con 60 sacchi da 32 litri/cad. pari a 1,92 m ³ di prodotto sfuso	
Condizioni di Conservazione (D.M. 10 Maggio 2004)	in imballi originali, in luogo coperto, fresco, asciutto ed in assenza di ventilazione	
Durata (D.M. 10 Maggio 2004)	massimo dodici (12) mesi dalla data di confezionamento	

8.2 Resistenza al fuoco - Caratteristiche strutture

Le strutture dei fabbricati sono state realizzate con un copriferro (ricoprimento) maggiore rispetto al minimo richiesto per la durabilità.

Le strutture principali sono verificate tramite il software ProSAP, i solai con metodo tabellare.

I solai sono caratterizzati dal rispetto delle prescrizioni tabellari in merito alla resistenza al fuoco. Le strutture dei fabbricati sono state realizzate con un copriferro (ricoprimento) leggermente maggiore rispetto al minimo richiesto per la durabilità. I solai rispettano le prescrizioni tabellari in merito alla resistenza al fuoco.

I solai rispettano le prescrizioni tabellari in merito alla resistenza al fuoco.

8.2.1 Solai (Resistenza al fuoco)

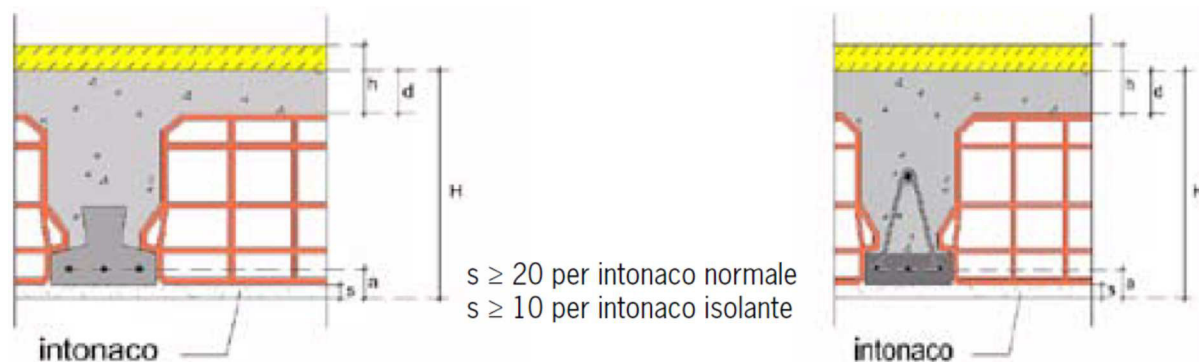
I solai in laterocemento che andranno a realizzarsi sono caratterizzati dal rispetto delle prescrizioni tabellari per risultare resistenti al fuoco con un fattore di resistenza strutturale R60.

Le modalità per la classificazione di elementi costruttivi in base a confronti con tabelle sono descritte nell'allegato D del D.M. 16/02/2007 e si riportano qua le verifiche.

8.2.1.1 Solaio in laterocemento di copertura dell'edificio di destra

Il solaio in laterocemento della copertura ospita degli impianti, in particolare si tratta di pannelli solari.

Si riporta ora uno schema relativo alla verifica tabellare al fuoco per i solai.



R (stabilità)						
Classe	30	60	90	120	180	240
H	160	200	240	240	300	300
a	15	30	35	45	60	75
s _{norm}	20	20	20	20	20	20
s _{isol}	10	10	10	10	10	10

- i valori di "a" devono essere non inferiori ai minimi di regolamento per le opere in c.a. e c.a.p.;
- in caso di armatura pretesa i valori di "a" devono essere aumentati di 15 mm;
- in presenza di intonaco i valori di "H" e di "a" ne devono tener conto nella seguente maniera:
 - a) 10 mm di intonaco normale equivalgono a 10 mm di calcestruzzo;
 - b) 10 mm di intonaco protettivo antincendio equivalgono a 20 mm di calcestruzzo;
- per ricoprimenti di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una rete;
- deve essere sempre presente uno strato di intonaco normale di spessore non inferiore a 20 mm, ovvero uno strato di intonaco isolante di spessore non inferiore a 10 mm.

Si riporta per chiarezza, sebbene esuli da questa relazione strutturale, anche la tabella relativa al fattore EI.

EI						
Classe	30	60	90	120	180	240
h	60	60	100	100	150	150
d	40	40	50	50	60	60

- in presenza di intonaco, i valori di "h" e di "a" ne possono tenere in conto. In ogni caso esso non deve essere mai inferiore a 40 mm;
- in presenza di strati superiori di materiali di finitura incombustibili (massetto, malta di allettamento, pavimentazione, ecc), i valori di "h" ne possono tenere in conto.

Date le seguenti caratteristiche del solaio:

- H=200mm
- Intonaco s=10mm (intonaco isolante) [Equivalentente a 20mm di intonaco tradizionale]
- a≥30mm

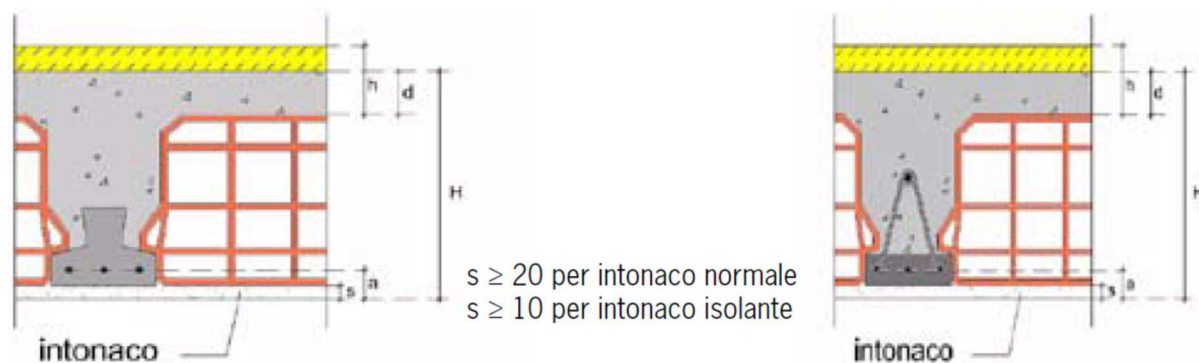
Il solaio risulta quindi R60

Considerando che il lato superiore ha una cappa di d=40mm di c.a. e sopra questo c'è pure un massetto alleggerito di h≥60 mm di spessore ha anche coerenza con la tabella relativa ai parametri EI 60.

8.2.1.2 Solaio in laterocemento dell'edificio di destra

Solai in laterocemento presenti ai piani e in copertura praticabile.

Si riporta ora uno schema relativo alla verifica tabellare al fuoco per i solai.



		R (stabilità)					
Classe	30	60	90	120	180	240	
H	160	200	240	240	300	300	
a	15	30	35	45	60	75	
S _{norm}	20	20	20	20	20	20	
S _{isol}	10	10	10	10	10	10	

- i valori di "a" devono essere non inferiori ai minimi di regolamento per le opere in c.a. e c.a.p.;
- in caso di armatura pretesa i valori di "a" devono essere aumentati di 15 mm;
- in presenza di intonaco i valori di "H" e di "a" ne devono tener conto nella seguente maniera:
 - 10 mm di intonaco normale equivalgono a 10 mm di calcestruzzo;
 - 10 mm di intonaco protettivo antincendio equivalgono a 20 mm di calcestruzzo;
- per ricoprimenti di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una rete;
- deve essere sempre presente uno strato di intonaco normale di spessore non inferiore a 20 mm, ovvero uno strato di intonaco isolante di spessore non inferiore a 10 mm.

Si riporta per chiarezza, sebbene esuli da questa relazione strutturale, anche la tabella relativa al fattore EI.

		EI					
Classe	30	60	90	120	180	240	
h	60	60	100	100	150	150	
d	40	40	50	50	60	60	

- in presenza di intonaco, i valori di "h" e di "a" ne possono tenere in conto. In ogni caso esso non deve essere mai inferiore a 40 mm;
- in presenza di strati superiori di materiali di finitura incombustibili (massetto, malta di allettamento, pavimentazione, ecc), i valori di "h" ne possono tenere in conto.

Date le seguenti caratteristiche del solaio:

- H=200mm
- Intonaco s=10mm (intonaco isolante) [Equivalentente a 20mm di intonaco tradizionale]
- a≥30mm

Il solaio risulta quindi R60.

Considerando che il lato superiore ha una cappa di d=40mm di c.a. e sopra c'è pure un massetto alleggerito di h≥60 mm di spessore ha anche coerenza con la tabella relativa ai parametri EI 60.

8.2.1.3 Sbalzo dell'edificio di sinistra – porta fotovoltaici

Lo sbalzo che porta i pannelli fotovoltaici, sebbene esterno all'edificio viene verificato al fuoco proprio considerando il fatto che i pannelli stessi possano essere a fuoco.

Si verifica la resistenza delle putrelle con l'analisi col software ProSAP.

Si pone che sopra alle putrelle ci siano almeno 50mm di massetto leggero come protezione.

Si riporta ora l'analisi effettuata dal software ProSAP in merito alla resistenza di una trave HEA120 protetta con 5 cm di massetto.

Analisi della resistenza al fuoco della sezione - UNI EN 1993-1-2

Sezione NON protetta:

- formula (4.25) valori automatici: A_m / V 275.889 [1/m] K_{sh} 0.603
- formula (4.25) valori utente: A_m / V 0.0 [1/m] K_{sh} 0.0
- Temperatura raggiunta: 941.211 [C]
- Capacità residua %: 5

Sezione protetta [come da criterio, valori qui riportati per esempio]:

- Calore specifico protettivo: 1000.0 [J/kgK]
- Conducibilità protettivo: 0.251 [W/mK]
- Densità protettivo: 1000.0 [kg/m3]
- Spessore protettivo: 5.0 [cm]
- formula (4.27) valore automatico: A_p / V 275.889 [1/m]
- formula (4.27) valore utente: A_p / V 0.0 [1/m]
- Temperatura raggiunta: [con protezione di default] 257.139 [C]
- Capacità residua %: 100

Esposizione: 60 minuti

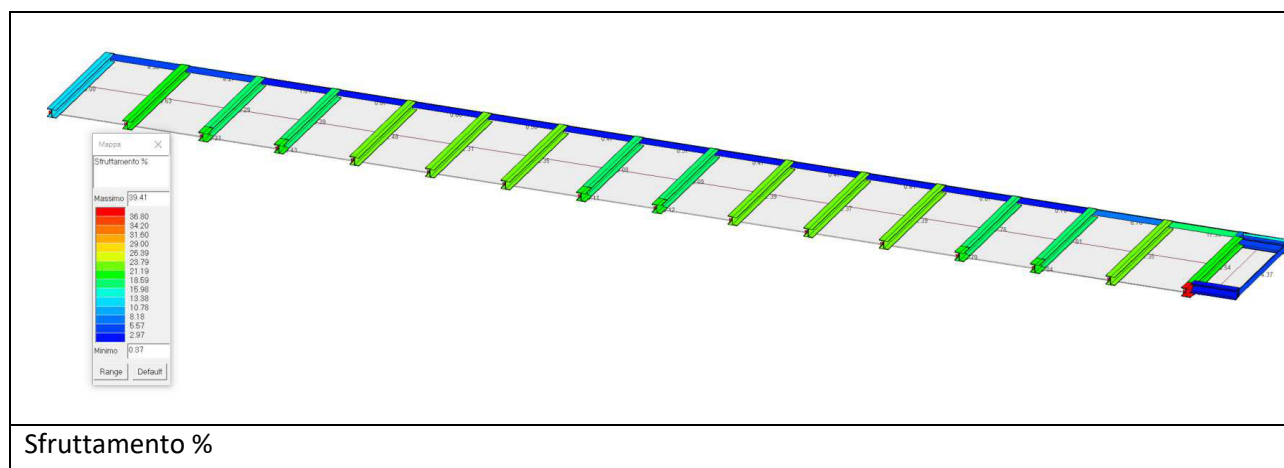
Verifiche da cap. 4.2.3

valore k_1 : 1.0

OK
Esci

Emerge quindi che grazie alla presenza del massetto la trave risulta avere ancora il 100% della portata dopo 60 minuti di esposizione al fuoco superiore.

Si riporta ora la verifica al fuoco effettuata con ProSAP



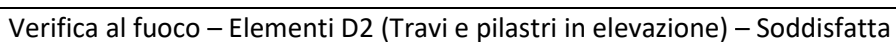
Le putrelle risultano verificate anche in condizioni di incendio.

8.2.2 Strutture in elevazione in c.a. (Resistenza al fuoco)

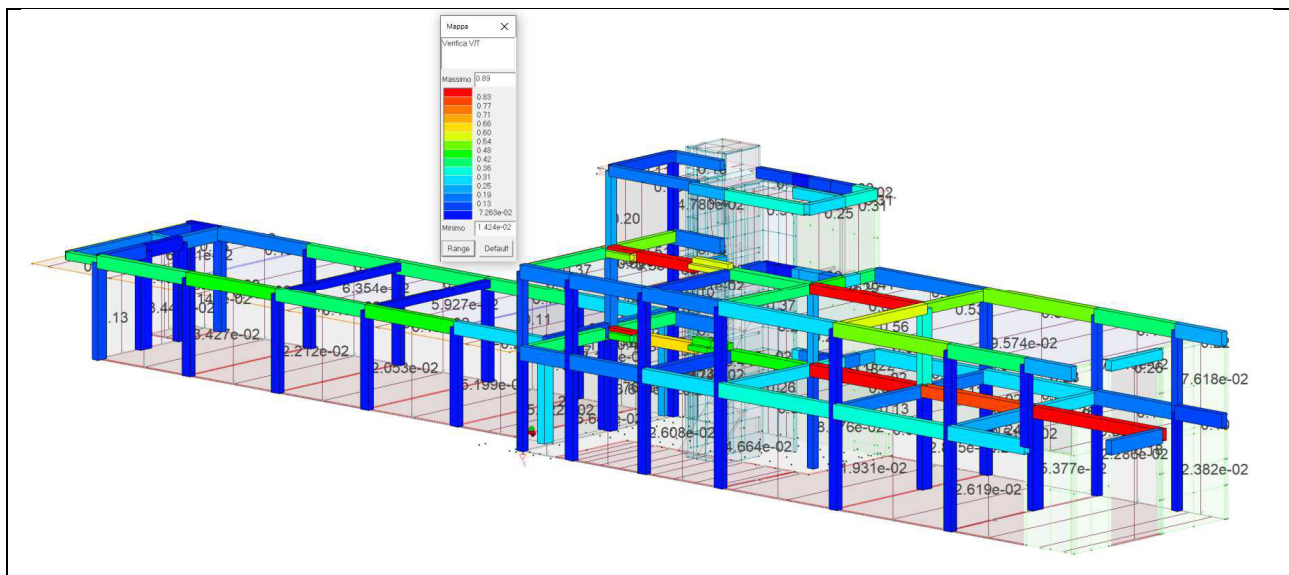
Le strutture portanti principali sono in calcestruzzo armato.

Le analisi effettuate fanno emergere una resistenza al fuoco delle strutture R60.

Si riportano ora alcuni estratti delle verifiche del software ProSAP.

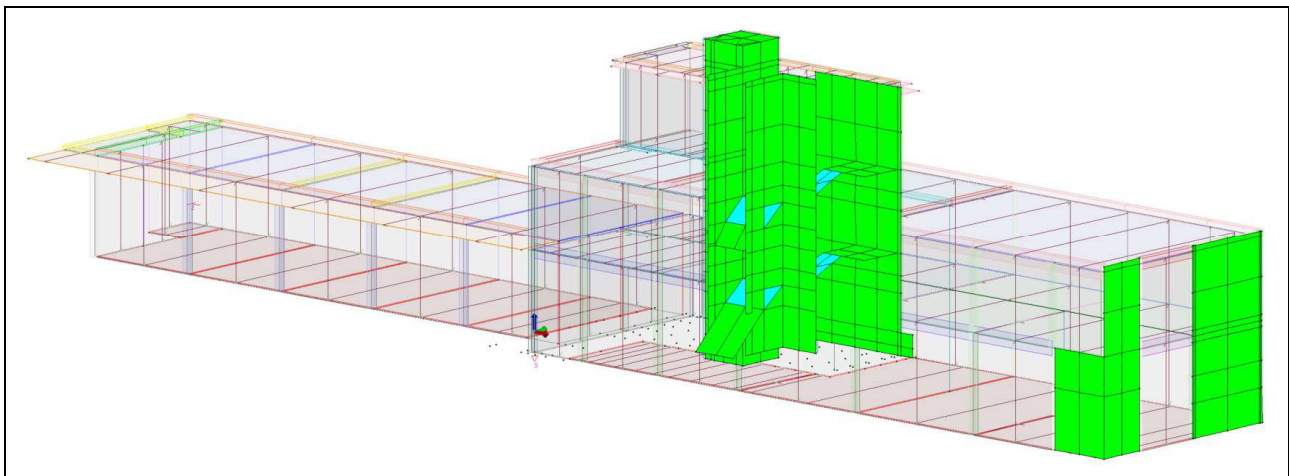


Verifica N/M in condizioni di fuoco (ossia verifica a sforzo Normale e Momento, il software ProSAP, con N/M non intende una frazione, bensì la verifica combinata)



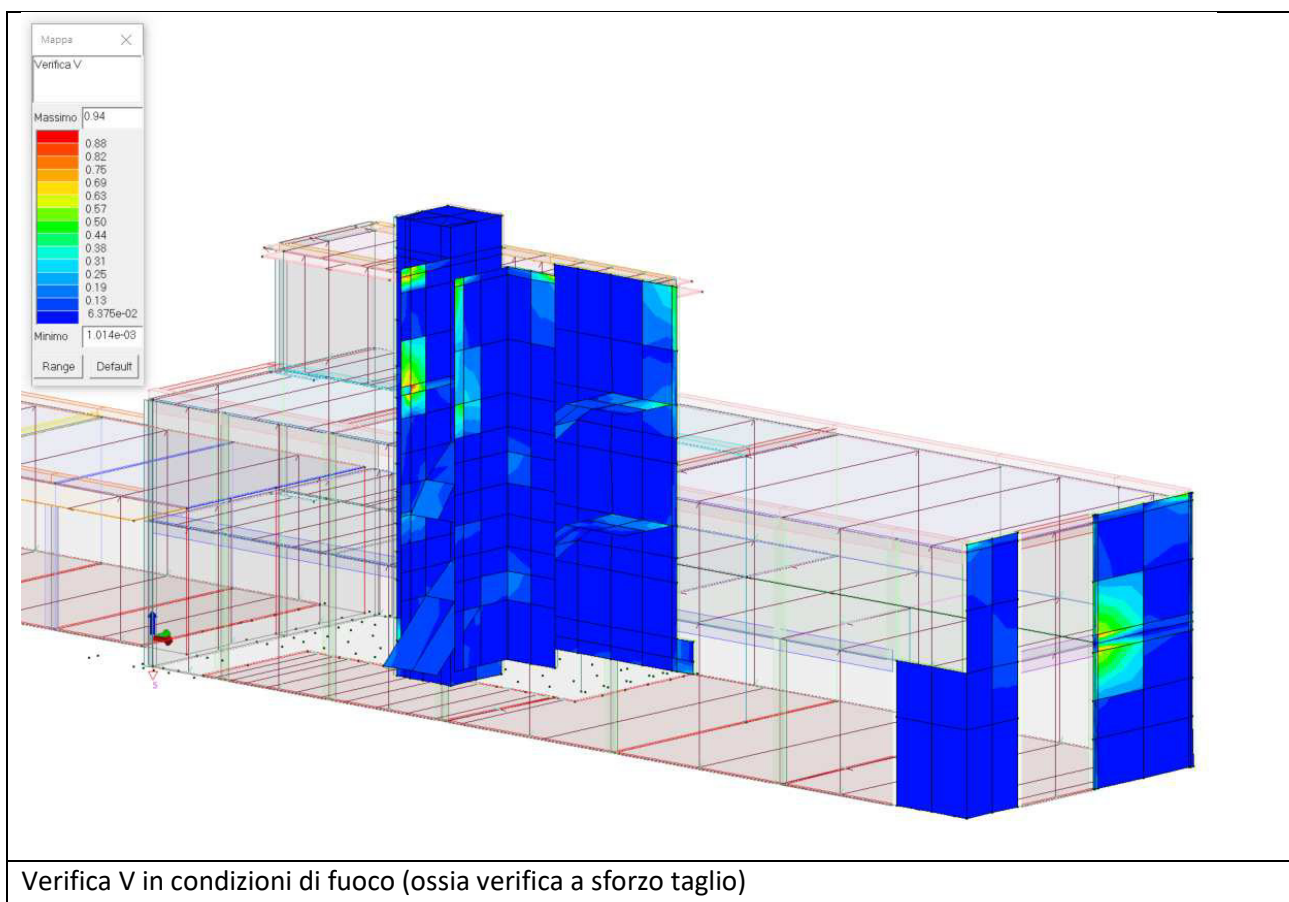
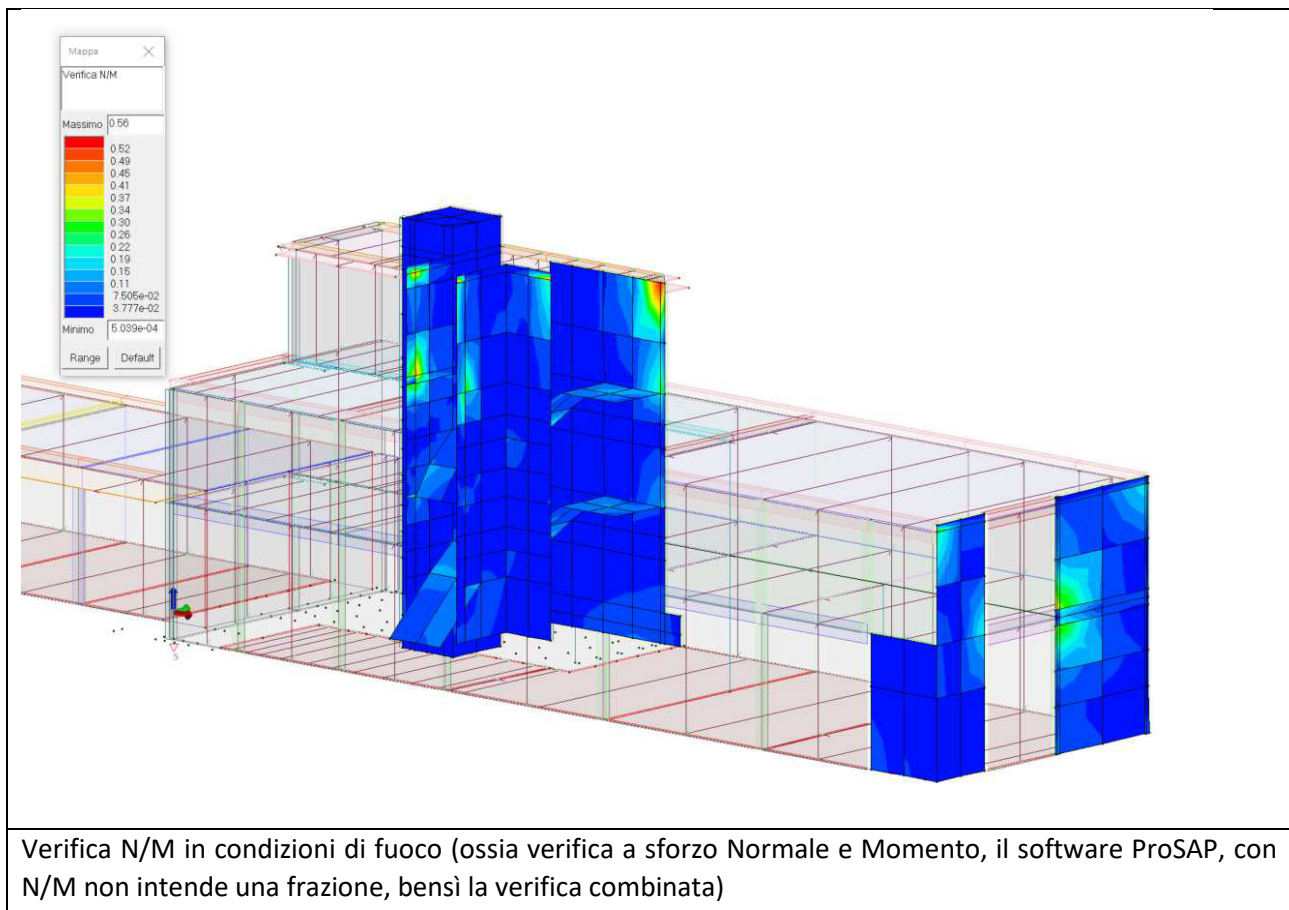
Verifica V/T in condizioni di fuoco (ossia verifica a sforzo taglio e torsione, il software ProSAP, con V/T non intende una frazione, bensì la verifica combinata)

Emerge che al fuoco le strutture sono ben verificate. Questo risultato era prevedibile in quanto lo spessore di copriferro (ricoprimento) adottato permetterebbe anche una verifica di tipo tabellare per buona parte delle strutture.



Verifica al fuoco – Elementi D3 (Piastr e pareti) – Soddisfatta

Si mostra ora il tasso di verifica delle strutture mesh (D3 – elementi piastra/parete).

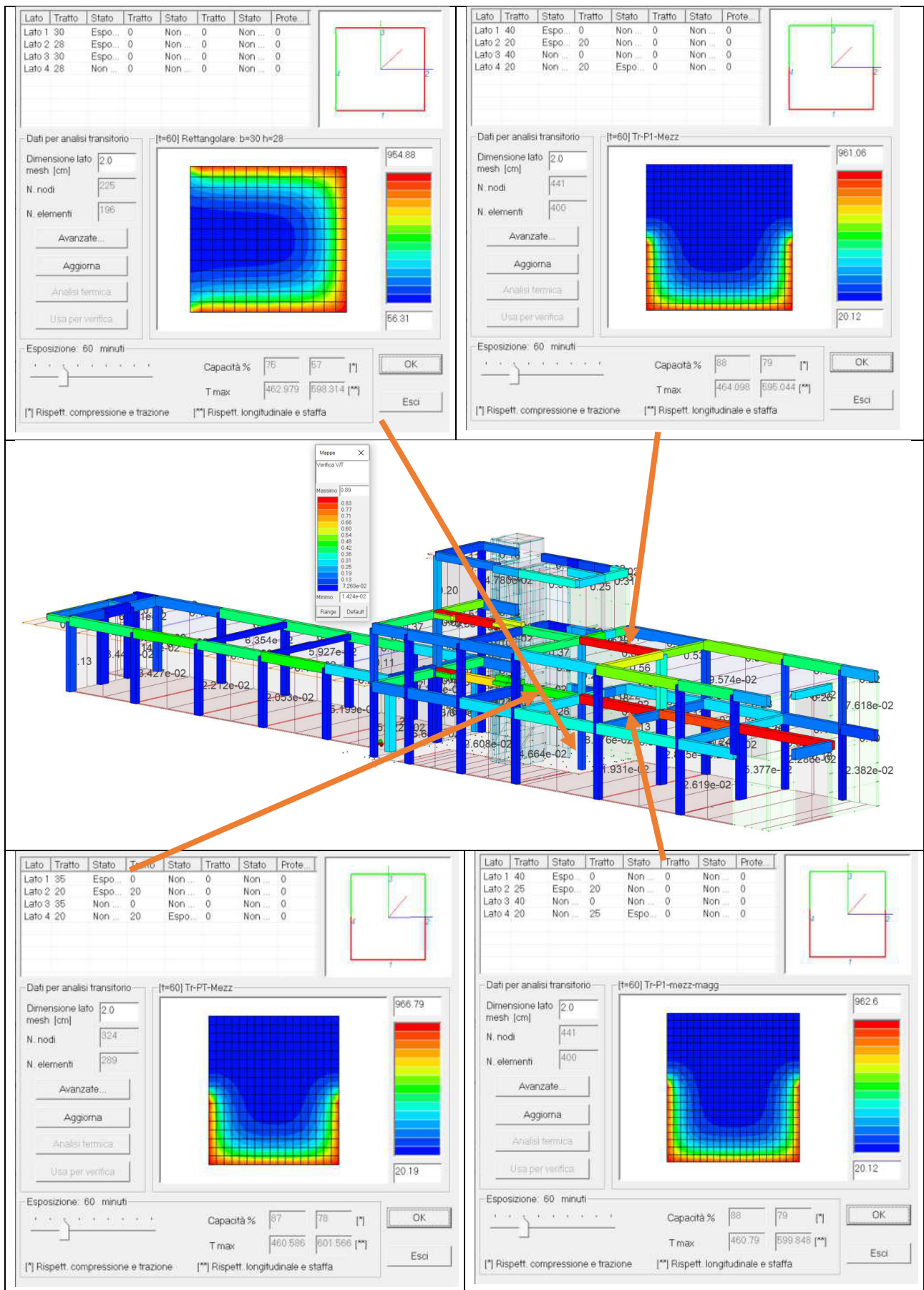


E' tutto verificato ma emerge chiaramente che i punti più sfruttati soffrono per concentrazione delle tensioni. In realtà le dimensioni reali degli elementi permettono una maggiore diffusione delle tensioni e pertanto i picchi diminuiranno.

8.2.3 Sezioni sottoposte al fuoco – dettagli analitici

Si mostrano ora alcuni dettagli delle sezioni più sfavorite più significative in condizioni di incendio.

La verifica è stata eseguita con la specifica funzionalità del software ProSAP.



8.2.3.1 Verifica tabellare esemplificativa

La verifica tabellare qui riportata risulta utile per avere conferma della validità del calcolo analitico.

Si riporta ora a titolo esemplificativo una **verifica tabellare per le travi**.

b

280

bw

280

a

34

Tipo intonaco

Non presente

Arm. pretesa

SI NO

Sezione rettangolare

Tabella D.6.1

Classe	Combinazioni possibili di b ed a	bw			
30	b=80/a=25	120/20	160/15	200/15	80
60	b=120/a=40	160/35	200/30	300/25	100
90	b=150/a=55	200/45	300/40	400/35	100
120	b=200/a=65	240/60	300/55	500/50	120
180	b=240/a=80	300/70	400/65	600/60	140
240	b=280/a=90	350/80	500/75	700/70	160

I valori di a devono essere non inferiori ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di armatura pre-tesa aumentare i valori di a di 15 mm. In presenza di intonaco i valori di b e a ne possono tenere conto nella maniera indicata nella tabella D.5.1. Per ricoprimenti di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una armatura diffusa aggiuntiva che assicuri la stabilità del ricoprimento.

Trave a sezione rettangolare

Parametri utilizzati:

b= 280 mm;

a= 34 mm;

La trave a sezione rettangolare presenta le seguenti caratteristiche di resistenza al fuoco:

R= 60.

b

400

bw

400

a

34

Tipo intonaco

Non presente

Arm. pretesa

SI NO

Sezione rettangolare

Tabella D.6.1

Classe	Combinazioni possibili di b ed a	bw			
30	b=80/a=25	120/20	160/15	200/15	80
60	b=120/a=40	160/35	200/30	300/25	100
90	b=150/a=55	200/45	300/40	400/35	100
120	b=200/a=65	240/60	300/55	500/50	120
180	b=240/a=80	300/70	400/65	600/60	140
240	b=280/a=90	350/80	500/75	700/70	160

I valori di a devono essere non inferiori ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di armatura pre-tesa aumentare i valori di a di 15 mm. In presenza di intonaco i valori di b e a ne possono tenere conto nella maniera indicata nella tabella D.5.1. Per ricoprimenti di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una armatura diffusa aggiuntiva che assicuri la stabilità del ricoprimento.

Trave a sezione rettangolare

Parametri utilizzati:

b= 400 mm;

a= 34 mm;

La trave a sezione rettangolare presenta le seguenti caratteristiche di resistenza al fuoco:

R= 60.

Le travi potevano esser verificate anche attraverso la verifica tabellare, risultando verificate anche senza intonaco.

Si riporta ora a titolo esemplificativo una **verifica tabellare per i pilastri**.

Esposizione

più lati un lato

b [mm]

280

a [mm]

34

Arm. pretesa

SI NO

Tipo intonaco

Tipo normale

Si [mm]

12

Tabella D.6.2

Classe	Esposto su più lati	Esposto su un lato	
30	B=200/a=30	300/25	160/25
60	B=250/a=45	350/40	160/25
90	B=350/a=60	450/40	160/25
120	B=350/a=60	450/50	160/35
180	B=450/a=70	-	230/55
240	-	-	300/70

I valori di a devono essere non inferiori ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di armatura pre-tesa aumentare i valori di a di 15 mm. In presenza di intonaco i valori di a ne possono tenere conto nella maniera indicata nella tabella D.5.1. Per ricoprimenti di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una armatura diffusa aggiuntiva che assicuri la stabilità del ricoprimento.

Parametri utilizzati:

b= 280 mm;

a= 46 mm.

Il pilastro presenta le seguenti caratteristiche di resistenza al fuoco:

R= 60.

La tabella sopra riportata è applicabile alle seguenti condizioni:

- lunghezza effettiva del pilastro (da nodo a nodo) ≤ 6 m (per pilastri di piani intermedi);
- lunghezza effettiva del pilastro dell'ultimo piano $\leq 4,5$ m;
- area complessiva di armatura $A_s \leq 0,04 A_c$ (area efficace della sezione trasversale del pilastro).

Pilastro esposto su più lati

Esposizione

più lati un lato

b [mm]

280

a [mm]

34

Arm. pretesa

SI NO

Tipo intonaco

Tipo normale

Si [mm]

12

Tabella D.6.2

Classe	Esposto su più lati	Esposto su un lato	
30	B=200/a=30	300/25	160/25
60	B=250/a=45	350/40	160/25
90	B=350/a=60	450/40	160/25
120	B=350/a=60	450/50	160/35
180	B=450/a=70	-	230/55
240	-	-	300/70

I valori di a devono essere non inferiori ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di armatura pre-tesa aumentare i valori di a di 15 mm. In presenza di intonaco i valori di a ne possono tenere conto nella maniera indicata nella tabella D.5.1. Per ricoprimenti di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una armatura diffusa aggiuntiva che assicuri la stabilità del ricoprimento.

Parametri utilizzati:

b= 280 mm;

a= 46 mm.

Il pilastro presenta le seguenti caratteristiche di resistenza al fuoco:

R= 120.

La tabella sopra riportata è applicabile alle seguenti condizioni:

- lunghezza effettiva del pilastro (da nodo a nodo) ≤ 6 m (per pilastri di piani intermedi);
- lunghezza effettiva del pilastro dell'ultimo piano $\leq 4,5$ m;
- area complessiva di armatura $A_s \leq 0,04 A_c$ (area efficace della sezione trasversale del pilastro).

Pilastro esposto su un lato solo

I pilastri potevano esser verificati anche attraverso la verifica tabellare purché siano dotati almeno di uno strato di intonaco.

9 Conclusioni

I risultati appaiono accettabili sulla base delle considerazioni espresse, confortate da semplici calcoli manuali, con l'ausilio di fogli di calcolo, di semplici software e sulla base dei risultati del software agli elementi finiti ProSAP.

Il Progettista strutturale

Ing. Daniele Melchiori



RELAZIONE DI OUTPUT

DEL PROGRAMMA DI CALCOLO DELL'EDIFICIO

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”.

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

info@2si.it

D.M. 17/01/18 cap. 10.2 Affidabilità dei codici utilizzati

<https://www.2si.it/it/prodotti/affidabilita/>

INTESTAZIONE E CONTENUTI DELLA RELAZIONE

Progetto

La presente relazione è riferita all'intervento di **nuova edificazione** di due palazzine adiacenti ad uso servizi presso il Campo di calcio di San Luigi a Trieste, in Via Felluga 58.

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:

5 maggio 2020

INTESTAZIONE E CONTENUTI DELLA RELAZIONE	3
Progetto	3
RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE	6
Premessa	6
Descrizione generale dell'opera	6
Quadro normativo di riferimento adottato	7
Azioni di progetto sulla costruzione	7
Modello numerico	8
Modellazione delle azioni	10
Combinazioni e/o percorsi di carico	10
Verifiche agli stati limite ultimi	12
Verifiche agli stati limite di esercizio	12
RELAZIONE SUI MATERIALI	12
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	13
CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI	16
LEGENDA TABELLA DATI MATERIALI	16
MODELLAZIONE DELLE SEZIONI	28
LEGENDA TABELLA DATI SEZIONI	28
MODELLAZIONE STRUTTURA: NODI	30
LEGENDA TABELLA DATI NODI	30
TABELLA DATI NODI	30
MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE	34
TABELLA DATI TRAVI	34
MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI SHELL	39
LEGENDA TABELLA DATI SHELL	39
MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA: ELEMENTI SOLAIO-PANNELLO	48
LEGENDA TABELLA DATI SOLAI-PANNELLI	48
MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI SOLIDI	53
LEGENDA TABELLA DATI ELEMENTI SOLIDI	53
MODELLAZIONE DELLE AZIONI	55
LEGENDA TABELLA DATI AZIONI	55
SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO	58
LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO	58
DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI	71
LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO	71
AZIONE SISMICA	82

VALUTAZIONE DELL' AZIONE SISMICA.....	82
Parametri della struttura.....	82
RISULTATI ANALISI SISMICHE	83
LEGENDA TABELLA ANALISI SISMICHE.....	83
RISULTATI NODALI	96
LEGENDA RISULTATI NODALI.....	96
RISULTATI OPERE DI FONDAZIONE.....	97
LEGENDA RISULTATI OPERE DI FONDAZIONE.....	97
RISULTATI ELEMENTI TIPO SOLIDO.....	116
LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO SOLIDO	116
VERIFICHE DI RESISTENZA AL FUOCO	117
Legenda tabella verifiche resistenza al fuoco per elementi in cemento armato	117
Legenda tabella verifiche resistenza al fuoco per elementi in legno	118
Legenda tabella verifiche resistenza al fuoco per elementi in acciaio	119
VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO	121
LEGENDA TABELLA VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO.....	121
VERIFICHE ELEMENTI TRAVE E/O PILASTRO IN C.A.	123
LEGENDA TABELLA VERIFICHE ELEMENTI TRAVE E/O PILASTRO IN C.A.....	123
PROGETTAZIONE DELLE FONDAZIONI	124
VERIFICHE ELEMENTI PARETE E/O GUSCIO IN C.A.	141
LEGENDA TABELLA VERIFICHE ELEMENTI PARETE E GUSCIO IN C.A.	141
PROGETTAZIONE DELLE FONDAZIONI	143
STATI LIMITE D' ESERCIZIO	159
LEGENDA TABELLA STATI LIMITE D' ESERCIZIO	159

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

La nuova opera prevede la costruzione di due fabbricati adiacenti, dotati di giunto sismico, in calcestruzzo armato.

Si descrivono brevemente i corpi di fabbrica:

- Il fabbricato di sinistra sarà a un solo piano (piano terra) e la terrazza di copertura sarà accessibile attraverso l'edificio adiacente. Sulla giunzione, per tener conto del giunto sismico, si provvederà ad utilizzare materiali deformabili. La struttura portante è costituita da un telaio monopiano in calcestruzzo armato (travi e pilastri) e copertura in pannelli alveolari con soletta armata soprastante. Tale struttura sarà modellata con elementi D2 per pilastri travi in elevazione e travi di fondazione. L'uso del presente fabbricato sarà a spaccio della società sportiva, con cucina e bagni. Inoltre, sarà presente un deposito per attrezzature sportive.
- Il fabbricato di destra sarà a due piani (piano terra e primo piano), a cui va aggiunto un piccolo volume in copertura contenente il vano scale, l'ascensore e locali tecnici. Alla terrazza sulla copertura si potrà accedere sia tramite il vano scale o l'ascensore, che attraverso un passaggio direttamente dal livello del campo da calcio. Il passaggio sarà formato con una rampa, in modo che anche i disabili possano spostarsi nel complesso sportivo. Il presente fabbricato sarà internamente destinato a spogliatoi, bagni, locali tecnici, uffici e sala riunioni. Tale struttura sarà modellata con elementi D2 per pilastri travi in elevazione e travi di fondazione mentre elementi shell per la modellazione della platea e dei setti.

Descrizione generale dell'opera	
Fabbricato ad uso	pubblico
Ubicazione	Comune di TRIESTE (TS) (Regione FRIULI-VENEZIA GIULIA)
	Località TRIESTE (TS)
	Longitudine 13.798, Latitudine 45.647
Numero di piani	Fuori terra
	Interrati
	le dimensioni dell'opera in pianta sono racchiuse in un rettangolo di
Numero vani scale	1
Numero vani ascensore	1
Tipo di fondazione	Fondazioni superficiali

Principali caratteristiche della struttura	
Struttura regolare in pianta	Si
Struttura regolare in altezza	Si
Classe di duttilità	Non dissipativa
Travi: ricalate o in spessore	Fuori spessore
Pilastri	Si
Pilastri in falso	No
Tipo di fondazione	Platea , a T rovescia e ad L

Condizioni per cui è necessario considerare la componente verticale del sisma	NO
---	----

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

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

La costruzione, nuova, è caratterizzata da non 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: calcestruzzo
 Tipologia strutturale: strutture a telaio, a pareti accoppiate, miste
 Definizione rapporto α_u/α_1 : media tra 1 e il valore da normativa
 Riferimento normativo α_u/α_1 : strutture a telaio con più piani e più campate

Valore rapporto $\alpha_u/\alpha_1 = 1.150$
 Valore base fattore $q_0 = 3.000 \alpha_u/\alpha_1 = 3.450$
 Fattore pareti $k_w = 1.000$
 Fattore di regolarità $K_R = 0.8$
 Fattore dissipativo $q_D = q_0 \cdot k_w \cdot K_R = 2.760$
 Fattore non dissipativo $q_{ND} = 2/3 \cdot q_D = 1.500 (\leq 1.5)$

Fattori di comportamento utilizzati

Non dissipativi
 q SLU x 1.500
 q SLU y 1.500
 q SLU z 1.500

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
Progetto legno	D.M. 17-01-2018
Progetto muratura	D.M. 17-01-2018
Azione sismica	
Norma applicata per l’ azione sismica	D.M. 17-01-2018

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:

$$\mathbf{K} * \mathbf{u} = \mathbf{F} \quad \text{dove} \quad \mathbf{K} = \text{matrice di rigidezza}$$

\mathbf{u} = vettore spostamenti nodali

\mathbf{F} = vettore forze nodali

Dagli spostamenti ottenuti con la risoluzione del sistema vengono quindi dedotte le sollecitazioni e/o le tensioni di ogni elemento, riferite generalmente 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 TRUSS	(biella-D2)
Elemento tipo BEAM	(trave-D2)
Elemento tipo MEMBRANE	(membrana-D3)
Elemento tipo PLATE	(piastra-guscio-D3)
Elemento tipo BOUNDARY	(molla)
Elemento tipo STIFFNESS	(matrice di rigidezza)
Elemento tipo BRICK	(elemento solido)
Elemento tipo SOLAIO	(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	
Carichi verticali	SI
Statica non lineare	NO
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

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:	\$s154\$
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara
Dati utente finale:	Daniele Melchiori
Codice Utente:	
Codice Licenza:	Versione e-time senza licenza

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: https://www.2si.it/it/prodotti/affidabilita/

Modellazione della geometria e proprietà meccaniche:	
nodi	696
elementi D2 (per aste, travi, pilastri...)	218
elementi D3 (per pareti, platee, gusci...)	543
elementi solaio	101
elementi solidi	0
Dimensione del modello strutturale [cm]:	
X min =	-2411.00
Xmax =	2747.00
Ymin =	-35.10
Ymax =	905.00
Zmin =	-163.00
Zmax =	1012.00
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	SI
Gusci	SI
Membrane	NO
Orizzontamenti:	
Solai con la proprietà piano rigido	SI
Solai senza la proprietà piano rigido	SI
Tipo di vincoli:	
Nodi vincolati rigidamente	NO
Nodi vincolati elasticamente	NO
Nodi con isolatori sismici	NO
Fondazioni puntuali (plinti/plinti su palo)	NO
Fondazioni di tipo trave	SI
Fondazioni di tipo platea	SI
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)	SI
Combinazione frequente	SI
Combinazione quasi permanente (SLE)	SI

SLA (accidentale quale incendio)	SI
----------------------------------	----

Principali risultati

I risultati devono costituire una sintesi completa ed efficace, presentata in modo da riassumere il comportamento della struttura, per ogni tipo di analisi svolta.

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:

per l'analisi modale:

- periodi dei modi di vibrare della struttura
- masse eccitate dai singoli modi
- massa eccitata totale

deformate e sollecitazioni:

- spostamenti e rotazioni dei singoli nodi della struttura
- reazioni vincolari (nel caso siano presenti nodi vincolati rigidamente)
- pressioni sul terreno (nel caso siano presenti elementi di fondazione)
- 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

altri risultati significativi:

-

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 involuipi 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 anormali. 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 SLU 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.

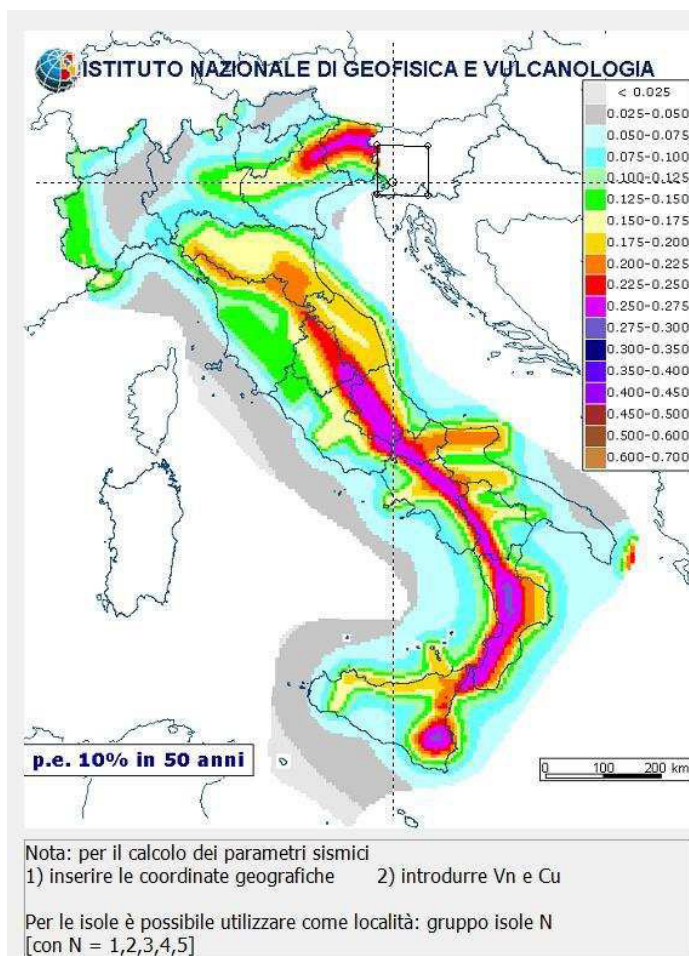
RELAZIONE SUI MATERIALI

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 sul 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 17.01.08 è dovuto a o a progettazione simulata di edificio esistente.



Vertici della maglia elementare

Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza [km]
11881	13.775	45.635	2.244
11882	13.847	45.634	4.084
11660	13.847	45.684	5.560
11659	13.775	45.685	4.529

Coordinate geografiche

Località: **TRIESTE (TS)**

Longitudine: **13.7979** Latitudine: **45.6474**

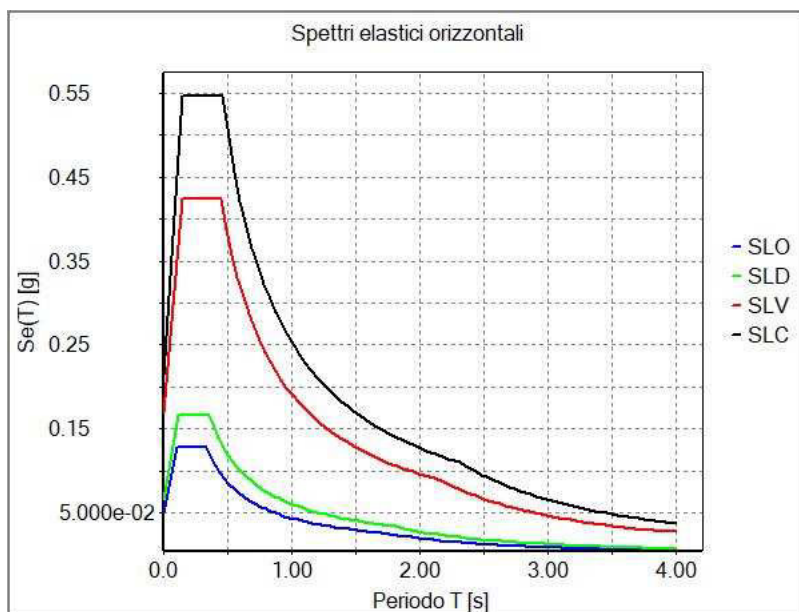
Parametri per le forme spettrali

	Pver	Tr	ag [g]	Fo	T*c
SLO	81	45	0.042	2.560	0.230
SLD	63	75	0.054	2.560	0.250
SLV	10	712	0.141	2.510	0.330
SLC	5	1462	0.179	2.550	0.340

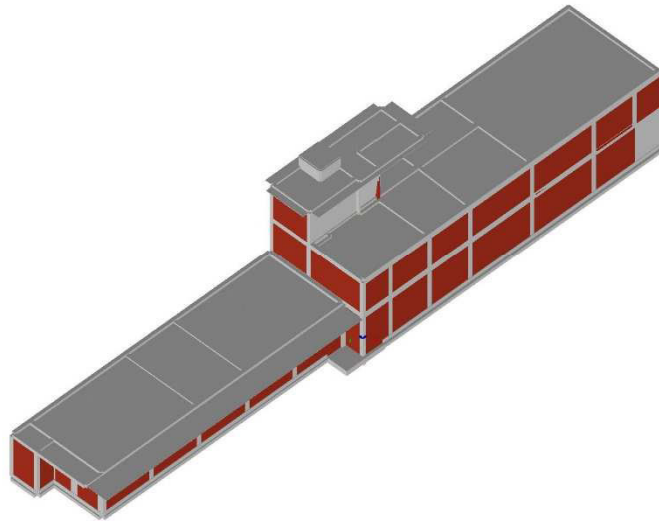
Periodo di riferimento per l'azione sismica

Vita Vn [anni]	Coefficiente uso Cu	Periodo Vr [anni]	Livello di sicurezza per esistenti %
50	1.5	75	100

01_INT_PERICOLOSITA



01_INT_SPETTRI_ELASTICI_O



01_INT_VISTA_SOLIDA_002

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 ν
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	cemento armato	Resistenza Rc Resistenza fctm Coefficiente ksb	resistenza a compressione cubica resistenza media a trazione semplice Coefficiente di riduzione della resistenza a compressione da utilizzare nello stress block
2	acciaio	Tensione ft Tensione fy Resistenza fd Resistenza fd (>40) Tensione ammissibile Tensione ammissibile (>40)	Valore della tensione di rottura Valore della tensione di snervamento Resistenza di calcolo per SL CNR-UNI 10011 Resistenza di calcolo per SL CNR-UNI 10011 per spessori > 40mm Tensione ammissibile CNR-UNI 10011 Tensione ammissibile CNR-UNI 10011 per spessori > 40mm
3	muratura	Muratura consolidata Incremento resistenza Incremento rigidezza Resistenza f	Muratura per la quale si prevedono interventi di rinforzo" Incremento conseguito in termini di resistenza Incremento conseguito in termini di rigidezza Valore della resistenza a compressione

Resistenza fv0	Valore della resistenza a taglio in assenza di tensioni normali
Resistenza fh	Valore della resistenza a compressione orizzontale
Resistenza fb	Valore della resistenza a compressione dei blocchi
Resistenza fbh	Valore della resistenza a compressione dei blocchi in direzione orizzontale
Resistenza fv0h	Valore della resistenza a taglio in assenza di tensioni normali per le travi
Resistenza ft	Valore della resistenza a trazione per fessurazione diagonale
Resistenza fvlm	Valore della massima resistenza a taglio
Resistenza fbt	Valore della resistenza a trazione dei blocchi
Coefficiente mu	Coefficiente d'attrito utilizzato per la resistenza a taglio (tipicamente 0.4)
Coefficiente fi	Coefficiente d'ingranamento utilizzato per la resistenza a taglio
Coefficiente ksb	Coefficiente di riduzione della resistenza a compressione da utilizzare nello stress block
4 legno	
E0,05	Modulo di elasticità corrispondente ad un frattile del 5%
Resistenza fc0	Valore della resistenza a compressione parallela
Resistenza ft0	Valore della resistenza a trazione parallela
Resistenza fm	Valore della resistenza a flessione
Resistenza fv	Valore della resistenza a taglio
Resist. ft0k	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per trazione
Resist. fmk	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per flessione
Resist. fvk	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per taglio
Modulo E0,05	Modulo elastico parallelo caratteristico
Lamellare	lamellare o massiccio

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

Con 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" - versione Maggio 2011, disponibile per il download sul sito www.2si.it, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Modellazione di strutture in c.a.

Test N°	Titolo
41	GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER TRAVI IN C.A.
42	GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER PILASTRI IN C.A.
43	VERIFICA ALLE TA DI STRUTTURE IN C.A.
44	VERIFICA AGLI SLU DI STRUTTURE IN C.A.
45	VERIFICA A PUNZONAMENTO ALLO SLU DI PIASTRE IN C.A.
46	VERIFICA A PUNZONAMENTO ALLO SLU DI TRAVI IN C.A.

47	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 9/1/96
48	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 14/1/2008
49	VERIFICA ALLO SLE (TENSIONI E FESSURAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
50	VERIFICA ALLO SLE (DEFORMAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
51	FATTORE DI STRUTTURA
52	SOVRARESISTENZE
53	DETTAGLI COSTRUTTIVI C.A.: LIMITI D'ARMATURA PILASTRI E NODI TRAVE-PILASTRO
54	PARETI IN C.A. SNELLE IN ZONA SISMICA
80	ANALISI PUSHOVER DI UN EDIFICIO IN C.A.
120	PROGETTO E VERIFICA DI TRAVI PREM

Modellazione di strutture in acciaio

Test N°	Titolo
55	VERIFICA DI STABILITA' DI ASTE COMPRESSE IN ACCIAIO – METODO OMEGA
56	LUCE LIBERA DI TRAVI E ASTE IN ACCIAIO
57	LUCE LIBERA DI COLONNE IN ACCIAIO
58	SVERGOLAMENTO DI TRAVI IN ACCIAIO
59	FATTORE DI STRUTTURA
60	ACCIAIO D.M.2008
61	ACCIAIO EC3
62	GERARCHIA RESISTENZE STRUTTURE IN ACCIAIO
63	STABILITA' DI ASTE COMPOSTE IN ACCIAIO
73	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO CON PRESENZA IRRIGIDIMENTI TRASVERSALI
74	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO CON PRESENZA DI UN PIATTO DI RINFORZO SALDATO ALL'ANIMA DELLA COLONNA
75	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO CON PRESENZA DI DUE PIATTI DI RINFORZO SALDATI ALL'ANIMA DELLA COLONNA
76	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO A DUE VIE SU ALI COLONNA
77	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO A UNA VIA CON DUE COMBINAZIONI DI CARICO
78	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO SU ANIMA SENZA RINFORZI A QUATTRO FILE DI BULLONI DI CUI UNA SU PIASTRA INFERIORE E UNA SU PIASTRA SUPERIORE
79	VERIFICA DELLA PIASTRA NODO TRAVE COLONNA
85	TELAIO ACCIAIO: CONTROVENTI CONCENTRICI

Modellazione di strutture in muratura

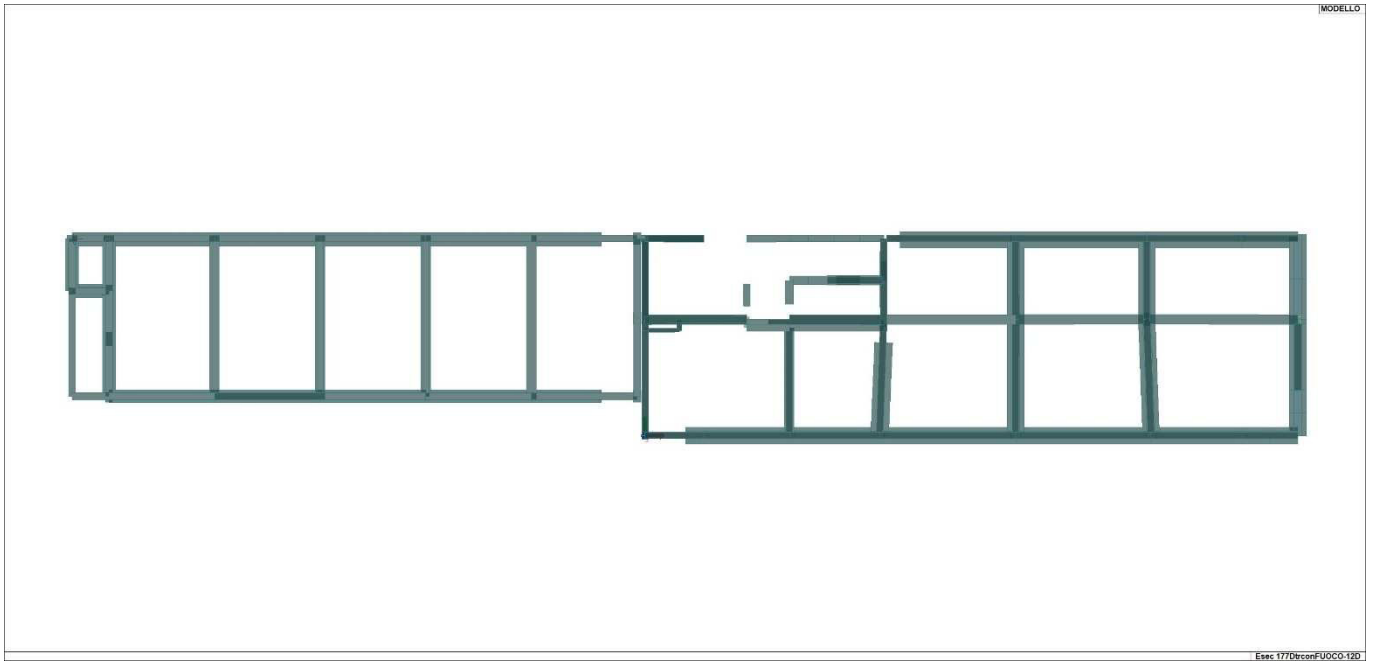
Test N°	Titolo
81	ANALISI PUSHOVER DI UNA STRUTTURA IN MURATURA
84	ANALISI ELASTO PLASTICA INCREMENTALE, PARETE IN MURATURA
86	VERIFICA NON SISMICA DELLE MURATURE (D.M. 87 TA)
87	VERIFICA NON SISMICA DELLE MURATURE (D.M. 2005 SL)
88	FATTORE DI STRUTTURA

Modellazione di strutture in legno

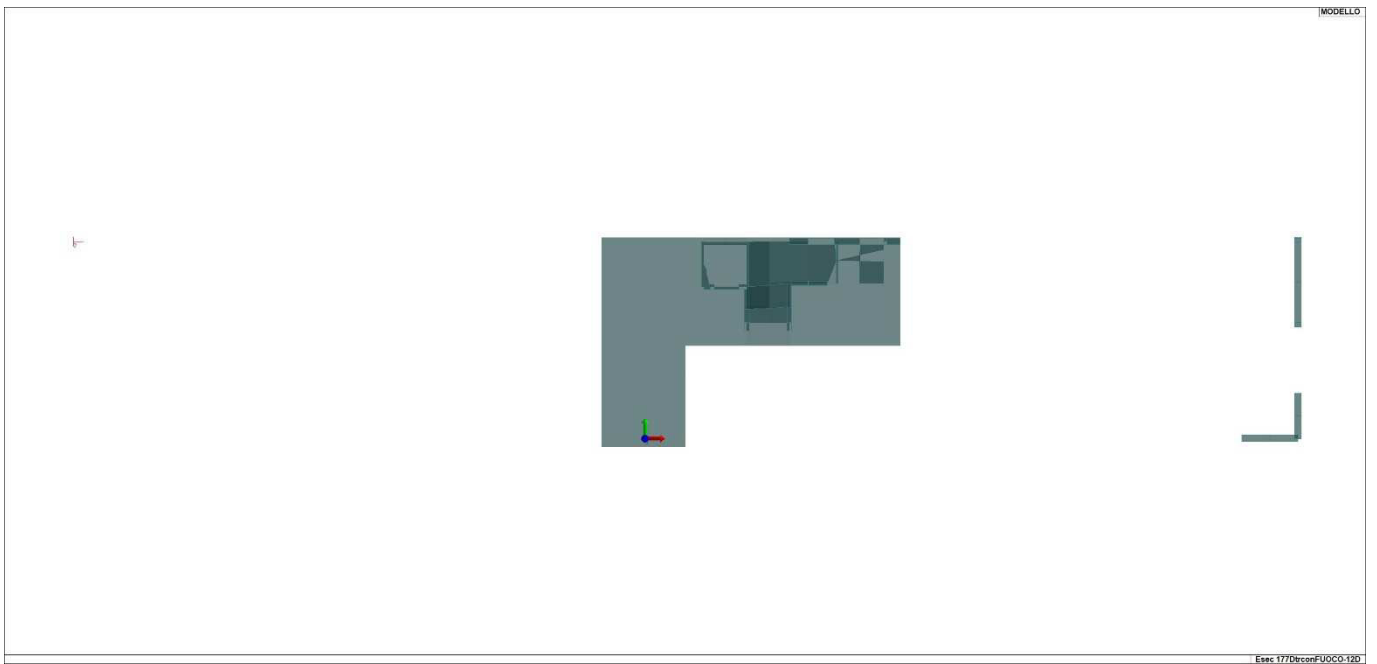
Test N°	Titolo
17	SOLAIO: MISTO LEGNO-CALCESTRUZZO
89	VERIFICA ALLO SLU DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5
90	VERIFICA ALLO SLE DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5

91	FATTORE DI STRUTTURA
92	VERIFICHE EC5
93	SNELLEZZE EC5
94	VERIFICA AL FUOCO DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5
117	PROGETTO E VERIFICA DI GUSCI IN MATERIALE XLAM
118	PROGETTO E VERIFICA DI PARETI IN MATERIALE XLAM E RELATIVI COLLEGAMENTI
119	PROGETTO E VERIFICA DI SOLAI IN MATERIALE XLAM

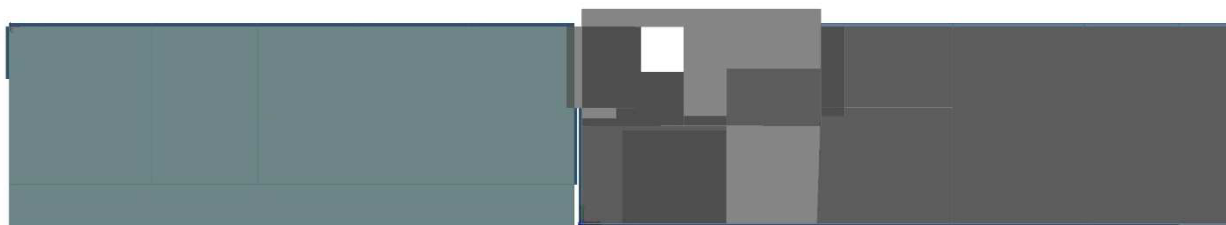
Id	Tipo / Note	V. caratt.	V. medio	Young	Poisson	G	Gamma	Alfa	Altri
		kN/ m2	kN/ m2	kN/ m2		kN/ m2	kN/ m3		
1	Calcestruzzo Classe C25/30			3.145e+07	0.20	1.310e+05	0.3	1.00e-05	
	Resistenza Rc	3.000e+04							
	Resistenza fctm		2558.0						
	Rapporto Rfessurata								1.00
	Coefficiente ksb								0.85
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05
2	MATERIALE PER CARICHI			10.0	0.0	0.1	1.00e-03	0.1	
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05
3	Calcestruzzo Classe C28/35			3.260e+07	0.20	1.358e+05	0.3	1.00e-05	
	Resistenza Rc	3.500e+04							
	Resistenza fctm		2835.0						
	Rapporto Rfessurata								1.00
	Coefficiente ksb								0.85
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05
4	link rigido			3.260e+10	0.20	1.358e+07	1.00e-04	0.0	
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05
111	Poroton-muratura E = 6.000e+04-muratura E = 7.300e+04			7.300e+06	0.25	2.920e+04	0.1	1.00e-05	
	Resistenza f	7300.0							
	Resistenza fh	1190.0							
	Resistenza fv0	300.0							
	Resistenza fv0h	300.0							
	Resistenza tau0	450.0							
	Resistenza fvlm	975.0							
	Resistenza fb	1.500e+04							
	Resistenza fbh	3000.0							
	Resistenza fbt	1500.0							
	Rapporto Rfessurata								1.00
	Coefficiente ksb								0.85
	Coefficiente mu								0.40
	Coefficiente fi								0.50
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05



11_MOD_MATERIALI_D2



11_MOD_MATERIALI_D3



Esec.1770econFUOCO.120

11_MOD_MATERIALI_SOLAI

Pareti c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Generalità						
Progetto armatura	Parete sismica	Singolo elemento FONDAZIONE	Singolo elemento	Singolo elemento	Singolo elemento NON DISSIPATIVO	Singolo elemento NON DISSIPATIVO
	Singolo elemento NON DISSIPATIVO	Singolo elemento NON DISSIPATIVO				
Armatura						
Inclinazione Av [gradi]	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
Angolo Av-Ao [gradi]	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
Minima tesa	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Massima tesa	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Maglia unica centrale	No	No	No	No	No	No
Unico strato verticale	No	No	No	No	No	No
Unico strato orizzontale	No	No	No	No	No	No
Copriferro [cm]	2.00	3.00	2.50	2.50	2.50	2.50
Maglia V						
diametro	10	12	12	12	12	12
passo	25	10	20	20	20	10
diametro aggiuntivi	12	16	12	12	12	12
Maglia O						
diametro	8	12	12	12	12	12
passo	25	10	20	20	20	10
diametro aggiuntivi	8	16	12	12	12	12
Stati limite ultimi						
Tensione fy [kN/ m2]	450000.00	450000.00	450000.00	450000.00	450000.00	450000.00

Pareti c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
	450000.00	450000.00				
Tipo acciaio	tipo C	tipo C	tipo C	tipo C	tipo C	tipo C
	tipo C	tipo C				
Coefficiente gamma s	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
	1.15	1.15				
Coefficiente gamma c	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
	1.50	1.50				
Verifiche con N costante	Si	Si	Si	Si	Si	Si
	Si	Si				
Tensioni ammissibili						
Tensione amm. cls [kN/ m2]	9750.00	9750.00	9750.00	9750.00	9750.00	9750.00
	9750.00	9750.00				
Tensione amm. acciaio [kN/ m2]	260000.00	260000.00	260000.00	260000.00	260000.00	260000.00
	260000.00	260000.00				
Rapporto omogeneizzazione N	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
	15.00	15.00				
Massimo rapporto area compressa/tesa	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	1.00	1.00				
Parete estesa debolmente armata						
Fattore amplificazione taglio V	0.0	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
	1.50	1.50				
Hcrit. par. 7.4.4.5.1 [cm]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0				
Hcrit. par. 7.4.6.1.4 [cm]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0				
Diagramma inviluppo taglio	Si	No	No	No	No	No
	No	No				
Vincolo lati	nessun lato	nessun lato	nessun lato	nessun lato	nessun lato	nessun lato
	nessun lato	nessun lato				
Verifica come fascia	No	No	No	No	No	No
	No	No				
Diametro di estremità	0	0	0	0	0	0
	0	0				
Zona confinata						
Minima tesa	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	1.00	1.00				
Massima tesa	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
	4.00	4.00				
Distanza barre [cm]	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
	2.00	2.00				
Interferro	2	2	2	2	2	2
	2	2				
Armatura inclinata						
Area barre [cm2]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0				
Angolo orizzontale [gradi]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0				
Distanza di base [cm]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0				
Resistenza al fuoco						
3- intradosso	Si	No	Si	Si	No	No
	No	Si				

Pareti c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
3+ estradosso	Si	No	Si	No	No	No
	No	Si				
Tempo di esposizione R	60	60	60	60	60	60
	60	60				

Gusci c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Armatura						
Inclinazione Ax [gradi]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0				
Angolo Ax-Ay [gradi]	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
	90.00	90.00				
Minima tesa	0.31	0.10	0.13	0.13	0.13	0.13
	0.13	0.20				
Massima tesa	0.78	0.78	4.00	4.00	4.00	4.00
	4.00	4.00				
Maglia unica centrale	No	No	No	No	No	No
	No	No				
Copriferro [cm]	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00
	2.00	2.50				
Maglia x						
diametro	10	12	12	12	10	12
	12	10				
passo	20	10	10	10	20	10
	10	10				
diametro aggiuntivi	12	16	12	12	12	12
	12	10				
Maglia y						
diametro	10	12	12	12	10	12
	12	10				
passo	20	10	10	10	20	10
	10	10				
diametro aggiuntivi	12	16	12	12	12	12
	12	10				
Stati limite ultimi						
Tensione fy [kN/ m2]	450000.00	450000.00	450000.00	450000.00	450000.00	450000.00
	450000.00	450000.00				
Tipo acciaio	tipo C	tipo C	tipo C	tipo C	tipo C	tipo C
	tipo C	tipo C				
Coefficiente gamma s	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
	1.15	1.15				
Coefficiente gamma c	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
	1.50	1.50				
Verifiche con N costante	Si	Si	Si	Si	Si	Si
	Si	Si				
Applica SLU da DIN	No	No	No	No	No	No
	No	No				
Tensioni ammissibili						
Tensione amm. cls [kN/ m2]	9750.00	9750.00	9750.00	9750.00	9750.00	9750.00
	9750.00	9750.00				
Tensione amm. acciaio [kN/ m2]	260000.00	260000.00	260000.00	260000.00	260000.00	260000.00
	260000.00	260000.00				
Rapporto omogeneizzazione N	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
	15.00	15.00				
Massimo rapporto area compressa/tesa	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	1.00	1.00				
Resistenza al fuoco						
3- intradosso	Si	No	Si	Si	No	No
	No	Si				
3+ estradosso	Si	No	Si	Si	No	No
	No	Si				
Tempo di esposizione R	60	60	60	60	15	15
	15	60				

Travi c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Generalità						

Travi c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Progetta a filo	No	No	No	No	No	No
	No	No				
Af inf: da q*L*L /	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0				
Armatura						
Minima tesa	0.31	0.20	0.13	0.13	0.13	0.13
	0.13	0.13				
Minima compressa	0.31	0.20	0.13	0.13	0.13	0.13
	0.13	0.13				
Massima tesa	0.78	0.78	4.00	4.00	4.00	4.00
	4.00	4.00				
Da sezione	Si	Si	Si	Si	Si	Si
	Si	Si				
Usa armatura teorica	No	No	No	No	No	No
	No	No				
Stati limite ultimi						
Tensione fy [kN/ m2]	450000.00	450000.00	450000.00	450000.00	450000.00	450000.00
	450000.00	450000.00				
Tensione fy staffe [kN/ m2]	450000.00	450000.00	450000.00	450000.00	450000.00	450000.00
	450000.00	450000.00				
Tipo acciaio	tipo C	tipo C	tipo C	tipo C	tipo C	tipo C
	tipo C	tipo C				
Coefficiente gamma s	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
	1.15	1.15				
Coefficiente gamma c	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
	1.50	1.50				
Verifiche con N costante	Si	Si	Si	Si	Si	Si
	Si	Si				
Fattore di redistribuzione	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0				
Modello per il confinamento						
Relazione tensio-deformativa	Mander	Mander	Mander	Mander	Mander	Mander
	Mander	Mander				
Incrudimento acciaio	5.000e-03	5.000e-03	5.000e-03	5.000e-03	5.000e-03	5.000e-03
	5.000e-03	5.000e-03				
Fattore lambda	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	1.00	1.00				
epsilon max,s	4.000e-02	4.000e-02	4.000e-02	4.000e-02	4.000e-02	4.000e-02
	4.000e-02	4.000e-02				
epsilon cu2	4.500e-03	4.500e-03	4.500e-03	4.500e-03	4.500e-03	4.500e-03
	4.500e-03	4.500e-03				
epsilon c2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0				
epsilon cy	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0				
Tensioni ammissibili						
Tensione amm. cls [kN/ m2]	9750.00	9750.00	9750.00	9750.00	9750.00	9750.00
	9750.00	9750.00				
Tensione amm. acciaio [kN/ m2]	260000.00	260000.00	260000.00	260000.00	260000.00	260000.00
	260000.00	260000.00				
Rapporto omogeneizzazione N	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
	15.00	15.00				
Massimo rapporto area compressa/tesa	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	1.00	1.00				
Staffe						
Diametro staffe	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0				
Passo minimo [cm]	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
	4.00	4.00				
Passo massimo [cm]	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
	30.00	30.00				
Passo raffittito [cm]	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
	15.00	15.00				
Lunghezza zona raffittita [cm]	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
	50.00	50.00				
Ctg(Teta) Max	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
	2.50	2.50				
Percentuale sagomati	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0				
Luce di taglio per GR [cm]	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	1.00	1.00				
Adotta scorrimento medio	No	No	No	No	No	No
	No	No				

Travi c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Torsione non essenziale inclusa	Si	Si	Si	Si	Si	Si
	Si	Si				

Pilastri c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Generalità						
Progetto armatura	Privilegia lati	Privilegia lati	Privilegia lati	Privilegia lati	Privilegia lati	Privilegia lati
	Privilegia lati	Privilegia lati				
Progetta a filo	No	No	No	No	No	No
	No	No				
Effetti del 2 ordine	Si	Si	Si	Si	Si	Si
	Si	Si				
Beta per 2-2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	1.00	1.00				
Beta per 3-3	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	1.00	1.00				
Armatura						
Massima tesa	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
	4.00	4.00				
Minima tesa	1.00	1.00	0.30	0.30	0.30	0.30
	0.30	0.30				
Stati limite ultimi						
Tensione fy [kN/ m2]	450000.00	450000.00	450000.00	450000.00	450000.00	450000.00
	450000.00	450000.00				
Tensione fy staffe [kN/ m2]	450000.00	450000.00	450000.00	450000.00	450000.00	450000.00
	450000.00	450000.00				
Tipo acciaio	tipo C	tipo C	tipo C	tipo C	tipo C	tipo C
	tipo C	tipo C				
Coefficiente gamma s	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
	1.15	1.15				
Coefficiente gamma c	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
	1.50	1.50				
Verifiche con N costante	Si	Si	Si	Si	Si	Si
	Si	Si				
Modello per il confinamento						
Relazione tensio-deformativa	Mander	Mander	Mander	Mander	Mander	Mander
	Mander	Mander				
Incrudimento acciaio	5.000e-03	5.000e-03	5.000e-03	5.000e-03	5.000e-03	5.000e-03
	5.000e-03	5.000e-03				
Fattore lambda	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	1.00	1.00				
epsilon max,s	4.000e-02	4.000e-02	4.000e-02	4.000e-02	4.000e-02	4.000e-02
	4.000e-02	4.000e-02				
epsilon cu2	4.500e-03	4.500e-03	4.500e-03	4.500e-03	4.500e-03	4.500e-03
	4.500e-03	4.500e-03				
epsilon c2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0				
epsilon cy	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0				
Tensioni ammissibili						
Tensione amm. cls [kN/ m2]	9750.00	9750.00	9750.00	9750.00	9750.00	9750.00
	9750.00	9750.00				
Tensione amm. acciaio [kN/ m2]	260000.00	260000.00	260000.00	260000.00	260000.00	260000.00
	260000.00	260000.00				
Rapporto omogeneizzazione N	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
	15.00	15.00				
Staffe						
Diametro staffe	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0				
Passo minimo [cm]	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	5.00	5.00				
Passo massimo [cm]	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
	25.00	25.00				
Passo raffittito [cm]	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
	15.00	15.00				
Lunghezza zona raffittita [cm]	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00
	45.00	45.00				
Ctg(Teta) Max	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
	2.50	2.50				
Luce di taglio per GR [cm]	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	1.00	1.00				

Pilastri c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Massimizza gerarchia	Si	Si	Si	Si	Si	Si
	Si	Si				

Solai e pannelli	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Generalità						
Usa tensioni ammissibili	No	No	No	No	No	No
	No	No				
Af inf: da traliccio	Si	Si	Si	Si	Si	Si
	Si	Si				
Consenti armatura a taglio	No	No	No	No	No	No
	No	No				
Incrementa armatura longitudinale per taglio	Si	Si	Si	Si	Si	Si
	Si	Si				
Af inf: da $q \cdot L \cdot L /$	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
	20.00	20.00				
Incremento fascia piena [cm]	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	5.00	5.00				
Armatura						
Minima tesa	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
	0.15	0.15				
Massima tesa	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
	3.00	3.00				
Minima compressa	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0				
Af/h [cm]	7.000e-02	7.000e-02	7.000e-02	7.000e-02	7.000e-02	7.000e-02
	7.000e-02	7.000e-02				
Stati limite ultimi						
Tensione f_y [kN/ m2]	450000.00	450000.00	450000.00	450000.00	450000.00	450000.00
	450000.00	450000.00				
Tipo acciaio	tipo C	tipo C	tipo C	tipo C	tipo C	tipo C
	tipo C	tipo C				
Coefficiente gamma s	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
	1.15	1.15				
Coefficiente gamma c	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
	1.50	1.50				
Fattore di ridistribuzione	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0				
Tensioni ammissibili						
Tensione amm. cls [kN/ m2]	8500.00	8500.00	8500.00	8500.00	8500.00	8500.00
	8500.00	8500.00				
Tensione amm. acciaio [kN/ m2]	260000.00	260000.00	260000.00	260000.00	260000.00	260000.00
	260000.00	260000.00				
Rapporto omogeneizzazione N	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
	15.00	15.00				
Massimo rapporto area compressa/tesa	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	1.00	1.00				
Verifica freccia						
Infinita	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00
	250.00	250.00				
Istantanea	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00
	500.00	500.00				
Fattore viscosità	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
	3.00	3.00				
Usa J non fessurato	No	No	No	No	No	No
	No	No				
Elementi non strutturali						
Tamponatura antiespulsione	No	No	No	No	No	No
	No	No				
Tamponatura con armatura	No	No	No	No	No	No
	No	No				
Fattore di struttura/comportamento	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
	2.00	2.00				
Coefficiente gamma m	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0				
Periodo T_a	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0				
Altezza pannello	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0				

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:

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

Con 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" - versione Settembre 2014, disponibile per il download sul sito www.2si.it, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
1	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI
45	VERIFICA AGLI SLU DI STRUTTURE IN C.A.
48	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 9/1/96
49	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 14/1/2008
50	VERIFICA ALLO SLE (TENSIONI E FESSURAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
51	VERIFICA ALLO SLE (DEFORMAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
104	ANALISI DI RESISTENZA AL FUOCO

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	Rettangolare: b=28 h=30	840.00	700.00	700.00	9.876e+04	5.488e+04	6.300e+04	3920.00	4200.00	5880.00	6300.00
2	LinkRigido	625.00	520.83	520.83	5.491e+04	3.255e+04	3.255e+04	2604.17	2604.17	3906.25	3906.25
3	Rettangolare: b=30 h=28	840.00	700.00	700.00	9.876e+04	6.300e+04	5.488e+04	4200.00	3920.00	6300.00	5880.00
4	Rettangolare: b=28 h=40	1120.00	933.33	933.33	1.663e+05	7.317e+04	1.493e+05	5226.67	7466.67	7840.00	1.120e+04
5	trave ciavariol 20 x 25	500.00	416.67	416.67	3.436e+04	1.667e+04	2.604e+04	1666.67	2083.33	2500.00	3125.00
6	Rettangolare: b=28 h=55	1540.00	1283.33	1283.33	2.734e+05	1.006e+05	3.882e+05	7186.67	1.412e+04	1.078e+04	2.118e+04
7	Tr-PT-Y	1260.00	1050.00	1050.00	2.002e+05	8.232e+04	2.126e+05	5880.00	9450.00	8820.00	1.418e+04
8	Rettangolare: b=28 h=55	1540.00	1283.33	1283.33	2.734e+05	1.006e+05	3.882e+05	7186.67	1.412e+04	1.078e+04	2.118e+04
9	Tr-P1-Y	1120.00	933.33	933.33	1.663e+05	7.317e+04	1.493e+05	5226.67	7466.67	7840.00	1.120e+04
10	Tr-P2-X	1120.00	933.33	933.33	1.663e+05	7.317e+04	1.493e+05	5226.67	7466.67	7840.00	1.120e+04
11	Tr-P2-Y	1120.00	933.33	933.33	1.663e+05	7.317e+04	1.493e+05	5226.67	7466.67	7840.00	1.120e+04
12	Tr-PT-Mezz	1400.00	1166.67	1166.67	2.727e+05	1.429e+05	1.867e+05	8166.67	9333.33	1.225e+04	1.400e+04
13	Tr-P1-Mezz	1600.00	1333.33	1333.33	3.599e+05	2.133e+05	2.133e+05	1.067e+04	1.067e+04	1.600e+04	1.600e+04
14	Tr-P1-mezz-magg	1800.00	1500.00	1500.00	4.519e+05	2.400e+05	3.038e+05	1.200e+04	1.350e+04	1.800e+04	2.025e+04
15	trave p dx lato dx	1540.00	1283.33	1283.33	2.734e+05	1.006e+05	3.882e+05	7186.67	1.412e+04	1.078e+04	2.118e+04
16	trave a L p1	1700.00	0.0	0.0	2.999e+05	3.039e+05	2.782e+05	1.029e+04	1.081e+04	1.874e+04	1.830e+04
17	trave a L p2	1560.00	0.0	0.0	2.660e+05	2.884e+05	1.956e+05	9960.92	8570.79	1.763e+04	1.463e+04
18	T ribassata: bi=12 ht=24 bs=50 hs=5	478.00	0.0	0.0	1.142e+04	5.482e+04	2.455e+04	2192.77	1556.23	3809.00	2788.58
20	Rettangolare: b=55 h=28	1540.00	1283.33	1283.33	2.734e+05	3.882e+05	1.006e+05	1.412e+04	7186.67	2.118e+04	1.078e+04
21	T rovescia: bi=70 ht=63 bs=35 hi=30	3255.00	0.0	0.0	1.045e+06	9.754e+05	1.002e+06	2.787e+04	2.720e+04	4.686e+04	4.737e+04
23	L regolare: bi=70 ht=63 bs=35 hi=30	3255.00	0.0	0.0	1.045e+06	1.204e+06	1.002e+06	2.921e+04	2.720e+04	5.167e+04	4.737e+04
24	Rettangolare: b=40 h=45	1800.00	1500.00	1500.00	4.519e+05	2.400e+05	3.038e+05	1.200e+04	1.350e+04	1.800e+04	2.025e+04
25	Rettangolare: b=75 h=35	2625.00	2187.50	2187.50	7.567e+05	1.230e+06	2.680e+05	3.281e+04	1.531e+04	4.922e+04	2.297e+04
26	trave FONDAZIONE pdx lato dx	3430.00	0.0	0.0	1.271e+06	1.100e+06	1.009e+06	3.144e+04	2.764e+04	5.145e+04	4.888e+04
30	Rettangolare: b=28 h=40	1120.00	933.33	933.33	1.663e+05	7.317e+04	1.493e+05	5226.67	7466.67	7840.00	1.120e+04
31	Rettangolare: b=28 h=28	784.00	653.33	653.33	8.640e+04	5.122e+04	5.122e+04	3658.67	3658.67	5488.00	5488.00
32	Rettangolare: b=50 h=28	1400.00	1166.67	1166.67	2.368e+05	2.917e+05	9.147e+04	1.167e+04	6533.33	1.750e+04	9800.00
33	Rettangolare: b=50 h=33	1650.00	1375.00	1375.00	3.499e+05	3.438e+05	1.497e+05	1.375e+04	9075.00	2.063e+04	1.361e+04
34	Rettangolare: b=28 h=50	1400.00	1166.67	1166.67	2.368e+05	9.147e+04	2.917e+05	6533.33	1.167e+04	9800.00	1.750e+04
35	Rettangolare: b=28 h=30	840.00	700.00	700.00	9.876e+04	5.488e+04	6.300e+04	3920.00	4200.00	5880.00	6300.00
36	Rettangolare: b=28 h=50	1400.00	1166.67	1166.67	2.368e+05	9.147e+04	2.917e+05	6533.33	1.167e+04	9800.00	1.750e+04
37	Rettangolare: b=28 h=55	1540.00	1283.33	1283.33	2.734e+05	1.006e+05	3.882e+05	7186.67	1.412e+04	1.078e+04	2.118e+04
38	Rettangolare: b=60 h=28	1680.00	1400.00	1400.00	3.100e+05	5.040e+05	1.098e+05	1.680e+04	7840.00	2.520e+04	1.176e+04
40	T rovescia: bi=55 ht=63 bs=35 hi=30	2805.00	0.0	0.0	9.101e+05	5.338e+05	9.027e+05	1.941e+04	2.577e+04	3.279e+04	4.269e+04
41	L regolare: bi=55 ht=63 bs=35 hi=30	2805.00	0.0	0.0	9.101e+05	6.018e+05	9.027e+05	1.903e+04	2.577e+04	3.437e+04	4.269e+04
42	Rettangolare: b=40 h=35	1400.00	1166.67	1166.67	2.727e+05	1.867e+05	1.429e+05	9333.33	8166.67	1.400e+04	1.225e+04
50	TRAVE PER CARICHI LINEARI	0.01	8.33e-03	8.33e-03	1.41e-05	8.33e-06	8.33e-06	1.67e-04	1.67e-04	2.50e-04	2.50e-04

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:

Nodo	numero del nodo.
X	valore della coordinata X
Y	valore della coordinata Y
Z	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:

Nodo	numero del nodo.
X	valore della coordinata X
Y	valore della coordinata Y
Z	valore della coordinata Z
Note	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).
Note	(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
Rig. TX	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
1	0.0	832.0	-72.0	2	0.0	832.0	300.0	3	-2256.0	165.0	301.0
4	-1811.6	165.0	301.0	5	1004.0	491.5	610.0	6	1559.0	491.5	610.0
7	2747.0	661.5	-72.0	8	2747.0	832.0	-72.0	9	427.5	548.5	610.0
10	427.5	641.0	610.0	11	1558.6	832.0	-72.0	12	1558.6	832.0	300.0
13	1004.0	656.0	610.0	14	2111.0	832.0	-72.0	15	2111.0	832.0	300.0
16	2511.3	832.0	-72.0	17	2511.3	832.0	300.0	18	-1367.2	165.0	-72.0
19	-1367.2	165.0	301.0	20	-2256.0	165.0	-72.0	21	-1811.6	165.0	-72.0
22	2747.0	190.0	300.0	23	2747.0	473.5	300.0	24	2129.2	0.0	-72.0
25	2129.2	0.0	300.0	26	1001.9	656.0	300.0	27	1004.0	491.5	300.0
28	1558.6	0.0	-72.0	29	1558.6	0.0	300.0	30	987.1	0.0	-72.0
31	987.1	0.0	300.0	32	607.0	0.0	-72.0	33	607.0	0.0	300.0
34	244.0	6.10e-02	-72.0	35	244.0	6.10e-02	300.0	36	0.0	0.0	-72.0
37	0.0	0.0	300.0	38	0.0	490.0	-72.0	39	0.0	490.0	300.0
40	1004.0	491.5	-72.0	41	1559.0	491.5	-72.0	42	1559.0	491.5	300.0
43	0.0	832.0	610.0	44	2747.0	491.0	-72.0	45	-34.0	165.0	301.0
46	-34.0	498.5	301.0	47	1558.6	832.0	610.0	48	767.5	656.0	610.0
49	804.0	656.0	610.0	50	2111.0	832.0	610.0	51	2511.3	832.0	610.0
52	-2256.0	409.0	-72.0	53	-2256.0	409.0	301.0	54	2511.3	0.0	300.0
55	2511.3	1.00e-03	610.0	56	2747.0	190.0	610.0	57	2747.0	473.5	610.0
58	-2411.0	611.0	-72.0	59	-2411.0	611.0	301.0	60	2129.2	1.00e-03	610.0
61	1558.6	1.00e-03	610.0	62	987.1	1.00e-03	610.0	63	607.0	1.00e-03	610.0
64	244.0	6.10e-02	610.0	65	0.0	1.00e-03	610.0	66	0.0	490.0	610.0
67	0.0	832.0	913.0	68	607.0	491.5	300.0	69	-2256.0	611.0	301.0
70	427.5	491.5	913.0	71	607.0	491.5	913.0	72	0.0	490.0	913.0
73	796.5	832.0	913.0	74	904.0	832.0	913.0	75	-922.8	165.0	301.0
76	247.5	831.1	300.0	77	-2411.0	832.0	-72.0	78	-2411.0	832.0	301.0
79	1018.0	832.0	300.0	80	-922.8	832.0	-72.0	81	-922.8	832.0	301.0
82	-2256.0	832.0	-72.0	83	-2256.0	832.0	301.0	84	2511.3	0.0	-72.0
85	2629.1	0.0	-72.0	86	-922.8	165.0	-72.0	87	521.0	491.5	300.0
88	2747.0	0.0	-72.0	89	801.9	656.0	300.0	90	901.9	656.0	300.0
91	1004.0	737.0	610.0	92	1004.0	832.0	610.0	93	2111.0	493.0	-72.0
94	-478.4	832.0	301.0	95	904.0	656.0	610.0	96	1002.9	737.0	300.0
97	1004.0	832.0	300.0	98	-478.4	832.0	-72.0	99	-1811.6	832.0	-72.0
100	-1811.6	832.0	301.0	101	-2411.0	165.0	301.0	102	686.0	832.0	913.0
103	0.0	444.5	300.0	104	143.6	445.0	300.0	105	2747.0	95.0	-72.0

106	2747.0	190.0	-72.0	107	0.0	444.5	610.0	108	143.6	445.0	610.0
109	143.6	490.5	300.0	110	-1367.2	832.0	-72.0	111	-1367.2	832.0	301.0
112	1004.0	832.0	913.0	113	-34.0	832.0	-72.0	114	-34.0	832.0	301.0
115	2747.0	482.3	630.0	116	2747.0	491.0	630.0	117	2747.0	661.5	630.0
118	2747.0	832.0	630.0	119	2747.0	839.0	630.0	120	-2256.0	611.0	-72.0
121	2747.0	473.5	630.0	122	2747.0	482.2	-72.0	123	427.5	491.5	300.0
124	607.0	556.0	610.0	125	607.0	656.0	610.0	126	1004.0	390.1	-72.0
127	686.0	656.0	610.0	128	2747.0	473.5	-72.0	129	2747.0	95.0	630.0
130	2747.0	190.0	630.0	131	2747.0	1.00e-03	630.0	132	2747.0	846.0	630.0
133	2747.0	839.0	-72.0	134	2747.0	1.00e-03	610.0	135	2747.0	832.0	300.0
136	-34.0	498.5	-72.0	137	1074.0	832.0	-72.0	138	2747.0	849.5	-72.0
139	2111.0	493.0	300.0	140	2747.0	491.0	300.0	141	767.5	656.0	300.0
142	427.5	491.5	610.0	143	607.0	491.5	610.0	144	-478.4	165.0	301.0
145	247.5	831.1	610.0	146	-34.0	165.0	-72.0	147	-478.4	165.0	-72.0
148	1018.0	832.0	610.0	149	2747.0	832.0	610.0	150	143.6	490.5	610.0
151	796.5	832.0	11.0	152	247.5	831.1	913.0	153	427.5	831.0	913.0
154	607.0	832.0	913.0	155	1004.0	656.0	913.0	156	767.5	656.0	913.0
157	607.0	456.6	300.0	158	686.0	832.0	11.0	159	1004.0	456.0	913.0
160	171.0	0.0	-72.0	161	-184.0	832.0	-72.0	162	-184.0	165.0	-72.0
163	686.0	832.0	217.6	164	799.5	832.0	217.6	165	796.5	832.0	155.0
166	686.0	832.0	155.0	167	686.0	832.0	524.6	168	799.5	832.0	524.6
169	796.5	832.0	460.0	170	686.0	832.0	460.0	171	796.5	832.0	748.5
172	686.0	832.0	748.5	173	523.5	390.1	-72.0	174	607.0	390.1	-72.0
175	607.0	556.0	80.5	176	521.9	552.3	81.3	177	904.0	832.0	217.6
178	1004.0	832.0	217.6	179	1004.0	832.0	155.0	180	904.0	832.0	155.0
181	904.0	832.0	-39.0	182	1004.0	832.0	-39.0	183	1004.0	832.0	-72.0
184	904.0	832.0	-72.0	185	804.0	832.0	300.0	186	686.0	832.0	300.0
187	904.0	832.0	524.6	188	1004.0	832.0	524.6	189	1004.0	832.0	460.0
190	904.0	832.0	460.0	191	904.0	832.0	300.0	192	804.0	832.0	610.0
193	686.0	832.0	610.0	194	1004.0	832.0	748.5	195	904.0	832.0	748.5
196	904.0	832.0	610.0	197	2747.0	95.0	155.0	198	2747.0	0.0	155.0
199	2747.0	0.0	300.0	200	2747.0	95.0	300.0	201	2747.0	95.0	460.0
202	2747.0	5.00e-04	460.0	203	2629.1	0.0	300.0	204	2629.1	0.0	155.0
205	2511.3	0.0	155.0	206	2747.0	491.0	56.0	207	2747.0	661.5	56.0
208	2747.0	661.5	155.0	209	2747.0	491.0	155.0	210	2747.0	661.5	300.0
211	2747.0	661.5	460.0	212	2747.0	491.0	460.0	213	336.5	831.0	1012.0
214	427.5	831.0	1012.0	215	427.5	831.0	933.0	216	336.5	831.0	933.0
217	247.5	831.1	1012.0	218	247.5	831.1	933.0	219	427.5	641.0	913.0
220	427.5	736.0	913.0	221	427.5	736.0	933.0	222	427.5	641.0	933.0
223	274.0	641.0	1012.0	224	291.0	641.0	1012.0	225	291.0	641.0	933.0
226	274.0	641.0	933.0	227	395.0	641.0	1012.0	228	427.5	641.0	1012.0
229	395.0	641.0	933.0	230	2747.0	482.2	300.0	231	2747.0	482.3	460.0
232	2747.0	473.5	460.0	233	2747.0	473.5	56.0	234	2747.0	482.2	56.0
235	2747.0	482.2	155.0	236	2747.0	473.5	155.0	237	2747.0	839.0	300.0
238	2747.0	839.0	460.0	239	2747.0	832.0	460.0	240	2747.0	832.0	56.0
241	2747.0	839.0	56.0	242	2747.0	839.0	155.0	243	2747.0	832.0	155.0
244	2747.0	190.0	155.0	245	2747.0	95.0	610.0	246	2747.0	190.0	460.0
247	2747.0	661.5	610.0	248	2747.0	491.0	610.0	249	2747.0	482.3	610.0
250	2747.0	839.0	610.0	251	2747.0	846.0	300.0	252	2747.0	846.0	460.0
253	2747.0	846.0	610.0	254	2747.0	846.0	56.0	255	2747.0	846.0	155.0
256	427.5	736.0	-163.0	257	427.5	831.0	-163.0	258	427.5	831.0	-72.0
259	427.5	736.0	-72.0	260	427.5	641.0	-163.0	261	427.5	641.0	-72.0
262	247.5	641.1	-163.0	263	274.0	641.0	-163.0	264	247.5	736.1	-163.0
265	247.5	831.1	-72.0	266	247.8	831.3	-163.0	267	247.5	736.1	-72.0
268	517.8	738.7	-72.0	269	520.8	831.7	-72.0	270	509.8	646.3	-72.0
271	607.0	656.0	-72.0	272	607.0	741.8	-72.0	273	336.5	831.0	-72.0
274	336.5	831.0	-163.0	275	607.0	832.0	-72.0	276	427.5	548.5	-72.0
277	521.0	552.3	-72.0	278	607.0	556.0	-72.0	279	686.0	656.0	-72.0
280	701.3	746.2	-72.0	281	767.5	656.0	-72.0	282	805.9	752.8	-72.0
283	686.0	832.0	-72.0	284	796.5	832.0	-72.0	285	427.5	390.1	-72.0
286	427.5	548.5	82.0	287	166.3	736.3	-72.0	288	166.5	831.5	-72.0
289	166.0	641.0	-72.0	290	247.5	641.1	-72.0	291	686.0	560.4	-72.0
292	805.9	567.0	-72.0	293	168.5	546.0	-72.0	294	276.5	546.0	-72.0
295	341.5	546.0	-72.0	296	291.0	641.0	-72.0	297	274.0	641.0	-72.0
298	395.0	641.0	-72.0	299	335.0	641.0	-72.0	300	171.0	451.0	-72.0
301	279.0	451.0	-72.0	302	344.0	451.0	-72.0	303	427.5	491.5	-72.0
304	523.5	457.8	-72.0	305	607.0	456.6	-72.0	306	607.0	491.5	-72.0
307	688.5	465.4	-72.0	308	808.4	472.0	-72.0	309	85.5	470.5	-72.0
310	84.3	560.8	-72.0	311	35.0	489.9	-72.0	312	35.0	569.4	-72.0
313	83.0	651.0	-72.0	314	35.0	656.8	-72.0	315	83.1	741.4	-72.0
316	35.0	744.3	-72.0	317	83.3	832.0	-72.0	318	35.0	832.0	-72.0
319	904.4	749.9	-72.0	320	904.3	774.8	-72.0	321	905.7	481.7	-72.0
322	1004.0	576.6	-72.0	323	905.3	571.8	-72.0	324	1004.0	661.8	-72.0
325	904.9	659.4	-72.0	326	1004.0	746.9	-72.0	327	-34.0	-35.0	-72.0
328	0.0	-35.0	-72.0	329	-34.0	-2.48e-02	-72.0	330	291.0	641.0	913.0
331	274.0	641.0	913.0	332	395.0	641.0	913.0	333	336.5	736.0	1012.0
334	427.5	736.0	1012.0	335	247.5	736.1	1012.0	336	0.0	575.5	-72.0

337	-34.0	575.5	-72.0	338	0.0	661.0	-72.0	339	-34.0	661.0	-72.0
340	0.0	746.5	-72.0	341	-34.0	746.5	-72.0	342	1004.0	797.0	-72.0
343	-34.0	390.0	-72.0	344	-184.0	389.9	-72.0	345	906.2	390.1	-72.0
346	247.5	641.1	1012.0	347	1018.0	390.1	-72.0	348	1074.0	390.1	-72.0
349	1074.0	491.5	-72.0	350	1018.0	491.5	-72.0	351	-184.0	-0.1	-72.0
352	1074.0	576.6	-72.0	353	1018.0	576.6	-72.0	354	1074.0	661.8	-72.0
355	1018.0	661.8	-72.0	356	1074.0	746.9	-72.0	357	1018.0	746.9	-72.0
358	1074.0	797.0	-72.0	359	1018.0	797.0	-72.0	360	1018.0	832.0	-72.0
361	-184.0	-35.1	-72.0	362	0.0	390.0	-72.0	363	35.0	390.1	-72.0
364	85.5	390.1	-72.0	365	171.0	390.1	-72.0	366	279.0	390.1	-72.0
367	344.0	390.1	-72.0	368	427.5	456.6	-72.0	369	688.5	390.1	-72.0
370	808.4	390.1	-72.0	371	247.5	736.1	82.0	372	247.5	831.1	82.0
373	247.5	831.1	155.0	374	247.5	736.1	155.0	375	247.5	736.1	227.0
376	247.5	831.1	227.0	377	247.5	736.1	300.0	378	247.5	641.1	82.0
379	247.5	641.1	155.0	380	247.5	641.1	227.0	381	247.5	641.1	300.0
382	336.5	831.0	-15.0	383	427.5	831.0	-15.0	384	336.5	831.0	227.0
385	427.5	831.0	227.0	386	427.5	831.0	155.0	387	336.5	831.0	155.0
388	247.5	831.1	-15.0	389	247.5	736.1	380.0	390	247.5	831.1	380.0
391	247.5	831.1	460.0	392	247.5	736.1	460.0	393	247.5	736.1	550.0
394	247.5	831.1	550.0	395	247.5	736.1	610.0	396	247.5	641.1	380.0
397	247.5	641.1	460.0	398	247.5	641.1	550.0	399	247.5	641.1	610.0
400	247.5	831.1	308.0	401	336.5	831.0	308.0	402	336.5	831.0	300.0
403	336.5	831.0	550.0	404	336.5	831.0	460.0	405	427.5	831.0	308.0
406	427.5	831.0	300.0	407	427.5	831.0	550.0	408	427.5	831.0	460.0
409	336.5	831.0	630.0	410	427.5	831.0	630.0	411	427.5	831.0	610.0
412	336.5	831.0	610.0	413	336.5	831.0	872.0	414	427.5	831.0	872.0
415	427.5	831.0	748.5	416	336.5	831.0	748.5	417	247.5	831.1	630.0
418	247.5	831.1	872.0	419	247.5	831.1	748.5	420	247.5	736.1	630.0
421	247.5	736.1	748.5	422	247.5	736.1	872.0	423	247.5	736.1	913.0
424	247.5	641.1	630.0	425	247.5	641.1	748.5	426	247.5	641.1	872.0
427	247.5	641.1	913.0	428	427.5	641.0	82.0	429	427.5	736.0	82.0
430	427.5	736.0	155.0	431	427.5	641.0	155.0	432	427.5	641.0	227.0
433	427.5	736.0	227.0	434	427.5	736.0	300.0	435	427.5	641.0	300.0
436	427.5	831.0	82.0	437	427.5	641.0	380.0	438	427.5	736.0	380.0
439	427.5	736.0	460.0	440	427.5	641.0	460.0	441	427.5	641.0	550.0
442	427.5	736.0	550.0	443	427.5	736.0	610.0	444	427.5	831.0	380.0
445	427.5	641.0	630.0	446	427.5	736.0	630.0	447	427.5	736.0	748.5
448	427.5	641.0	748.5	449	427.5	641.0	872.0	450	427.5	736.0	872.0
451	427.5	491.5	82.0	452	427.5	548.5	155.0	453	427.5	491.5	155.0
454	427.5	491.5	227.0	455	427.5	548.5	227.0	456	427.5	548.5	300.0
457	427.5	491.5	380.0	458	427.5	548.5	380.0	459	427.5	548.5	460.0
460	427.5	491.5	460.0	461	427.5	491.5	550.0	462	427.5	548.5	550.0
463	427.5	491.5	630.0	464	427.5	548.5	630.0	465	427.5	548.5	748.5
466	427.5	491.5	748.5	467	427.5	491.5	872.0	468	427.5	548.5	872.0
469	427.5	548.5	913.0	470	607.0	491.5	380.0	471	607.0	556.0	380.0
472	607.0	556.0	460.0	473	607.0	491.5	460.0	474	607.0	491.5	524.6
475	607.0	556.0	524.6	476	607.0	656.0	380.0	477	607.0	656.0	460.0
478	607.0	656.0	524.6	479	607.0	556.0	748.5	480	607.0	491.5	748.5
481	607.0	556.0	913.0	482	-2411.0	-35.0	301.0	483	607.0	656.0	748.5
484	607.0	656.0	913.0	485	686.0	656.0	748.5	486	686.0	656.0	913.0
487	767.5	656.0	748.5	488	686.0	656.0	380.0	489	686.0	656.0	300.0
490	607.0	656.0	300.0	491	686.0	656.0	524.6	492	686.0	656.0	460.0
493	767.5	656.0	380.0	494	767.5	656.0	524.6	495	767.5	656.0	460.0
496	247.5	641.1	-15.0	497	274.0	641.0	-15.0	498	274.0	641.0	227.0
499	274.0	641.0	155.0	500	291.0	641.0	-15.0	501	291.0	641.0	227.0
502	291.0	641.0	155.0	503	247.5	641.1	308.0	504	274.0	641.0	308.0
505	274.0	641.0	300.0	506	274.0	641.0	550.0	507	274.0	641.0	460.0
508	291.0	641.0	308.0	509	291.0	641.0	300.0	510	291.0	641.0	550.0
511	291.0	641.0	460.0	512	274.0	641.0	630.0	513	274.0	641.0	610.0
514	274.0	641.0	872.0	515	274.0	641.0	748.5	516	291.0	641.0	630.0
517	291.0	641.0	610.0	518	291.0	641.0	872.0	519	291.0	641.0	748.5
520	395.0	641.0	-15.0	521	427.5	641.0	-15.0	522	395.0	641.0	227.0
523	395.0	641.0	155.0	524	291.0	641.0	-163.0	525	395.0	641.0	308.0
526	427.5	641.0	308.0	527	395.0	641.0	300.0	528	395.0	641.0	550.0
529	395.0	641.0	460.0	530	395.0	641.0	-163.0	531	247.5	641.1	933.0
532	247.5	736.1	933.0	533	395.0	641.0	630.0	534	395.0	641.0	610.0
535	395.0	641.0	872.0	536	395.0	641.0	748.5	537	686.0	656.0	80.5
538	767.5	656.0	80.5	539	686.0	656.0	218.3	540	767.5	656.0	218.3
541	767.5	656.0	155.0	542	686.0	656.0	155.0	543	607.0	656.0	80.5
544	607.0	656.0	218.3	545	607.0	656.0	155.0	546	607.0	556.0	155.0
547	607.0	556.0	218.3	548	607.0	556.0	300.0	549	607.0	491.5	80.5
550	607.0	491.5	155.0	551	607.0	491.5	218.3	552	335.0	641.0	-163.0
553	336.5	736.0	-163.0	554	-184.0	661.0	-72.0	555	-184.0	751.2	-72.0
556	-184.0	575.5	-72.0	557	-184.0	536.0	-72.0	558	0.0	165.0	-72.0
559	85.5	165.0	-72.0	560	171.0	165.0	-72.0	561	35.0	165.0	-72.0
562	35.0	390.0	-72.0	563	85.5	4.10e-02	-72.0	564	35.0	1.68e-02	-72.0
565	85.5	-35.0	-72.0	566	171.0	-34.9	-72.0	567	35.0	-35.0	-72.0

568	1004.0	849.5	-72.0	569	903.9	849.5	-72.0	570	336.5	831.0	913.0
571	796.5	849.5	-72.0	572	686.0	849.5	-72.0	573	607.0	849.5	-72.0
574	520.8	849.5	-72.0	575	427.2	849.5	-72.0	576	336.5	849.5	-72.0
577	247.7	849.6	-72.0	578	166.5	849.5	-72.0	579	83.3	849.5	-72.0
580	35.0	849.5	-72.0	581	0.0	849.5	-72.0	582	-34.0	849.5	-72.0
583	1074.0	849.5	-72.0	584	1018.0	849.5	-72.0	585	686.0	737.0	524.6
586	804.0	737.0	610.0	587	904.0	737.0	610.0	588	521.0	736.5	460.0
589	607.0	737.0	460.0	590	607.0	832.0	460.0	591	521.0	831.5	460.0
592	521.0	552.3	380.0	593	521.0	648.5	460.0	594	902.9	737.0	300.0
595	686.0	737.0	218.0	596	802.9	737.0	300.0	597	521.0	736.5	155.0
598	607.0	737.0	155.0	599	607.0	832.0	155.0	600	521.0	831.5	155.0
601	521.0	648.5	155.0	602	607.0	832.0	217.6	603	607.0	832.0	524.6
604	607.0	832.0	748.5	605	607.0	832.0	-39.0	606	686.0	832.0	-39.0
607	607.0	832.0	300.0	608	607.0	832.0	610.0	609	427.5	736.0	-15.0
610	427.5	491.5	-15.0	611	427.5	548.5	-15.0	612	336.5	831.0	82.0
613	247.5	736.1	-15.0	614	274.0	641.0	82.0	615	291.0	641.0	82.0
616	395.0	641.0	82.0	617	427.5	736.0	308.0	618	427.5	491.5	308.0
619	427.5	548.5	308.0	620	336.5	831.0	380.0	621	247.5	736.1	308.0
622	274.0	641.0	380.0	623	291.0	641.0	380.0	624	395.0	641.0	380.0
625	427.5	491.5	933.0	626	427.5	456.6	933.0	627	796.5	832.0	-39.0
628	-184.0	849.5	-72.0	629	335.0	641.0	-15.0	630	607.0	656.0	933.0
631	607.0	556.0	933.0	632	607.0	491.5	933.0	633	686.0	656.0	933.0
634	767.5	656.0	933.0	635	427.5	548.5	933.0	636	1018.0	832.0	913.0
637	1018.0	832.0	748.5	638	1018.0	832.0	524.6	639	1018.0	832.0	460.0
640	1018.0	832.0	-39.0	641	1018.0	832.0	217.6	642	1018.0	832.0	155.0
643	427.5	456.6	82.0	644	427.5	456.6	155.0	645	427.5	456.6	227.0
646	427.5	456.6	300.0	647	427.5	456.6	380.0	648	427.5	456.6	460.0
649	427.5	456.6	550.0	650	-34.0	-35.0	301.0	651	427.5	456.6	630.0
652	427.5	456.6	748.5	653	427.5	456.6	872.0	654	427.5	456.6	-15.0
655	427.5	456.6	308.0	656	607.0	456.6	380.0	657	607.0	456.6	460.0
658	607.0	456.6	524.6	659	607.0	456.6	748.5	660	607.0	456.6	80.5
661	607.0	456.6	155.0	662	607.0	456.6	218.3	663	607.0	456.6	933.0
664	1074.0	832.0	-39.0	665	1018.0	832.0	11.0	666	1074.0	832.0	11.0
667	904.0	832.0	11.0	668	1004.0	832.0	11.0	669	607.0	832.0	11.0
670	427.5	456.6	913.0	671	607.0	456.6	913.0	672	607.0	456.6	610.0
673	427.5	456.6	610.0	674	2747.0	473.5	322.0	675	2747.0	473.5	278.0
676	2747.0	846.0	322.0	677	2747.0	846.0	278.0	678	2747.0	661.5	322.0
679	2747.0	491.0	322.0	680	2747.0	482.2	322.0	681	2747.0	839.0	322.0
682	2747.0	832.0	322.0	683	2747.0	661.5	278.0	684	2747.0	491.0	278.0
685	2747.0	832.0	278.0	686	2747.0	482.2	278.0	687	2747.0	839.0	278.0
688	2.29e-03	410.0	913.0	689	1104.0	832.0	913.0	690	1104.0	456.0	913.0
691	-65.0	831.8	913.0	692	427.5	411.5	913.0	693	-65.0	489.8	913.0
694	1004.0	410.9	913.0	695	1004.0	905.0	913.0	696	0.0	905.0	913.0

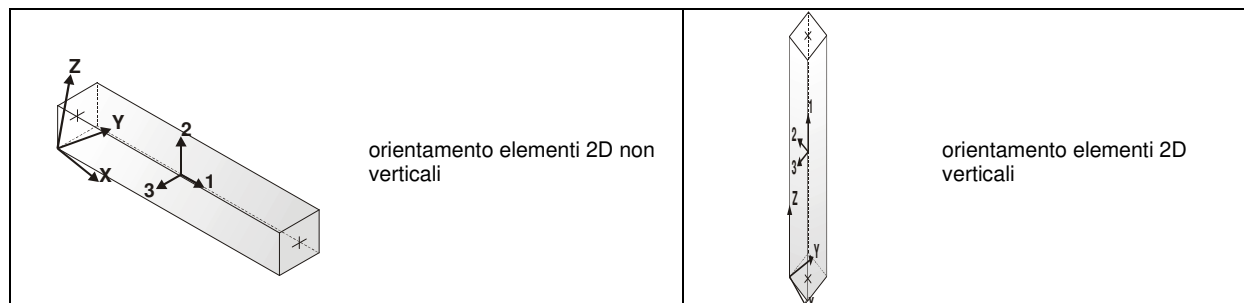
MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE

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:

Elem.	numero dell'elemento
Note	codice di comportamento: trave, trave di fondazione, pilastro, asta, asta tesa, asta compressa,
Nodo I (J)	numero del nodo iniziale (finale)
Mat.	codice del materiale assegnato all'elemento
Sez.	codice della sezione assegnata all'elemento
Rotaz.	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
Svincolo I (J)	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)
Wink V	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione della trave su suolo elastico
Wink O	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale

Con 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" - versione Settembre 2014, disponibile per il download sul sito **www.2si.it**, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
2	TRAVI A UNA CAMPATA
3	TRAVE A PIU' CAMPATE
4	TRAVE A UNA CAMPATA SU TERRENO ALLA WINKLER
5	TRAVI SU TERRENO ALLA WINKLER CON CARICO TRASVERSALE
6	TELAI PIANI CON CERNIERE ALLA BASE
7	TELAI PIANI CON INCASTRI ALLA BASE
11	STRUTTURE SOGGETTE A VARIAZIONI TERMICHE
12	STRUTTURE SU TERRENO ALLA WINKLER SOTTOPOSTE A CARICHI DISTRIBUITI TRIANGOLARI
21	DRILLING
24	TENSIONI E ROTAZIONI RISPETTO ALLA CORDA DI ELEMENTI TRAVE
27	FRECCIA DI ELEMENTI TRAVE
42	GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER TRAVI IN C.A.
43	GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER PILASTRI IN C.A.
44	VERIFICA ALLE TA DI STRUTTURE IN C.A.
45	VERIFICA AGLI SLU DI STRUTTURE IN C.A.
47	VERIFICA A PUNZONAMENTO ALLO SLU DI TRAVI IN C.A.
48	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 9/1/96
49	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 14/1/2008
50	VERIFICA ALLO SLE (TENSIONI E FESSURAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
51	VERIFICA ALLO SLE (DEFORMAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
52	FATTORE DI STRUTTURA
53	SOVRARESISTENZE
54	DETTAGLI COSTRUTTIVI C.A.: LIMITI D'ARMATURA PILASTRI E NODI TRAVE-PILASTRO
56	VERIFICA DI STABILITA' DI ASTE COMPRESSE IN ACCIAIO – METODO OMEGA
57	LUCE LIBERA DI TRAVI E ASTE IN ACCIAIO
58	LUCE LIBERA DI COLONNE IN ACCIAIO
59	SVERGOLAMENTO DI TRAVI IN ACCIAIO
64	STABILITA' DI ASTE COMPOSTE IN ACCIAIO
73	VALUTAZIONE EFFETTO P- δ SU PILASTRATA
74	VALUTAZIONE EFFETTO P- δ SU TELAIO 3D
85	ANALISI PUSHOVER DI UN EDIFICIO IN C.A.
87	ANALISI ELASTO PLASTICA INCREMENTALE
88	ANALISI ELASTO PLASTICA INCREMENTALE
98	VERIFICA ALLO SLU DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5
99	VERIFICA ALLO SLE DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5
102	SNELLEZZE EC5
130	PROGETTO E VERIFICA DI TRAVI PREM

Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Rotaz. gradi	Svincolo I	Svincolo J	Wink V daN/cm3	Wink O daN/cm3
1	Pilas.	1	2	3	1					
2	Trave	3	4	3	34					
3	Trave	5	6	3	13					
4	Trave f.	7	8	3	26				3.65	1.83
5	Trave	9	10	3	9					
6	Pilas.	11	12	3	4					
7	Trave	5	13	3	9					
8	Pilas.	14	15	3	1					
9	Pilas.	16	17	3	1					
10	Pilas.	18	19	3	30					

11	Trave f.	20	21	3	40		3.40	1.70
12	Trave	22	23	3	15			
13	Trave f.	21	18	3	40		3.40	1.70
14	Pilas.	24	25	3	4			
15	Trave	26	27	3	7			
16	Pilas.	28	29	3	4			
17	Pilas.	30	31	3	4			
18	Pilas.	32	33	3	4			
19	Pilas.	34	35	3	4			
20	Pilas.	36	37	3	3			
21	Pilas.	38	39	3	4	90.00		
22	Pilas.	40	27	3	3			
23	Pilas.	41	42	3	20			
24	Pilas.	2	43	3	1			
25	Trave	27	42	3	14			
26	Trave f.	44	7	3	26		3.65	1.83
27	Trave	45	46	3	37			
28	Pilas.	12	47	3	4			
29	Trave	48	49	3	13			
30	Pilas.	15	50	3	1			
31	Pilas.	17	51	3	1			
32	Pilas.	52	53	3	38			
33	Pilas.	54	55	3	4			
34	Trave	56	57	3	9			
35	Pilas.	58	59	3	31			
36	Pilas.	25	60	3	4			
37	Pilas.	29	61	3	4			
38	Pilas.	31	62	3	4			
39	Pilas.	33	63	3	4			
40	Pilas.	35	64	3	4			
41	Pilas.	37	65	3	3			
42	Pilas.	39	66	3	4	90.00		
43	Pilas.	27	5	3	3			
44	Pilas.	42	6	3	20			
45	Pilas.	43	67	3	1			
46	Trave	68	27	3	12			
47	Trave	59	69	3	35			
48	Trave	670	671	3	10			
49	Pilas.	66	72	3	3			
50	Trave	37	35	3	6			
51	Trave	35	33	3	6			
52	Trave	33	31	3	6			
53	Trave	31	29	3	6			
54	Trave	73	74	3	10			
55	Trave	29	25	3	6			
56	Trave	25	54	3	6			
57	Trave	19	75	3	34			
58	Trave	2	76	3	6			
59	Trave	15	17	3	6			
60	Pilas.	77	78	3	30			
61	Trave	79	12	3	6			
62	Pilas.	80	81	3	30			
63	Trave	12	15	3	6			
64	Pilas.	82	83	3	30			
65	Trave f.	84	85	3	21		3.65	1.83
66	Trave f.	18	86	3	40		3.40	1.70
67	Trave	87	68	3	16			
68	Trave f.	85	88	3	21		3.65	1.83
69	Trave	89	90	3	12			
70	Trave	91	92	3	9			
71	Trave f.	93	14	3	21		3.65	1.83
72	Trave	81	94	3	34			
73	Trave	49	95	3	13			
74	Trave	96	97	3	7			
75	Trave f.	93	24	3	21		3.65	1.83
76	Pilas.	98	94	3	30			
77	Pilas.	99	100	3	30			
78	Trave	101	3	3	35			
79	Trave	102	73	3	10			
80	Trave	95	13	3	13			
81	Trave	37	103	3	7			
82	Trave	39	2	3	7			
83	Trave	31	27	3	7			
84	Trave	26	96	3	7			
85	Trave	29	42	3	7			
86	Trave	42	12	3	7			
87	Trave	103	104	3	5			

88	Trave	53	69	3	36		
89	Trave f.	105	106	3	26	3.65	1.83
90	Trave	103	39	3	7		
91	Trave	107	66	3	9		
92	Trave	83	100	3	34		
93	Trave	107	108	3	5		
94	Trave	101	59	3	35		
95	Trave	39	109	3	12		
96	Trave f.	88	105	3	26	3.65	1.83
97	Trave	90	26	3	12		
98	Pilas.	110	111	3	30		
99	Trave f.	11	14	3	23	3.65	1.83
100	Trave	74	112	3	10		
101	Pilas.	113	114	3	33		
102	Trave f.	28	41	3	21	3.65	1.83
103	Trave	111	81	3	34		
104	Trave	100	111	3	34		
105	Trave	115	116	2	50		
106	Trave f.	41	11	3	21	3.65	1.83
107	Trave	116	117	2	50		
108	Trave	118	119	2	50		
109	Trave	4	19	3	34		
110	Pilas.	120	69	3	32		
111	Trave	121	115	2	50		
112	Trave f.	122	44	3	26	3.65	1.83
113	Trave	109	123	3	12		
114	Trave	124	125	3	12		
115	Trave f.	30	126	3	25	3.81	1.91
116	Trave	125	127	3	12		
117	Trave	127	48	3	12		
118	Trave f.	106	128	3	26	3.65	1.83
119	Trave	129	130	2	50		
120	Trave	131	129	2	50		
121	Trave f.	14	16	3	23	3.65	1.83
122	Trave	119	132	2	50		
123	Trave	46	114	3	37		
124	Trave f.	8	133	3	26	3.65	1.83
125	Trave	55	134	3	8		
126	Trave	59	78	3	35		
127	Trave	69	83	3	36		
128	Trave f.	128	122	3	26	3.65	1.83
129	Trave	17	135	3	6		
130	Trave	94	114	3	34		
131	Trave f.	16	8	3	23	3.65	1.83
132	Pilas.	136	46	3	33		
133	Trave	117	118	2	50		
134	Trave f.	137	11	3	23	3.65	1.83
135	Trave	75	81	3	35		
136	Trave	19	111	3	35		
137	Trave f.	133	138	3	26	3.65	1.83
138	Trave	78	83	3	34		
139	Trave	3	53	3	36		
140	Pilas.	93	139	3	20		
141	Trave	139	25	3	7		
142	Trave	139	15	3	7		
143	Trave	42	139	3	14		
144	Trave	139	140	3	14		
145	Trave	141	89	3	12		
146	Trave	65	64	3	8		
147	Trave	64	63	3	8		
148	Trave	63	62	3	8		
149	Trave	62	61	3	8		
150	Trave	142	143	3	17		
151	Trave	61	60	3	8		
152	Trave	60	55	3	8		
153	Trave	75	144	3	34		
154	Trave	43	145	3	8		
155	Pilas.	146	45	3	33		
156	Pilas.	147	144	3	30		
157	Trave	148	47	3	8		
158	Trave	123	87	3	16		
159	Trave	47	50	3	8		
160	Trave	50	51	3	8		
161	Trave	51	149	3	8		
162	Trave	65	107	3	9		
163	Trave	66	43	3	9		
164	Trave	62	5	3	9		

165	Trave	13	91	3	9		
166	Trave	61	6	3	9		
167	Trave	6	47	3	9		
168	Trave	104	109	3	5		
169	Trave	108	150	3	5		
170	Trave	72	70	3	10		
171	Trave	67	152	3	10		
172	Trave	153	154	3	10		
173	Trave	154	102	3	10		
174	Trave	72	67	3	11		
175	Trave	155	112	3	11		
176	Trave	156	155	3	10		
177	Trave	66	150	3	13		
178	Trave	143	5	3	13		
179	Trave	33	157	3	24		
180	Trave	63	672	3	9		
181	Trave	671	159	3	10		
182	Trave	159	155	3	11		
183	Trave	144	45	3	34		
184	Trave f.	160	34	3	21	3.65	1.83
185	Pilas.	86	75	3	30		
186	Trave f.	34	32	3	21	3.65	1.83
187	Trave f.	32	30	3	21	3.65	1.83
188	Trave f.	30	28	3	21	3.65	1.83
189	Trave f.	28	24	3	21	3.65	1.83
190	Trave f.	24	84	3	21	3.65	1.83
191	Trave f.	147	98	3	42	3.17	1.59
192	Trave f.	86	80	3	42	3.17	1.59
193	Trave f.	18	110	3	42	3.17	1.59
194	Trave f.	21	99	3	42	3.17	1.59
195	Trave f.	120	82	3	40	3.40	1.70
196	Trave f.	20	52	3	40	3.40	1.70
197	Trave f.	52	120	3	40	3.40	1.70
198	Trave f.	58	120	3	40	3.40	1.70
199	Trave f.	58	77	3	40	3.40	1.70
200	Trave f.	77	82	3	41	3.40	1.70
201	Trave f.	82	99	3	41	3.40	1.70
202	Trave f.	99	110	3	41	3.40	1.70
203	Trave f.	110	80	3	41	3.40	1.70
204	Trave f.	80	98	3	41	3.40	1.70
205	Trave f.	98	161	3	41	3.40	1.70
206	Pilas.	21	4	3	30		
207	Pilas.	20	3	3	32		
208	Trave f.	147	162	3	40	3.40	1.70
209	Trave f.	86	147	3	40	3.40	1.70
210	Trave	150	142	3	13		
211	Pilas.	675	23	4	2		
212	Pilas.	23	674	4	2		
213	Pilas.	140	679	4	2		
214	Pilas.	684	140	4	2		
215	Trave	230	140	4	2		
216	Trave	23	230	4	2		
217	Trave	673	142	4	2		
218	Pilas.	142	463	4	2		

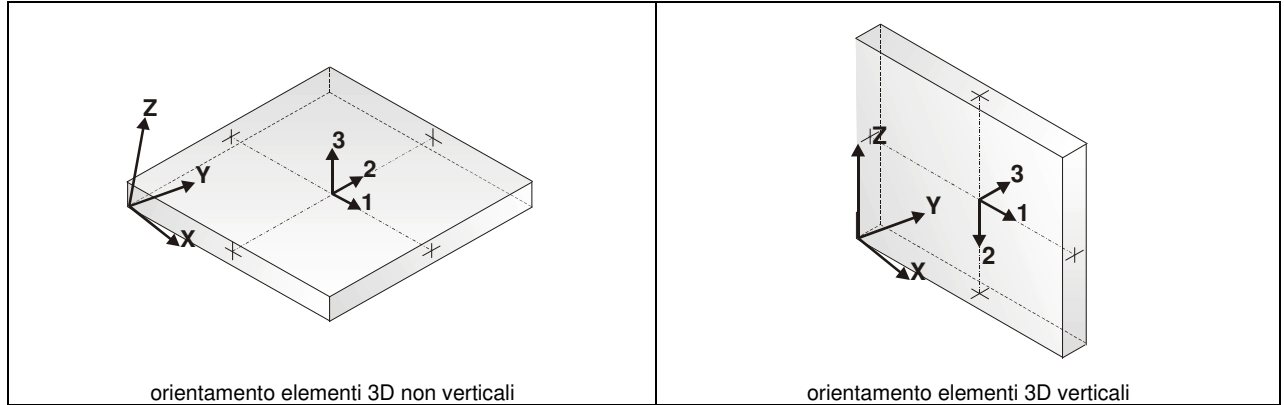
MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI SHELL

LEGENDA TABELLA DATI SHELL

Il programma utilizza per la modellazione elementi a tre o quattro nodi denominati in generale shell.

Ogni elemento shell è individuato dai nodi I, J, K, L (L=I per gli elementi a tre nodi).

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:

Elem.	numero dell'elemento
Note	codice di comportamento: <i>Guscio</i> (elemento guscio in elevazione non verticale) <i>Guscio fond.</i> (elemento guscio su suolo elastico) <i>Setto</i> (elemento guscio in elevazione verticale) <i>Membrana</i> (elemento guscio con comportamento membranale)
Nodo I (J, K, L)	numero del nodo I (J, K, L)
Mat.	codice del materiale assegnato all'elemento
Spessore	spessore dell'elemento (costante)
Wink V	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico verticale
Wink O	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale

Con 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*” - versione Maggio 2011, disponibile per il download sul sito **www.2si.it**, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
8	MENSOLE CON ELEMENTI PLATE E MATERIALE ORTOTROPO
10	PIASTRA CON ELEMENTI PLATE E MATERIALE ORTOTROPO
21	DRILLING
25	TENSIONI DI ELEMENTI PLATE
31	REALIZZAZIONE DI MESH PIANA SU GEOMETRIA CON PUNTI FISSI IMPORTATA DA FILE .DXF
32	REALIZZAZIONE DI MESH PIANA SU GEOMETRIA CON SEGMENTI E FORI INTERNI IMPORTATA DA FILE .DXF
33	REALIZZAZIONE DI MESH PIANE SU GEOMETRIE COSTRUITE IN PRO_SAP
34	ANALISI DI BUCKLING DI PIASTRA ISOTROPA
35	ANALISI DI BUCKLING DI UN CILINDRO COMPRESSO INCASTRATO ALLA BASE
36	ANALISI DI PARETI FORATE
37	BIMETALLIC STRIP (NAFEMS EXERCISE 6)
38	ANALISI ELASTICA DI PIASTRA CON INTAGLIO CIRCOLARE (FLAT BAR WITH EDGE NOTCHES-NAFEMS EXERCISE 9)
39	PLATEA NERVATA
45	VERIFICA A PUNZONAMENTO ALLO SLU DI PIASTRE IN C.A.
117	PROGETTO E VERIFICA DI GUSCI IN MATERIALE XLAM
118	PROGETTO E VERIFICA DI PARETI IN MATERIALE XLAM E RELATIVI COLLEGAMENTI

Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Nodo L	Mat.	Spessore cm	Svincolo	Wink V daN/cm3	Wink O daN/cm3
1	Setto	163	164	165	166	3	28.0			
2	Setto	167	168	169	170	3	28.0			
3	Setto	102	73	171	172	3	28.0			
4	Guscio	173	174	175	176	3	12.0			
5	Setto	177	178	179	180	3	28.0			
6	Setto	181	182	183	184	3	28.0			
7	Setto	170	169	185	186	3	28.0			
8	Setto	187	188	189	190	3	28.0			
9	Setto	190	189	97	191	3	28.0			
10	Setto	172	171	192	193	3	28.0			
11	Setto	74	112	194	195	3	28.0			
12	Setto	195	194	92	196	3	28.0			
13	Setto	88	105	197	198	3	28.0			
14	Setto	199	200	201	202	3	28.0			
15	Setto	54	203	204	205	3	28.0			

16	Setto	206	207	208	209	3	28.0		
17	Setto	679	678	211	212	3	28.0		
18	Setto	213	214	215	216	3	25.0		
19	Setto	217	213	216	218	3	25.0		
20	Setto	219	220	221	222	3	20.0		
21	Setto	220	153	215	221	3	20.0		
22	Setto	223	224	225	226	3	20.0		
23	Setto	227	228	222	229	3	20.0		
24	Setto	674	680	231	232	3	28.0		
25	Setto	233	234	235	236	3	28.0		
26	Setto	682	681	238	239	3	28.0		
27	Setto	240	241	242	243	3	28.0		
28	Setto	198	197	200	199	3	28.0		
29	Setto	105	106	244	197	3	28.0		
30	Setto	197	244	22	200	3	28.0		
31	Setto	202	201	245	134	3	28.0		
32	Setto	200	22	246	201	3	28.0		
33	Setto	201	246	56	245	3	28.0		
34	Setto	205	204	85	84	3	28.0		
35	Setto	203	199	198	204	3	28.0		
36	Setto	204	198	88	85	3	28.0		
37	Setto	684	683	210	140	3	28.0		
38	Setto	207	240	243	208	3	28.0		
39	Setto	683	685	135	210	3	28.0		
40	Setto	212	211	247	248	3	28.0		
41	Setto	678	682	239	211	3	28.0		
42	Setto	211	239	149	247	3	28.0		
43	Setto	232	231	249	57	3	28.0		
44	Setto	680	679	212	231	3	28.0		
45	Setto	231	212	248	249	3	28.0		
46	Setto	675	686	230	23	3	28.0		
47	Setto	234	206	209	235	3	28.0		
48	Setto	686	684	140	230	3	28.0		
49	Setto	239	238	250	149	3	28.0		
50	Setto	681	676	252	238	3	28.0		
51	Setto	238	252	253	250	3	28.0		
52	Setto	685	687	237	135	3	28.0		
53	Setto	241	254	255	242	3	28.0		
54	Setto	687	677	251	237	3	28.0		
55	Setto	256	257	258	259	3	20.0		
56	Setto	260	256	259	261	3	20.0		
57	Guscio fond.	262	263	264		3	45.0	7.00	3.50
58	Setto	265	266	264	267	3	20.0		
59	Guscio fond.	259	268	269	258	3	45.0	7.00	3.50
60	Guscio fond.	270	271	272	268	3	45.0	7.00	3.50
61	Setto	273	258	257	274	3	25.0		
62	Guscio fond.	268	272	275	269	3	45.0	7.00	3.50
63	Guscio fond.	276	277	270	261	3	45.0	7.00	3.50
64	Guscio fond.	277	278	271	270	3	45.0	7.00	3.50
65	Guscio fond.	271	279	280	272	3	45.0	7.00	3.50
66	Guscio fond.	279	281	282	280	3	45.0	7.00	3.50
67	Guscio fond.	272	280	283	275	3	45.0	7.00	3.50
68	Guscio fond.	280	282	284	283	3	45.0	7.00	3.50
69	Guscio	285	173	176	286	3	12.0		
70	Guscio fond.	287	267	265	288	3	45.0	7.00	3.50
71	Guscio fond.	289	290	267	287	3	45.0	7.00	3.50
72	Guscio fond.	278	291	279	271	3	45.0	7.00	3.50
73	Guscio fond.	291	292	281	279	3	45.0	7.00	3.50
74	Guscio fond.	293	294	290	289	3	45.0	7.00	3.50
75	Guscio fond.	294	295	296	297	3	45.0	7.00	3.50
76	Guscio fond.	295	276	298	299	3	45.0	7.00	3.50
77	Guscio fond.	300	301	294	293	3	45.0	7.00	3.50
78	Guscio fond.	301	302	295	294	3	45.0	7.00	3.50
79	Guscio fond.	295	303	276		3	45.0	7.00	3.50
80	Guscio fond.	276	303	277		3	45.0	7.00	3.50
81	Guscio fond.	304	305	306		3	45.0	7.00	3.50
82	Guscio fond.	306	307	291	278	3	45.0	7.00	3.50
83	Guscio fond.	307	308	292	291	3	45.0	7.00	3.50
84	Guscio fond.	309	300	293	310	3	45.0	7.00	3.50
85	Guscio fond.	311	309	310	312	3	45.0	7.00	3.50
86	Guscio fond.	310	293	289	313	3	45.0	7.00	3.50
87	Guscio fond.	312	310	313	314	3	45.0	7.00	3.50
88	Guscio fond.	313	289	287	315	3	45.0	7.00	3.50
89	Guscio fond.	314	313	315	316	3	45.0	7.00	3.50
90	Guscio fond.	315	287	288	317	3	45.0	7.00	3.50
91	Guscio fond.	316	315	317	318	3	45.0	7.00	3.50
92	Guscio fond.	282	319	320		3	45.0	7.00	3.50

93	Guscio fond.	321	40	322	323	3	45.0	7.00	3.50
94	Guscio fond.	323	322	324	325	3	45.0	7.00	3.50
95	Guscio fond.	325	324	326	319	3	45.0	7.00	3.50
96	Guscio fond.	327	328	36	329	3	45.0	7.00	3.50
97	Setto	226	225	330	331	3	20.0		
98	Setto	229	222	219	332	3	20.0		
99	Setto	265	273	274	266	3	25.0		
100	Setto	225	229	332	330	3	20.0		
101	Guscio	333	334	214	213	3	12.0		
102	Guscio	224	227	333		3	12.0		
103	Guscio	335	333	213	217	3	12.0		
104	Guscio	335	224	333		3	12.0		
105	Guscio	333	227	334		3	12.0		
106	Guscio	227	228	334		3	12.0		
107	Guscio fond.	136	38	336	337	3	45.0	7.00	3.50
108	Guscio fond.	337	336	338	339	3	45.0	7.00	3.50
109	Guscio fond.	339	338	340	341	3	45.0	7.00	3.50
110	Guscio fond.	341	340	1	113	3	45.0	7.00	3.50
111	Guscio fond.	320	342	183	184	3	45.0	7.00	3.50
112	Guscio fond.	162	146	343	344	3	45.0	7.00	3.50
113	Guscio fond.	345	126	40	321	3	45.0	7.00	3.50
114	Guscio fond.	336	312	314	338	3	45.0	7.00	3.50
115	Guscio fond.	338	314	316	340	3	45.0	7.00	3.50
116	Guscio fond.	340	316	318	1	3	45.0	7.00	3.50
117	Guscio	346	223	335		3	12.0		
118	Guscio fond.	347	348	349	350	3	45.0	7.00	3.50
119	Guscio fond.	38	311	312	336	3	45.0	7.00	3.50
120	Guscio fond.	351	329	146	162	3	45.0	7.00	3.50
121	Guscio fond.	350	349	352	353	3	45.0	7.00	3.50
122	Guscio fond.	353	352	354	355	3	45.0	7.00	3.50
123	Guscio fond.	355	354	356	357	3	45.0	7.00	3.50
124	Guscio fond.	357	356	358	359	3	45.0	7.00	3.50
125	Guscio fond.	359	358	137	360	3	45.0	7.00	3.50
126	Guscio fond.	361	327	329	351	3	45.0	7.00	3.50
127	Guscio fond.	343	362	38	136	3	45.0	7.00	3.50
128	Guscio fond.	362	363	311	38	3	45.0	7.00	3.50
129	Guscio fond.	363	364	309	311	3	45.0	7.00	3.50
130	Guscio fond.	364	365	300	309	3	45.0	7.00	3.50
131	Guscio fond.	365	366	301	300	3	45.0	7.00	3.50
132	Guscio fond.	366	367	302	301	3	45.0	7.00	3.50
133	Guscio fond.	367	285	368	302	3	45.0	7.00	3.50
134	Guscio fond.	173	174	305	304	3	45.0	7.00	3.50
135	Guscio fond.	174	369	307	305	3	45.0	7.00	3.50
136	Guscio fond.	285	173	304	368	3	45.0	7.00	3.50
137	Guscio fond.	369	370	308	307	3	45.0	7.00	3.50
138	Setto	371	372	373	374	3	20.0		
139	Setto	375	376	76	377	3	20.0		
140	Setto	378	371	374	379	3	20.0		
141	Setto	380	375	377	381	3	20.0		
142	Setto	382	383	258	273	3	25.0		
143	Setto	384	385	386	387	3	25.0		
144	Setto	388	382	273	265	3	25.0		
145	Setto	376	384	387	373	3	25.0		
146	Setto	389	390	391	392	3	20.0		
147	Setto	393	394	145	395	3	20.0		
148	Setto	396	389	392	397	3	20.0		
149	Setto	398	393	395	399	3	20.0		
150	Setto	400	401	402	76	3	25.0		
151	Setto	394	403	404	391	3	25.0		
152	Setto	401	405	406	402	3	25.0		
153	Setto	403	407	408	404	3	25.0		
154	Setto	409	410	411	412	3	25.0		
155	Setto	413	414	415	416	3	25.0		
156	Setto	417	409	412	145	3	25.0		
157	Setto	418	413	416	419	3	25.0		
158	Setto	420	417	419	421	3	20.0		
159	Setto	422	418	152	423	3	20.0		
160	Setto	424	420	421	425	3	20.0		
161	Setto	426	422	423	427	3	20.0		
162	Setto	428	429	430	431	3	20.0		
163	Setto	432	433	434	435	3	20.0		
164	Setto	429	436	386	430	3	20.0		
165	Setto	433	385	406	434	3	20.0		
166	Setto	437	438	439	440	3	20.0		
167	Setto	441	442	443	10	3	20.0		
168	Setto	438	444	408	439	3	20.0		
169	Setto	442	407	411	443	3	20.0		

170	Setto	445	446	447	448	3	20.0		
171	Setto	449	450	220	219	3	20.0		
172	Setto	446	410	415	447	3	20.0		
173	Setto	450	414	153	220	3	20.0		
174	Setto	451	286	452	453	3	20.0		
175	Setto	454	455	456	123	3	20.0		
176	Setto	286	428	431	452	3	20.0		
177	Setto	455	432	435	456	3	20.0		
178	Setto	457	458	459	460	3	20.0		
179	Setto	461	462	9	142	3	20.0		
180	Setto	458	437	440	459	3	20.0		
181	Setto	462	441	10	9	3	20.0		
182	Setto	463	464	465	466	3	20.0		
183	Setto	467	468	469	70	3	20.0		
184	Setto	464	445	448	465	3	20.0		
185	Setto	468	449	219	469	3	20.0		
186	Setto	470	471	472	473	3	20.0		
187	Setto	474	475	124	143	3	20.0		
188	Setto	471	476	477	472	3	20.0		
189	Setto	475	478	125	124	3	20.0		
190	Setto	143	124	479	480	3	20.0		
191	Setto	480	479	481	71	3	20.0		
192	Setto	124	125	483	479	3	20.0		
193	Setto	479	483	484	481	3	20.0		
194	Setto	483	485	127	125	3	20.0		
195	Setto	484	486	485	483	3	20.0		
196	Setto	485	487	48	127	3	20.0		
197	Setto	486	156	487	485	3	20.0		
198	Setto	476	488	489	490	3	20.0		
199	Setto	478	491	492	477	3	20.0		
200	Setto	488	493	141	489	3	20.0		
201	Setto	491	494	495	492	3	20.0		
202	Setto	496	497	297	290	3	20.0		
203	Setto	380	498	499	379	3	20.0		
204	Setto	497	500	296	297	3	20.0		
205	Setto	498	501	502	499	3	20.0		
206	Setto	503	504	505	381	3	20.0		
207	Setto	398	506	507	397	3	20.0		
208	Setto	504	508	509	505	3	20.0		
209	Setto	506	510	511	507	3	20.0		
210	Setto	424	512	513	399	3	20.0		
211	Setto	426	514	515	425	3	20.0		
212	Setto	512	516	517	513	3	20.0		
213	Setto	514	518	519	515	3	20.0		
214	Setto	520	521	261	298	3	20.0		
215	Setto	522	432	431	523	3	20.0		
216	Setto	290	297	263	262	3	20.0		
217	Setto	297	296	524	263	3	20.0		
218	Setto	525	526	435	527	3	20.0		
219	Setto	528	441	440	529	3	20.0		
220	Setto	298	261	260	530	3	20.0		
221	Setto	531	532	335	346	3	20.0		
222	Setto	533	445	10	534	3	20.0		
223	Setto	535	449	448	536	3	20.0		
224	Guscio fond.	261	270	268	259	3	45.0	7.00	3.50
225	Setto	222	221	334	228	3	20.0		
226	Setto	537	538	281	279	3	20.0		
227	Setto	539	540	541	542	3	20.0		
228	Setto	543	537	279	271	3	20.0		
229	Setto	544	539	542	545	3	20.0		
230	Setto	175	543	545	546	3	20.0		
231	Setto	547	544	490	548	3	20.0		
232	Setto	549	175	546	550	3	20.0		
233	Setto	551	547	548	68	3	20.0		
234	Guscio fond.	530	260	256		3	45.0	7.00	3.50
235	Setto	262	264	267	290	3	20.0		
236	Guscio fond.	524	552	553		3	45.0	7.00	3.50
237	Guscio fond.	290	294	297		3	45.0	7.00	3.50
238	Guscio fond.	296	295	299		3	45.0	7.00	3.50
239	Guscio fond.	298	276	261		3	45.0	7.00	3.50
240	Guscio	335	223	224		3	12.0		
241	Guscio fond.	554	339	341	555	3	45.0	7.00	3.50
242	Guscio fond.	556	337	339	554	3	45.0	7.00	3.50
243	Guscio fond.	557	136	337	556	3	45.0	7.00	3.50
244	Guscio fond.	344	343	136	557	3	45.0	7.00	3.50
245	Guscio fond.	146	558	362	343	3	45.0	7.00	3.50
246	Guscio fond.	559	560	365	364	3	45.0	7.00	3.50

247	Guscio fond.	558	561	562	362	3	45.0	7.00	3.50
248	Guscio fond.	561	559	364	562	3	45.0	7.00	3.50
249	Guscio fond.	329	36	558	146	3	45.0	7.00	3.50
250	Guscio fond.	563	160	560	559	3	45.0	7.00	3.50
251	Guscio fond.	36	564	561	558	3	45.0	7.00	3.50
252	Guscio fond.	564	563	559	561	3	45.0	7.00	3.50
253	Guscio fond.	555	341	113	161	3	45.0	7.00	3.50
254	Guscio fond.	565	566	160	563	3	45.0	7.00	3.50
255	Guscio fond.	567	565	563	564	3	45.0	7.00	3.50
256	Guscio fond.	328	567	564	36	3	45.0	7.00	3.50
257	Guscio fond.	184	183	568	569	3	45.0	7.00	3.50
258	Setto	216	215	153	570	3	25.0		
259	Guscio fond.	284	184	569	571	3	45.0	7.00	3.50
260	Guscio fond.	283	284	571	572	3	45.0	7.00	3.50
261	Guscio fond.	275	283	572	573	3	45.0	7.00	3.50
262	Guscio fond.	269	275	573	574	3	45.0	7.00	3.50
263	Guscio fond.	258	269	574	575	3	45.0	7.00	3.50
264	Guscio fond.	273	258	575	576	3	45.0	7.00	3.50
265	Guscio fond.	265	273	576	577	3	45.0	7.00	3.50
266	Guscio fond.	288	265	577	578	3	45.0	7.00	3.50
267	Guscio fond.	317	288	578	579	3	45.0	7.00	3.50
268	Guscio fond.	318	317	579	580	3	45.0	7.00	3.50
269	Guscio fond.	113	1	581	582	3	45.0	7.00	3.50
270	Guscio fond.	1	318	580	581	3	45.0	7.00	3.50
271	Setto	221	215	214	334	3	20.0		
272	Guscio fond.	360	137	583	584	3	45.0	7.00	3.50
273	Setto	44	7	207	206	3	28.0		
274	Setto	128	122	234	233	3	28.0		
275	Setto	8	133	241	240	3	28.0		
276	Setto	7	8	240	207	3	28.0		
277	Setto	122	44	206	234	3	28.0		
278	Setto	133	138	254	241	3	28.0		
279	Guscio	585	586	192	167	3	12.0		
280	Guscio	587	91	92	196	3	12.0		
281	Guscio	588	589	590	591	3	12.0		
282	Guscio	592	471	477	593	3	12.0		
283	Guscio	594	96	97	191	3	12.0		
284	Guscio	595	596	185	163	3	12.0		
285	Guscio	597	598	599	600	3	12.0		
286	Guscio	176	175	545	601	3	12.0		
287	Guscio	593	477	589	588	3	12.0		
288	Guscio	95	13	91	587	3	12.0		
289	Guscio	491	49	586	585	3	12.0		
290	Guscio	90	26	96	594	3	12.0		
291	Guscio	539	89	596	595	3	12.0		
292	Guscio	601	545	598	597	3	12.0		
293	Guscio	430	597	600	386	3	12.0		
294	Guscio	431	601	597	430	3	12.0		
295	Guscio	286	176	601	431	3	12.0		
296	Guscio	458	592	593	440	3	12.0		
297	Guscio	439	588	591	408	3	12.0		
298	Guscio	440	593	588	439	3	12.0		
299	Guscio	589	585	167	590	3	12.0		
300	Guscio	477	491	585	589	3	12.0		
301	Guscio	598	595	163	599	3	12.0		
302	Guscio	545	539	595	598	3	12.0		
303	Setto	602	163	166	599	3	28.0		
304	Setto	603	167	170	590	3	28.0		
305	Setto	154	102	172	604	3	28.0		
306	Setto	605	606	283	275	3	28.0		
307	Setto	590	170	186	607	3	28.0		
308	Setto	604	172	193	608	3	28.0		
309	Setto	186	185	164	163	3	28.0		
310	Setto	191	97	178	177	3	28.0		
311	Setto	607	186	163	602	3	28.0		
312	Setto	193	192	168	167	3	28.0		
313	Setto	196	92	188	187	3	28.0		
314	Setto	608	193	167	603	3	28.0		
315	Setto	489	141	540	539	3	20.0		
316	Setto	490	489	539	544	3	20.0		
317	Setto	125	127	491	478	3	20.0		
318	Setto	127	48	494	491	3	20.0		
319	Setto	546	545	544	547	3	20.0		
320	Setto	550	546	547	551	3	20.0		
321	Setto	473	472	475	474	3	20.0		
322	Setto	472	477	478	475	3	20.0		
323	Setto	521	609	429	428	3	20.0		

324	Setto	610	611	286	451	3	20.0		
325	Setto	611	521	428	286	3	20.0		
326	Setto	542	541	538	537	3	20.0		
327	Setto	545	542	537	543	3	20.0		
328	Setto	278	271	543	175	3	20.0		
329	Setto	306	278	175	549	3	20.0		
330	Setto	477	492	488	476	3	20.0		
331	Setto	492	495	493	488	3	20.0		
332	Setto	68	548	471	470	3	20.0		
333	Setto	548	490	476	471	3	20.0		
334	Setto	609	383	436	429	3	20.0		
335	Setto	387	386	436	612	3	25.0		
336	Setto	373	387	612	372	3	25.0		
337	Setto	613	388	372	371	3	20.0		
338	Setto	496	613	371	378	3	20.0		
339	Setto	379	499	614	378	3	20.0		
340	Setto	499	502	615	614	3	20.0		
341	Setto	523	431	428	616	3	20.0		
342	Setto	218	216	570	152	3	25.0		
343	Setto	526	617	438	437	3	20.0		
344	Setto	617	405	444	438	3	20.0		
345	Setto	618	619	458	457	3	20.0		
346	Setto	619	526	437	458	3	20.0		
347	Setto	391	404	620	390	3	25.0		
348	Setto	404	408	444	620	3	25.0		
349	Setto	621	400	390	389	3	20.0		
350	Setto	503	621	389	396	3	20.0		
351	Setto	397	507	622	396	3	20.0		
352	Setto	507	511	623	622	3	20.0		
353	Setto	529	440	437	624	3	20.0		
354	Setto	532	218	217	335	3	20.0		
355	Guscio fond.	368	304	277	303	3	45.0	7.00	3.50
356	Setto	670	70	625	626	3	20.0		
357	Setto	606	627	284	283	3	28.0		
358	Setto	224	227	229	225	3	20.0		
359	Setto	346	223	226	531	3	20.0		
360	Guscio	586	587	196	192	3	12.0		
361	Guscio	49	95	587	586	3	12.0		
362	Guscio	596	594	191	185	3	12.0		
363	Guscio	89	90	594	596	3	12.0		
364	Setto	164	177	180	165	3	28.0		
365	Setto	627	181	184	284	3	28.0		
366	Setto	168	187	190	169	3	28.0		
367	Setto	169	190	191	185	3	28.0		
368	Setto	73	74	195	171	3	28.0		
369	Setto	171	195	196	192	3	28.0		
370	Setto	185	191	177	164	3	28.0		
371	Setto	192	196	187	168	3	28.0		
372	Guscio fond.	319	326	342	320	3	45.0	7.00	3.50
373	Guscio fond.	308	321	323	292	3	45.0	7.00	3.50
374	Guscio fond.	292	323	325	281	3	45.0	7.00	3.50
375	Guscio fond.	281	325	319	282	3	45.0	7.00	3.50
376	Guscio fond.	282	320	184	284	3	45.0	7.00	3.50
377	Guscio fond.	370	345	321	308	3	45.0	7.00	3.50
378	Setto	531	226	331	427	3	20.0		
379	Guscio fond.	161	113	582	628	3	45.0	7.00	3.50
380	Guscio fond.	264	553	274	266	3	45.0	7.00	3.50
381	Guscio fond.	553	256	257	274	3	45.0	7.00	3.50
382	Guscio fond.	263	524	553	264	3	45.0	7.00	3.50
383	Guscio fond.	552	530	256	553	3	45.0	7.00	3.50
384	Setto	261	259	609	521	3	20.0		
385	Setto	259	258	383	609	3	20.0		
386	Setto	267	265	388	613	3	20.0		
387	Setto	290	267	613	496	3	20.0		
388	Setto	612	436	383	382	3	25.0		
389	Setto	372	612	382	388	3	25.0		
390	Setto	378	614	497	496	3	20.0		
391	Setto	614	615	500	497	3	20.0		
392	Setto	616	428	521	520	3	20.0		
393	Setto	299	298	530	552	3	20.0		
394	Setto	402	406	385	384	3	25.0		
395	Setto	76	402	384	376	3	25.0		
396	Setto	374	373	376	375	3	20.0		
397	Setto	379	374	375	380	3	20.0		
398	Setto	431	430	433	432	3	20.0		
399	Setto	430	386	385	433	3	20.0		
400	Setto	381	505	498	380	3	20.0		

401	Setto	505	509	501	498	3	20.0
402	Setto	527	435	432	522	3	20.0
403	Setto	509	527	522	501	3	20.0
404	Setto	508	525	527	509	3	20.0
405	Setto	396	622	504	503	3	20.0
406	Setto	622	623	508	504	3	20.0
407	Setto	624	437	526	525	3	20.0
408	Setto	377	76	400	621	3	20.0
409	Setto	381	377	621	503	3	20.0
410	Setto	390	620	401	400	3	25.0
411	Setto	620	444	405	401	3	25.0
412	Setto	435	434	617	526	3	20.0
413	Setto	434	406	405	617	3	20.0
414	Setto	392	391	394	393	3	20.0
415	Setto	397	392	393	398	3	20.0
416	Setto	145	412	403	394	3	25.0
417	Setto	412	411	407	403	3	25.0
418	Setto	440	439	442	441	3	20.0
419	Setto	439	408	407	442	3	20.0
420	Setto	399	513	506	398	3	20.0
421	Setto	513	517	510	506	3	20.0
422	Setto	534	10	441	528	3	20.0
423	Setto	517	534	528	510	3	20.0
424	Setto	416	415	410	409	3	25.0
425	Setto	419	416	409	417	3	25.0
426	Setto	10	443	446	445	3	20.0
427	Setto	443	411	410	446	3	20.0
428	Setto	425	515	512	424	3	20.0
429	Setto	515	519	516	512	3	20.0
430	Setto	536	448	445	533	3	20.0
431	Setto	395	145	417	420	3	20.0
432	Setto	399	395	420	424	3	20.0
433	Setto	516	533	534	517	3	20.0
434	Setto	570	153	414	413	3	25.0
435	Setto	152	570	413	418	3	25.0
436	Setto	448	447	450	449	3	20.0
437	Setto	447	415	414	450	3	20.0
438	Setto	427	331	514	426	3	20.0
439	Setto	331	330	518	514	3	20.0
440	Setto	332	219	449	535	3	20.0
441	Setto	421	419	418	422	3	20.0
442	Setto	425	421	422	426	3	20.0
443	Setto	330	332	535	518	3	20.0
444	Setto	629	520	298	299	3	20.0
445	Setto	296	299	552	524	3	20.0
446	Setto	500	629	299	296	3	20.0
447	Setto	142	9	464	463	3	20.0
448	Setto	9	10	445	464	3	20.0
449	Setto	460	459	462	461	3	20.0
450	Setto	459	440	441	462	3	20.0
451	Guscio fond.	183	360	584	568	3	45.0
452	Setto	456	435	526	619	3	20.0
453	Setto	453	452	455	454	3	20.0
454	Setto	452	431	432	455	3	20.0
455	Setto	303	276	611	610	3	20.0
456	Setto	276	261	521	611	3	20.0
457	Setto	466	465	468	467	3	20.0
458	Setto	465	448	449	468	3	20.0
459	Setto	57	249	115	121	3	28.0
460	Setto	134	245	129	131	3	28.0
461	Setto	245	56	130	129	3	28.0
462	Setto	249	248	116	115	3	28.0
463	Setto	248	247	117	116	3	28.0
464	Setto	247	149	118	117	3	28.0
465	Setto	149	250	119	118	3	28.0
466	Setto	250	253	132	119	3	28.0
467	Setto	481	484	630	631	3	20.0
468	Setto	71	481	631	632	3	20.0
469	Setto	630	633	486	484	3	20.0
470	Setto	633	634	156	486	3	20.0
471	Setto	469	219	222	635	3	20.0
472	Setto	70	469	635	625	3	20.0
473	Setto	427	423	532	531	3	20.0
474	Setto	423	152	218	532	3	20.0
475	Setto	112	636	637	194	3	28.0
476	Setto	194	637	148	92	3	28.0
477	Setto	92	148	638	188	3	28.0

7.00

3.50

478	Setto	188	638	639	189	3	28.0		
479	Setto	189	639	79	97	3	28.0		
480	Setto	182	640	360	183	3	28.0		
481	Setto	178	641	642	179	3	28.0		
482	Setto	97	79	641	178	3	28.0		
483	Guscio fond.	126	347	350	40	3	45.0	7.00	3.50
484	Guscio fond.	40	350	353	322	3	45.0	7.00	3.50
485	Guscio fond.	322	353	355	324	3	45.0	7.00	3.50
486	Guscio fond.	324	355	357	326	3	45.0	7.00	3.50
487	Guscio fond.	326	357	359	342	3	45.0	7.00	3.50
488	Guscio fond.	342	359	360	183	3	45.0	7.00	3.50
489	Setto	123	456	619	618	3	20.0		
490	Setto	643	451	453	644	3	20.0		
491	Setto	645	454	123	646	3	20.0		
492	Setto	647	457	460	648	3	20.0		
493	Setto	649	461	142	673	3	20.0		
494	Setto	651	463	466	652	3	20.0		
495	Setto	653	467	70	670	3	20.0		
496	Setto	654	610	451	643	3	20.0		
497	Setto	655	618	457	647	3	20.0		
498	Setto	673	142	463	651	3	20.0		
499	Setto	648	460	461	649	3	20.0		
500	Setto	644	453	454	645	3	20.0		
501	Setto	368	303	610	654	3	20.0		
502	Setto	652	466	467	653	3	20.0		
503	Setto	646	123	618	655	3	20.0		
504	Setto	656	470	473	657	3	20.0		
505	Setto	658	474	143	672	3	20.0		
506	Setto	672	143	480	659	3	20.0		
507	Setto	659	480	71	671	3	20.0		
508	Setto	660	549	550	661	3	20.0		
509	Setto	662	551	68	157	3	20.0		
510	Setto	661	550	551	662	3	20.0		
511	Setto	657	473	474	658	3	20.0		
512	Setto	305	306	549	660	3	20.0		
513	Setto	157	68	470	656	3	20.0		
514	Setto	671	71	632	663	3	20.0		
515	Guscio fond.	305	307	306		3	45.0	7.00	3.50
516	Guscio fond.	304	306	278	277	3	45.0	7.00	3.50
517	Guscio fond.	302	368	303	295	3	45.0	7.00	3.50
518	Guscio	123	87	592	458	3	12.0		
519	Guscio	87	68	471	592	3	12.0		
520	Setto	640	664	137	360	3	28.0		
521	Setto	665	666	664	640	3	28.0		
522	Setto	667	668	182	181	3	28.0		
523	Setto	669	158	606	605	3	28.0		
524	Setto	158	151	627	606	3	28.0		
525	Setto	151	667	181	627	3	28.0		
526	Setto	668	665	640	182	3	28.0		
527	Setto	180	179	668	667	3	28.0		
528	Setto	599	166	158	669	3	28.0		
529	Setto	166	165	151	158	3	28.0		
530	Setto	165	180	667	151	3	28.0		
531	Setto	179	642	665	668	3	28.0		
532	Setto	140	210	678	679	3	28.0		
533	Setto	23	230	680	674	3	28.0		
534	Setto	135	237	681	682	3	28.0		
535	Setto	210	135	682	678	3	28.0		
536	Setto	230	140	679	680	3	28.0		
537	Setto	237	251	676	681	3	28.0		
538	Setto	209	208	683	684	3	28.0		
539	Setto	208	243	685	683	3	28.0		
540	Setto	236	235	686	675	3	28.0		
541	Setto	235	209	684	686	3	28.0		
542	Setto	243	242	687	685	3	28.0		
543	Setto	242	255	677	687	3	28.0		

MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA: ELEMENTI SOLAIO-PANNELLO

LEGENDA TABELLA DATI SOLAI-PANNELLI

Il programma utilizza per la modellazione elementi a tre o più nodi denominati in generale solaio o pannello.

Ogni elemento solaio-pannello è individuato da una poligonale di nodi 1,2, ..., N.

L'elemento solaio è utilizzato in primo luogo per la modellazione dei carichi agenti sugli elementi strutturali. In secondo luogo può essere utilizzato per la corretta ripartizione delle forze orizzontali agenti nel proprio piano. L'elemento balcone è derivato dall'elemento solaio.

I carichi agenti sugli elementi solaio, raccolti in un archivio, sono direttamente assegnati agli elementi utilizzando le informazioni raccolte nell'archivio (es. i coefficienti combinatori). La tabella seguente riporta i dati utilizzati per la definizione dei carichi e delle masse.

L'elemento pannello è utilizzato solo per l'applicazione dei carichi, quali pesi delle tamponature o spinte dovute al vento o terre. In questo caso i carichi sono applicati in analogia agli altri elementi strutturali (si veda il cap. SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO).

Id.Arch.	Identificativo dell' archivio
Tipo	Tipo di carico Variab. Carico variabile generico Var. rid. Carico variabile generico con riduzione in funzione dell' area (c.5.5. ...) Neve Carico di neve
G1k	carico permanente (comprensivo del peso proprio)
G2k	carico permanente non strutturale e non compiutamente definito
Qk	carico variabile
Fatt. A	fattore di riduzione del carico variabile (0.5 o 0.75) per tipo "Var.rid."
S sis.	fattore di riduzione del carico variabile per la definizione delle masse sismiche per D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento")
Psi 0	Coefficiente combinatorio dei valori caratteristici delle azioni variabili: per valore raro
Psi 1	Coefficiente combinatorio dei valori caratteristici delle azioni variabili: per valore frequente
Psi 2	Coefficiente combinatorio dei valori caratteristici delle azioni variabili: per valore quasi permanente
Psi S 2	Coefficiente di combinazione che fornisce il valore quasi-permanente dell'azione variabile: per la definizione delle masse sismiche
Fatt. Fi	Coefficiente di correlazione dei carichi per edifici

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:

Elem	numero dell'elemento
Tipo	codice di comportamento S elemento utilizzato solo per scarico C elemento utilizzato per scarico e per modellazione piano rigido P elemento utilizzato come pannello M scarico monodirezionale B scarico bidirezionale
Id.Arch.	Identificativo dell' archivio
Mat	codice del materiale assegnato all'elemento
Spessore	spessore dell'elemento (costante)
Orditura	angolo (rispetto all'asse X) della direzione dei travetti principali
Gk	carico permanente solaio (comprensivo del peso proprio)
Qk	carico variabile solaio
Nodi	numero dei nodi che definiscono l'elemento (5 per riga)

Nel caso in cui si sia proceduto alla progettazione dei solai con le tensioni ammissibili vengono riportate le massime tensioni nell'elemento (massima compressione nel calcestruzzo, massima tensione nell'acciaio, massima tensione tangenziale); nel caso in cui si sia proceduto alla progettazione con il metodo degli stati limite vengono riportati il rapporto x/d e le verifiche per sollecitazioni proporzionali nonché le verifiche in esercizio.

In particolare i simboli utilizzati in tabella assumono il seguente significato:

Elem.	numero identificativo dell'elemento
Stato	Codici di verifica relativi alle tensioni normali e alle tensioni tangenziali
Note	Viene riportato il codice relativo alla sezione(s) e relativo al materiale(m);
Pos.	Ascissa del punto di verifica
F ist, F infi	Frecce istantanee e a tempo infinito
Momento	Momento flettente
Taglio	Sollecitazione di taglio
Af inf.	Area di armatura longitudinale posta all'intradosso della trave
Af sup.	Area di armatura longitudinale posta all'estradosso della trave
AfV	Area dell'armatura atta ad assorbire le azioni di taglio
Beff	Base della sezione di cls per l'assorbimento del taglio
simboli utilizzati con il metodo delle tensioni ammissibili:	
sc max	Massima tensione di compressione del calcestruzzo
sf max	Massima tensione nell'acciaio
tau max	Massima tensione tangenziale nel cls

simboli utilizzati con il metodo degli stati limite:	
x/d	rapporto tra posizione dell'asse neutro e altezza utile alla rottura della sezione (per sola flessione)
verif.	rapporto Sd/Su con sollecitazioni ultime proporzionali: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
Verif.V	rapporto Sd/Su con sollecitazioni taglianti proporzionali: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
rRfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni rare [normalizzato a 1]
rFfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni frequenti [normalizzato a 1]
rPfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni quasi permanenti [normalizzato a 1]
rRfyk	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni frequenti [normalizzato a 1]
rFyk	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni rare [normalizzato a 1]
rPfyk	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni quasi permanenti [normalizzato a 1]
wR	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni rare [mm]
wF	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni frequenti [mm]
wP	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni quasi permanenti [mm]

Nel caso in cui si sia proceduto alla verifica delle tamponature secondo il D.M. 17.01.2018 - §7.2.3 viene riportata una tabella riassuntiva delle verifiche degli elementi pannello. La verifica confronta i momenti sollecitanti indotti dal sisma con i momenti resistenti, secondo tre ipotesi, due basate sulla resistenza a pressoflessione della tamponatura ed una basata sul cinetismo a seguito della formazione di tre cerniere plastiche sulla tamponatura (rif. Ufficio di Vigilanza sulle Costruzioni, Provincia di Terni).

Qualora la tamponatura sia di tipo antiespulsione (nelle due possibili varianti ordinaria o armata) viene condotta una verifica con meccanismo ad arco con degrado di resistenza. La verifica confronta le pressioni sollecitanti indotte dal sisma con le pressioni resistenti che la tamponatura sviluppa attraverso il meccanismo ad arco. La verifica considera anche il degrado di resistenza dovuto al danneggiamento nel piano della tamponatura.

Per quest'ultima tamponatura sono disponibili, in funzione del materiale impiegato (materiale [52] o materiale [53]):

- **Tamponatura Antiespulsione ordinaria Poroton® Cis Edil** sp.30 cm; con metodo di verifica per meccanismo ad arco con degrado di resistenza, sviluppato attraverso i risultati di un progetto di ricerca sperimentale condotto dall'Università degli Studi di Padova. Utilizzabile per il materiale [52].
- **Tamponatura Antiespulsione armata Poroton® Cis Edil** sp.30 cm; con metodo di verifica per meccanismo ad arco con degrado di resistenza, sviluppato attraverso i risultati di un progetto di ricerca sperimentale condotto dall'Università degli Studi di Padova. Utilizzabile per il materiale [53].

La verifica è stata calibrata sulla base di prove sperimentali sul sistema di Tamponatura Antiespulsione anche in presenza di aperture. (rif. Rapporti di Prova redatti dal Dipartimento ICEA - Università degli Studi di Padova di test sperimentali condotti sul sistema Tamponatura Antiespulsione di Cis Edil)

In particolare i simboli utilizzati in tabella assumono il seguente significato:

Elem.	Numero identificativo dell'elemento
Stato	Codice di verifica
Ver. c.c.	Verifica nell'ipotesi di trave appoggiata con carico concentrato in mezzera
Ver. c.d.	Verifica nell'ipotesi di trave appoggiata con carico distribuito
Ver. c.cin.	Verifica nell'ipotesi di cinetismo con formazione di cerniere plastiche in appoggio e mezzera
Ver. CIS	Rapporto pa/pr (valore minore o uguale a 1 per verifica positiva)
Z	Quota del baricentro dell'elemento
T1	Periodo proprio dell'edificio nella direzione di interesse (ortogonale al pannello)
Ta	Periodo proprio della parete
Sa	Accelerazione massima, adimensionalizzata allo SLV
pa	Pressione sulla parete causata dall'azione sismica
pr	Pressione resistente del meccanismo ad arco
Drift	Spostamento relativo interpiano allo SLV valutato secondo il D.M. 14.01.2018 - § 7.3.3.3
Beta a	Coef. riduttivo per tener conto del danneggiamento del piano dipendente dallo spostamento, ottenuto sperimentalmente

Con 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"** - versione Maggio 2011, disponibile per il download sul sito **www.2si.it**, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
14	ANALISI DEI CARICHI PER UN SOLAIO DI COPERTURA
15	EFFETTI DELLO SPESSORE SULLA RIGIDEZZA DEI SOLAI
16	SOLAIO: CONFRONTO FRA RIGIDO E DEFORMABILE
17	SOLAIO: MISTO LEGNO-CALCESTRUZZO

28	FRECCIA DI SOLAI IN C.A.
119	PROGETTO E VERIFICA DI SOLAI IN MATERIALE XLAM

ID Arch.	Tipo	G1k kN/ m2	G2k kN/ m2	Qk kN/ m2	Fatt. A	s sis.	Psi 0	Psi 1	Psi 2	Psi S 2	Fatt. Fi
1	Variab.	4.50	1.00	2.00		1.00	0.70	0.50	0.30	0.30	1.00
2	Variab.	3.98		5.40		1.00	0.70	0.70	0.60	0.60	1.00
3	Variab.	3.95	1.20	3.50		1.00	0.70	0.50	0.30	0.30	1.00
4	Variab.	4.01	0.80	5.00		1.00	0.70	0.70	0.60	0.60	1.00
6	Variab.	6.00		5.40		1.00	0.70	0.70	0.60	0.60	1.00
7	Neve	3.49	0.60	0.80		1.00	0.50	0.20	0.0	0.0	1.00
8	Neve	4.00	0.60	0.80		1.00	0.50	0.20	0.0	0.0	1.00
9	Variab.	0.10		0.10		1.00	0.70	0.70	0.60	0.60	1.00
10	Neve	2.00		0.80		1.00	0.50	0.20	0.0	0.0	1.00

Elem.	Tipo	ID Arch.	Mat.	Spessore	Orditura	G1k kN/ m2	G2k kN/ m2	Qk	Nodo 1/6..	Nodo 2/7..	Nodo 3/8..	Nodo..	Nodo..
1	CM	2	m=1	4.0	90.0	3.98		5.40	95 124	49 143	48 5	127 13	125
2	CM	2	m=1	4.0	90.0	3.98		5.40	143	672	63	62	5
3	CM	3	m=1	4.0	90.0	3.95	1.20	3.50	27	31	29	42	
4	CM	3	m=1	4.0	90.0	3.95	1.20	3.50	97	27	42	12	
5	CM	4	m=1	4.0	90.0	4.01	0.80	5.00	15	139	140	135	17
6	CM	4	m=1	4.0	90.0	4.01	0.80	5.00	12	42	139	15	
7	CM	4	m=1	4.0	90.0	4.01	0.80	5.00	42	29	25	139	
8	CM	4	m=1	4.0	90.0	4.01	0.80	5.00	139	25	54	199	140
9	CM	2	m=1	4.0	90.0	3.98		5.40	5	62	61	6	
10	CM	2	m=1	4.0	90.0	3.98		5.40	92	5	6	47	
11	CM	7	m=1	4.0	90.0	3.49	0.60	0.80	153 671 112	220 481 154	219 484	469 486	670 155
12	CM	6	m=1	4.0	90.0	6.00		5.40	50 134 47	51 55	149 60	248 61	56 6
13	CM	7	m=1	4.0	90.0	3.49	0.60	0.80	484 486	671	159	155	156
14	CM	6	m=3	4.0	90.0	6.00		5.40	83 100	69	53	3	4
15	CM	6	m=3	4.0	90.0	6.00		5.40	100	4	19	111	
16	CM	6	m=3	4.0	90.0	6.00		5.40	19	75	81	111	
17	CM	6	m=3	4.0	90.0	6.00		5.40	75	144	94	81	
18	CM	6	m=3	4.0	90.0	6.00		5.40	144	45	114	94	
19	CM	6	m=3	4.0	0.0	6.00		5.40	59	69	83	78	
20	CM	6	m=3	4.0	90.0	6.00		5.40	59	101	3	69	
21	CM	3	m=1	4.0	90.0	3.95	1.20	3.50	31	27	68	157	33
22	CM	4	m=1	4.0	90.0	4.01	0.80	5.00	27 489	26 490	90 548	89 68	141
23	CM	9	m=1	4.0	90.0	0.10		0.10	77	58	120	82	
24	CM	9	m=1	4.0	90.0	0.10		0.10	82 99	120	52	20	21
25	CM	9	m=1	4.0	90.0	0.10		0.10	21	18	110	99	
26	CM	9	m=1	4.0	90.0	0.10		0.10	18	86	80	110	
27	CM	9	m=1	4.0	90.0	0.10		0.10	86	147	98	80	
28	CM	9	m=1	4.0	90.0	0.10		0.10	147 554	162 555	344 161	557 98	556
29	CM	9	m=1	4.0	90.0	0.10		0.10	560 173 126	365 174 30	366 369 32	367 370 34	285 345 160
30	CM	9	m=1	4.0	90.0	0.10		0.10	126 358 348	30 356	28 354	11 352	137 349
31	CM	9	m=1	4.0	90.0	0.10		0.10	28	24	93	14	11
32	CM	9	m=1	4.0	90.0	0.10		0.10	24 106 8	84 128 16	85 122 14	88 44 93	105 7
33	CM	3	m=1	4.0	90.0	3.95	1.20	3.50	39 527 76	109 509 2	123 505	456 381	435 377
34	CM	2	m=1	4.0	90.0	3.98		5.40	66 534	150 517	142 513	9 399	10 395

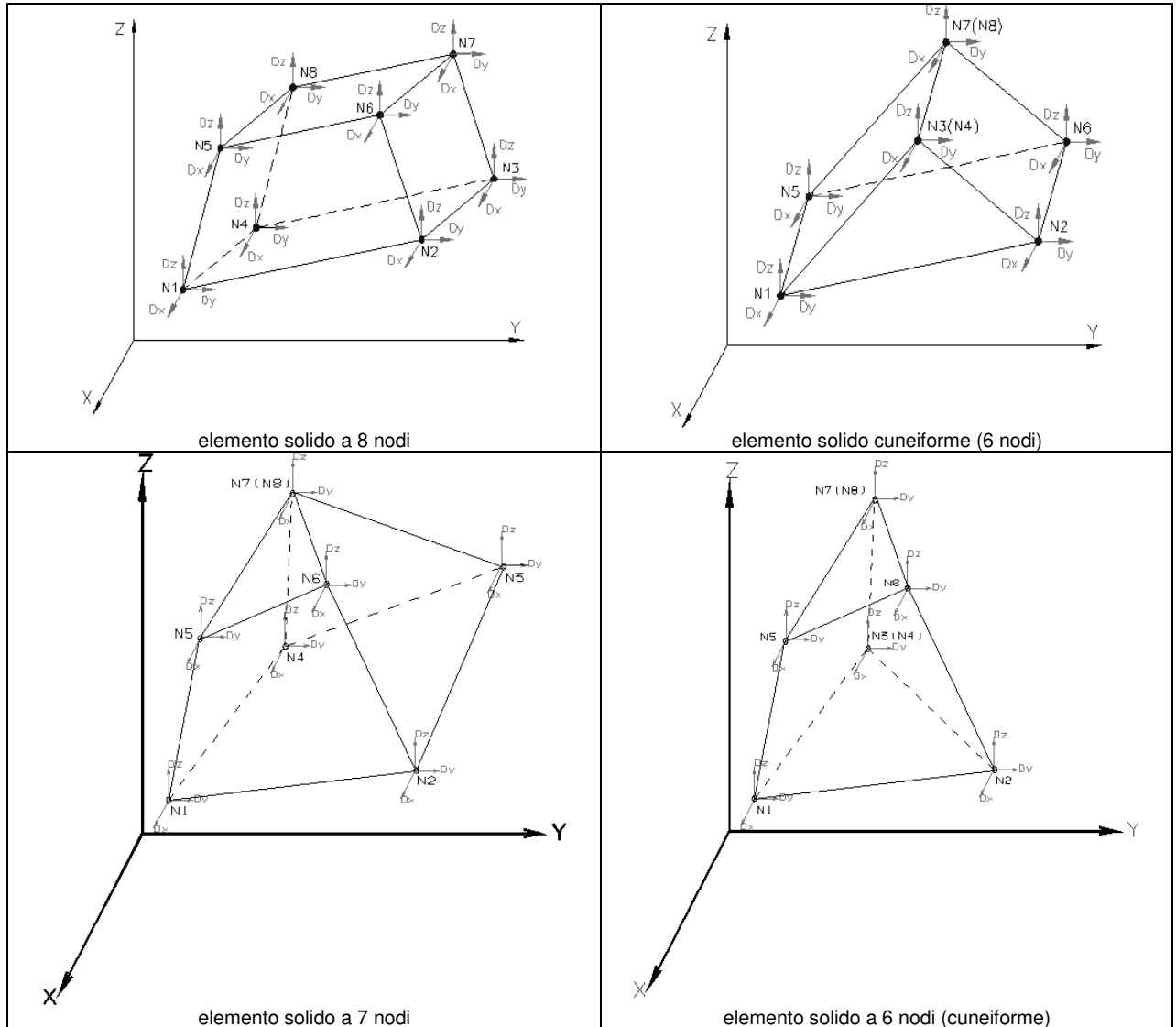
35	CM	3	m=1	4.0	90.0	3.95	1.20	3.50	145	43			
									103	104	109	123	87
36	SM	10	m=3	1.0	90.0	2.00		0.80	68	157	33	35	37
									101	482	650	45	144
37	CM	7	m=1	4.0	90.0	3.49	0.60	0.80	75	19	4	3	
									67	72	70	469	219
									332	330	331	427	423
38	CM	2	m=1	4.0	90.0	3.98		5.40	152				
									107	108	150	142	143
39	CM	8	m=1	4.0	0.0	4.00	0.60	0.80	672	63	64	65	
40	CM	8	m=1	4.0	90.0	4.00	0.60	0.80	689	112	155	159	690
41	CM	8	m=1	4.0	90.0	4.00	0.60	0.80	692	670	70	72	688
42	CM	8	m=1	4.0	90.0	4.00	0.60	0.80	694	159	671	670	692
									67	152	570	153	154
									102	73	74	112	695
									696				
43	CM	8	m=1	4.0	0.0	4.00	0.60	0.80	67	691	693	72	
44	PM		m=111	27.0	90.0				1	2	39	38	
45	PM		m=111	27.0	90.0				38	39	37	36	
46	PM		m=111	27.0	90.0				17	51	149	135	
47	PM		m=111	27.0	90.0				15	50	51	17	
48	PM		m=111	27.0	90.0				12	47	50	15	
49	PM		m=111	27.0	90.0				97	92	47	12	
50	PM		m=111	27.0	90.0				418	419	417	145	43
									67	152			
51	PM		m=111	27.0	90.0				36	37	35	34	
52	PM		m=111	27.0	90.0				2	43	66	39	
53	PM		m=111	27.0	90.0				39	66	65	37	
54	PM		m=111	27.0	90.0				43	67	72	66	
55	PM		m=111	27.0	90.0				92	112	155	13	
56	PM		m=111	27.0	90.0				54	55	134	199	
57	PM		m=111	27.0	90.0				269	258	383	436	386
									600				
58	PM		m=111	27.0	90.0				124	481	671	672	
59	PM		m=111	27.0	90.0				125	484	481	124	
60	PM		m=111	27.0	90.0				128	23	22	106	
61	PM		m=111	27.0	90.0				34	35	33	32	
62	PM		m=111	27.0	90.0				32	33	31	30	
63	PM		m=111	27.0	90.0				30	31	29	28	
64	PM		m=111	27.0	90.0				28	29	25	24	
65	PM		m=111	27.0	90.0				24	25	54	84	
66	PM		m=111	27.0	90.0				23	57	56	22	
67	PM		m=111	27.0	90.0				48	156	155	13	
68	PM		m=111	27.0	90.0				37	65	64	35	
69	PM		m=111	27.0	90.0				35	64	63	33	
70	PM		m=111	27.0	90.0				33	63	62	31	
71	PM		m=111	27.0	90.0				31	62	61	29	
72	PM		m=111	27.0	90.0				3	4	21	20	
73	PM		m=111	27.0	90.0				4	19	18	21	
74	PM		m=111	27.0	90.0				19	75	86	18	
75	PM		m=111	27.0	90.0				75	144	147	86	
76	PM		m=111	27.0	90.0				144	45	146	147	
77	PM		m=111	27.0	90.0				20	52	53	3	
78	PM		m=111	27.0	90.0				52	120	69	53	
79	PM		m=111	27.0	90.0				69	120	58	59	
80	PM		m=111	27.0	90.0				58	77	78	59	
81	PM		m=111	27.0	90.0				114	113	98	94	
82	PM		m=111	27.0	90.0				94	98	80	81	
83	PM		m=111	27.0	90.0				81	80	110	111	
84	PM		m=111	27.0	90.0				111	110	99	100	
85	PM		m=111	27.0	90.0				100	99	82	83	
86	PM		m=111	27.0	90.0				83	82	77	78	
87	PM		m=111	27.0	90.0				45	146	136	46	
88	PM		m=111	27.0	90.0				46	136	113	114	
89	PM		m=111	27.0	90.0				25	60	55	54	
90	PM		m=111	27.0	90.0				145	394	391	390	400
									76	2	43		
91	PM		m=111	27.0	90.0				76	376	373	372	388
									265	288	317	318	1
									2				
92	PM		m=111	27.0	90.0				604	608	603	590	591
									408	407	411	410	415
									414	153	154		
93	PM		m=111	27.0	90.0				607	602	599	600	386
									385	406	405	444	408
									591	590			
94	PM		m=111	27.0	90.0				275	269	600	599	

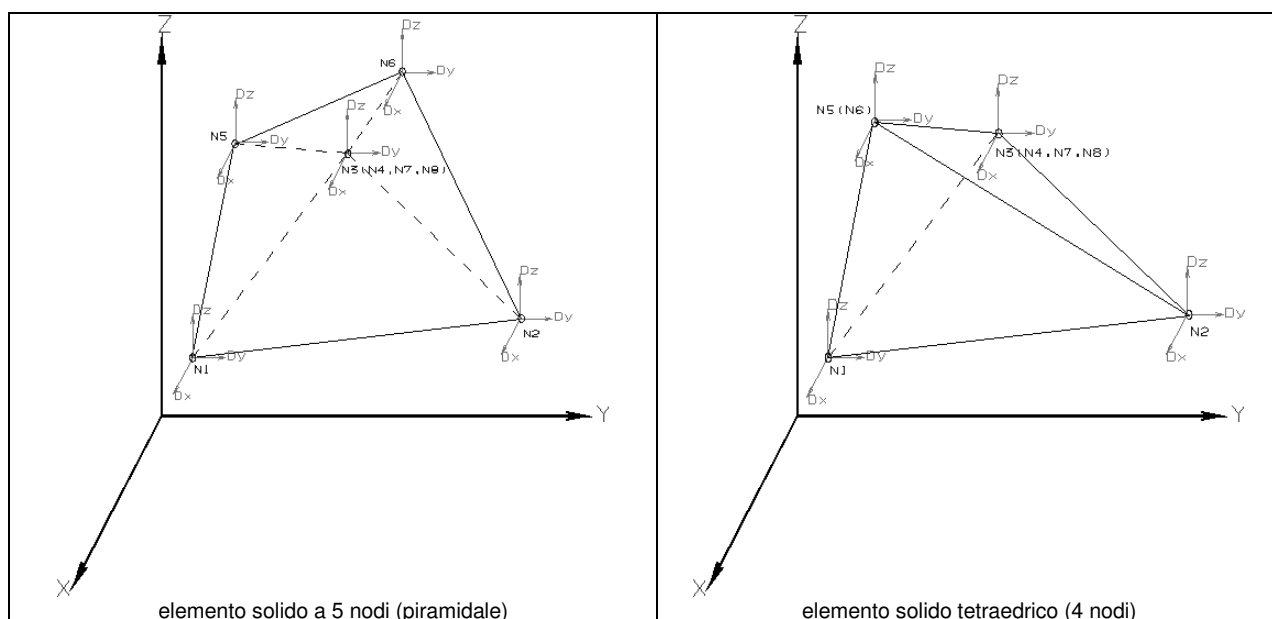
95	PM	m=3	27.0	90.0	72	70	467	466	463
					142	150	66		
96	PM	m=3	27.0	90.0	671	143	142	670	
97	PM	m=111	27.0	90.0	16	17	135	8	
98	PM	m=111	27.0	90.0	183	97	12	11	
99	PM	m=111	27.0	90.0	11	12	15	14	
100	PM	m=111	27.0	90.0	14	15	17	16	
101	PM	m=111	27.0	90.0	29	61	60	25	

MODELLAZIONE STRUTTURALE: ELEMENTI SOLIDI

LEGENDA TABELLA DATI ELEMENTI SOLIDI

Il programma utilizza per la modellazione elementi tridimensionali denominati in generale **Solidi** con numero di nodi variabile da quattro a otto. Ogni elemento solido è individuato dai nodi 1,2,3,4,5,6,7,8 (in figura si riporta la convenzione adottata per i vari tipi di elementi). Ogni elemento è caratterizzato da un insieme di proprietà riportate in tabella che ne completano la modellazione. All'elemento può essere associato automaticamente un set di molle (verticali ed orizzontali) collegate alla faccia inferiore: la rigidezza delle molle, proporzionale all' area della faccia e ad una costante, modella l'interazione dell'elemento con un "mezzo elastico alla Winkler".





In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

Elem.	numero dell'elemento
Note	codice di comportamento: <i>Solido</i> (elemento standard) <i>Solido fond.</i> (elemento con faccia inferiore su suolo elastico)
Mat.	codice del materiale assegnato all'elemento
Nodo 1 (2...)	numero del nodo 1 (2, ...)
Wink V	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico verticale
Wink O	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale

Con 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" - versione Maggio 2011, disponibile per il download sul sito www.2si.it, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
9	MENSOLA CON ELEMENTI SOLIDI
26	ELEMENTI SOLIDI: STATI TENSIONALI

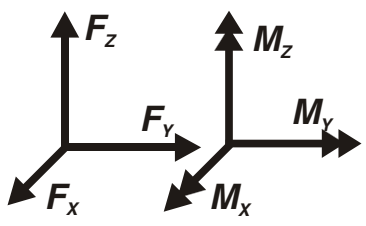
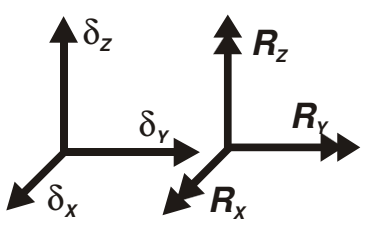
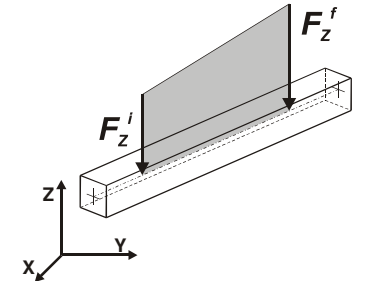
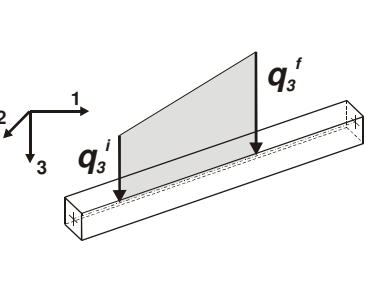
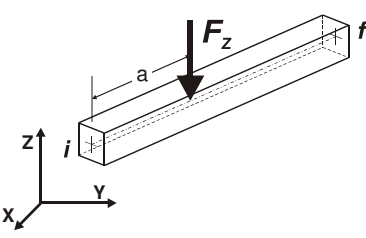
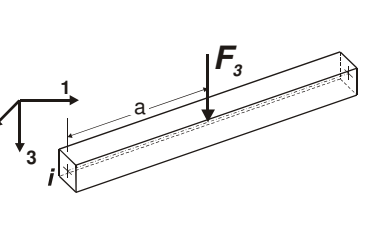
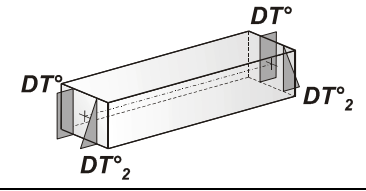
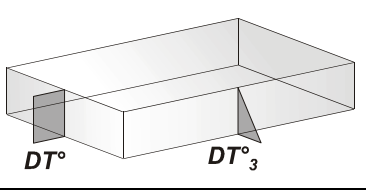
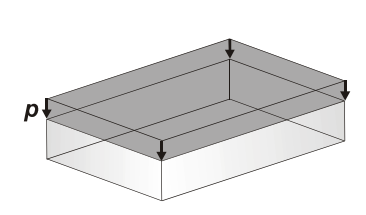
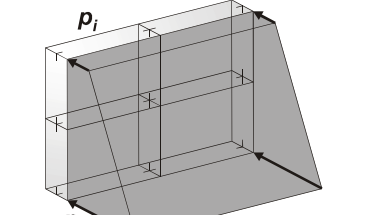
Elem.	Note	Mat.	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nodo 4	Nodo 5	Nodo 6	Nodo 7	Nodo 8	Wink V daN/cm ³	Wink O daN/cm ³
--------------	-------------	-------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	--------------------------------------	--------------------------------------

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:

1	carico concentrato nodale 6 dati (forza F_x , F_y , F_z , momento M_x , M_y , M_z)
2	spostamento nodale impresso 6 dati (spostamento T_x , T_y , T_z , rotazione R_x , R_y , R_z)
3	carico distribuito globale su elemento tipo trave 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)
4	carico distribuito locale su elemento tipo trave 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)
5	carico concentrato globale su elemento tipo trave 7 dati (F_x , F_y , F_z , M_x , M_y , M_z , ascissa di carico)
6	carico concentrato locale su elemento tipo trave 7 dati (F_1 , F_2 , F_3 , M_1 , M_2 , M_3 , ascissa di carico)
7	variazione termica applicata ad elemento tipo trave 7 dati (variazioni termiche: uniforme, media e differenza in altezza e larghezza al nodo iniziale e finale)
8	carico di pressione uniforme su elemento tipo piastra 1 dato (pressione)
9	carico di pressione variabile su elemento tipo piastra 4 dati (pressione, quota, pressione, quota)
10	variazione termica applicata ad elemento tipo piastra 2 dati (variazioni termiche: media e differenza nello spessore)
11	carico variabile generale su elementi tipo trave e piastra 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
12	gruppo di carichi con impronta su piastra 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 distribuito globale su trave

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN
17	carico lineare parapetto 1m	0.0	0.0	0.0	-3.00	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-3.00	0.0	0.0	0.0
18	carico lineare parapetto 040m	0.0	0.0	0.0	-1.40	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-1.40	0.0	0.0	0.0

Tipo carico di pressione uniforme su piastra

Id	Tipo	pressione
		kN/ m2
7	QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)	0.42
8	QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)	0.42

Tipo	carico variabile generale
------	---------------------------

Id	Tipo	ascissa	valore	ascissa	valore
		m	kN/ m2	m	kN/ m2
9	carico proprio dei gradini della scala 2,89 gradini e 0,4 pavimento				
	X - X Qz Area L2=0.0	-1000.00	-3.29	1000.00	-3.29
10	carico variabile 500kg				
	X - X Qz Area L2=0.0	-1000.00	-5.00	1000.00	-5.00
11	carico permanente non definito PT				
	X - X Qz Area L2=0.0	-1000.00	-3.50	1000.00	-3.50
12	carico VARIABILE non definito PT				
	X - X Qz Area L2=0.0	-1000.00	-5.00	1000.00	-5.00
13	carico PERMANENTE non definito COPERTURA ASCENSORE				
	X - X Qz Area L2=0.0	-1000.00	-1.00	1000.00	-1.00
14	carico VARIABILE COPERTURA ASCENSORE				
	X - X Qz Area L2=0.0	-1000.00	-0.80	1000.00	-0.80
15	carico PERMANENTE FONDAZIONE ASCENSORE				
	X - X Qz Area L2=0.0	-1000.00	-4.00	1000.00	-4.00
16	carico VARIABILE FONDAZIONE ASCENSORE				
	X - X Qz Area L2=0.0	-1000.00	-5.00	1000.00	-5.00

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:

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

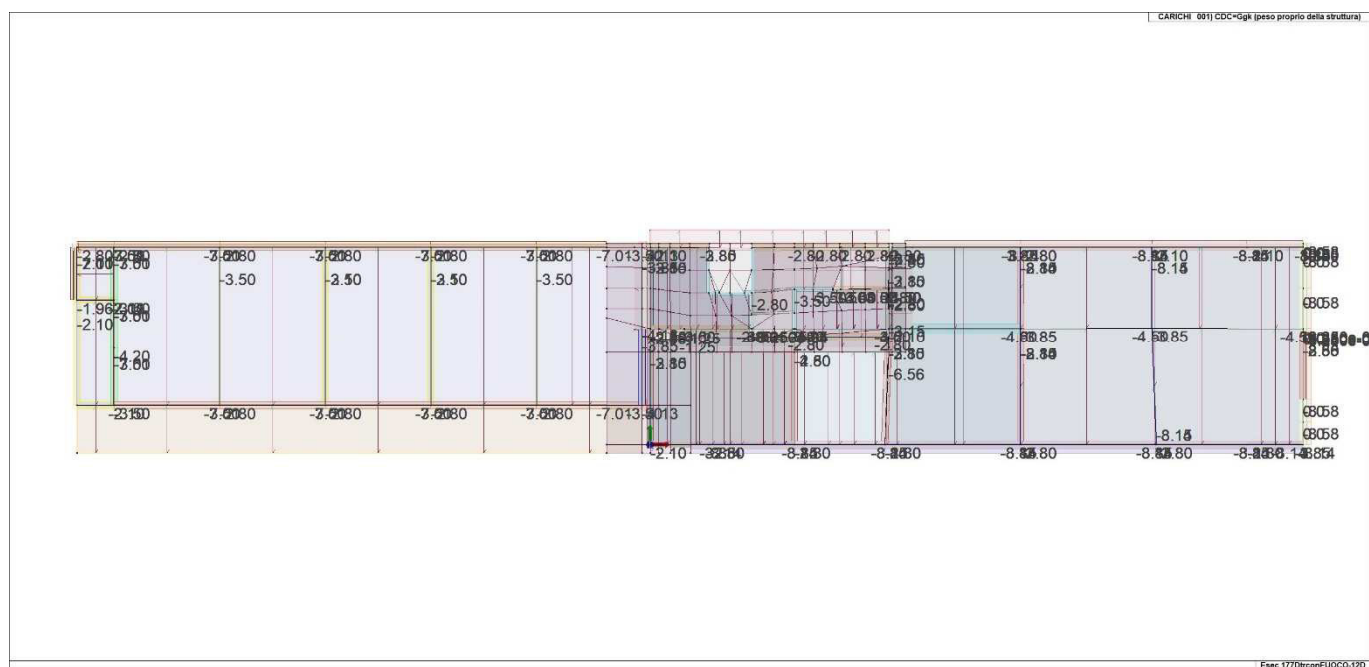
CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Gsk	CDC=G1sk (permanente solai-coperture)	
3	Gsk	CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.)	
4	Gsk	CDC=G2pk (permanente pannelli n.c.d.)	
5	Qsk	CDC=Qsk (variabile solai)	
6	Qnk	CDC=Qnk (carico da neve)	
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	partecipazione:1.00 per 1 CDC=Ggk (peso proprio della struttura)
			partecipazione:1.00 per 2 CDC=G1sk (permanente solai-coperture)
			partecipazione:1.00 per 3 CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.)
			partecipazione:1.00 per 4 CDC=G2pk (permanente pannelli n.c.d.)
			partecipazione:1.00 per 5 CDC=Qsk (variabile solai)
			partecipazione:1.00 per 6 CDC=Qnk (carico da neve)
			partecipazione:1.00 per 15 CDC=G1k (permanente generico)
			partecipazione:0.80 per 16 CDC=Qk (variabile generico)
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
12	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
13	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
14	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
15	Gk	CDC=G1k (permanente generico)	D2 : 2 Azione : carico lineare parapetto 040m
			D2 : 34 Azione : carico lineare parapetto 040m
			D2 : 47 Azione : carico lineare parapetto 040m
			D2 : 57 Azione : carico lineare parapetto 040m
			D2 : 72 Azione : carico lineare parapetto 1m
			D2 : 88 Azione : carico lineare parapetto 040m
			D2 : 92 Azione : carico lineare parapetto 1m
			D2 : da 103 a 104 Azione : carico lineare parapetto 1m
			D2 : 105 Azione : carico lineare parapetto 040m

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D2 :da 107 a 109 Azione : carico lineare parapetto 040m
			D2 : 111 Azione : carico lineare parapetto 040m
			D2 :da 119 a 120 Azione : carico lineare parapetto 040m
			D2 : 122 Azione : carico lineare parapetto 040m
			D2 :da 125 a 126 Azione : carico lineare parapetto 040m
			D2 : 130 Azione : carico lineare parapetto 1m
			D2 : 133 Azione : carico lineare parapetto 040m
			D2 : 138 Azione : carico lineare parapetto 1m
			D2 : 139 Azione : carico lineare parapetto 040m
			D2 :da 146 a 149 Azione : carico lineare parapetto 040m
			D2 :da 151 a 153 Azione : carico lineare parapetto 040m
			D2 : 157 Azione : carico lineare parapetto 040m
			D2 :da 159 a 162 Azione : carico lineare parapetto 040m
			D2 : 183 Azione : carico lineare parapetto 040m
			D3 : 4 Azione : carico proprio dei gradini della scala 2,89 gradini e 0,4 pavimento
			D3 : 57 Azione : carico PERMANENTE FONDAZIONE ASCENSORE
			D3 :da 59 a 60 Azione : carico permanente non definito PT
			D3 :da 62 a 68 Azione : carico permanente non definito PT
			D3 : 69 Azione : carico proprio dei gradini della scala 2,89 gradini e 0,4 pavimento
			D3 :da 70 a 96 Azione : carico permanente non definito PT
			D3 :da 101 a 106 Azione : carico PERMANENTE non definito COPERTURA ASCENSORE
			D3 :da 107 a 116 Azione : carico permanente non definito PT
			D3 : 117 Azione : carico PERMANENTE non definito COPERTURA ASCENSORE
			D3 :da 118 a 137 Azione : carico permanente non definito PT
			D3 : 224 Azione : carico permanente non definito PT
			D3 : 234 Azione : carico PERMANENTE FONDAZIONE ASCENSORE
			D3 : 236 Azione : carico PERMANENTE FONDAZIONE ASCENSORE
			D3 :da 237 a 239 Azione : carico permanente non definito PT
			D3 : 240 Azione : carico PERMANENTE non definito COPERTURA ASCENSORE
			D3 :da 241 a 257 Azione : carico permanente non definito PT
			D3 :da 259 a 270 Azione : carico permanente non definito PT
			D3 : 272 Azione : carico permanente non definito PT
			D3 :da 279 a 302 Azione : carico proprio dei gradini della scala 2,89 gradini e 0,4 pavimento
			D3 : 355 Azione : carico permanente non definito PT
			D3 :da 360 a 363 Azione : carico proprio dei gradini della scala 2,89 gradini e 0,4 pavimento
			D3 :da 372 a 377 Azione : carico permanente non definito PT
			D3 : 379 Azione : carico permanente non definito PT
			D3 :da 380 a 383 Azione : carico PERMANENTE FONDAZIONE ASCENSORE
			D3 : 451 Azione : carico permanente non definito PT
			D3 :da 483 a 488 Azione : carico permanente non definito PT
			D3 :da 515 a 517 Azione : carico permanente non definito PT
			D3 :da 518 a 519 Azione : carico proprio dei gradini della scala 2,89 gradini e 0,4 pavimento
16	Qk	CDC=Qk (variabile generico)	D3 : 4 Azione : carico variabile 500kg
			D3 : 57 Azione : carico VARIABILE FONDAZIONE ASCENSORE
			D3 :da 59 a 60 Azione : carico VARIABILE non definito PT
			D3 :da 62 a 68 Azione : carico VARIABILE non definito PT
			D3 : 69 Azione : carico variabile 500kg
			D3 :da 70 a 96 Azione : carico VARIABILE non definito PT
			D3 :da 101 a 106 Azione : carico VARIABILE COPERTURA ASCENSORE
			D3 :da 107 a 116 Azione : carico VARIABILE non definito PT
			D3 : 117 Azione : carico VARIABILE COPERTURA ASCENSORE
			D3 :da 118 a 137 Azione : carico VARIABILE non definito PT
			D3 : 224 Azione : carico VARIABILE non definito PT
			D3 : 234 Azione : carico VARIABILE FONDAZIONE ASCENSORE
			D3 : 236 Azione : carico VARIABILE FONDAZIONE ASCENSORE
			D3 :da 237 a 239 Azione : carico VARIABILE non definito PT
			D3 : 240 Azione : carico VARIABILE COPERTURA ASCENSORE
			D3 :da 241 a 257 Azione : carico VARIABILE non definito PT
			D3 :da 259 a 270 Azione : carico VARIABILE non definito PT
			D3 : 272 Azione : carico VARIABILE non definito PT
			D3 :da 279 a 302 Azione : carico variabile 500kg
			D3 : 355 Azione : carico VARIABILE non definito PT
			D3 :da 360 a 363 Azione : carico variabile 500kg
			D3 :da 372 a 377 Azione : carico VARIABILE non definito PT
			D3 : 379 Azione : carico VARIABILE non definito PT
			D3 :da 380 a 383 Azione : carico VARIABILE FONDAZIONE ASCENSORE

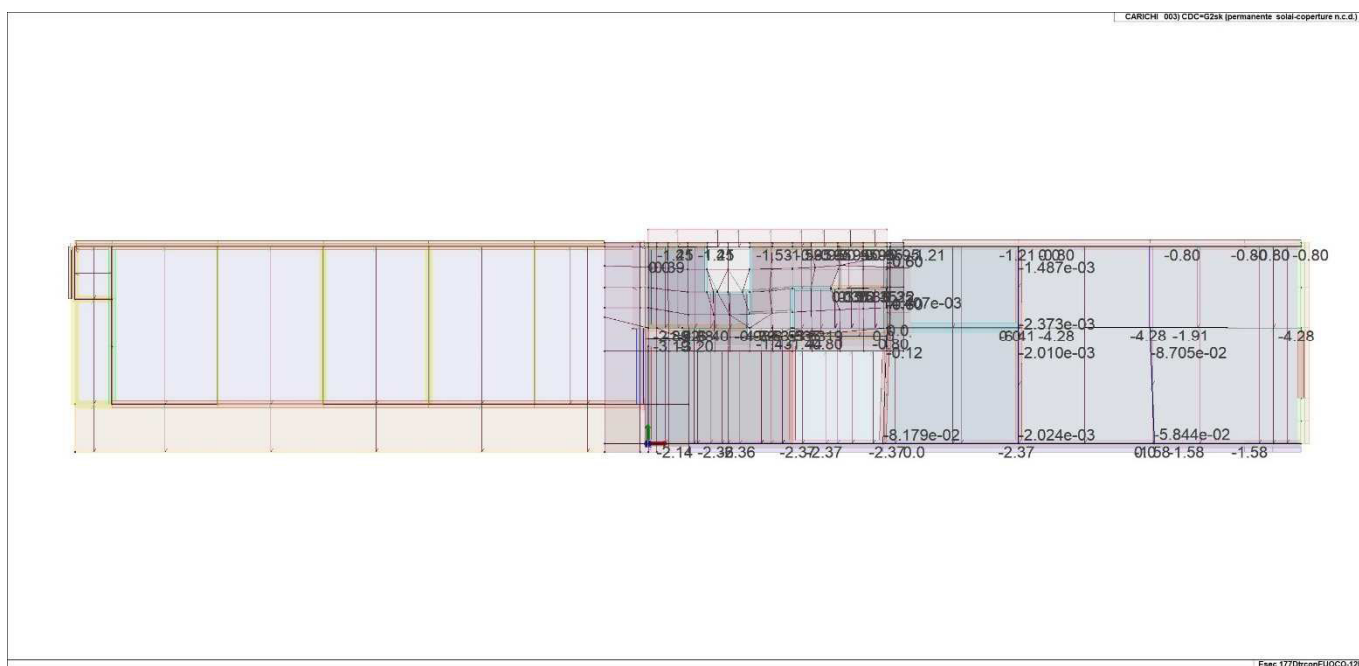
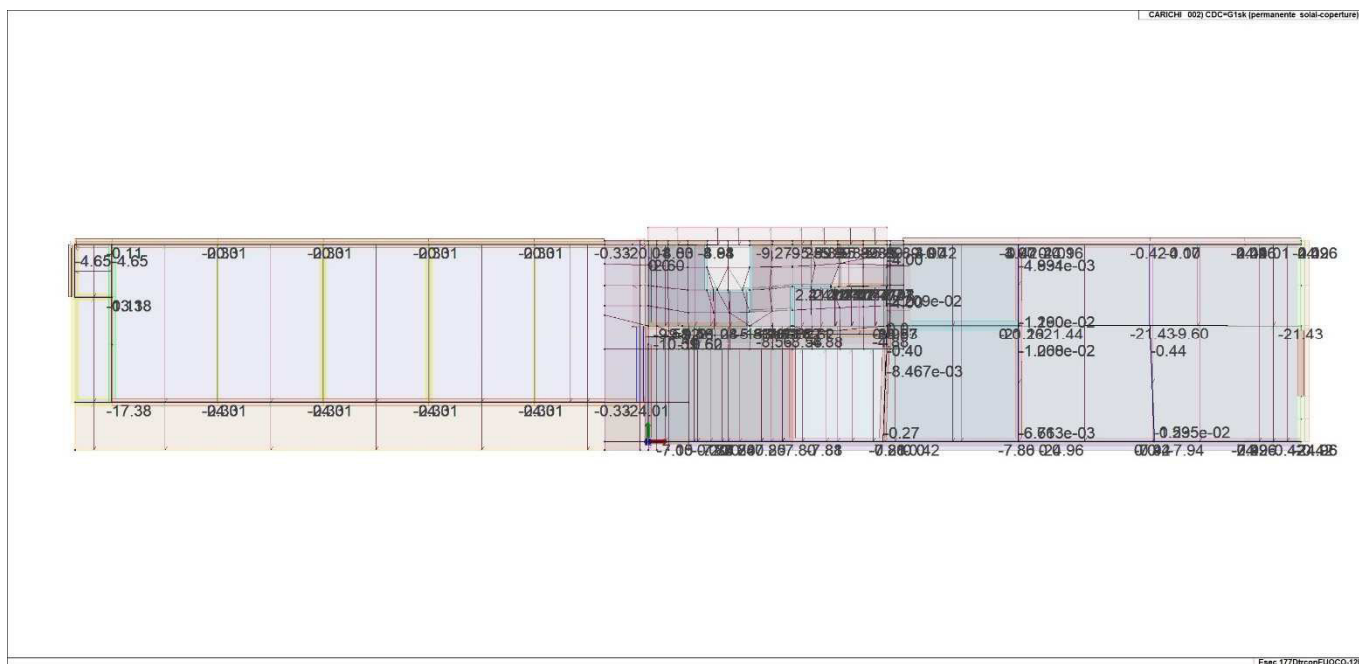
CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D3 : 451 Azione : carico VARIABILE non definito PT
			D3 :da 483 a 488 Azione : carico VARIABILE non definito PT
			D3 :da 515 a 517 Azione : carico VARIABILE non definito PT
			D3 :da 518 a 519 Azione : carico variabile 500kg
17	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) dir X +	D3 :da 13 a 14 Azione : QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 :da 16 a 17 Azione : QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 :da 24 a 33 Azione : QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 :da 37 a 54 Azione : QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 :da 190 a 193 Azione : QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 : 221 Azione : QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 : 225 Azione : QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 : 271 Azione : QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 :da 273 a 278 Azione : QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 : 354 Azione : QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 :da 459 a 468 Azione : QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 :da 506 a 507 Azione : QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 : 514 Azione : QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 :da 532 a 543 Azione : QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)
			Pannello:da 44 a 45 Azione : QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)
			Pannello:da 44 a 45 Azione : QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)
			Pannello:da 52 a 55 Azione : QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)
			Pannello:da 52 a 55 Azione : QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)
			Pannello:da 58 a 60 Azione : QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)
			Pannello: 66 Azione : QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)
			Pannello:da 77 a 78 Azione : QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)
			Pannello:da 77 a 78 Azione : QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)
			Pannello: 80 Azione : QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)
			Pannello: 80 Azione : QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)
			Pannello:da 87 a 88 Azione : QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)
			Pannello:da 87 a 88 Azione : QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)
18	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) dir X -	D3 :da 13 a 14 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 :da 13 a 14 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 :da 16 a 17 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 :da 16 a 17 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 :da 24 a 33 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 :da 24 a 33 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 :da 37 a 54 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 :da 37 a 54 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 :da 190 a 193 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 :da 190 a 193 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 : 221 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 : 221 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 : 225 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 : 225 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 : 271 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 : 271 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 :da 273 a 278 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 :da 273 a 278 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 : 354 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 : 354 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 :da 459 a 468 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 :da 459 a 468 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 :da 506 a 507 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 :da 506 a 507 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 : 514 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 : 514 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 :da 532 a 543 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 :da 532 a 543 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			Pannello:da 44 a 45 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			Pannello:da 52 a 55 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			Pannello:da 58 a 60 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			Pannello:da 58 a 60 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			Pannello: 66 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			Pannello: 66 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			Pannello:da 77 a 78 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			Pannello: 80 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			Pannello:da 87 a 88 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
19	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) dir Y +	D3 :da 1 a 3 Azione : QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 :da 5 a 12 Azione : QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 : 15 Azione : QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 : 15 Azione : QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 :da 18 a 19 Azione : QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 :da 22 a 23 Azione : QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)

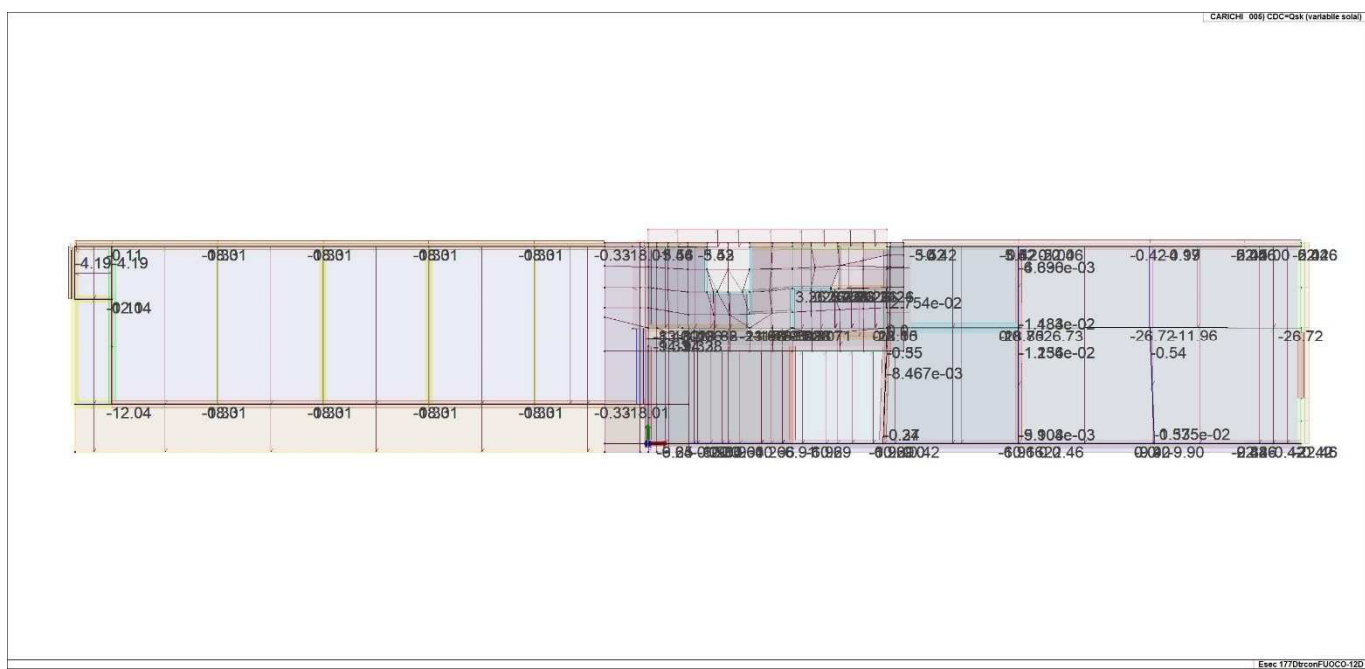
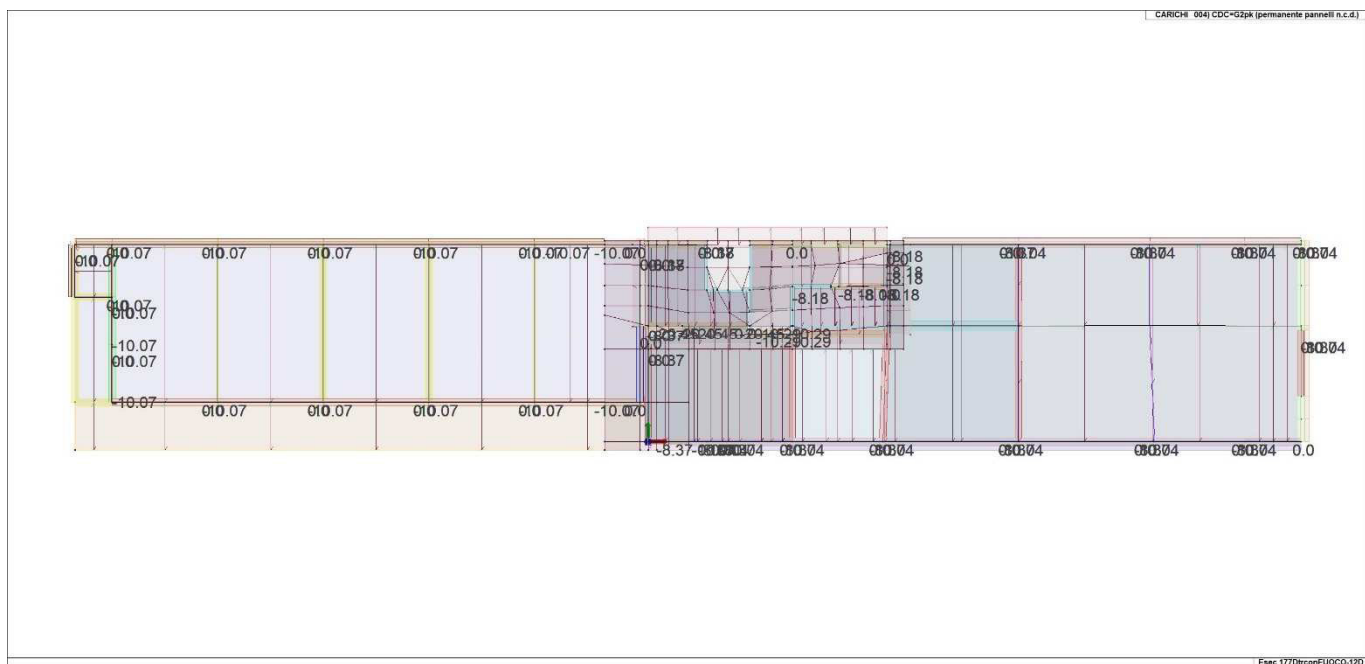
[illegible]

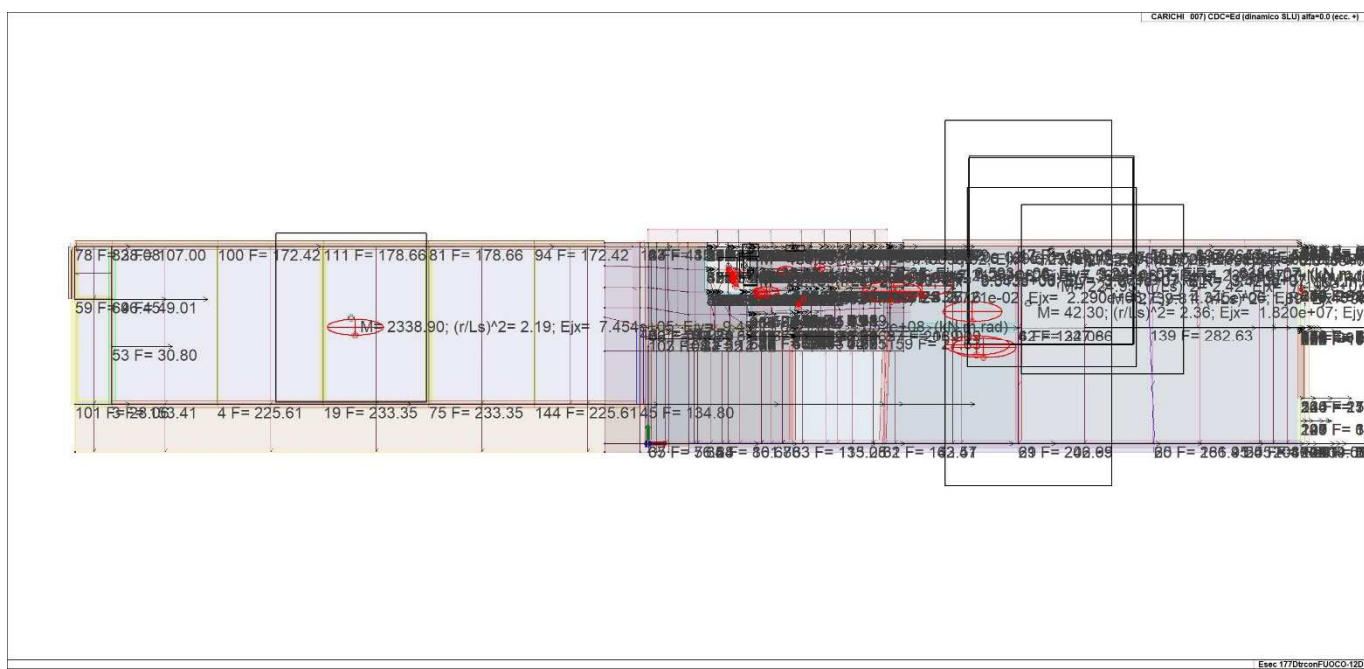
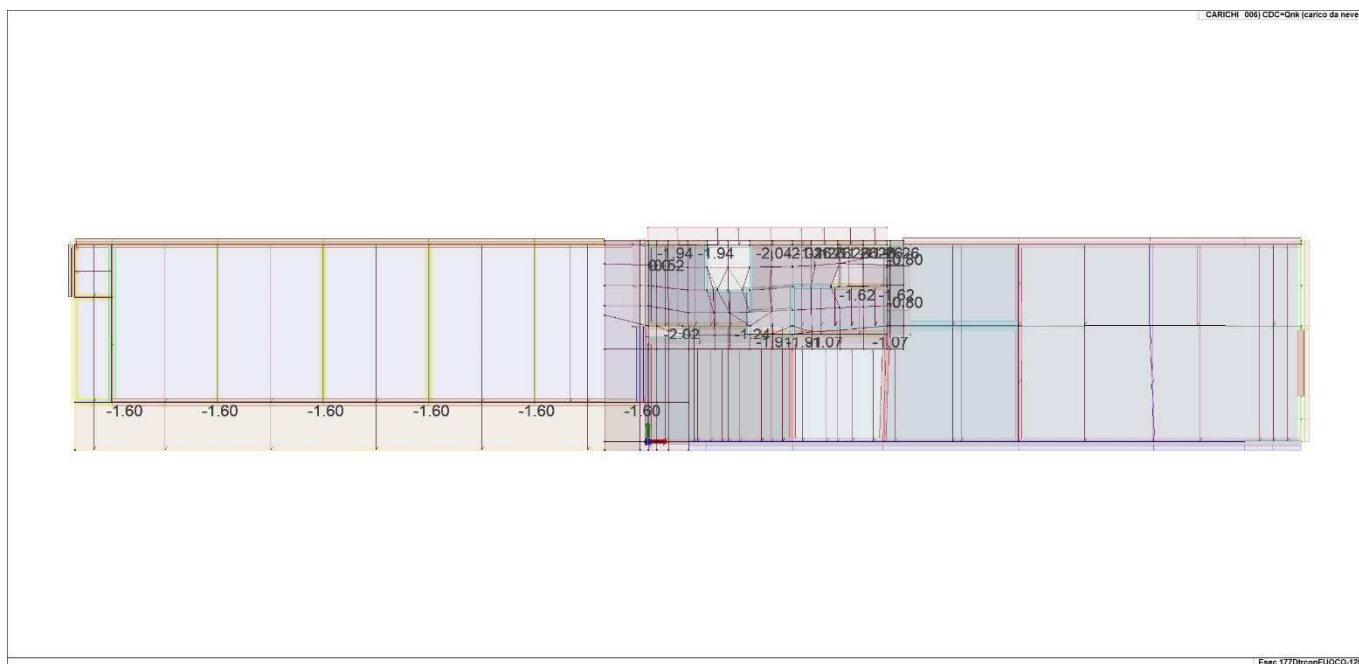
CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D3 :da 416 a 417 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 :da 416 a 417 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 :da 424 a 425 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 :da 424 a 425 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 :da 434 a 435 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 :da 434 a 435 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 :da 469 a 470 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 :da 469 a 470 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 :da 475 a 482 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 :da 475 a 482 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 :da 522 a 531 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			D3 :da 522 a 531 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			Pannello:da 46 a 51 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			Pannello:da 46 a 51 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			Pannello:da 56 a 57 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			Pannello:da 61 a 65 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			Pannello:da 67 a 76 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			Pannello:da 67 a 76 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			Pannello: 79 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			Pannello: 79 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			Pannello:da 81 a 86 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			Pannello:da 81 a 86 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)
			Pannello:da 89 a 101 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)

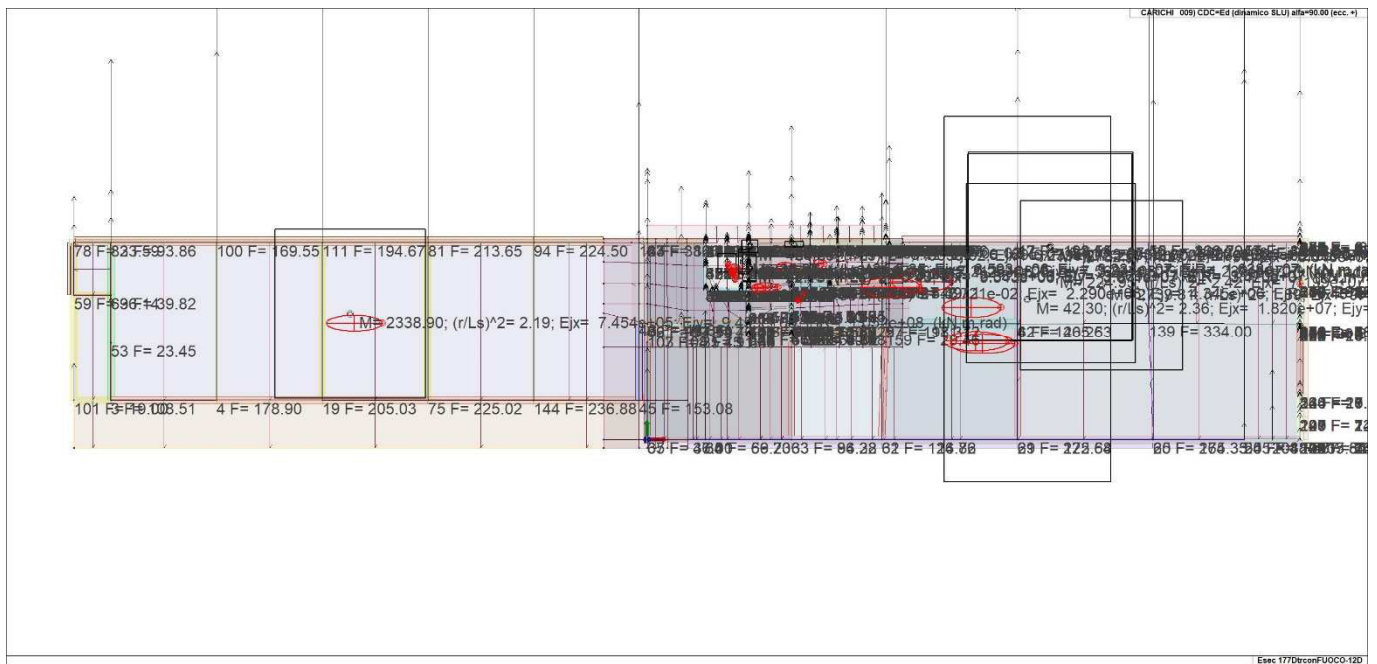


22_CDC_001_CDC=Ggk (peso proprio della struttura)

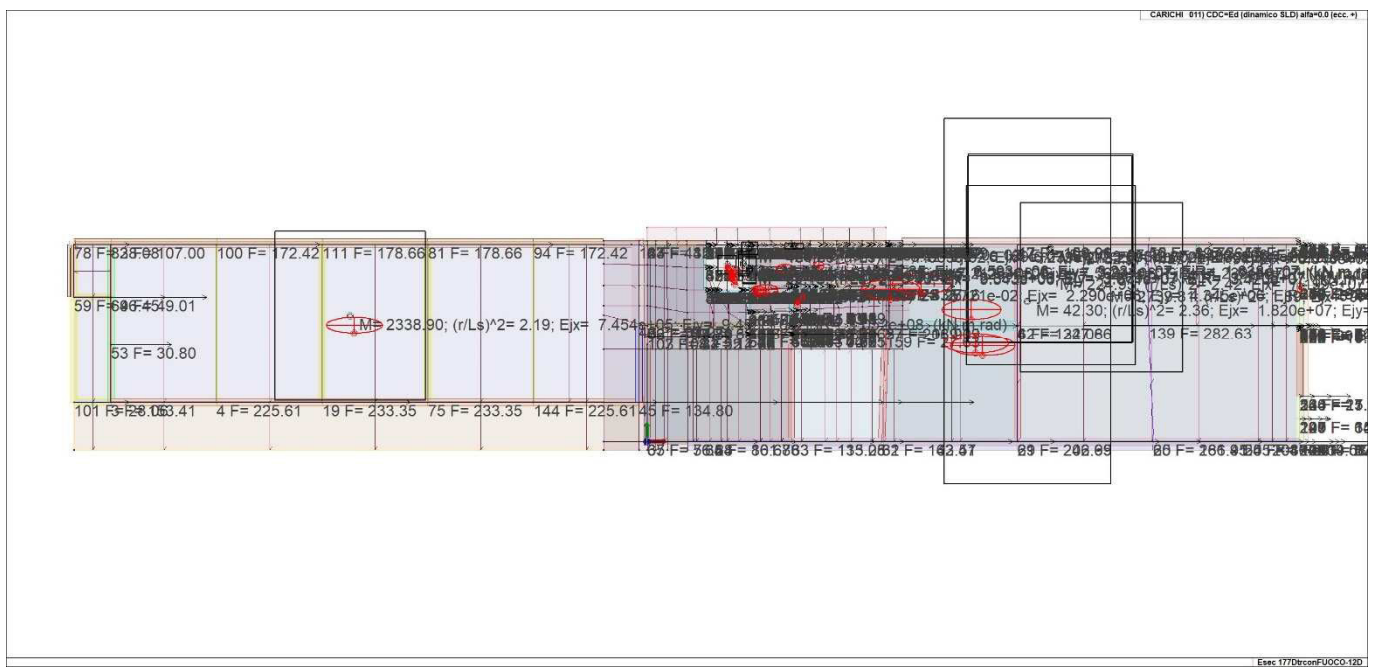




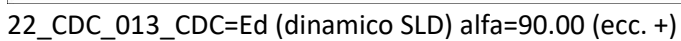


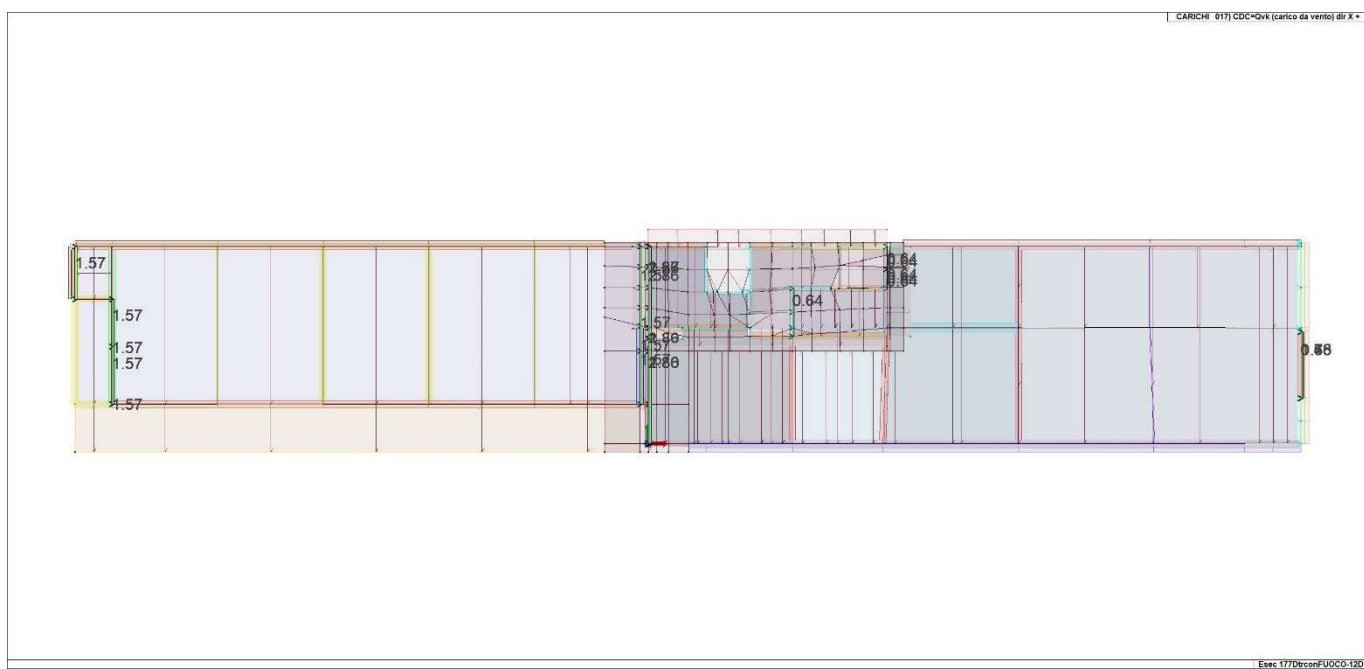
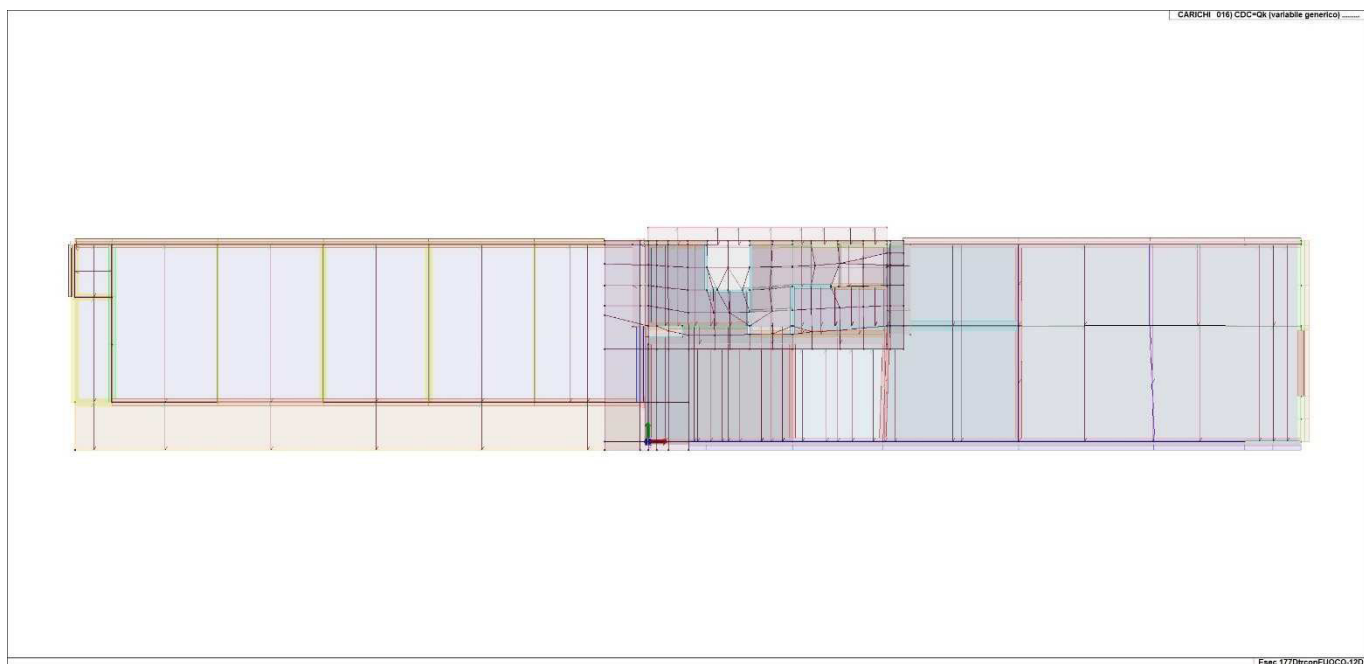


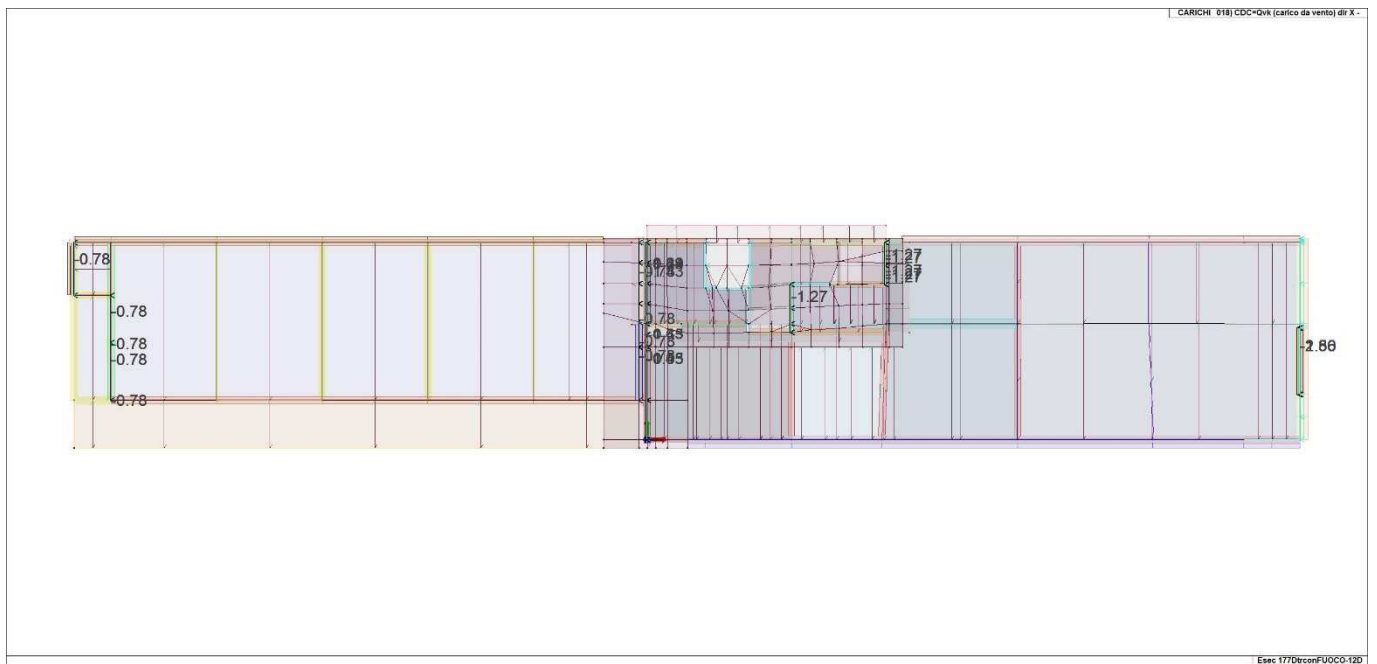
22_CDC_009_CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)



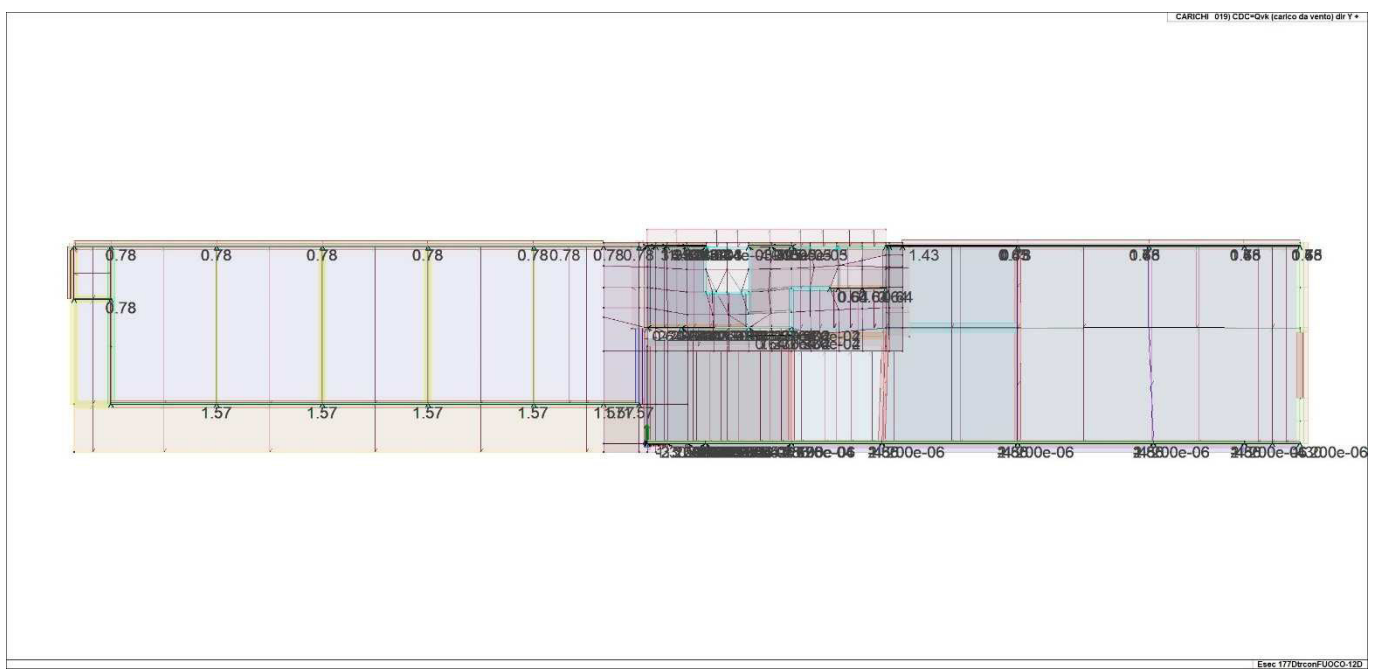
22_CDC_011_CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)



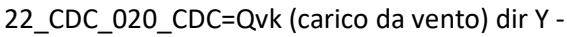




22_CDC_018_CDC=Qvk (carico da vento) dir X -



22_CDC_019_CDC=Qvk (carico da vento) dir Y +



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

$$\gamma G1 \cdot G1 + \gamma G2 \cdot G2 + \gamma P \cdot P + \gamma Q1 \cdot Qk1 + \gamma Q2 \cdot \psi 02 \cdot Qk2 + \gamma Q3 \cdot \psi 03 \cdot Qk3 + \dots$$

Combinazione caratteristica (rara) SLE

$$G1 + G2 + P + Qk1 + \psi 02 \cdot Qk2 + \psi 03 \cdot Qk3 + \dots$$

Combinazione frequente SLE

$$G1 + G2 + P + \psi 11 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \dots$$

Combinazione quasi permanente SLE

$$G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \dots$$

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

$$E + G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \dots$$

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

$$G1 + G2 + Ad + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \dots$$

Dove:

NTC 2018 Tabella 2.5.I

Destinazione d'uso/azione	$\psi 0$	$\psi 1$	$\psi 2$
Categoria A residenziali	0,70	0,50	0,30
Categoria B uffici	0,70	0,50	0,30
Categoria C ambienti suscettibili di affollamento	0,70	0,70	0,60
Categoria D ambienti ad uso commerciale	0,70	0,70	0,60
Categoria E biblioteche, archivi, magazzini,...	1,00	0,90	0,80
Categoria F Rimesse e parcheggi (autoveicoli $\leq 30kN$)	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 ≤ 1000 m	0,50	0,20	0,00
Neve a quota > 1000 m	0,70	0,50	0,20
Variazioni Termiche	0,60	0,50	0,00

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

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

NTC 2018 Tabella 2.6.I

		Coefficiente γf	EQU	A1	A2
Carichi permanenti	Favorevoli	$\gamma G1$	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali (Non compiutamente definiti)	Favorevoli	$\gamma G2$	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Carichi variabili	Favorevoli	γQi	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
1	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 1	
2	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 2	
3	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 3	
4	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 4	
5	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 5	
6	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 6	
7	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 7	

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
8	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 8	
9	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 9	
10	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 10	
11	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 11	
12	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 12	
13	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 13	
14	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 14	
15	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 15	
16	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 16	
17	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 17	
18	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 18	
19	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 19	
20	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 20	
21	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 21	
22	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 22	
23	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 23	
24	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 24	
25	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 25	
26	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 26	
27	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 27	
28	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 28	
29	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 29	
30	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 30	
31	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 31	
32	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 32	
33	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 33	
34	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 34	
35	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 35	
36	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 36	
37	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 37	
38	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 38	
39	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 39	
40	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 40	
41	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 41	
42	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 42	
43	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 43	
44	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 44	
45	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 45	
46	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 46	
47	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 47	
48	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 48	
49	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 49	
50	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 50	
51	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 51	
52	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 52	
53	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 53	
54	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 54	
55	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 55	
56	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 56	
57	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 57	
58	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 58	
59	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 59	
60	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 60	
61	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 61	
62	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 62	
63	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 63	
64	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 64	
65	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 65	
66	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 66	
67	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 67	
68	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 68	
69	SLU	Comb. SLU A1 69	
70	SLU	Comb. SLU A1 70	
71	SLU	Comb. SLU A1 71	
72	SLU	Comb. SLU A1 72	
73	SLU	Comb. SLU A1 73	
74	SLU	Comb. SLU A1 74	
75	SLU	Comb. SLU A1 75	
76	SLU	Comb. SLU A1 76	
77	SLU	Comb. SLU A1 77	
78	SLU	Comb. SLU A1 78	
79	SLU	Comb. SLU A1 79	
80	SLU	Comb. SLU A1 80	

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
81	SLU	Comb. SLU A1 81	
82	SLU	Comb. SLU A1 82	
83	SLU	Comb. SLU A1 83	
84	SLU	Comb. SLU A1 84	
85	SLU	Comb. SLU A1 85	
86	SLU	Comb. SLU A1 86	
87	SLU	Comb. SLU A1 87	
88	SLU	Comb. SLU A1 88	
89	SLU	Comb. SLU A1 89	
90	SLU	Comb. SLU A1 90	
91	SLU	Comb. SLU A1 91	
92	SLU	Comb. SLU A1 92	
93	SLU	Comb. SLU A1 93	
94	SLU	Comb. SLU A1 94	
95	SLU	Comb. SLU A1 95	
96	SLU	Comb. SLU A1 96	
97	SLU	Comb. SLU A1 97	
98	SLU	Comb. SLU A1 98	
99	SLU	Comb. SLU A1 99	
100	SLU	Comb. SLU A1 100	
101	SLU	Comb. SLU A1 101	
102	SLU	Comb. SLU A1 102	
103	SLU	Comb. SLU A1 103	
104	SLU	Comb. SLU A1 104	
105	SLU	Comb. SLU A1 105	
106	SLU	Comb. SLU A1 106	
107	SLU	Comb. SLU A1 107	
108	SLU	Comb. SLU A1 108	
109	SLU	Comb. SLU A1 109	
110	SLU	Comb. SLU A1 110	
111	SLU	Comb. SLU A1 111	
112	SLU	Comb. SLU A1 112	
113	SLU	Comb. SLU A1 113	
114	SLU	Comb. SLU A1 114	
115	SLU	Comb. SLU A1 115	
116	SLU	Comb. SLU A1 116	
117	SLU	Comb. SLU A1 117	
118	SLU	Comb. SLU A1 118	
119	SLU	Comb. SLU A1 119	
120	SLU	Comb. SLU A1 120	
121	SLU	Comb. SLU A1 121	
122	SLU	Comb. SLU A1 122	
123	SLU	Comb. SLU A1 123	
124	SLU	Comb. SLU A1 124	
125	SLU	Comb. SLU A1 125	
126	SLU	Comb. SLU A1 126	
127	SLU	Comb. SLU A1 127	
128	SLU	Comb. SLU A1 128	
129	SLU	Comb. SLU A1 129	
130	SLU	Comb. SLU A1 130	
131	SLU	Comb. SLU A1 131	
132	SLU	Comb. SLU A1 132	
133	SLU	Comb. SLU A1 133	
134	SLU	Comb. SLU A1 134	
135	SLU	Comb. SLU A1 135	
136	SLU	Comb. SLU A1 136	
137	SLU	Comb. SLU A1 137	
138	SLU	Comb. SLU A1 138	
139	SLU	Comb. SLU A1 139	
140	SLU	Comb. SLU A1 140	
141	SLU	Comb. SLU A1 141	
142	SLU	Comb. SLU A1 142	
143	SLU	Comb. SLU A1 143	
144	SLU	Comb. SLU A1 144	
145	SLU	Comb. SLU A1 145	
146	SLU	Comb. SLU A1 146	
147	SLU	Comb. SLU A1 147	
148	SLU	Comb. SLU A1 148	
149	SLU	Comb. SLU A1 149	
150	SLU	Comb. SLU A1 150	
151	SLU	Comb. SLU A1 151	
152	SLU	Comb. SLU A1 152	
153	SLU	Comb. SLU A1 153	

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
154	SLU	Comb. SLU A1 154	
155	SLU	Comb. SLU A1 155	
156	SLU	Comb. SLU A1 156	
157	SLU	Comb. SLU A1 157	
158	SLU	Comb. SLU A1 158	
159	SLU	Comb. SLU A1 159	
160	SLU	Comb. SLU A1 160	
161	SLU	Comb. SLU A1 161	
162	SLU	Comb. SLU A1 162	
163	SLU	Comb. SLU A1 163	
164	SLU	Comb. SLU A1 164	
165	SLU	Comb. SLU A1 165	
166	SLU	Comb. SLU A1 166	
167	SLU	Comb. SLU A1 167	
168	SLU	Comb. SLU A1 168	
169	SLU	Comb. SLU A1 169	
170	SLU	Comb. SLU A1 170	
171	SLU	Comb. SLU A1 171	
172	SLU	Comb. SLU A1 172	
173	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 173	
174	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 174	
175	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 175	
176	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 176	
177	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 177	
178	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 178	
179	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 179	
180	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 180	
181	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 181	
182	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 182	
183	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 183	
184	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 184	
185	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 185	
186	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 186	
187	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 187	
188	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 188	
189	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 189	
190	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 190	
191	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 191	
192	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 192	
193	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 193	
194	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 194	
195	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 195	
196	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 196	
197	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 197	
198	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 198	
199	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 199	
200	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 200	
201	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 201	
202	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 202	
203	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 203	
204	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 204	
205	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 205	
206	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 206	
207	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 207	
208	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 208	
209	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 209	
210	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 210	
211	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 211	
212	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 212	
213	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 213	
214	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 214	
215	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 215	
216	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 216	
217	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 217	
218	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 218	
219	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 219	
220	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 220	
221	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 221	
222	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 222	
223	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 223	
224	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 224	
225	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 225	
226	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 226	

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
227	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 227	
228	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 228	
229	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 229	
230	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 230	
231	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 231	
232	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 232	
233	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 233	
234	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 234	
235	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 235	
236	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 236	
237	SLU(acc.)	Comb. SLU (Accid.) 237	
238	SLU(acc.)	Comb. SLU (Accid.) 238	
239	SLU(acc.)	Comb. SLU (Accid.) 239	
240	SLU(acc.)	Comb. SLU (Accid.) 240	

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	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
2	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.70	0.0	0.0	0.0	0.0								
3	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
4	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.70	0.0	0.0	0.0	0.0								
5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.70	0.0	0.0	0.0	0.0								
7	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
8	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.70	0.0	0.0	0.0	0.0								
9	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
10	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.70	0.0	0.0	0.0	0.0								
11	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
12	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.70	0.0	0.0	0.0	0.0								
13	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
14	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.70	0.0	0.0	0.0	0.0								
15	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0								
16	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0								
17	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0								
18	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
19	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0								
20	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.70	0.0	0.0	0.0	0.0								
21	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0								
22	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.70	1.00	0.0	0.0	0.0								
23	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0								
24	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.70	1.00	0.0	0.0	0.0								
25	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0								
26	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.70	1.00	0.0	0.0	0.0								
27	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

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...
	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0								
28	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.70	1.00	0.0	0.0	0.0								
29	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0								
30	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.70	0.0	1.00	0.0	0.0								
31	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0								
32	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.70	0.0	1.00	0.0	0.0								
33	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0								
34	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.70	0.0	1.00	0.0	0.0								
35	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0								
36	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.70	0.0	1.00	0.0	0.0								
37	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0								
38	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.70	0.0	0.0	1.00	0.0								
39	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0								
40	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.70	0.0	0.0	1.00	0.0								
41	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0								
42	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.70	0.0	0.0	1.00	0.0								
43	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0								
44	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.70	0.0	0.0	1.00	0.0								
45	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00								
46	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.70	0.0	0.0	0.0	1.00								
47	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00								
48	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.70	0.0	0.0	0.0	1.00								
49	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00								
50	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.70	0.0	0.0	0.0	1.00								
51	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00								
52	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.70	0.0	0.0	0.0	1.00								
53	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
54	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
55	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
56	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
57	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
58	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
59	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
60	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
61	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
62	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
63	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.70	0.0	0.0	0.0	0.0								

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...
64	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.70	0.0	0.0	0.0	0.0								
65	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
66	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
67	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
68	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
69	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
70	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0								
71	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
72	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0								
73	1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
74	1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0								
75	1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
76	1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0								
77	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
78	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0								
79	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
80	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0								
81	1.00	1.00	0.80	0.80	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
82	1.00	1.00	0.80	0.80	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0								
83	1.00	1.00	0.80	0.80	1.50	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
84	1.00	1.00	0.80	0.80	1.50	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0								
85	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
86	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0								
87	1.30	1.30	1.50	1.50	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
88	1.30	1.30	1.50	1.50	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0								
89	1.30	1.30	1.50	1.50	1.05	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
90	1.30	1.30	1.50	1.50	1.05	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0								
91	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
92	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0								
93	1.00	1.00	0.80	0.80	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
94	1.00	1.00	0.80	0.80	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0								
95	1.00	1.00	0.80	0.80	1.05	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
96	1.00	1.00	0.80	0.80	1.05	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0								
97	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0								
98	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0								
99	1.30	1.30	1.50	1.50	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0								
100	1.30	1.30	1.50	1.50	1.05	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

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...
	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
101	1.30	1.30	1.50	1.50	1.05	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0								
102	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0								
103	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0								
104	1.00	1.00	0.80	0.80	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0								
105	1.00	1.00	0.80	0.80	1.05	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
106	1.00	1.00	0.80	0.80	1.05	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0								
107	1.30	1.30	1.50	1.50	1.05	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0								
108	1.00	1.00	0.80	0.80	1.05	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0								
109	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0								
110	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	1.05	1.50	0.0	0.0	0.0								
111	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0								
112	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	1.05	1.50	0.0	0.0	0.0								
113	1.30	1.30	1.50	1.50	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0								
114	1.30	1.30	1.50	1.50	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	1.05	1.50	0.0	0.0	0.0								
115	1.30	1.30	1.50	1.50	1.05	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0								
116	1.30	1.30	1.50	1.50	1.05	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	1.05	1.50	0.0	0.0	0.0								
117	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0								
118	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	1.05	1.50	0.0	0.0	0.0								
119	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0								
120	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	1.05	1.50	0.0	0.0	0.0								
121	1.00	1.00	0.80	0.80	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0								
122	1.00	1.00	0.80	0.80	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	1.05	1.50	0.0	0.0	0.0								
123	1.00	1.00	0.80	0.80	1.05	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0								
124	1.00	1.00	0.80	0.80	1.05	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	1.05	1.50	0.0	0.0	0.0								
125	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0								
126	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	1.05	0.0	1.50	0.0	0.0								
127	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0								
128	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	1.05	0.0	1.50	0.0	0.0								
129	1.30	1.30	1.50	1.50	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0								
130	1.30	1.30	1.50	1.50	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	1.05	0.0	1.50	0.0	0.0								
131	1.30	1.30	1.50	1.50	1.05	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0								
132	1.30	1.30	1.50	1.50	1.05	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	1.05	0.0	1.50	0.0	0.0								
133	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0								
134	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	1.05	0.0	1.50	0.0	0.0								
135	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0								
136	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	1.05	0.0	1.50	0.0	0.0								

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...
137	1.00	1.00	0.80	0.80	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0								
138	1.00	1.00	0.80	0.80	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	1.05	0.0	1.50	0.0	0.0								
139	1.00	1.00	0.80	0.80	1.05	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0								
140	1.00	1.00	0.80	0.80	1.05	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	1.05	0.0	1.50	0.0	0.0								
141	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0								
142	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	1.05	0.0	0.0	1.50	0.0								
143	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0								
144	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	1.05	0.0	0.0	1.50	0.0								
145	1.30	1.30	1.50	1.50	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0								
146	1.30	1.30	1.50	1.50	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	1.05	0.0	0.0	1.50	0.0								
147	1.30	1.30	1.50	1.50	1.05	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0								
148	1.30	1.30	1.50	1.50	1.05	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	1.05	0.0	0.0	1.50	0.0								
149	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0								
150	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	1.05	0.0	0.0	1.50	0.0								
151	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0								
152	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	1.05	0.0	0.0	1.50	0.0								
153	1.00	1.00	0.80	0.80	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0								
154	1.00	1.00	0.80	0.80	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	1.05	0.0	0.0	1.50	0.0								
155	1.00	1.00	0.80	0.80	1.05	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0								
156	1.00	1.00	0.80	0.80	1.05	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	1.05	0.0	0.0	1.50	0.0								
157	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50								
158	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	1.05	0.0	0.0	0.0	1.50								
159	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50								
160	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	1.05	0.0	0.0	0.0	1.50								
161	1.30	1.30	1.50	1.50	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50								
162	1.30	1.30	1.50	1.50	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	1.05	0.0	0.0	0.0	1.50								
163	1.30	1.30	1.50	1.50	1.05	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50								
164	1.30	1.30	1.50	1.50	1.05	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.30	1.05	0.0	0.0	0.0	1.50								
165	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50								
166	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	1.05	0.0	0.0	0.0	1.50								
167	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50								
168	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	1.05	0.0	0.0	0.0	1.50								
169	1.00	1.00	0.80	0.80	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50								
170	1.00	1.00	0.80	0.80	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	1.05	0.0	0.0	0.0	1.50								
171	1.00	1.00	0.80	0.80	1.05	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50								
172	1.00	1.00	0.80	0.80	1.05	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	1.05	0.0	0.0	0.0	1.50								
173	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

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...
174	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
175	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
176	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
177	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	-1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0
178	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0
179	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0
180	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0
181	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	-1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
182	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	-1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
183	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
184	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
185	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0
186	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0
187	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0
188	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0
189	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
190	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
191	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
192	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
193	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	-0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
194	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
195	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
196	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
197	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	-0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
198	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
199	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
200	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
201	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
202	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
203	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
204	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
205	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0
206	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0
207	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0
208	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0
209	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	-0.30

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...
210	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.30
	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
211	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	-0.30
	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
212	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.30
	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
213	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	-0.30	0.0
	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
214	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.30	0.0
	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
215	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0
	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
216	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0
	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
217	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30
	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
218	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30
	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
219	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30
	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
220	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30
	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
221	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0
	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
222	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0
	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
223	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0
	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
224	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0
	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
225	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	-1.00	0.0
	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
226	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0
	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
227	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	-1.00	0.0
	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
228	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0
	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
229	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	-1.00
	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
230	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00
	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
231	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	-1.00
	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
232	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00
	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
233	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00
	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
234	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00
	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
235	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00
	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
236	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00
	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
237	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
238	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								
239	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
240	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0								

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):

a_g : accelerazione orizzontale massima del terreno;

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

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

Parametri della struttura					
Classe d'uso	Vita V_n [anni]	Coeff. Uso	Periodo V_r [anni]	Tipo di suolo	Categoria topografica
III	50.0	1.5	75.0	B	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)

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

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

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

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

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

Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza
			Km
Loc.	13.798	45.647	
11881	13.775	45.635	2.244
11882	13.847	45.634	4.084
11660	13.847	45.684	5.560
11659	13.775	45.685	4.529

SL	P_{ver}	T_r	a_g	F_o	T^*c
		Anni	g		sec
SLO	81.0	45.0	0.042	2.560	0.230
SLD	63.0	75.0	0.054	2.560	0.250
SLV	10.0	712.0	0.141	2.510	0.330
SLC	5.0	1462.0	0.179	2.550	0.340

SL	a_g	S	F_o	F_v	T_b	T_c	T_d
	g				sec	sec	sec
SLO	0.042	1.200	2.560	0.706	0.113	0.339	1.767
SLD	0.054	1.200	2.560	0.805	0.121	0.363	1.817
SLV	0.141	1.200	2.510	1.271	0.151	0.453	2.163
SLC	0.179	1.200	2.550	1.456	0.155	0.464	2.315

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	Angolo di ingresso dell'azione sismica orizzontale
Fattore di importanza	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
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 riduz. SLD	Fattore di riduzione dello spettro elastico per lo stato limite di danno
Periodo proprio T1	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

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 ϵ_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 ϵ_T , ϵ_{TP} e ϵ_{TD} 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
dE	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

Ar	Area ridotta efficace
Dim A2	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) $V < 0.5 V_{cr}$

Con 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" - versione Maggio 2011, disponibile per il download sul sito www.2si.it, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
23	DM 2008: SPETTRO
29	SISMICA 1000/H, SOMMA V, EFFETTO P-δ
30	ANALISI DI UN EDIFICIO CON ISOLATORI SISMICI
70	MASSE SISMICHE
75	PROGETTO DI ISOLATORI ELASTOMERICI
76	VERIFICA DI ISOLATORI ELASTOMERICI
77	VERIFICA DI ISOLATORI FRICTION PENDULUM

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

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

I valori dei fattori nelle direzioni x e y sono stati impostati manualmente dal progettista.

Fattori di comportamento utilizzati

	Dissipativi	Non dissipativi
q SLU x	3.900	1.500
q SLU y	3.900	1.500
q SLU z	1.500	1.500

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: B
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.283 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.296 sec.
			fattore q: 1.500
			fattore per spost. mu d: 1.764
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 27
			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
m	kN	m	m	m	m	m	m			
10.12	31.37	3.37	7.39	0.0	-0.10	3.37	7.46	2.868	3.0785e-06	0.059
9.33	22.15	3.66	7.22	0.0	-0.19	4.30	7.23	0.426	0.665	0.008
9.13	484.85	5.00	6.45	0.0	-0.19	4.32	8.15	0.079	0.591	1.943
8.72	36.66	3.56	7.10	0.0	-0.19	4.06	7.56	0.352	0.715	0.288
7.49	123.21	5.81	7.30	0.0	-0.19	4.33	8.17	0.120	1.338	1.019
6.30	42.30	10.24	6.44	0.0	-0.42	16.00	5.92	2.358	0.493	0.020
6.10	2732.27	13.83	4.15	0.0	-0.42	16.95	8.09	1.938	0.270	0.300
5.50	34.01	3.55	7.09	0.0	-0.19	4.06	7.56	0.352	0.718	0.296
5.25	57.51	7.23	7.43	0.0	-0.19	6.19	8.25	0.066	0.794	2.133
4.60	213.28	11.54	6.67	0.0	-0.42	16.98	8.15	2.298	0.471	0.112
3.80	68.12	4.66	6.40	0.0	-0.19	4.30	7.30	0.299	0.374	0.461
3.22	20.86	27.47	6.60	0.0	-0.19	27.47	4.84	0.012	0.0	8.797
3.08	17.52	3.56	7.12	0.0	-0.19	4.06	7.45	0.369	0.694	0.219
3.01	2338.90	-12.32	4.93	0.0	-0.33	-12.49	5.31	2.190	0.016	0.032
3.00	2739.81	14.11	4.04	0.0	-0.42	19.12	6.50	1.888	0.440	0.206
2.78	18.90	27.47	6.60	0.0	-0.19	27.47	6.60	0.0	0.0	152.123
2.27	33.27	3.55	7.08	0.0	-0.19	4.06	7.56	0.352	0.720	0.301
2.18	18.12	6.55	6.16	0.0	-0.10	6.08	6.54	0.027	3.875	2.257
2.18	11.04	6.86	7.37	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.18	26.83	7.84	8.32	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.55	224.93	13.65	5.59	0.0	-0.42	16.99	7.03	2.417	0.283	0.114
0.82	45.06	3.69	6.82	0.0	-0.19	4.06	7.56	0.352	0.525	0.466
0.81	15.91	5.22	5.52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.81	28.05	6.33	5.89	0.0	-0.10	6.08	6.54	0.027	2.085	3.902
0.56	29.63	27.47	6.60	0.0	-0.19	27.47	6.60	0.0	0.0	2.8484e+04
0.11	28.89	8.20	8.32	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	9443.46									

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	kN		kN		kN			
1	2.739	0.365	0.283	156.51	1.7	6549.10	69.4	0.06	6.46e-04	0.0	0.0
2	3.026	0.330	0.283	24.66	0.3	1135.68	12.0	0.60	6.31e-03	0.0	0.0
3	3.373	0.296	0.283	3312.18	35.1	5.21	5.52e-02	0.10	1.04e-03	0.0	0.0
4	3.577	0.280	0.283	1990.83	21.1	720.10	7.6	0.23	2.39e-03	0.0	0.0
5	4.177	0.239	0.283	3151.42	33.4	21.29	0.2	4.22	4.47e-02	0.0	0.0
6	4.499	0.222	0.283	3.12	3.30e-02	69.79	0.7	1.73	1.83e-02	0.0	0.0
7	7.467	0.134	0.270	12.87	0.1	6.49	6.87e-02	84.10	0.9	0.0	0.0
8	9.367	0.107	0.249	2.13	2.26e-02	0.06	6.81e-04	3196.13	33.8	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
9	9.739	0.103	0.246	6.90	7.30e-02	16.74	0.2	68.27	0.7	0.0	0.0
10	9.967	0.100	0.244	0.01	1.16e-04	17.72	0.2	292.54	3.1	0.0	0.0
11	10.105	0.099	0.243	3.68e-03	3.90e-05	35.20	0.4	4.61	4.88e-02	0.0	0.0
12	10.554	0.095	0.240	125.34	1.3	69.76	0.7	30.35	0.3	0.0	0.0
13	10.739	0.093	0.239	1.16	1.22e-02	1.82	1.93e-02	932.82	9.9	0.0	0.0
14	10.996	0.091	0.237	7.36	7.79e-02	62.52	0.7	735.57	7.8	0.0	0.0
15	11.453	0.087	0.235	15.91	0.2	116.48	1.2	212.54	2.3	0.0	0.0
16	12.718	0.079	0.228	30.82	0.3	2.70	2.86e-02	442.70	4.7	0.0	0.0
17	13.761	0.073	0.224	10.93	0.1	28.70	0.3	1527.00	16.2	0.0	0.0
18	13.977	0.072	0.223	233.31	2.5	98.49	1.0	130.35	1.4	0.0	0.0
19	14.845	0.067	0.220	102.22	1.1	31.45	0.3	97.78	1.0	0.0	0.0
20	16.179	0.062	0.215	11.45	0.1	62.04	0.7	978.49	10.4	0.0	0.0
21	18.123	0.055	0.210	4.27	4.52e-02	36.50	0.4	379.40	4.0	0.0	0.0
22	20.210	0.049	0.206	40.61	0.4	199.73	2.1	141.62	1.5	0.0	0.0
23	22.945	0.044	0.202	52.14	0.6	39.43	0.4	93.00	1.0	0.0	0.0
24	26.211	0.038	0.198	34.45	0.4	44.26	0.5	0.25	2.69e-03	0.0	0.0
25	35.748	0.028	0.190	1.75	1.86e-02	4.56	4.83e-02	80.38	0.9	0.0	0.0
26	43.835	0.023	0.186	79.54	0.8	8.08	8.56e-02	1.93	2.04e-02	0.0	0.0
27	46.599	0.021	0.185	18.42	0.2	48.27	0.5	0.65	6.84e-03	0.0	0.0
Risulta				9430.32		9432.18		9437.40			
In percentuale				99.86		99.88		99.94			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: B
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.283 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.247 sec.
			fattore q: 1.500
			fattore per spost. mu d: 1.917
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 27
			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
m	kN	m	m	m	m	m	m			
10.12	31.37	3.37	7.39	0.0	0.10	3.37	7.46	2.868	3.0785e-06	0.059
9.33	22.15	3.66	7.22	0.0	0.19	4.30	7.23	0.426	0.665	0.008
9.13	484.85	5.00	6.45	0.0	0.19	4.32	8.15	0.079	0.591	1.943
8.72	36.66	3.56	7.10	0.0	0.19	4.06	7.56	0.352	0.715	0.288
7.49	123.21	5.81	7.30	0.0	0.19	4.33	8.17	0.120	1.338	1.019
6.30	42.30	10.24	6.44	0.0	0.42	16.00	5.92	2.358	0.493	0.020
6.10	2732.27	13.83	4.15	0.0	0.42	16.95	8.09	1.938	0.270	0.300
5.50	34.01	3.55	7.09	0.0	0.19	4.06	7.56	0.352	0.718	0.296
5.25	57.51	7.23	7.43	0.0	0.19	6.19	8.25	0.066	0.794	2.133
4.60	213.28	11.54	6.67	0.0	0.42	16.98	8.15	2.298	0.471	0.112
3.80	68.12	4.66	6.40	0.0	0.19	4.30	7.30	0.299	0.374	0.461
3.22	20.86	27.47	6.60	0.0	0.19	27.47	4.84	0.012	0.0	8.797
3.08	17.52	3.56	7.12	0.0	0.19	4.06	7.45	0.369	0.694	0.219
3.01	2338.90	-12.32	4.93	0.0	0.33	-12.49	5.31	2.190	0.016	0.032
3.00	2739.81	14.11	4.04	0.0	0.42	19.12	6.50	1.888	0.440	0.206
2.78	18.90	27.47	6.60	0.0	0.19	27.47	6.60	0.0	0.0	152.123
2.27	33.27	3.55	7.08	0.0	0.19	4.06	7.56	0.352	0.720	0.301
2.18	18.12	6.55	6.16	0.0	0.10	6.08	6.54	0.027	3.875	2.257
2.18	11.04	6.86	7.37	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.18	26.83	7.84	8.32	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.55	224.93	13.65	5.59	0.0	0.42	16.99	7.03	2.417	0.283	0.114
0.82	45.06	3.69	6.82	0.0	0.19	4.06	7.56	0.352	0.525	0.466
0.81	15.91	5.22	5.52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.81	28.05	6.33	5.89	0.0	0.10	6.08	6.54	0.027	2.085	3.902
0.56	29.63	27.47	6.60	0.0	0.19	27.47	6.60	0.0	0.0	2.8484e+04
0.11	28.89	8.20	8.32	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

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
Risulta	9443.46									

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	kN		kN		kN			
1	2.746	0.364	0.283	102.74	1.1	6678.51	70.7	0.06	5.92e-04	0.0	0.0
2	3.019	0.331	0.283	88.49	0.9	1104.30	11.7	0.64	6.77e-03	0.0	0.0
3	3.383	0.296	0.283	3111.79	33.0	43.76	0.5	0.12	1.31e-03	0.0	0.0
4	3.709	0.270	0.283	1647.73	17.4	598.76	6.3	0.18	1.89e-03	0.0	0.0
5	4.049	0.247	0.283	3654.37	38.7	8.85	9.37e-02	4.22	4.46e-02	0.0	0.0
6	4.497	0.222	0.283	35.63	0.4	67.14	0.7	1.35	1.43e-02	0.0	0.0
7	7.469	0.134	0.270	15.47	0.2	6.23	6.60e-02	83.79	0.9	0.0	0.0
8	9.367	0.107	0.249	2.09	2.21e-02	0.07	6.90e-04	3199.74	33.9	0.0	0.0
9	9.724	0.103	0.246	5.98	6.34e-02	14.37	0.2	49.30	0.5	0.0	0.0
10	9.954	0.100	0.244	0.15	1.61e-03	26.00	0.3	308.76	3.3	0.0	0.0
11	10.148	0.099	0.243	1.38e-03	1.46e-05	30.88	0.3	1.09e-04	1.15e-06	0.0	0.0
12	10.738	0.093	0.239	1.26	1.34e-02	10.36	0.1	1065.60	11.3	0.0	0.0
13	10.755	0.093	0.239	74.73	0.8	52.17	0.6	10.43	0.1	0.0	0.0
14	11.030	0.091	0.237	19.49	0.2	105.51	1.1	620.26	6.6	0.0	0.0
15	11.539	0.087	0.234	9.52	0.1	103.55	1.1	268.05	2.8	0.0	0.0
16	12.858	0.078	0.227	30.85	0.3	9.05	9.58e-02	371.21	3.9	0.0	0.0
17	13.751	0.073	0.224	7.37	7.81e-02	18.70	0.2	1639.69	17.4	0.0	0.0
18	14.029	0.071	0.223	173.77	1.8	49.63	0.5	96.13	1.0	0.0	0.0
19	15.094	0.066	0.219	204.01	2.2	70.92	0.8	52.39	0.6	0.0	0.0
20	16.396	0.061	0.215	15.51	0.2	50.75	0.5	1143.69	12.1	0.0	0.0
21	18.667	0.054	0.209	10.78	0.1	77.16	0.8	171.98	1.8	0.0	0.0
22	20.348	0.049	0.206	31.78	0.3	147.41	1.6	196.70	2.1	0.0	0.0
23	22.942	0.044	0.202	52.43	0.6	59.29	0.6	68.90	0.7	0.0	0.0
24	26.703	0.037	0.197	39.28	0.4	41.72	0.4	0.51	5.43e-03	0.0	0.0
25	35.839	0.028	0.190	2.67	2.83e-02	1.28	1.36e-02	82.27	0.9	0.0	0.0
26	43.746	0.023	0.186	85.16	0.9	3.82	4.04e-02	1.33	1.41e-02	0.0	0.0
27	47.505	0.021	0.185	7.20	7.63e-02	52.84	0.6	0.09	1.00e-03	0.0	0.0
Risulta				9430.27		9433.03		9437.39			
In percentuale				99.86		99.89		99.94			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: B
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.283 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.360 sec.
			fattore q: 1.500
			fattore per spost. mu d: 1.629
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 27
			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
m	kN	m	m	m	m	m	m			
10.12	31.37	3.37	7.39	0.09	0.0	3.37	7.46	2.868	3.0785e-06	0.059
9.33	22.15	3.66	7.22	0.26	0.0	4.30	7.23	0.426	0.665	0.008
9.13	484.85	5.00	6.45	0.51	0.0	4.32	8.15	0.079	0.591	1.943
8.72	36.66	3.56	7.10	0.09	0.0	4.06	7.56	0.352	0.715	0.288
7.49	123.21	5.81	7.30	0.39	0.0	4.33	8.17	0.120	1.338	1.019
6.30	42.30	10.24	6.44	1.25	0.0	16.00	5.92	2.358	0.493	0.020
6.10	2732.27	13.83	4.15	1.37	0.0	16.95	8.09	1.938	0.270	0.300
5.50	34.01	3.55	7.09	0.09	0.0	4.06	7.56	0.352	0.718	0.296
5.25	57.51	7.23	7.43	0.21	0.0	6.19	8.25	0.066	0.794	2.133
4.60	213.28	11.54	6.67	1.25	0.0	16.98	8.15	2.298	0.471	0.112

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
3.80	68.12	4.66	6.40	0.26	0.0	4.30	7.30	0.299	0.374	0.461
3.22	20.86	27.47	6.60	0.0	0.0	27.47	4.84	0.012	0.0	8.797
3.08	17.52	3.56	7.12	0.09	0.0	4.06	7.45	0.369	0.694	0.219
3.01	2338.90	-12.32	4.93	1.19	0.0	-12.49	5.31	2.190	0.016	0.032
3.00	2739.81	14.11	4.04	1.37	0.0	19.12	6.50	1.888	0.440	0.206
2.78	18.90	27.47	6.60	0.0	0.0	27.47	6.60	0.0	0.0	152.123
2.27	33.27	3.55	7.08	0.09	0.0	4.06	7.56	0.352	0.720	0.301
2.18	18.12	6.55	6.16	0.08	0.0	6.08	6.54	0.027	3.875	2.257
2.18	11.04	6.86	7.37	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.18	26.83	7.84	8.32	0.21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.55	224.93	13.65	5.59	1.25	0.0	16.99	7.03	2.417	0.283	0.114
0.82	45.06	3.69	6.82	0.09	0.0	4.06	7.56	0.352	0.525	0.466
0.81	15.91	5.22	5.52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.81	28.05	6.33	5.89	0.08	0.0	6.08	6.54	0.027	2.085	3.902
0.56	29.63	27.47	6.60	0.0	0.0	27.47	6.60	0.0	0.0	2.8484e+04
0.11	28.89	8.20	8.32	0.23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	9443.46									

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	kN		kN		kN			
1	2.777	0.360	0.283	83.36	0.9	6988.99	74.0	0.09	9.03e-04	0.0	0.0
2	3.079	0.325	0.283	43.05	0.5	1086.03	11.5	0.47	4.93e-03	0.0	0.0
3	3.382	0.296	0.283	3397.93	36.0	26.55	0.3	0.11	1.20e-03	0.0	0.0
4	3.564	0.281	0.283	1419.99	15.0	402.36	4.3	0.12	1.31e-03	0.0	0.0
5	4.096	0.244	0.283	3679.47	39.0	0.80	8.50e-03	4.16	4.41e-02	0.0	0.0
6	4.432	0.226	0.283	15.21	0.2	10.28	0.1	1.95	2.06e-02	0.0	0.0
7	7.466	0.134	0.270	13.61	0.1	7.34	7.77e-02	84.31	0.9	0.0	0.0
8	9.367	0.107	0.249	2.10	2.22e-02	0.06	6.63e-04	3201.17	33.9	0.0	0.0
9	9.732	0.103	0.246	6.12	6.48e-02	14.59	0.2	55.36	0.6	0.0	0.0
10	9.996	0.100	0.244	0.45	4.80e-03	49.44	0.5	315.79	3.3	0.0	0.0
11	10.187	0.098	0.243	0.74	7.86e-03	26.81	0.3	52.35	0.6	0.0	0.0
12	10.558	0.095	0.240	106.09	1.1	144.18	1.5	18.36	0.2	0.0	0.0
13	10.824	0.092	0.238	2.19	2.32e-02	2.68	2.84e-02	958.94	10.2	0.0	0.0
14	10.969	0.091	0.237	0.92	9.76e-03	56.71	0.6	707.91	7.5	0.0	0.0
15	11.437	0.087	0.235	4.61	4.88e-02	83.25	0.9	165.85	1.8	0.0	0.0
16	13.143	0.076	0.226	46.31	0.5	0.19	1.99e-03	1027.56	10.9	0.0	0.0
17	13.881	0.072	0.223	41.58	0.4	0.40	4.28e-03	920.15	9.7	0.0	0.0
18	13.900	0.072	0.223	99.13	1.0	52.73	0.6	3.13	3.32e-02	0.0	0.0
19	14.742	0.068	0.220	228.78	2.4	62.44	0.7	196.40	2.1	0.0	0.0
20	16.117	0.062	0.216	25.79	0.3	42.48	0.4	1115.13	11.8	0.0	0.0
21	19.028	0.053	0.208	1.70	1.80e-02	18.49	0.2	338.91	3.6	0.0	0.0
22	20.480	0.049	0.206	14.04	0.1	128.68	1.4	153.42	1.6	0.0	0.0
23	23.578	0.042	0.201	49.40	0.5	147.83	1.6	18.27	0.2	0.0	0.0
24	25.634	0.039	0.198	51.79	0.5	23.45	0.2	6.69	7.08e-02	0.0	0.0
25	34.971	0.029	0.190	3.63	3.84e-02	0.44	4.61e-03	89.20	0.9	0.0	0.0
26	44.476	0.022	0.186	86.89	0.9	7.27	7.70e-02	0.89	9.47e-03	0.0	0.0
27	47.726	0.021	0.185	5.78	6.12e-02	48.64	0.5	0.25	2.62e-03	0.0	0.0
Risulta				9430.65		9433.12		9436.94			
In percentuale				99.86		99.89		99.93			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: B
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.283 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.373 sec.
			fattore q: 1.500
			fattore per spost. mu d: 1.607
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 27
			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
m	kN	m	m	m	m	m	m			
10.12	31.37	3.37	7.39	-0.09	0.0	3.37	7.46	2.868	3.0785e-06	0.059
9.33	22.15	3.66	7.22	-0.26	0.0	4.30	7.23	0.426	0.665	0.008
9.13	484.85	5.00	6.45	-0.51	0.0	4.32	8.15	0.079	0.591	1.943
8.72	36.66	3.56	7.10	-0.09	0.0	4.06	7.56	0.352	0.715	0.288
7.49	123.21	5.81	7.30	-0.39	0.0	4.33	8.17	0.120	1.338	1.019
6.30	42.30	10.24	6.44	-1.25	0.0	16.00	5.92	2.358	0.493	0.020
6.10	2732.27	13.83	4.15	-1.37	0.0	16.95	8.09	1.938	0.270	0.300
5.50	34.01	3.55	7.09	-0.09	0.0	4.06	7.56	0.352	0.718	0.296
5.25	57.51	7.23	7.43	-0.21	0.0	6.19	8.25	0.066	0.794	2.133
4.60	213.28	11.54	6.67	-1.25	0.0	16.98	8.15	2.298	0.471	0.112
3.80	68.12	4.66	6.40	-0.26	0.0	4.30	7.30	0.299	0.374	0.461
3.22	20.86	27.47	6.60	0.0	0.0	27.47	4.84	0.012	0.0	8.797
3.08	17.52	3.56	7.12	-0.09	0.0	4.06	7.45	0.369	0.694	0.219
3.01	2338.90	-12.32	4.93	-1.19	0.0	-12.49	5.31	2.190	0.016	0.032
3.00	2739.81	14.11	4.04	-1.37	0.0	19.12	6.50	1.888	0.440	0.206
2.78	18.90	27.47	6.60	0.0	0.0	27.47	6.60	0.0	0.0	152.123
2.27	33.27	3.55	7.08	-0.09	0.0	4.06	7.56	0.352	0.720	0.301
2.18	18.12	6.55	6.16	-0.08	0.0	6.08	6.54	0.027	3.875	2.257
2.18	11.04	6.86	7.37	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.18	26.83	7.84	8.32	-0.21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.55	224.93	13.65	5.59	-1.25	0.0	16.99	7.03	2.417	0.283	0.114
0.82	45.06	3.69	6.82	-0.09	0.0	4.06	7.56	0.352	0.525	0.466
0.81	15.91	5.22	5.52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.81	28.05	6.33	5.89	-0.08	0.0	6.08	6.54	0.027	2.085	3.902
0.56	29.63	27.47	6.60	0.0	0.0	27.47	6.60	0.0	0.0	2.8484e+04
0.11	28.89	8.20	8.32	-0.23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	9443.46									

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	kN		kN		kN			
1	2.682	0.373	0.283	147.86	1.6	6298.33	66.7	0.03	3.62e-04	0.0	0.0
2	2.931	0.341	0.283	40.36	0.4	1190.95	12.6	0.69	7.27e-03	0.0	0.0
3	3.380	0.296	0.283	3129.01	33.1	13.20	0.1	0.12	1.32e-03	0.0	0.0
4	3.757	0.266	0.283	2982.09	31.6	713.98	7.6	0.73	7.69e-03	0.0	0.0
5	4.180	0.239	0.283	2331.77	24.7	137.94	1.5	3.90	4.13e-02	0.0	0.0
6	4.685	0.213	0.283	9.62	0.1	133.84	1.4	1.24	1.32e-02	0.0	0.0
7	7.471	0.134	0.270	14.80	0.2	5.48	5.80e-02	83.57	0.9	0.0	0.0
8	9.367	0.107	0.249	2.12	2.25e-02	0.07	6.95e-04	3196.03	33.8	0.0	0.0
9	9.718	0.103	0.246	6.01	6.36e-02	12.98	0.1	31.96	0.3	0.0	0.0
10	9.882	0.101	0.245	0.46	4.83e-03	14.43	0.2	257.10	2.7	0.0	0.0
11	10.105	0.099	0.243	0.30	3.18e-03	36.35	0.4	37.35	0.4	0.0	0.0
12	10.678	0.094	0.239	2.19	2.31e-02	0.68	7.19e-03	900.82	9.5	0.0	0.0
13	10.777	0.093	0.239	78.90	0.8	16.41	0.2	228.19	2.4	0.0	0.0
14	11.103	0.090	0.237	38.04	0.4	78.45	0.8	625.03	6.6	0.0	0.0
15	11.588	0.086	0.234	19.76	0.2	119.54	1.3	277.31	2.9	0.0	0.0
16	12.645	0.079	0.228	33.05	0.4	19.09	0.2	181.43	1.9	0.0	0.0
17	13.735	0.073	0.224	8.58	9.08e-02	20.31	0.2	1921.69	20.3	0.0	0.0
18	14.148	0.071	0.222	235.26	2.5	127.91	1.4	28.08	0.3	0.0	0.0
19	15.359	0.065	0.218	95.47	1.0	66.04	0.7	0.65	6.92e-03	0.0	0.0
20	16.554	0.060	0.214	1.24	1.31e-02	44.39	0.5	1219.49	12.9	0.0	0.0
21	18.097	0.055	0.210	38.77	0.4	152.30	1.6	65.04	0.7	0.0	0.0
22	20.236	0.049	0.206	37.16	0.4	98.09	1.0	170.17	1.8	0.0	0.0
23	22.331	0.045	0.203	42.86	0.5	21.79	0.2	126.38	1.3	0.0	0.0
24	26.905	0.037	0.197	35.56	0.4	47.62	0.5	0.10	1.07e-03	0.0	0.0
25	36.402	0.027	0.190	0.43	4.59e-03	1.95	2.07e-02	79.58	0.8	0.0	0.0
26	42.562	0.023	0.187	69.91	0.7	19.49	0.2	0.81	8.63e-03	0.0	0.0
27	47.321	0.021	0.185	28.85	0.3	40.67	0.4	0.15	1.55e-03	0.0	0.0
Risulta				9430.42		9432.28		9437.66			
In percentuale				99.86		99.88		99.94			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: B
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.167 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.296 sec.
			numero di modi considerati: 27
			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
m	kN	m	m	m	m	m	m			
10.12	31.37	3.37	7.39	0.0	-0.10	3.37	7.46	2.868	3.0785e-06	0.059
9.33	22.15	3.66	7.22	0.0	-0.19	4.30	7.23	0.426	0.665	0.008
9.13	484.85	5.00	6.45	0.0	-0.19	4.32	8.15	0.079	0.591	1.943
8.72	36.66	3.56	7.10	0.0	-0.19	4.06	7.56	0.352	0.715	0.288
7.49	123.21	5.81	7.30	0.0	-0.19	4.33	8.17	0.120	1.338	1.019
6.30	42.30	10.24	6.44	0.0	-0.42	16.00	5.92	2.358	0.493	0.020
6.10	2732.27	13.83	4.15	0.0	-0.42	16.95	8.09	1.938	0.270	0.300
5.50	34.01	3.55	7.09	0.0	-0.19	4.06	7.56	0.352	0.718	0.296
5.25	57.51	7.23	7.43	0.0	-0.19	6.19	8.25	0.066	0.794	2.133
4.60	213.28	11.54	6.67	0.0	-0.42	16.98	8.15	2.298	0.471	0.112
3.80	68.12	4.66	6.40	0.0	-0.19	4.30	7.30	0.299	0.374	0.461
3.22	20.86	27.47	6.60	0.0	-0.19	27.47	4.84	0.012	0.0	8.797
3.08	17.52	3.56	7.12	0.0	-0.19	4.06	7.45	0.369	0.694	0.219
3.01	2338.90	-12.32	4.93	0.0	-0.33	-12.49	5.31	2.190	0.016	0.032
3.00	2739.81	14.11	4.04	0.0	-0.42	19.12	6.50	1.888	0.440	0.206
2.78	18.90	27.47	6.60	0.0	-0.19	27.47	6.60	0.0	0.0	152.123
2.27	33.27	3.55	7.08	0.0	-0.19	4.06	7.56	0.352	0.720	0.301
2.18	18.12	6.55	6.16	0.0	-0.10	6.08	6.54	0.027	3.875	2.257
2.18	11.04	6.86	7.37	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.18	26.83	7.84	8.32	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.55	224.93	13.65	5.59	0.0	-0.42	16.99	7.03	2.417	0.283	0.114
0.82	45.06	3.69	6.82	0.0	-0.19	4.06	7.56	0.352	0.525	0.466
0.81	15.91	5.22	5.52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.81	28.05	6.33	5.89	0.0	-0.10	6.08	6.54	0.027	2.085	3.902
0.56	29.63	27.47	6.60	0.0	-0.19	27.47	6.60	0.0	0.0	2.8484e+04
0.11	28.89	8.20	8.32	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	9443.46									

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	kN		kN		kN			
1	2.739	0.365	0.166	156.51	1.7	6549.10	69.4	0.06	6.46e-04	0.0	0.0
2	3.026	0.330	0.167	24.66	0.3	1135.68	12.0	0.60	6.31e-03	0.0	0.0
3	3.373	0.296	0.167	3312.18	35.1	5.21	5.52e-02	0.10	1.04e-03	0.0	0.0
4	3.577	0.280	0.167	1990.83	21.1	720.10	7.6	0.23	2.39e-03	0.0	0.0
5	4.177	0.239	0.167	3151.42	33.4	21.29	0.2	4.22	4.47e-02	0.0	0.0
6	4.499	0.222	0.167	3.12	3.30e-02	69.79	0.7	1.73	1.83e-02	0.0	0.0
7	7.467	0.134	0.167	12.87	0.1	6.49	6.87e-02	84.10	0.9	0.0	0.0
8	9.367	0.107	0.155	2.13	2.26e-02	0.06	6.81e-04	3196.13	33.8	0.0	0.0
9	9.739	0.103	0.151	6.90	7.30e-02	16.74	0.2	68.27	0.7	0.0	0.0
10	9.967	0.100	0.149	0.01	1.16e-04	17.72	0.2	292.54	3.1	0.0	0.0
11	10.105	0.099	0.148	3.68e-03	3.90e-05	35.20	0.4	4.61	4.88e-02	0.0	0.0
12	10.554	0.095	0.145	125.34	1.3	69.76	0.7	30.35	0.3	0.0	0.0
13	10.739	0.093	0.143	1.16	1.22e-02	1.82	1.93e-02	932.82	9.9	0.0	0.0
14	10.996	0.091	0.142	7.36	7.79e-02	62.52	0.7	735.57	7.8	0.0	0.0
15	11.453	0.087	0.139	15.91	0.2	116.48	1.2	212.54	2.3	0.0	0.0
16	12.718	0.079	0.131	30.82	0.3	2.70	2.86e-02	442.70	4.7	0.0	0.0
17	13.761	0.073	0.126	10.93	0.1	28.70	0.3	1527.00	16.2	0.0	0.0
18	13.977	0.072	0.125	233.31	2.5	98.49	1.0	130.35	1.4	0.0	0.0
19	14.845	0.067	0.122	102.22	1.1	31.45	0.3	97.78	1.0	0.0	0.0
20	16.179	0.062	0.117	11.45	0.1	62.04	0.7	978.49	10.4	0.0	0.0
21	18.123	0.055	0.112	4.27	4.52e-02	36.50	0.4	379.40	4.0	0.0	0.0
22	20.210	0.049	0.107	40.61	0.4	199.73	2.1	141.62	1.5	0.0	0.0
23	22.945	0.044	0.102	52.14	0.6	39.43	0.4	93.00	1.0	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
24	26.211	0.038	0.097	34.45	0.4	44.26	0.5	0.25	2.69e-03	0.0	0.0
25	35.748	0.028	0.089	1.75	1.86e-02	4.56	4.83e-02	80.38	0.9	0.0	0.0
26	43.835	0.023	0.084	79.54	0.8	8.08	8.56e-02	1.93	2.04e-02	0.0	0.0
27	46.599	0.021	0.083	18.42	0.2	48.27	0.5	0.65	6.84e-03	0.0	0.0
Risulta				9430.32		9432.18		9437.40			
In				99.86		99.88		99.94			
percentuale											

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
12	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: B
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.167 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.247 sec.
			numero di modi considerati: 27
			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
m	kN	m	m	m	m	m	m			
10.12	31.37	3.37	7.39	0.0	0.10	3.37	7.46	2.868	3.0785e-06	0.059
9.33	22.15	3.66	7.22	0.0	0.19	4.30	7.23	0.426	0.665	0.008
9.13	484.85	5.00	6.45	0.0	0.19	4.32	8.15	0.079	0.591	1.943
8.72	36.66	3.56	7.10	0.0	0.19	4.06	7.56	0.352	0.715	0.288
7.49	123.21	5.81	7.30	0.0	0.19	4.33	8.17	0.120	1.338	1.019
6.30	42.30	10.24	6.44	0.0	0.42	16.00	5.92	2.358	0.493	0.020
6.10	2732.27	13.83	4.15	0.0	0.42	16.95	8.09	1.938	0.270	0.300
5.50	34.01	3.55	7.09	0.0	0.19	4.06	7.56	0.352	0.718	0.296
5.25	57.51	7.23	7.43	0.0	0.19	6.19	8.25	0.066	0.794	2.133
4.60	213.28	11.54	6.67	0.0	0.42	16.98	8.15	2.298	0.471	0.112
3.80	68.12	4.66	6.40	0.0	0.19	4.30	7.30	0.299	0.374	0.461
3.22	20.86	27.47	6.60	0.0	0.19	27.47	4.84	0.012	0.0	8.797
3.08	17.52	3.56	7.12	0.0	0.19	4.06	7.45	0.369	0.694	0.219
3.01	2338.90	-12.32	4.93	0.0	0.33	-12.49	5.31	2.190	0.016	0.032
3.00	2739.81	14.11	4.04	0.0	0.42	19.12	6.50	1.888	0.440	0.206
2.78	18.90	27.47	6.60	0.0	0.19	27.47	6.60	0.0	0.0	152.123
2.27	33.27	3.55	7.08	0.0	0.19	4.06	7.56	0.352	0.720	0.301
2.18	18.12	6.55	6.16	0.0	0.10	6.08	6.54	0.027	3.875	2.257
2.18	11.04	6.86	7.37	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.18	26.83	7.84	8.32	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.55	224.93	13.65	5.59	0.0	0.42	16.99	7.03	2.417	0.283	0.114
0.82	45.06	3.69	6.82	0.0	0.19	4.06	7.56	0.352	0.525	0.466
0.81	15.91	5.22	5.52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.81	28.05	6.33	5.89	0.0	0.10	6.08	6.54	0.027	2.085	3.902
0.56	29.63	27.47	6.60	0.0	0.19	27.47	6.60	0.0	0.0	2.8484e+04
0.11	28.89	8.20	8.32	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	9443.46									

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	kN		kN		kN			
1	2.746	0.364	0.166	102.74	1.1	6678.51	70.7	0.06	5.92e-04	0.0	0.0
2	3.019	0.331	0.167	88.49	0.9	1104.30	11.7	0.64	6.77e-03	0.0	0.0
3	3.383	0.296	0.167	3111.79	33.0	43.76	0.5	0.12	1.31e-03	0.0	0.0
4	3.709	0.270	0.167	1647.73	17.4	598.76	6.3	0.18	1.89e-03	0.0	0.0
5	4.049	0.247	0.167	3654.37	38.7	8.85	9.37e-02	4.22	4.46e-02	0.0	0.0
6	4.497	0.222	0.167	35.63	0.4	67.14	0.7	1.35	1.43e-02	0.0	0.0
7	7.469	0.134	0.167	15.47	0.2	6.23	6.60e-02	83.79	0.9	0.0	0.0
8	9.367	0.107	0.155	2.09	2.21e-02	0.07	6.90e-04	3199.74	33.9	0.0	0.0
9	9.724	0.103	0.152	5.98	6.34e-02	14.37	0.2	49.30	0.5	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
10	9.954	0.100	0.150	0.15	1.61e-03	26.00	0.3	308.76	3.3	0.0	0.0
11	10.148	0.099	0.148	1.38e-03	1.46e-05	30.88	0.3	1.09e-04	1.15e-06	0.0	0.0
12	10.738	0.093	0.143	1.26	1.34e-02	10.36	0.1	1065.60	11.3	0.0	0.0
13	10.755	0.093	0.143	74.73	0.8	52.17	0.6	10.43	0.1	0.0	0.0
14	11.030	0.091	0.141	19.49	0.2	105.51	1.1	620.26	6.6	0.0	0.0
15	11.539	0.087	0.138	9.52	0.1	103.55	1.1	268.05	2.8	0.0	0.0
16	12.858	0.078	0.130	30.85	0.3	9.05	9.58e-02	371.21	3.9	0.0	0.0
17	13.751	0.073	0.126	7.37	7.81e-02	18.70	0.2	1639.69	17.4	0.0	0.0
18	14.029	0.071	0.125	173.77	1.8	49.63	0.5	96.13	1.0	0.0	0.0
19	15.094	0.066	0.121	204.01	2.2	70.92	0.8	52.39	0.6	0.0	0.0
20	16.396	0.061	0.116	15.51	0.2	50.75	0.5	1143.69	12.1	0.0	0.0
21	18.667	0.054	0.110	10.78	0.1	77.16	0.8	171.98	1.8	0.0	0.0
22	20.348	0.049	0.106	31.78	0.3	147.41	1.6	196.70	2.1	0.0	0.0
23	22.942	0.044	0.102	52.43	0.6	59.29	0.6	68.90	0.7	0.0	0.0
24	26.703	0.037	0.097	39.28	0.4	41.72	0.4	0.51	5.43e-03	0.0	0.0
25	35.839	0.028	0.089	2.67	2.83e-02	1.28	1.36e-02	82.27	0.9	0.0	0.0
26	43.746	0.023	0.084	85.16	0.9	3.82	4.04e-02	1.33	1.41e-02	0.0	0.0
27	47.505	0.021	0.083	7.20	7.63e-02	52.84	0.6	0.09	1.00e-03	0.0	0.0
Risulta In percentuale				9430.27 99.86		9433.03 99.89		9437.39 99.94			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
13	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: B
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.167 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.360 sec.
			numero di modi considerati: 27
			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
m	kN	m	m	m	m	m	m			
10.12	31.37	3.37	7.39	0.09	0.0	3.37	7.46	2.868	3.0785e-06	0.059
9.33	22.15	3.66	7.22	0.26	0.0	4.30	7.23	0.426	0.665	0.008
9.13	484.85	5.00	6.45	0.51	0.0	4.32	8.15	0.079	0.591	1.943
8.72	36.66	3.56	7.10	0.09	0.0	4.06	7.56	0.352	0.715	0.288
7.49	123.21	5.81	7.30	0.39	0.0	4.33	8.17	0.120	1.338	1.019
6.30	42.30	10.24	6.44	1.25	0.0	16.00	5.92	2.358	0.493	0.020
6.10	2732.27	13.83	4.15	1.37	0.0	16.95	8.09	1.938	0.270	0.300
5.50	34.01	3.55	7.09	0.09	0.0	4.06	7.56	0.352	0.718	0.296
5.25	57.51	7.23	7.43	0.21	0.0	6.19	8.25	0.066	0.794	2.133
4.60	213.28	11.54	6.67	1.25	0.0	16.98	8.15	2.298	0.471	0.112
3.80	68.12	4.66	6.40	0.26	0.0	4.30	7.30	0.299	0.374	0.461
3.22	20.86	27.47	6.60	0.0	0.0	27.47	4.84	0.012	0.0	8.797
3.08	17.52	3.56	7.12	0.09	0.0	4.06	7.45	0.369	0.694	0.219
3.01	2338.90	-12.32	4.93	1.19	0.0	-12.49	5.31	2.190	0.016	0.032
3.00	2739.81	14.11	4.04	1.37	0.0	19.12	6.50	1.888	0.440	0.206
2.78	18.90	27.47	6.60	0.0	0.0	27.47	6.60	0.0	0.0	152.123
2.27	33.27	3.55	7.08	0.09	0.0	4.06	7.56	0.352	0.720	0.301
2.18	18.12	6.55	6.16	0.08	0.0	6.08	6.54	0.027	3.875	2.257
2.18	11.04	6.86	7.37	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.18	26.83	7.84	8.32	0.21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.55	224.93	13.65	5.59	1.25	0.0	16.99	7.03	2.417	0.283	0.114
0.82	45.06	3.69	6.82	0.09	0.0	4.06	7.56	0.352	0.525	0.466
0.81	15.91	5.22	5.52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.81	28.05	6.33	5.89	0.08	0.0	6.08	6.54	0.027	2.085	3.902
0.56	29.63	27.47	6.60	0.0	0.0	27.47	6.60	0.0	0.0	2.8484e+04
0.11	28.89	8.20	8.32	0.23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	9443.46									

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	kN		kN		kN			
1	2.777	0.360	0.167	83.36	0.9	6988.99	74.0	0.09	9.03e-04	0.0	0.0
2	3.079	0.325	0.167	43.05	0.5	1086.03	11.5	0.47	4.93e-03	0.0	0.0
3	3.382	0.296	0.167	3397.93	36.0	26.55	0.3	0.11	1.20e-03	0.0	0.0
4	3.564	0.281	0.167	1419.99	15.0	402.36	4.3	0.12	1.31e-03	0.0	0.0
5	4.096	0.244	0.167	3679.47	39.0	0.80	8.50e-03	4.16	4.41e-02	0.0	0.0
6	4.432	0.226	0.167	15.21	0.2	10.28	0.1	1.95	2.06e-02	0.0	0.0
7	7.466	0.134	0.167	13.61	0.1	7.34	7.77e-02	84.31	0.9	0.0	0.0
8	9.367	0.107	0.155	2.10	2.22e-02	0.06	6.63e-04	3201.17	33.9	0.0	0.0
9	9.732	0.103	0.151	6.12	6.48e-02	14.59	0.2	55.36	0.6	0.0	0.0
10	9.996	0.100	0.149	0.45	4.80e-03	49.44	0.5	315.79	3.3	0.0	0.0
11	10.187	0.098	0.148	0.74	7.86e-03	26.81	0.3	52.35	0.6	0.0	0.0
12	10.558	0.095	0.145	106.09	1.1	144.18	1.5	18.36	0.2	0.0	0.0
13	10.824	0.092	0.143	2.19	2.32e-02	2.68	2.84e-02	958.94	10.2	0.0	0.0
14	10.969	0.091	0.142	0.92	9.76e-03	56.71	0.6	707.91	7.5	0.0	0.0
15	11.437	0.087	0.139	4.61	4.88e-02	83.25	0.9	165.85	1.8	0.0	0.0
16	13.143	0.076	0.129	46.31	0.5	0.19	1.99e-03	1027.56	10.9	0.0	0.0
17	13.881	0.072	0.126	41.58	0.4	0.40	4.28e-03	920.15	9.7	0.0	0.0
18	13.900	0.072	0.126	99.13	1.0	52.73	0.6	3.13	3.32e-02	0.0	0.0
19	14.742	0.068	0.122	228.78	2.4	62.44	0.7	196.40	2.1	0.0	0.0
20	16.117	0.062	0.117	25.79	0.3	42.48	0.4	1115.13	11.8	0.0	0.0
21	19.028	0.053	0.109	1.70	1.80e-02	18.49	0.2	338.91	3.6	0.0	0.0
22	20.480	0.049	0.106	14.04	0.1	128.68	1.4	153.42	1.6	0.0	0.0
23	23.578	0.042	0.101	49.40	0.5	147.83	1.6	18.27	0.2	0.0	0.0
24	25.634	0.039	0.098	51.79	0.5	23.45	0.2	6.69	7.08e-02	0.0	0.0
25	34.971	0.029	0.089	3.63	3.84e-02	0.44	4.61e-03	89.20	0.9	0.0	0.0
26	44.476	0.022	0.084	86.89	0.9	7.27	7.70e-02	0.89	9.47e-03	0.0	0.0
27	47.726	0.021	0.083	5.78	6.12e-02	48.64	0.5	0.25	2.62e-03	0.0	0.0
Risulta				9430.65		9433.12		9436.94			
In percentuale				99.86		99.89		99.93			

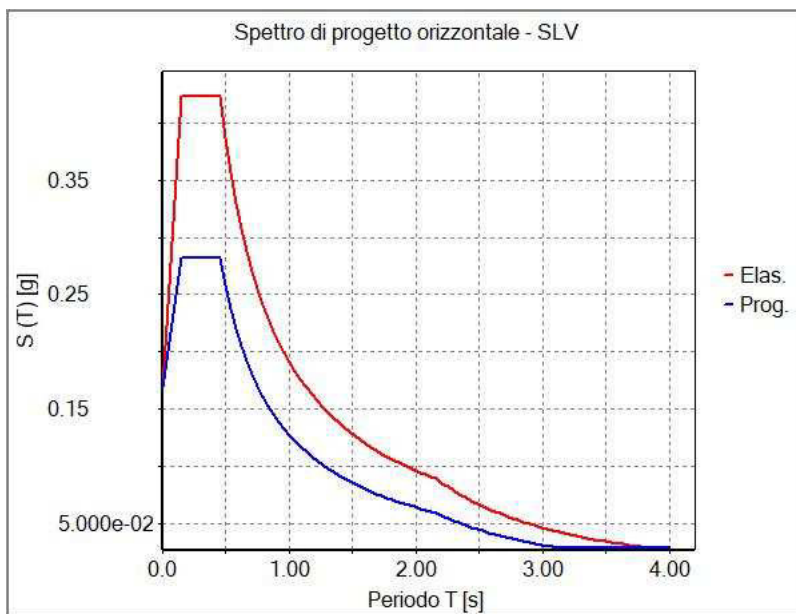
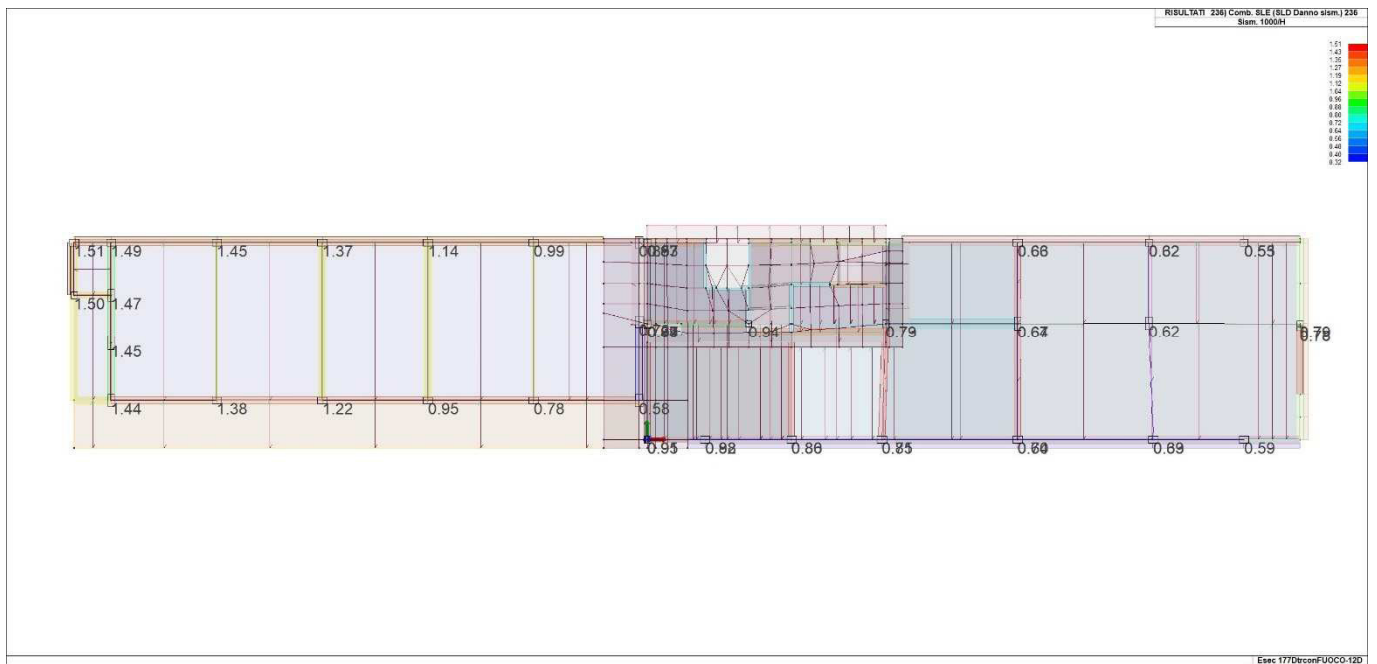
CDC	Tipo	Sigla Id	Note
14	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: B
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.167 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.373 sec.
			numero di modi considerati: 27
			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
m	kN	m	m	m	m	m	m			
10.12	31.37	3.37	7.39	-0.09	0.0	3.37	7.46	2.868	3.0785e-06	0.059
9.33	22.15	3.66	7.22	-0.26	0.0	4.30	7.23	0.426	0.665	0.008
9.13	484.85	5.00	6.45	-0.51	0.0	4.32	8.15	0.079	0.591	1.943
8.72	36.66	3.56	7.10	-0.09	0.0	4.06	7.56	0.352	0.715	0.288
7.49	123.21	5.81	7.30	-0.39	0.0	4.33	8.17	0.120	1.338	1.019
6.30	42.30	10.24	6.44	-1.25	0.0	16.00	5.92	2.358	0.493	0.020
6.10	2732.27	13.83	4.15	-1.37	0.0	16.95	8.09	1.938	0.270	0.300
5.50	34.01	3.55	7.09	-0.09	0.0	4.06	7.56	0.352	0.718	0.296
5.25	57.51	7.23	7.43	-0.21	0.0	6.19	8.25	0.066	0.794	2.133
4.60	213.28	11.54	6.67	-1.25	0.0	16.98	8.15	2.298	0.471	0.112
3.80	68.12	4.66	6.40	-0.26	0.0	4.30	7.30	0.299	0.374	0.461
3.22	20.86	27.47	6.60	0.0	0.0	27.47	4.84	0.012	0.0	8.797
3.08	17.52	3.56	7.12	-0.09	0.0	4.06	7.45	0.369	0.694	0.219
3.01	2338.90	-12.32	4.93	-1.19	0.0	-12.49	5.31	2.190	0.016	0.032
3.00	2739.81	14.11	4.04	-1.37	0.0	19.12	6.50	1.888	0.440	0.206
2.78	18.90	27.47	6.60	0.0	0.0	27.47	6.60	0.0	0.0	152.123
2.27	33.27	3.55	7.08	-0.09	0.0	4.06	7.56	0.352	0.720	0.301
2.18	18.12	6.55	6.16	-0.08	0.0	6.08	6.54	0.027	3.875	2.257

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
2.18	11.04	6.86	7.37	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.18	26.83	7.84	8.32	-0.21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.55	224.93	13.65	5.59	-1.25	0.0	16.99	7.03	2.417	0.283	0.114
0.82	45.06	3.69	6.82	-0.09	0.0	4.06	7.56	0.352	0.525	0.466
0.81	15.91	5.22	5.52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.81	28.05	6.33	5.89	-0.08	0.0	6.08	6.54	0.027	2.085	3.902
0.56	29.63	27.47	6.60	0.0	0.0	27.47	6.60	0.0	0.0	2.848e+04
0.11	28.89	8.20	8.32	-0.23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	9443.46									

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	kN		kN		kN			
1	2.682	0.373	0.162	147.86	1.6	6298.33	66.7	0.03	3.62e-04	0.0	0.0
2	2.931	0.341	0.167	40.36	0.4	1190.95	12.6	0.69	7.27e-03	0.0	0.0
3	3.380	0.296	0.167	3129.01	33.1	13.20	0.1	0.12	1.32e-03	0.0	0.0
4	3.757	0.266	0.167	2982.09	31.6	713.98	7.6	0.73	7.69e-03	0.0	0.0
5	4.180	0.239	0.167	2331.77	24.7	137.94	1.5	3.90	4.13e-02	0.0	0.0
6	4.685	0.213	0.167	9.62	0.1	133.84	1.4	1.24	1.32e-02	0.0	0.0
7	7.471	0.134	0.167	14.80	0.2	5.48	5.80e-02	83.57	0.9	0.0	0.0
8	9.367	0.107	0.155	2.12	2.25e-02	0.07	6.95e-04	3196.03	33.8	0.0	0.0
9	9.718	0.103	0.152	6.01	6.36e-02	12.98	0.1	31.96	0.3	0.0	0.0
10	9.882	0.101	0.150	0.46	4.83e-03	14.43	0.2	257.10	2.7	0.0	0.0
11	10.105	0.099	0.148	0.30	3.18e-03	36.35	0.4	37.35	0.4	0.0	0.0
12	10.678	0.094	0.144	2.19	2.31e-02	0.68	7.19e-03	900.82	9.5	0.0	0.0
13	10.777	0.093	0.143	78.90	0.8	16.41	0.2	228.19	2.4	0.0	0.0
14	11.103	0.090	0.141	38.04	0.4	78.45	0.8	625.03	6.6	0.0	0.0
15	11.588	0.086	0.138	19.76	0.2	119.54	1.3	277.31	2.9	0.0	0.0
16	12.645	0.079	0.132	33.05	0.4	19.09	0.2	181.43	1.9	0.0	0.0
17	13.735	0.073	0.126	8.58	9.08e-02	20.31	0.2	1921.69	20.3	0.0	0.0
18	14.148	0.071	0.125	235.26	2.5	127.91	1.4	28.08	0.3	0.0	0.0
19	15.359	0.065	0.120	95.47	1.0	66.04	0.7	0.65	6.92e-03	0.0	0.0
20	16.554	0.060	0.116	1.24	1.31e-02	44.39	0.5	1219.49	12.9	0.0	0.0
21	18.097	0.055	0.112	38.77	0.4	152.30	1.6	65.04	0.7	0.0	0.0
22	20.236	0.049	0.107	37.16	0.4	98.09	1.0	170.17	1.8	0.0	0.0
23	22.331	0.045	0.103	42.86	0.5	21.79	0.2	126.38	1.3	0.0	0.0
24	26.905	0.037	0.096	35.56	0.4	47.62	0.5	0.10	1.07e-03	0.0	0.0
25	36.402	0.027	0.088	0.43	4.59e-03	1.95	2.07e-02	79.58	0.8	0.0	0.0
26	42.562	0.023	0.085	69.91	0.7	19.49	0.2	0.81	8.63e-03	0.0	0.0
27	47.321	0.021	0.083	28.85	0.3	40.67	0.4	0.15	1.55e-03	0.0	0.0
Risulta				9430.42		9432.28		9437.66			
In percentuale				99.86		99.88		99.94			

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
205	1	0.30	0.11	372.0	6	0.58	0.22	372.0	8	0.58	0.22	372.0
	9	0.58	0.22	372.0	10	1.06	0.40	373.0	14	0.55	0.20	372.0
	16	0.57	0.21	372.0	17	0.34	0.13	372.0	18	0.33	0.12	372.0
	19	0.32	0.12	372.0	20	0.33	0.12	372.0	21	0.32	0.12	372.0
	22	0.33	0.12	372.0	23	0.59	0.22	372.0	24	0.30	0.09	310.0
	28	0.62	0.19	310.0	30	0.52	0.16	310.0	31	0.55	0.17	310.0
	32	0.97	0.36	373.0	33	0.56	0.17	310.0	35	0.94	0.35	373.0
	36	0.52	0.16	310.0	37	0.62	0.19	310.0	38	0.32	0.10	310.0
...												
236	218	0.94	0.02	20.0	213	0.79	0.02	22.0	214	0.79	0.02	22.0
Cmb	1000 etaT/h		1.51									



RISULTATI NODALI

LEGENDA RISULTATI NODALI

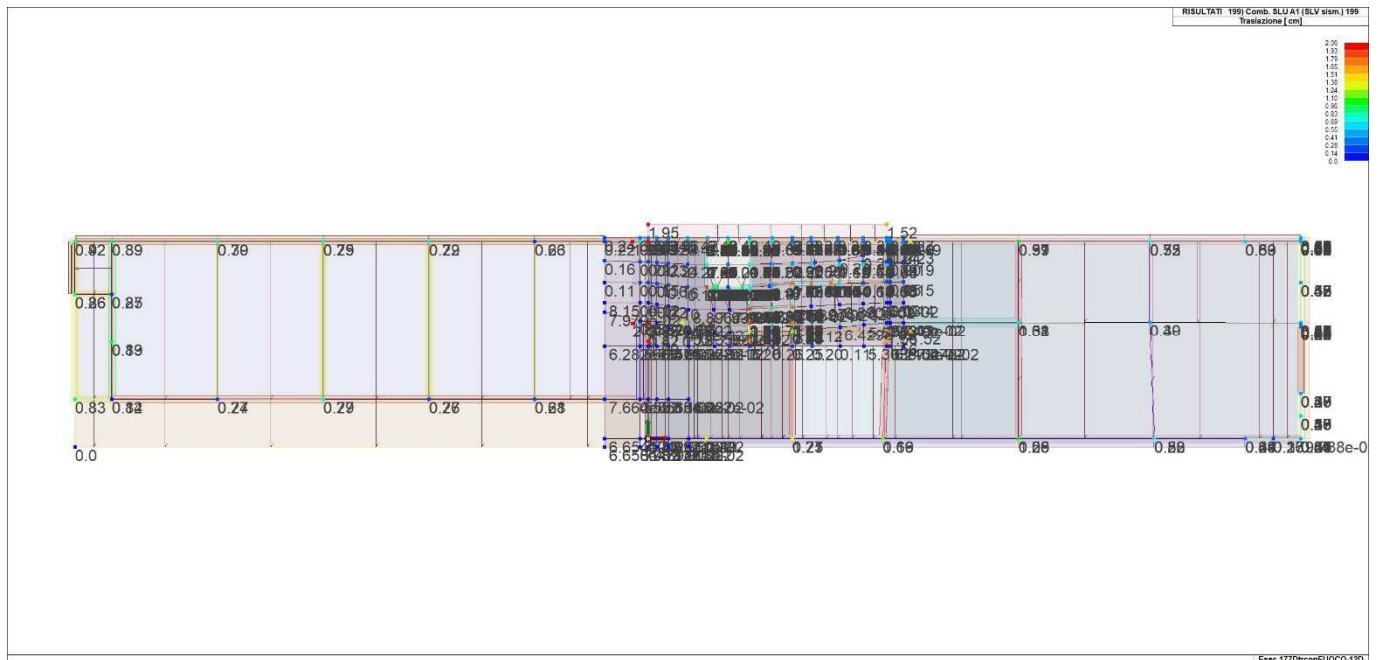
Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne i nodi strutturali, è possibile in relazione alle tabelle sottoportate.

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 cm	Traslazione Y cm	Traslazione Z cm	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
1	35	-3.86e-03	2.64e-03	-0.12	-2.05e-04	-1.16e-05	4.43e-06
1	42	-1.19e-03	0.01	-0.13	-2.84e-04	1.19e-05	2.70e-06
1	44	-1.20e-03	0.01	-0.13	-2.84e-04	1.26e-05	2.77e-06
1	55	-1.07e-03	2.62e-03	-0.11	-1.94e-04	-1.99e-05	3.23e-06
1	56	-1.02e-03	2.64e-03	-0.12	-1.97e-04	-1.19e-05	3.39e-06
1	67	-9.61e-04	2.60e-03	-0.11	-1.94e-04	-1.60e-05	3.04e-06
1	68	-9.17e-04	2.62e-03	-0.12	-1.96e-04	-8.04e-06	3.19e-06
1	131	-5.79e-03	3.63e-03	-0.16	-2.80e-04	-2.38e-05	6.00e-06
...							
696	240	0.06	0.04	0.0	0.0	0.0	0.0
Nodo		Traslazione X	Traslazione Y	Traslazione Z	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
		-0.78	-1.75	-1.08	-0.32	-4.38e-03	-1.35e-03
		0.73	1.99	0.19	0.32	4.68e-03	6.98e-04



41_RIS_SPOSTAMENTI_199_Comb. SLU A1 (SLV sism.) 199

Nodo	Cmb	Azione X kN	Azione Y kN	Azione Z kN	Azione RX kN m	Azione RY kN m	Azione RZ kN m
Nodo		Azione X	Azione Y	Azione Z	Azione RX	Azione RY	Azione RZ

RISULTATI OPERE DI FONDAZIONE

LEGENDA RISULTATI OPERE DI FONDAZIONE

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne le opere di fondazione, è possibile in relazione alle tabelle sotto riportate.

La prima tabella è riferita alle fondazioni tipo palo e plinto su pali.

Per questo tipo di fondazione vengono riportate le sei componenti di sollecitazione (esprese nel riferimento globale della struttura) per ogni palo componente l'opera.

In particolare viene riportato:

Nodo	numero del nodo a cui è applicato il plinto
Tipo	codice corrispondente al nome assegnato al tipo di plinto di fondazione: 3) palo singolo (<i>PALO</i>) 4) plinto su palo 5) plinto su due pali (<i>PL.2P</i>) 6) plinto su tre pali (<i>PL.3P</i>) 7) plinto su quattro pali (<i>PL.4P</i>) 8) plinto rettangolare su cinque pali (<i>PL.5P.R</i>) 9) plinto pentagonale su cinque pali (<i>PL.5P</i>) 10) plinto su sei pali (<i>PL.6P</i>)
Palo	numero del palo
Comb.	combinazione di carico in cui si verificano le sei componenti di sollecitazione.
Quota	quota assoluta della sezione del palo per cui si riportano le sei componenti di sollecitazione.

L'azione F_z (corrispondente allo sforzo normale nel palo) è costante poiché il peso del palo stesso non è considerato nella modellazione.

La seconda tabella è riferita alle fondazioni tipo plinto su suolo elastico.

Per questo tipo di fondazione vengono riportate le pressioni nei quattro vertici dell'impronta sul terreno.

In particolare viene riportato:

Nodo	numero del nodo a cui è applicato il plinto
Tipo	Codice identificativo del nome assegnato al plinto
area	area dell'impronta del plinto
Wink O Wink V	coefficienti di Winkler (orizzontale e verticale) adottati
Comb	Combinazione di carico in cui si verificano i valori riportati
Pt (P1 P2 P3 P4)	valori di pressione nei vertici

La terza tabella è riferita alle fondazioni tipo platea su suolo elastico.

Per questo tipo di fondazione vengono riportate le pressioni in ogni vertice (nodo) degli elementi costituenti la platea.

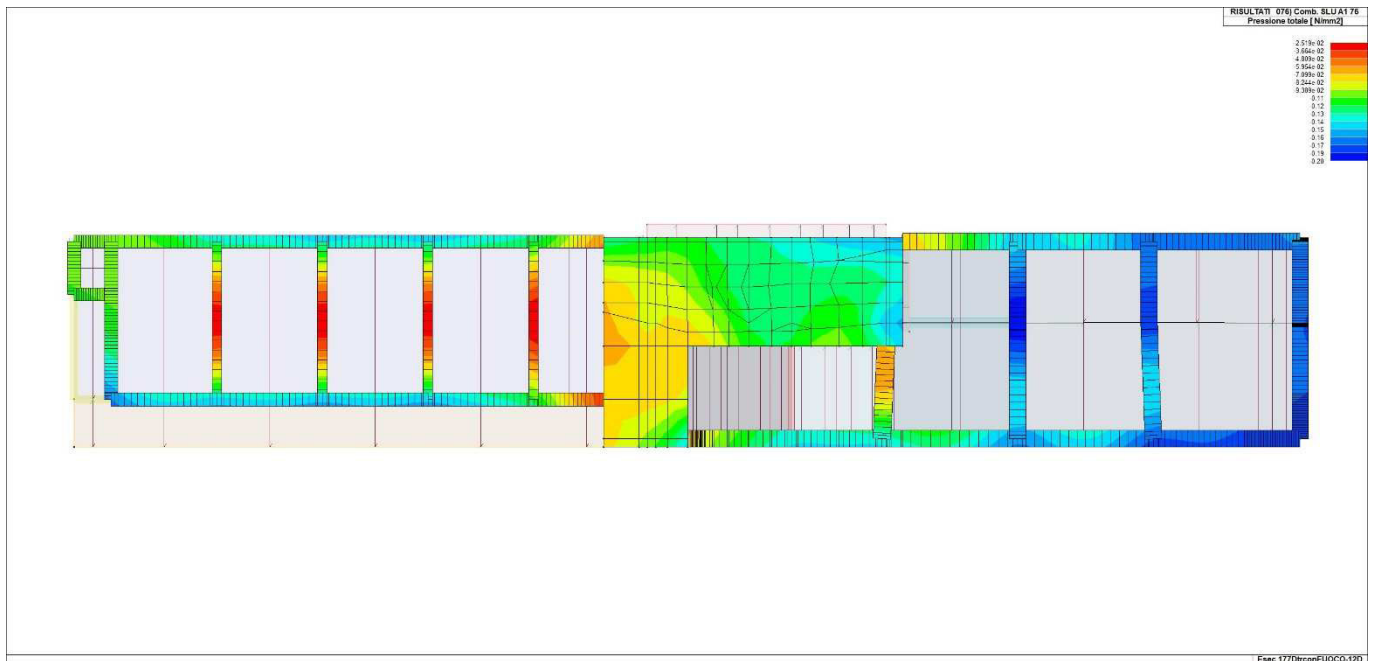
La quarta tabella è riferita alle fondazioni tipo trave su suolo elastico.

Per questo tipo di fondazione vengono riportate le pressioni alle estremità dell'elemento e la massima (in valore assoluto) pressione lungo lo sviluppo dell'elemento.

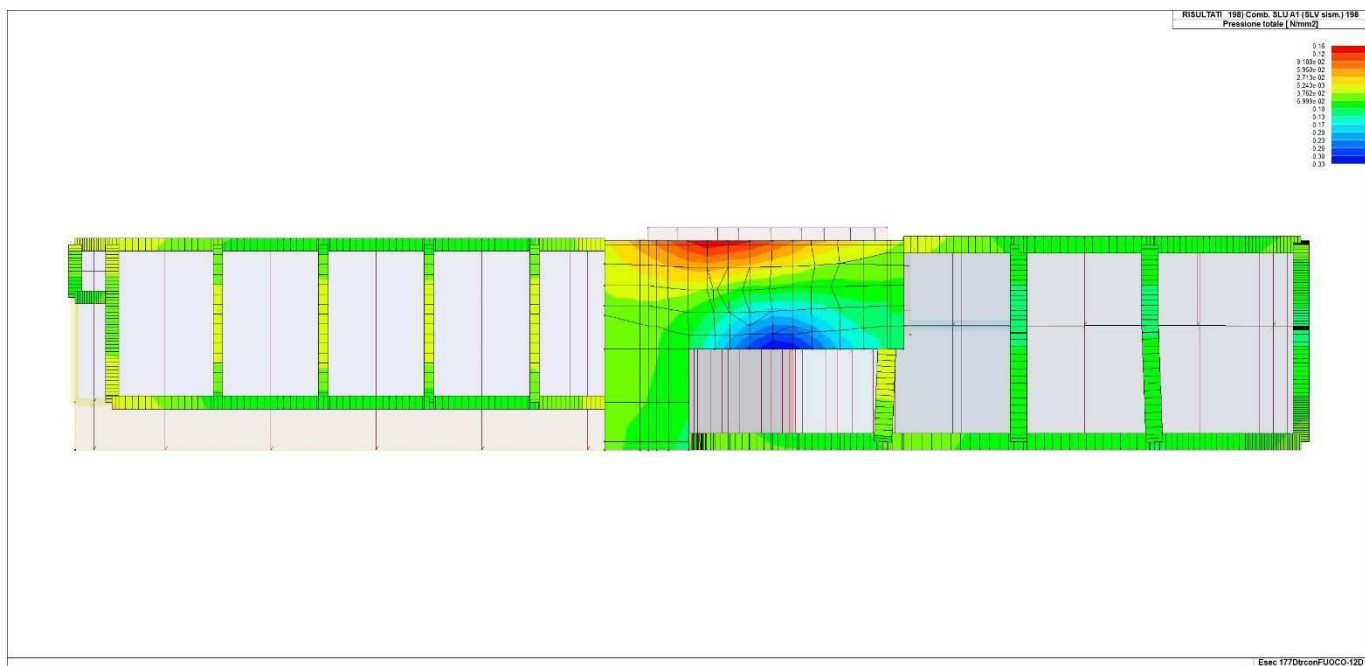
Vengono inoltre riportati, con funzione statistica, i valori massimo e minimo delle pressioni che compaiono nella tabella.

Con 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" - versione Settembre 2014, disponibile per il download sul sito **www.2si.it**, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

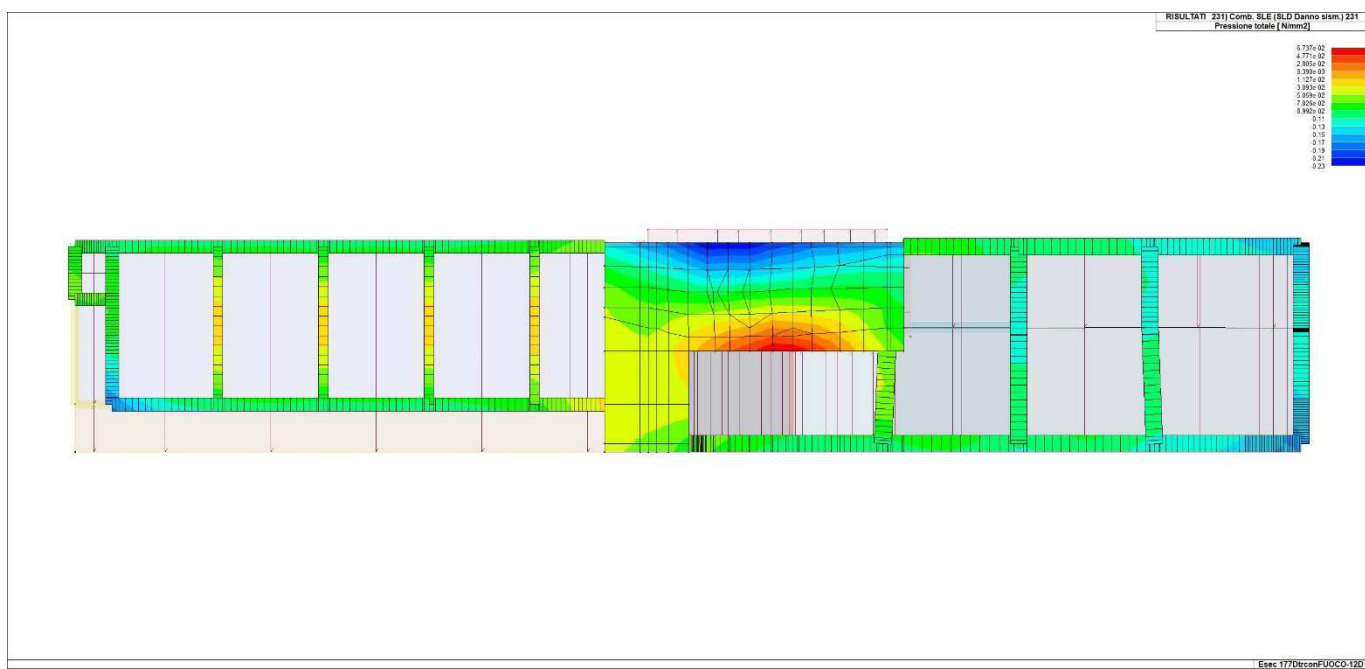
Test N°	Titolo
105	PLINTO SUPERFICIALE
106	PLINTO SUPERFICIALE
107	PLINTO SUPERFICIALE
108	PLINTO SUPERFICIALE
109	PLINTO SUPERFICIALE
110	PLINTO SUPERFICIALE
111	PLINTO SUPERFICIALE
112	PLINTO SUPERFICIALE
113	PLINTO SUPERFICIALE
114	PLINTO SUPERFICIALE
115	PLINTO SUPERFICIALE
116	PLINTO SUPERFICIALE
117	PLINTO SUPERFICIALE
118	PLINTO SUPERFICIALE
119	PLINTO SUPERFICIALE
120	PLINTO SUPERFICIALE
121	PLINTO SUPERFICIALE
122	PLINTO SUPERFICIALE
123	PLINTO SUPERFICIALE
124	FONDAZIONE NASTRIFORME
125	CALCOLO DEI K DI WINKLER



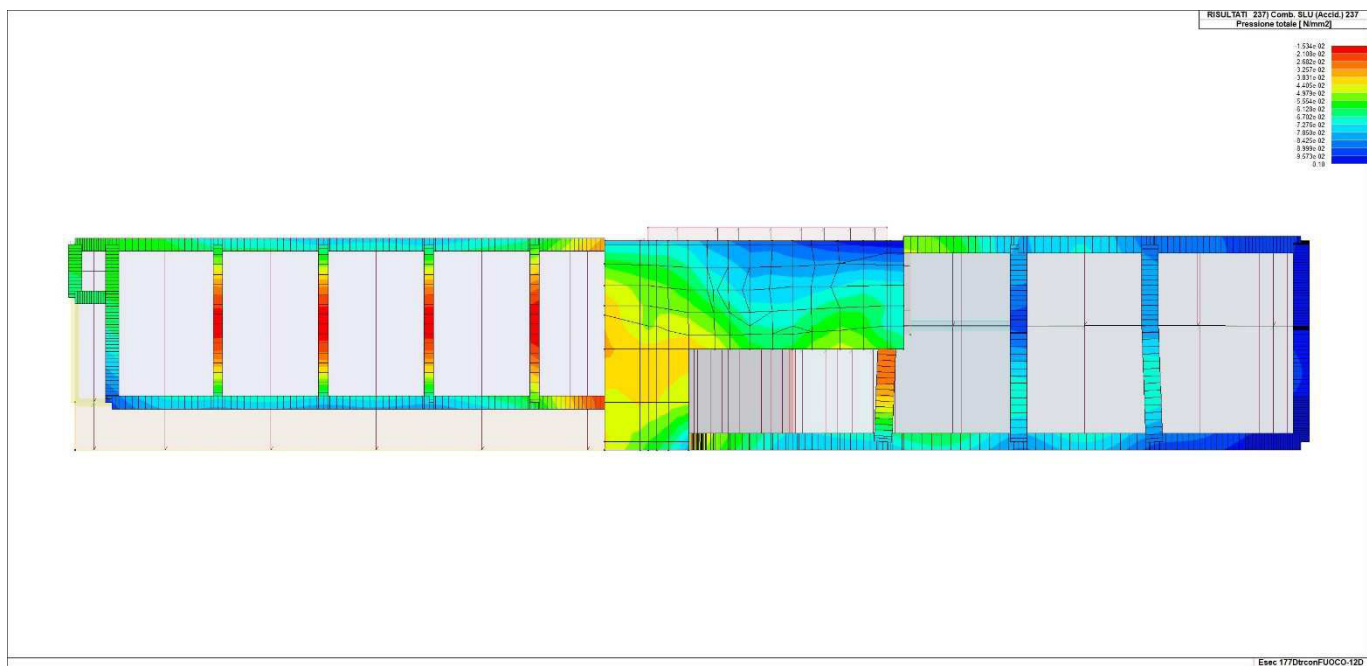
46_RIS_PRESSIONI_076_Comb. SLU A1 76



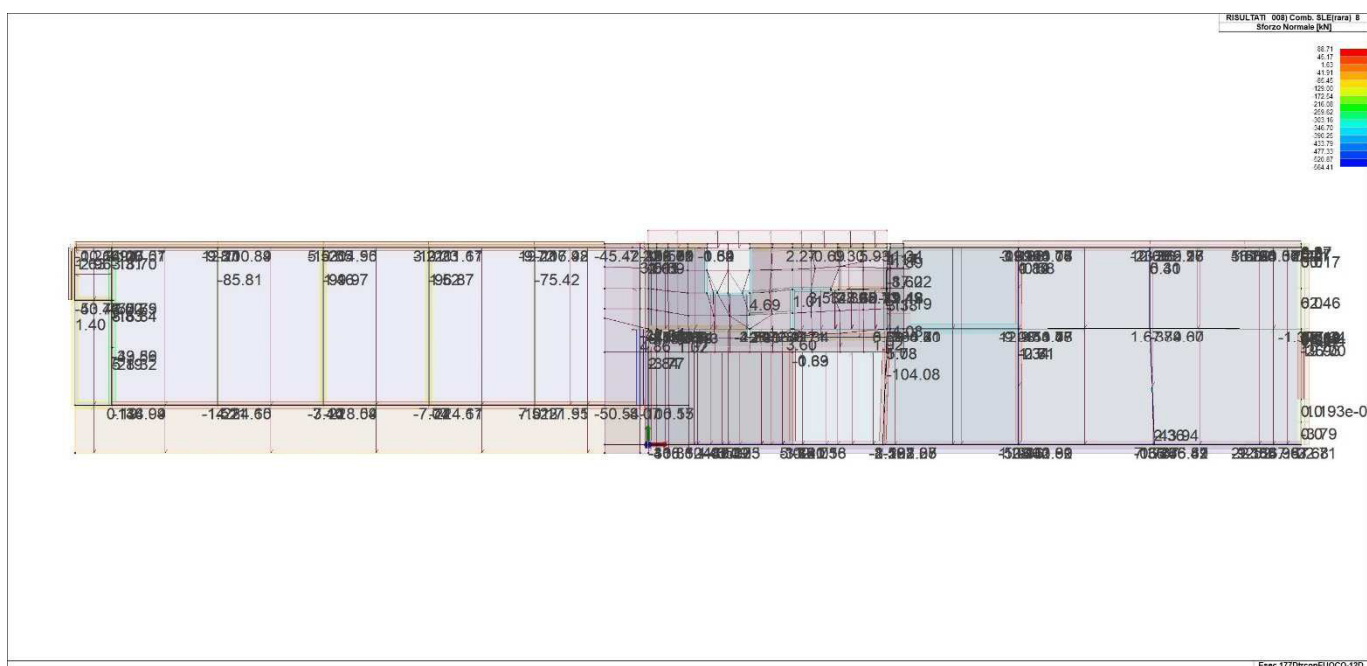
46_RIS_PRESSIONI_198_Comb. SLU A1 (SLV sism.) 198



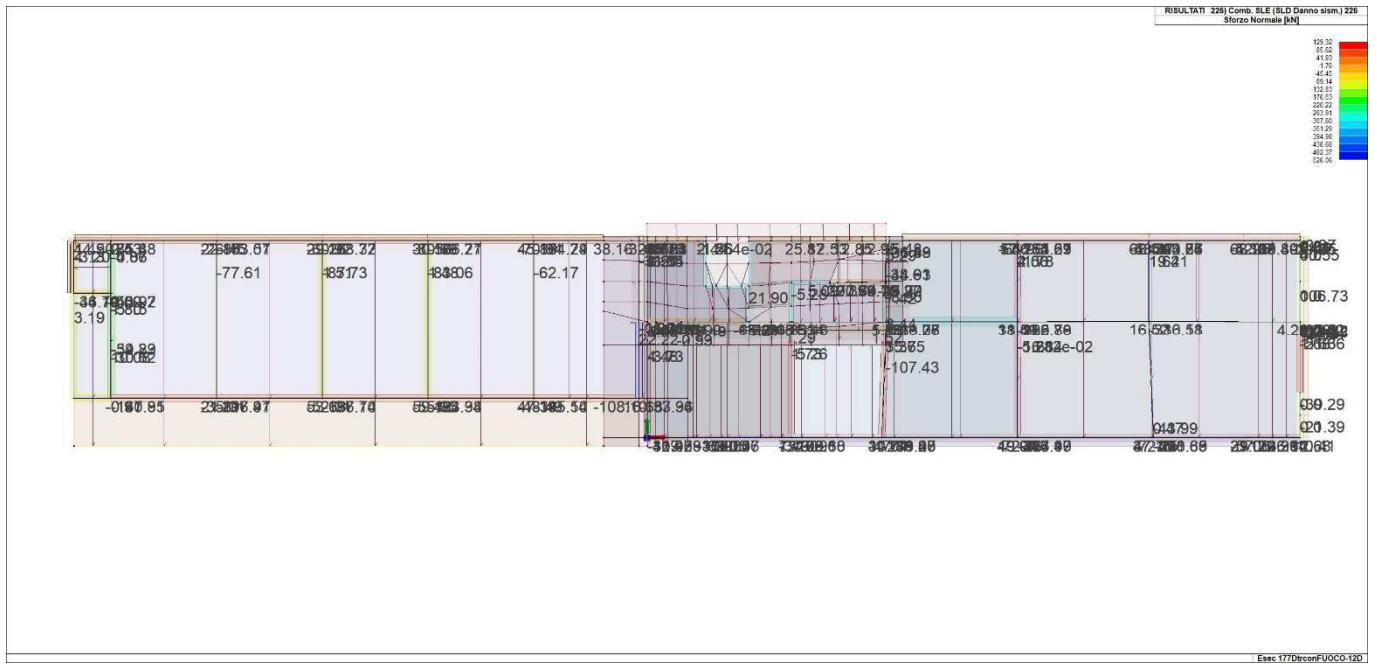
46_RIS_PRESSIONI_231_Comb. SLE (SLD Danno sism.) 231



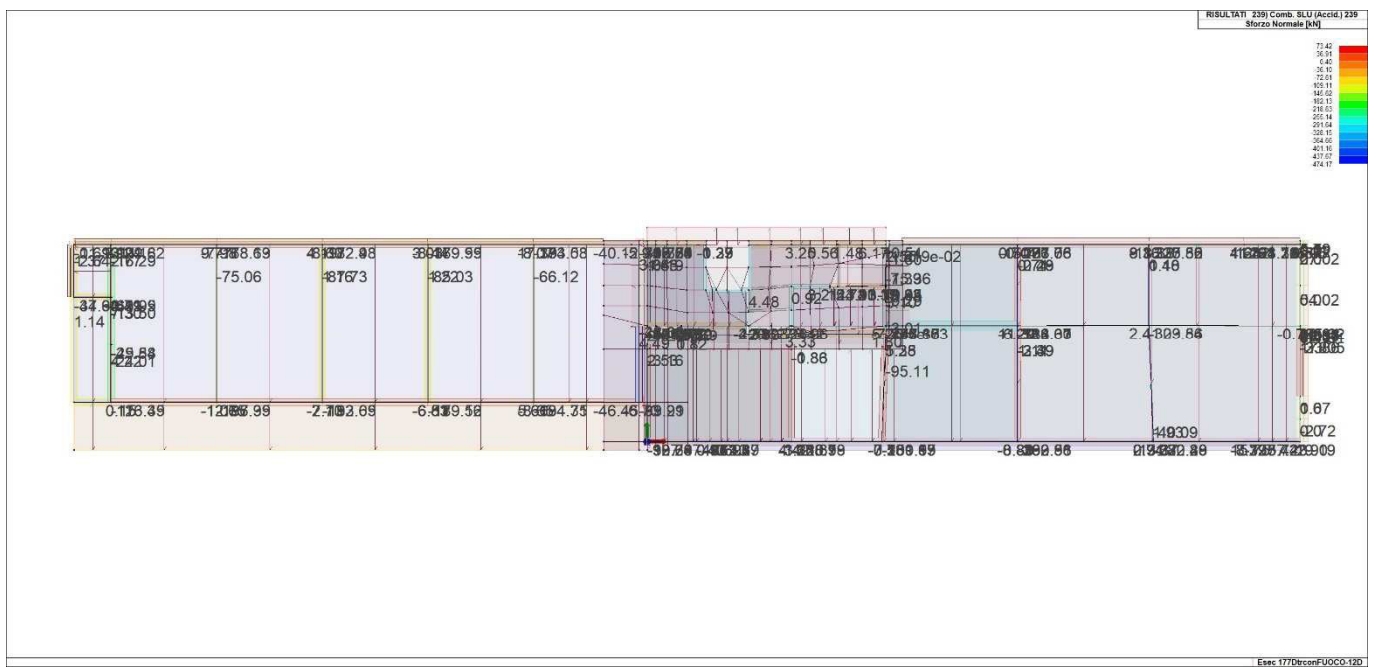
46_RIS_PRESSIONI_237_Comb. SLU (Accid.) 237



43_RIS_N_008_Comb. SLE(rara) 8



43_RIS_N_226_Comb. SLE (SLD Danno sism.) 226



43_RIS_N_239_Comb. SLU (Accid.) 239

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

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
1	9	-72.00	-510.80	-19.73	-16.35	-62.80	43.29	4.86
1	9	-39.00	-510.80	-19.73	-16.35	-69.30	37.89	14.66
1	9	11.00	-509.35	-10.80	-16.35	-96.19	29.71	10.14
1	9	155.00	-480.46	-10.80	-16.35	-252.66	6.16	-7.17
1	9	217.63	-434.46	-9.06	-14.08	-291.28	-2.66	-9.02
1	9	300.00	-414.43	14.50	-6.58	-283.10	-7.31	-7.34
1	9	460.00	-313.87	8.55	3.68	-137.96	-0.28	0.67
1	9	524.65	-259.27	-13.22	2.82	-196.83	0.77	-1.15
...								
1	240	913.00	-98.29	28.10	12.31	-0.53	31.09	-30.82
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-1238.47	-441.57	-82.11	-980.04	-70.19	-47.50
			154.77	260.82	48.69	1811.73	173.40	73.66

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

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
3	8	-72.00	-201.16	-13.40	0.01	-57.95	1.83	-2.55
3	8	155.00	-152.76	-18.52	0.70	-68.96	2.64	-0.64
3	8	300.00	-151.45	-25.47	-2.58	-8.90	1.37	5.61
3	8	460.00	-96.59	-8.79	5.08	35.16	-0.16	-1.94
3	8	610.00	-80.93	7.65	5.08	23.58	7.46	-13.61
3	8	630.00	-5.81	-4.75	0.0	-1.07e-03	0.0	-4.10
3	36	-72.00	-180.27	-10.17	-0.32	-52.54	2.67	-0.62
3	36	155.00	-142.47	-14.50	-0.32	-61.63	1.95	2.12
...								
3	240	630.00	-5.53	-3.80	0.0	-8.95e-04	0.0	-3.39
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-317.71	-212.50	-13.00	-203.03	-7.05	-26.43
			6.30	167.79	15.55	153.78	10.55	12.25

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

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
4	7	-72.00	-304.95	53.35	4.52	138.74	-5.97	3.15
4	7	155.00	-353.29	52.65	-0.59	204.31	-1.51	-4.07
4	7	300.00	-295.70	3.36	0.61	233.41	-0.08	-2.71
4	8	-72.00	-304.77	53.43	4.53	138.60	-5.99	3.13
4	8	155.00	-353.17	52.75	-0.59	204.30	-1.51	-4.11
4	8	300.00	-295.71	3.57	0.62	233.50	-0.08	-2.75
4	29	-72.00	-218.35	18.28	3.09	109.94	-4.97	3.70
4	29	155.00	-239.21	18.16	-0.30	129.05	-1.79	-3.58
...								
4	240	300.00	-251.74	-1.54	0.71	195.40	2.06e-03	-2.49
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-564.64	-224.12	-7.92	70.44	-14.95	-21.21
			5.24	190.93	11.71	327.97	6.93	13.26

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

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
5	6	-72.00	-435.93	-22.91	24.55	187.84	-19.04	15.18
5	6	56.00	-436.00	-22.77	24.56	209.89	12.45	21.08
5	6	155.00	-409.65	29.41	24.60	179.68	36.90	4.87
5	6	278.00	-380.71	29.41	24.60	143.42	67.16	-68.34
5	6	300.00	-235.52	6.90	-81.18	-56.10	2.46	-70.16
5	6	322.00	-183.30	3.42	-63.12	-42.05	-36.82	-66.56
5	6	460.00	-126.99	0.57	35.16	-103.14	-29.90	25.02
5	6	610.00	-88.60	-7.86	35.16	-91.13	22.84	48.34
...								
5	240	630.00	-9.55	5.95	4.29e-05	1.92	-8.60e-06	8.48
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-596.84	-298.56	-114.19	-705.43	-61.93	-98.29
			10.97	346.89	50.03	1054.28	95.62	68.92

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

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
6	36	-163.00	-60.75	20.27	-3.48	5.56	1.83	-0.37
6	36	-72.00	-60.01	8.93	-3.20	17.26	-1.19	-1.12
6	36	-15.00	-79.20	-41.77	1.15	9.34	1.75	-0.28
6	36	82.01	-61.56	-44.42	-0.15	6.52	1.57	0.01
6	36	155.00	-46.05	-30.06	1.00	8.01	1.78	-0.08
6	36	227.00	-42.95	-14.48	-1.79	14.87	0.53	-0.56
6	36	300.00	-43.96	-18.18	-0.71	13.82	0.39	-1.05
6	36	308.00	-23.41	-12.65	0.84	-9.60	0.96	-1.14
...								
6	240	1012.00	-7.89	11.26	0.07	0.19	0.33	0.26
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-789.65	-321.93	-42.26	-140.80	-4.59	-9.26
			700.81	194.18	35.95	225.80	8.11	9.24

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

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
7	5	-163.00	-49.14	-19.72	-1.29	1.55	-0.14	0.11
7	5	-72.00	-50.49	-21.88	15.67	19.63	6.40	0.34
7	5	-15.00	-532.17	-76.63	2.06	331.54	6.28	-1.39
7	5	82.01	-571.05	-74.99	-16.47	363.55	-1.85	-1.59
7	5	155.00	-595.17	-55.22	-17.26	388.37	-6.44	-0.11
7	5	227.00	-570.08	-5.99	4.09	411.63	0.90	0.07
7	5	300.00	-528.73	6.09	8.94	382.04	5.35	-2.68
7	5	308.00	-406.41	-10.53	-2.60	215.47	0.12	-1.38
...								
7	240	1012.00	-7.64	-12.45	0.87	-0.74	0.40	-0.12
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-1234.60	-613.21	-80.96	-1121.21	-42.75	-24.53
			146.70	595.00	166.38	1745.05	31.97	12.09

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

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
8	36	-163.00	-56.93	-27.23	-0.21	-10.84	0.44	0.16
8	36	-72.00	-49.34	-17.49	-12.12	-37.47	-5.16	-1.63
8	36	-15.00	-156.42	-29.98	0.08	0.85	-0.77	0.66
8	36	82.01	-123.11	-9.70	1.16	9.95	0.03	-0.42
8	36	155.00	-119.91	-8.63	1.19	24.96	0.34	-0.20
8	36	227.00	-128.30	-8.85	0.18	25.24	0.05	0.42
8	36	300.00	-117.11	-17.50	-0.08	1.24	0.37	-0.56
8	36	308.00	-108.52	-12.09	-0.25	-0.95	0.34	-0.26
...								
8	240	1012.00	-7.78	-11.12	-0.66	-0.13	-0.08	0.08
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-360.78	-336.50	-143.13	-215.22	-22.30	-8.46
			112.23	189.66	132.21	213.78	21.02	7.56

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

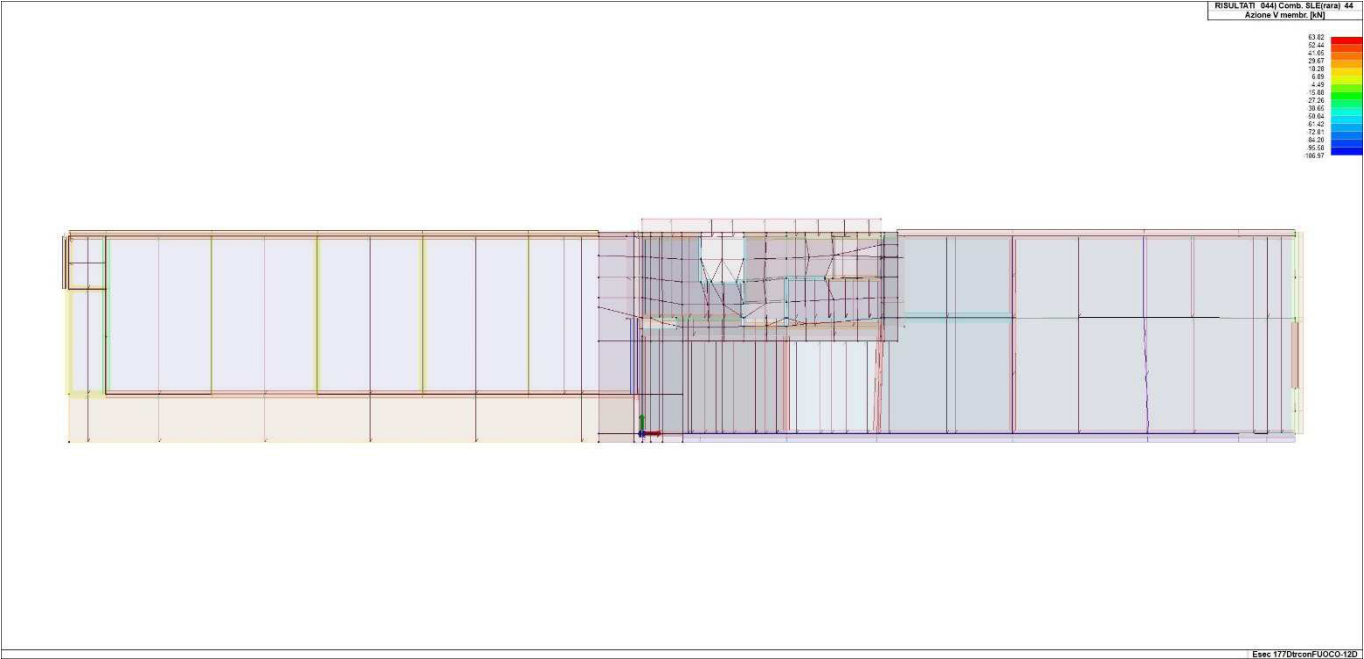
M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
10	36	-163.00	-52.04	1.14	1.62	-9.04	1.08	-0.12
10	36	-72.00	-60.64	10.47	-8.59	-19.98	-2.33	1.61
10	36	-15.00	-254.43	25.91	-1.45	61.74	0.91	-0.51
10	36	82.01	-225.15	23.34	0.61	50.46	-0.66	-2.26
10	36	155.00	-190.20	23.44	-0.78	35.56	-0.73	-1.87
10	36	227.00	-163.35	24.92	1.60	21.06	-1.02	-0.16
10	36	300.00	-159.03	24.83	0.60	28.34	0.29	0.78
10	36	308.00	-131.29	21.44	-2.05	47.83	-0.09	0.17
...								
10	240	1012.00	-7.52	11.87	-1.01	-0.23	-0.37	-0.07
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-917.18	-80.51	-185.04	-79.17	-44.77	-6.41
			471.91	320.05	182.47	475.15	46.09	11.77

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

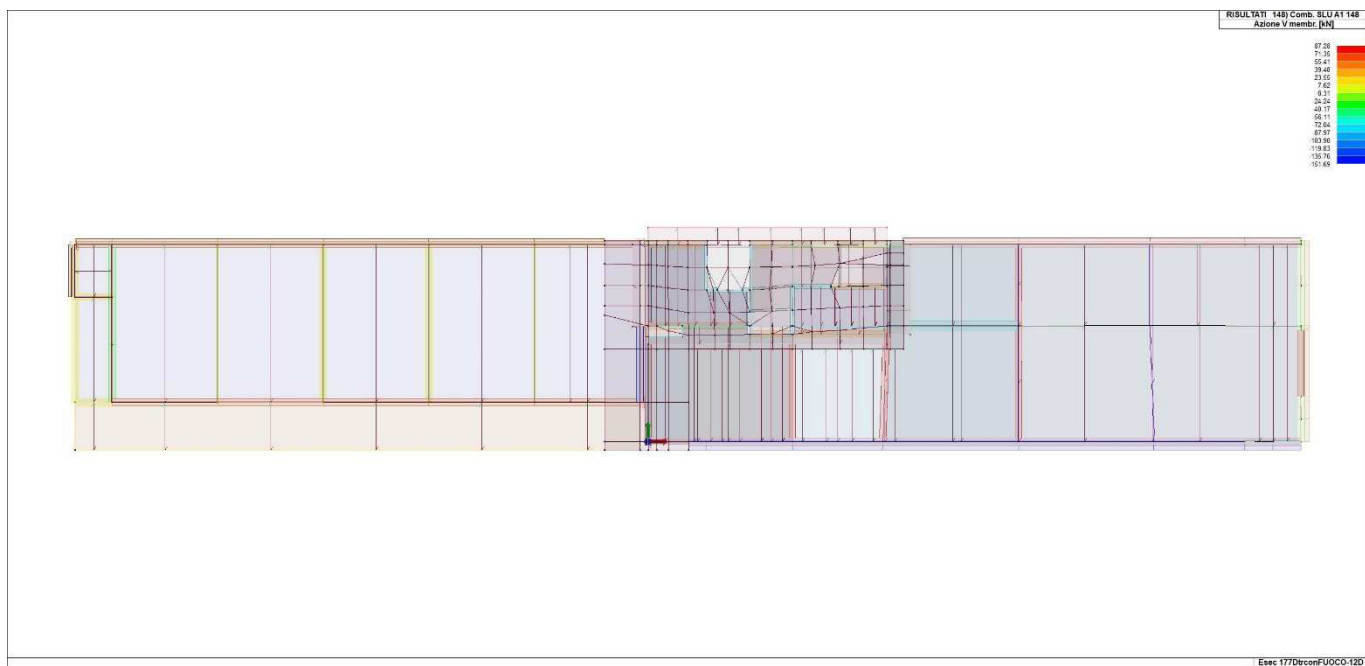
M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
13	32	-72.00	-303.83	-10.91	1.20	65.66	-4.48	-0.57
13	32	80.54	-327.66	-13.82	7.03	60.99	1.80	1.07
13	32	155.00	-331.35	-12.25	2.74	47.71	-0.17	-0.83
13	32	218.28	-324.62	-16.13	0.44	59.28	-1.01	-0.62
13	32	300.00	-323.21	-13.40	-0.08	60.44	-1.14	0.23
13	32	380.00	-221.10	-8.68	1.86	-1.09	1.25	-0.44
13	32	460.00	-216.35	-25.81	-0.14	10.24	-0.02	-0.96
13	32	524.65	-203.98	-31.91	-0.61	37.71	-0.97	-0.85
...								
13	240	933.00	-8.12	-4.72	-0.20	4.85	6.45e-03	2.42
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-909.05	-324.06	-39.64	-311.52	-18.47	-15.07
			192.83	250.76	33.14	483.40	20.32	10.02

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

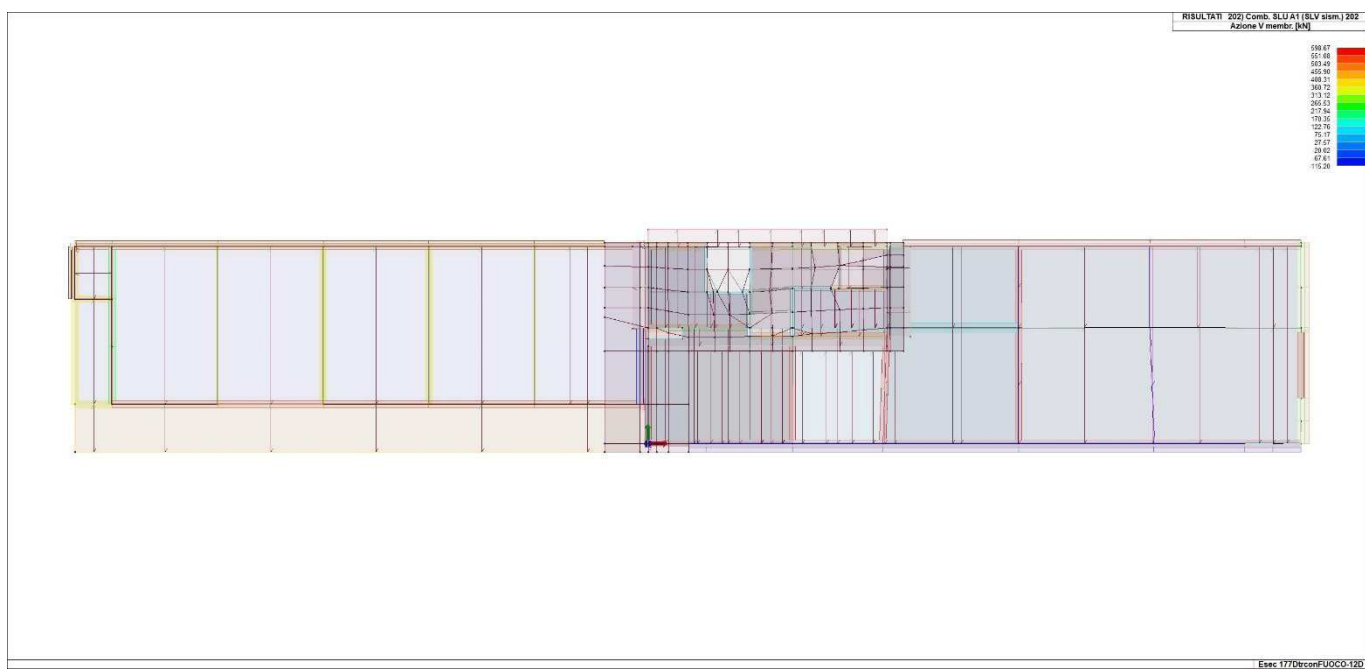
M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
14	13	-72.00	-325.73	53.50	1.68	-88.30	1.39	1.22
14	13	80.54	-285.60	50.60	-1.94	-42.45	1.19	-0.98
14	13	155.00	-251.73	43.72	-6.92	-25.85	-0.41	-1.00
14	13	218.28	-228.20	24.43	0.37	-24.51	0.18	-0.35
14	13	300.00	-193.11	30.11	-1.52	-11.67	-0.09	0.13
14	13	380.00	-163.90	13.99	-1.25	7.74	0.13	-0.28
14	13	460.00	-154.80	-0.07	-5.72	1.13	-0.86	-0.63
14	13	524.65	-130.75	-3.41	1.70	-15.97	0.39	-0.15
...								
14	240	933.00	2.96	-3.10	1.24	0.09	0.04	-3.93
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-790.94	-258.74	-25.87	-276.97	-4.68	-13.25
			135.42	309.91	10.95	119.00	13.68	8.44



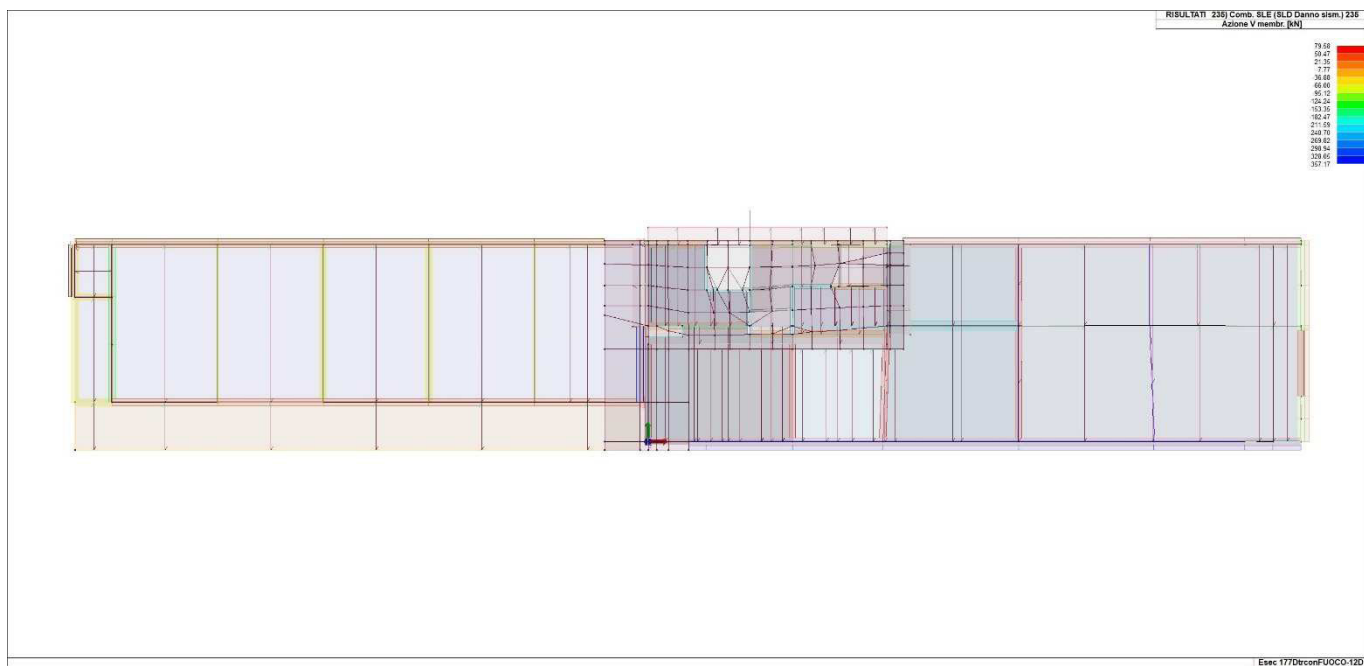
47_RIS_V_044_Comb. SLE(rara) 44



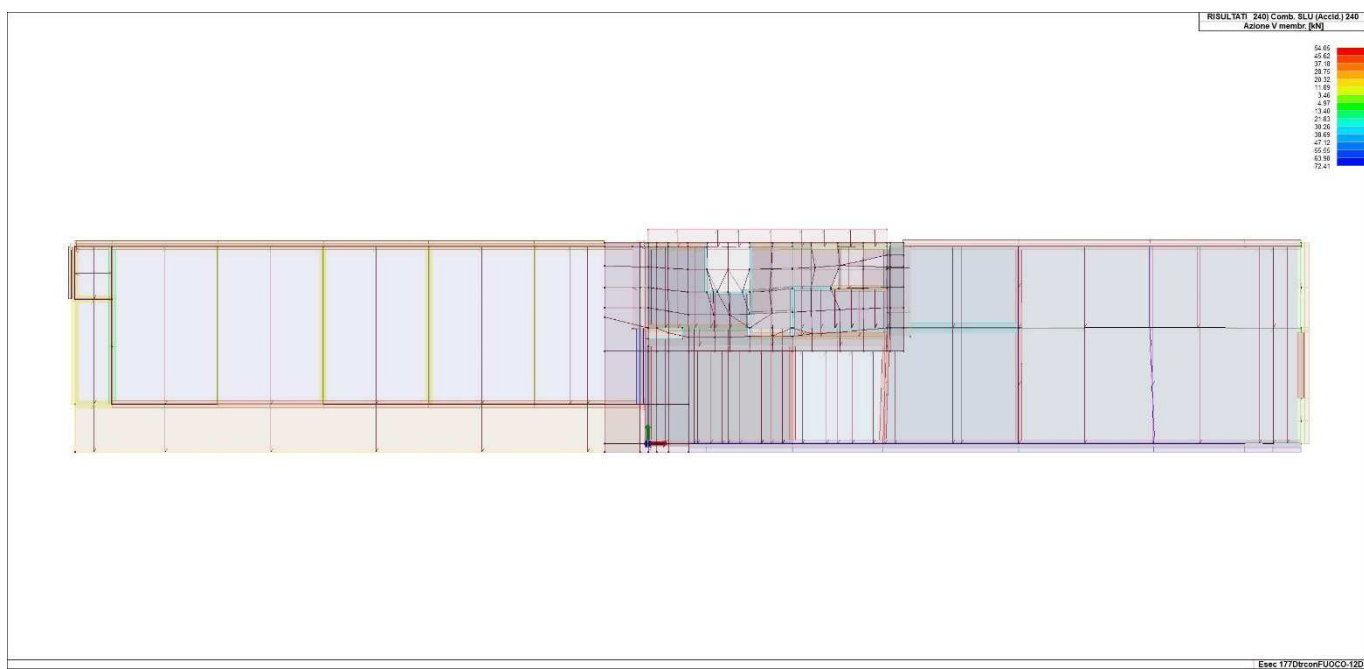
47_RIS_V_148_Comb. SLU A1 148



47_RIS_V_202_Comb. SLU A1 (SLV sism.) 202



47_RIS_V_235_Comb. SLE (SLD Danno sism.) 235



47_RIS_V_240_Comb. SLU (Accid.) 240

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

M_G	Cmb	Nodo	N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
			kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN	kN	kN
2	22	173	34.50	-33.54	-26.05	27.01	21.29	0.93	0.80	0.81	0.93	2.03e-02
2	22	174	-0.25	-192.78	-21.10	-171.93	59.84	-0.32	-1.71	-1.71	-0.33	9.98e-02
2	22	175	56.18	-16.60	-4.03	43.61	-27.51	2.33	0.39	2.32	0.39	-0.10
2	22	176	-6.52	-82.96	-8.97	-80.50	13.47	-1.41	-1.74	-1.67	-1.48	-0.14
2	22	285	22.44	-91.42	-10.04	-58.95	-51.41	0.89	-0.95	-0.68	0.62	-0.65
2	22	286	19.80	-74.80	-5.88	-49.11	42.07	1.05	-1.26	0.80	-1.00	0.72
2	51	173	29.05	-65.23	-56.77	20.59	26.94	0.60	0.35	0.53	0.42	0.11
2	51	174	16.35	-272.76	-26.84	-229.57	103.06	0.43	-1.63	-1.32	0.11	0.74
...												
2	238	286	25.00	-55.13	-3.88	-26.25	38.47	1.21	-0.81	1.06	-0.66	0.53
M_G			N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
			129.88	-676.99	-302.54	-647.40	-147.87	8.72	-7.87	-7.78	-3.02	-1.87
					13.82	64.23	263.55			5.50	5.82	5.48

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

M_G	Cmb	Nodo	N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
			kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN	kN	kN
9	44	256	10.96	-21.71	4.18	-14.94	13.25	4.75	-1.36	-1.30	4.69	0.60
9	44	257	14.43	-7.85	4.95	1.63	11.02	2.17	-4.73	-1.57	-0.98	-3.44
9	44	260	9.62	-9.54	-6.18	6.26	7.29	0.98	-4.06	-2.35	-0.72	2.38
9	44	262	6.95	-10.14	-7.14	3.94	6.51	-1.47	-3.52	-2.84	-2.14	0.96
9	44	263	0.59	-16.88	-14.54	-1.74	5.94	2.47	-3.43	0.78	-1.74	-2.67
9	44	264	11.46	-18.22	3.71	-10.46	13.04	3.85	-1.22	-1.18	3.81	0.48
9	44	266	10.63	5.32	10.03	5.92	1.68	3.89	-5.13	-0.64	-0.59	4.51
9	44	274	17.85	-9.43	11.91	-3.49	11.26	2.21	-4.96	2.20	-4.95	-0.19
...												
9	240	553	7.76	-7.46	0.67	-0.37	7.59	14.94	8.63	11.32	12.25	-3.12
M_G			N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
			144.47	-126.37	-74.06	-78.57	-63.39	33.84	-39.04	-34.61	-19.07	-13.19
					61.67	92.90	74.77			30.35	22.65	10.91

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

M_G	Cmb	Nodo	N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
			kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN	kN	kN
11	6	1	2.45	-63.84	-62.91	1.52	7.81	-9.52	-39.03	-33.88	-14.67	-11.21
11	6	36	15.86	-44.66	-21.40	-7.40	29.44	10.14	-24.82	-3.52	-11.17	-17.06
11	6	38	54.09	-25.32	53.84	-25.06	-4.48	-81.67	-97.83	-97.56	-81.93	2.05
11	6	40	55.68	-11.44	41.24	2.99	27.58	-103.43	-128.53	-107.03	-124.92	-8.80
11	6	113	-1.77	-65.06	-52.00	-14.82	25.61	-15.53	-32.53	-29.79	-18.27	6.26
11	6	126	-85.34	-153.84	-86.54	-152.64	-8.98	31.92	7.23	17.24	21.92	12.12
11	6	136	42.82	-15.08	42.60	-14.86	-3.58	-26.14	-47.36	-26.14	-47.36	-0.34
11	6	137	56.24	-18.87	-9.62	46.99	24.68	6.98	-23.38	-2.04	-14.36	-13.87
...												
11	240	628	1.22	-123.96	-123.96	1.21	0.96	83.80	-0.85	83.70	-0.76	-2.89
M_G			N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
			638.22	-727.35	-727.27	-281.88	-109.72	241.15	-200.91	-197.87	-174.68	-96.73
					633.57	346.05	124.48			241.08	101.10	71.81

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

M_G	Cmb	Nodo	N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
			kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN	kN	kN
12	19	213	8.99	-7.35	2.55	-0.91	-7.99	0.50	3.82e-02	3.83e-02	0.50	7.14e-03
12	19	214	4.27	-1.45	2.05	0.77	-2.79	0.22	7.29e-03	0.12	0.11	0.11
12	19	217	8.40	-5.68	1.57	1.15	-7.04	0.15	-8.08e-02	4.34e-02	2.26e-02	-0.11
12	19	223	6.27	-5.33	1.11	-0.18	-5.76	0.11	-2.64e-02	2.31e-02	5.98e-02	6.53e-02
12	19	224	6.57	-7.09	4.24e-02	-0.57	-6.82	0.13	-4.12e-02	-1.27e-02	0.10	6.45e-02
12	19	227	5.78	-8.46	-2.88	0.20	-6.95	7.60e-02	-9.63e-02	-6.36e-02	4.33e-02	-6.76e-02
12	19	228	5.60	-5.27	-0.40	0.73	-5.41	3.41e-02	-1.84e-02	1.90e-02	-3.24e-03	-2.38e-02
12	19	333	6.67	-6.13	0.18	0.36	-6.40	-0.34	-0.39	-0.37	-0.37	-2.55e-02
...												
12	240	346	4.58	-0.88	0.81	2.89	-2.52	9.23e-02	5.02e-02	8.79e-02	5.46e-02	1.29e-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
			29.08	-28.82	-3.84	-3.29	-28.91	0.66	-0.53	-0.49	-0.49	-0.15
					12.66	5.13	23.51			0.34	0.66	0.14

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

M_G	Cmb	Nodo	N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
			kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN	kN	kN
15	6	49	46.96	-14.56	-14.56	46.96	-8.91e-02	1.75	0.17	1.75	0.17	-8.17e-02
15	6	167	18.07	8.78	11.05	15.80	-3.99	0.60	-0.27	-0.18	0.50	0.27
15	6	192	-11.97	-17.15	-12.09	-17.03	-0.78	8.22e-02	-0.76	7.90e-02	-0.76	-5.23e-02
15	6	491	-31.12	-83.46	-80.60	-33.97	-11.88	1.27	-1.33	-1.28	1.23	-0.32
15	6	585	0.66	-13.79	-1.73	-11.40	-5.37	-0.72	-1.28	-0.72	-1.27	-3.12e-02
15	6	586	15.92	-25.65	-21.26	11.52	-12.78	1.10	0.60	1.08	0.63	-0.11
15	50	49	72.48	28.70	32.87	68.31	-12.85	1.66	0.19	1.66	0.19	0.10
15	50	167	34.35	19.25	30.05	23.55	-6.81	0.53	5.47e-03	0.28	0.25	0.26
...												
15	240	586	11.65	-26.41	-22.79	8.03	-11.17	0.93	0.46	0.90	0.49	-0.10
M_G			N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
			268.32	-223.06	-139.36	-111.06	-143.34	6.42	-4.01	-2.18	-4.01	-0.65
					60.81	192.56	135.25			2.49	6.36	0.56

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

M_G	Cmb	Nodo	N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
			kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN	kN	kN
16	5	13	22.18	-22.29	-4.04	3.93	21.88	0.33	-0.97	-1.94e-02	-0.62	-0.58
16	5	49	72.60	-30.22	-20.50	62.88	30.07	1.95	1.06	1.71	1.30	-0.40
16	5	91	35.99	-18.01	14.91	3.07	26.34	1.02	-0.42	0.75	-0.15	-0.56
16	5	92	-29.98	-76.91	-62.74	-44.15	21.55	3.33	1.74	2.44	2.64	-0.79
16	5	95	15.73	-22.44	-2.57	-4.14	19.07	1.23	0.32	0.55	1.00	-0.40
16	5	192	-5.79	-23.50	-13.21	-16.08	8.74	-0.34	-1.56	-0.51	-1.39	-0.42
16	5	196	27.24	-7.71	3.01	16.52	16.12	1.45	-2.73e-02	-1.29e-02	1.43	-0.15
16	5	586	24.01	-7.71	-6.05	22.34	7.07	1.56	0.57	1.53	0.61	-0.19
...												
16	240	587	14.96	-17.76	-7.68	4.87	15.11	-0.14	-2.05	-0.86	-1.33	-0.93
M_G			N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
			222.03	-137.46	-135.75	-108.06	-2.56	6.57	-4.75	-1.73	-4.63	-2.53
					87.59	194.37	60.99			3.48	5.19	1.25

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

M_G	Cmb	Nodo	N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
			kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN	kN	kN
17	19	408	2.04	-74.35	-66.04	-6.27	23.79	8.76	0.55	8.44	0.87	1.59
17	19	439	28.21	-15.69	13.56	-1.04	20.70	2.13	0.38	1.93	0.58	0.56
17	19	440	-10.70	-28.15	-26.22	-12.63	5.48	0.11	-1.72	-1.43	-0.18	0.67
17	19	477	-25.45	-70.04	-67.08	-28.41	11.10	2.41	1.82	1.93	2.31	-0.22
17	19	588	11.90	-38.27	6.16	-32.54	15.96	-0.37	-1.90	-1.80	-0.47	0.38
17	19	589	48.56	28.28	45.07	31.77	7.65	0.25	-1.66	-5.28e-02	-1.36	-0.70
17	19	590	8.92	-54.12	-52.86	7.66	-8.82	7.15	0.37	6.49	1.03	-2.00
17	19	591	1.18	-27.28	-25.13	-0.97	-7.51	1.03	-8.61	-8.61	1.02	-0.22
...												
17	240	593	-5.53	-27.85	-23.82	-9.55	8.58	1.14	0.15	0.17	1.12	0.14
M_G			N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
			114.98	-360.89	-308.54	-297.14	-26.89	13.98	-12.57	-12.56	-3.49	-3.07
					113.49	61.85	74.38			13.63	6.55	2.34

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

M_G	Cmb	Nodo	N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
			kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN	kN	kN
18	49	440	-41.28	-133.81	-68.27	-106.82	42.06	-0.66	-1.24	-0.78	-1.11	0.24
18	49	458	40.24	29.85	31.74	38.35	4.01	1.31	-0.22	-0.22	1.31	-7.18e-02
18	49	471	11.34	-63.08	5.23	-56.96	20.44	-0.50	-0.76	-0.51	-0.76	2.35e-02
18	49	477	6.24	-11.62	1.15	-6.54	-8.06	1.84	0.92	1.09	1.68	-0.35
18	49	592	19.21	-58.21	10.40	-49.39	24.59	0.52	-0.32	0.52	-0.32	2.44e-02
18	49	593	7.76	-27.78	-20.35	0.34	14.45	1.01	9.39e-02	9.49e-02	1.01	-3.05e-02
18	50	440	-34.01	-124.23	-62.70	-95.54	42.02	-0.57	-1.09	-0.72	-0.95	0.23
18	50	458	33.31	28.85	28.86	33.30	0.23	1.15	-0.12	-0.12	1.14	-9.76e-02
...												
18	240	593	-4.92	-30.46	-22.29	-13.09	11.91	0.84	-0.20	-0.20	0.84	2.23e-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
			284.75	-374.23	-178.79	-177.21	-17.68	5.21	-4.57	-4.52	-2.11	-0.56
					151.52	83.61	213.43			4.88	2.71	2.12

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

M_G	Cmb	Nodo	N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
			kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN	kN	kN
19	50	26	3.85	-7.01	-1.49	-1.67	5.43	0.27	-0.50	2.48e-02	-0.25	-0.36
19	50	89	78.95	4.79	14.26	69.48	24.75	2.05	0.93	1.00	1.99	-0.26
19	50	90	15.08	-0.69	11.25	3.13	6.76	1.67	0.42	0.42	1.67	-7.52e-03
19	50	96	8.44	-2.80	-0.19	5.83	4.74	1.08	-0.30	0.99	-0.21	-0.34
19	50	97	5.85	-20.20	-16.45	2.10	9.15	0.86	0.36	0.86	0.36	-2.99e-02
19	50	185	-19.18	-37.63	-35.76	-21.05	-5.56	6.25e-02	-2.72	-0.24	-2.42	-0.87
19	50	191	25.71	5.73	5.99	25.45	2.24	0.44	-0.18	-0.16	0.43	-9.73e-02
19	50	594	25.99	-18.18	-11.57	19.38	15.75	-0.86	-2.02	-1.29	-1.60	-0.56
...												
19	240	596	6.96	-18.76	-18.02	6.22	4.30	1.37	0.13	1.37	0.13	-4.15e-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
			208.94	-164.76	-164.22	-81.82	-26.43	8.16	-5.68	-2.57	-4.04	-3.82
					166.09	141.08	53.92			5.08	4.06	3.43

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

M_G	Cmb	Nodo	N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
			kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN	kN	kN
20	16	89	49.31	23.08	26.16	46.23	-8.45	0.88	-0.46	0.88	-0.46	-3.33e-02
20	16	163	23.61	8.22	9.18	22.65	-3.72	0.56	-0.48	-0.33	0.41	0.36
20	16	185	-9.79	-20.10	-9.80	-20.10	0.19	0.18	-0.56	0.16	-0.55	-9.77e-02
20	16	539	-17.57	-76.74	-74.67	-19.65	-10.88	1.53	-0.64	-0.61	1.50	-0.27
20	16	595	13.26	-10.30	-2.63	5.58	-11.04	-0.53	-1.80	-0.56	-1.76	-0.20
20	16	596	7.13	-45.50	-41.07	2.70	-14.61	0.67	9.38e-02	0.66	9.49e-02	-2.51e-02
20	48	89	99.86	51.91	72.79	78.98	-23.77	0.98	-0.46	0.97	-0.44	0.16
20	48	163	51.66	24.41	45.29	30.78	-11.53	0.58	-0.21	0.34	2.96e-02	0.37
...												
20	238	596	9.32	-37.06	-32.26	4.52	-14.12	0.61	0.14	0.61	0.14	-1.49e-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
			288.58	-201.95	-146.18	-62.51	-148.64	5.27	-4.30	-1.23	-4.24	-0.65
					107.70	203.54	0.55			1.51	5.23	0.50

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

M_G	Cmb	Nodo	N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
			kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN	kN	kN
21	17	386	-1.94	-95.26	-83.50	-13.70	30.97	6.77	0.49	6.53	0.72	1.19
21	17	430	32.86	-19.48	12.02	1.36	25.62	2.08	0.31	1.87	0.52	0.56
21	17	431	6.47	-27.31	-13.74	-7.10	16.56	0.24	-1.19	-0.82	-0.13	0.63
21	17	545	-40.76	-123.74	-114.28	-50.21	26.36	2.36	1.34	1.37	2.33	-0.17
21	17	597	18.54	-51.59	2.12	-35.17	29.70	-0.70	-1.79	-1.70	-0.79	0.30
21	17	598	51.40	25.28	50.51	26.17	4.73	0.24	-1.53	4.27e-02	-1.34	-0.56
21	17	599	12.41	-27.52	-27.40	12.29	-2.22	5.67	2.14e-02	5.26	0.43	-1.46
21	17	600	2.64	-17.93	-15.66	0.36	-6.45	0.98	-6.77	-6.77	0.97	-0.26
...												
21	240	601	-7.17	-33.22	-31.00	-9.39	7.27	1.28	0.28	0.30	1.26	0.15
M_G			N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
			115.51	-355.00	-314.35	-298.73	-9.83	15.40	-9.81	-9.80	-3.72	-2.37
					115.34	36.14	85.58			14.59	6.67	3.15

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

M_G	Cmb	Nodo	N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
			kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN	kN	kN
22	51	175	41.21	-45.24	29.25	-33.27	29.85	0.65	0.12	0.31	0.46	0.26
22	51	176	-17.35	-92.73	-17.93	-92.15	6.59	-0.22	-0.46	-0.35	-0.32	-0.12
22	51	286	21.93	5.55	21.78	5.71	-1.60	3.32	1.11	1.11	3.32	-3.76e-02
22	51	431	-27.95	-192.67	-61.08	-159.54	66.03	-1.37	-2.10	-1.43	-2.04	-0.20
22	51	545	-21.91	-132.13	-53.83	-100.21	-49.99	0.99	7.79e-02	0.13	0.94	-0.21
22	51	601	24.96	-15.38	-14.69	24.27	5.23	1.73	0.92	0.92	1.73	1.16e-03
22	55	175	33.05	-29.78	21.16	-17.88	24.61	0.64	0.20	0.54	0.29	0.18
22	55	176	-9.44	-60.71	-9.87	-60.28	4.68	-0.34	-0.77	-0.75	-0.36	-8.28e-02
...												
22	239	601	3.82	-16.91	-15.53	2.45	5.16	1.16	0.44	0.44	1.16	1.88e-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
			222.83	-526.27	-217.93	-289.70	-69.42	5.95	-5.51	-5.50	-2.93	-0.31
					71.45	72.32	270.07			5.94	4.77	0.35

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

M_G	Cmb	Nodo	N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
			kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN	kN	kN
23	26	167	8.53	-10.05	-3.61	2.09	8.84	5.53e-02	-1.63	-1.41	-0.16	0.56
23	26	477	-36.13	-109.04	-102.67	-42.50	-20.58	0.59	-0.78	-0.50	0.31	0.55
23	26	491	46.73	4.45	15.06	36.12	-18.33	2.46	0.96	1.93	1.49	-0.72
23	26	585	-29.04	-35.80	-29.52	-35.33	-1.73	-0.94	-1.62	-1.14	-1.42	0.31
23	26	589	65.02	36.46	63.38	38.11	-6.65	1.79	-0.88	1.73	-0.83	-0.37
23	26	590	1.63	-78.49	-73.11	-3.74	20.04	4.32	1.14	4.29	1.18	-0.33
23	49	167	-7.49	-26.23	-19.76	-13.96	-8.91	-0.88	-2.54	-2.54	-0.88	-3.86e-02
23	49	477	-63.62	-170.54	-136.98	-97.18	-49.61	0.60	-1.17	-0.91	0.34	0.63
...												
23	240	590	2.78	-67.80	-62.57	-2.45	18.50	3.99	1.01	3.96	1.03	-0.28
M_G			N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
			306.77	-291.23	-200.94	-183.74	-98.51	6.75	-5.46	-3.76	-5.45	-1.35
					88.36	235.40	149.89			6.19	6.74	1.30

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

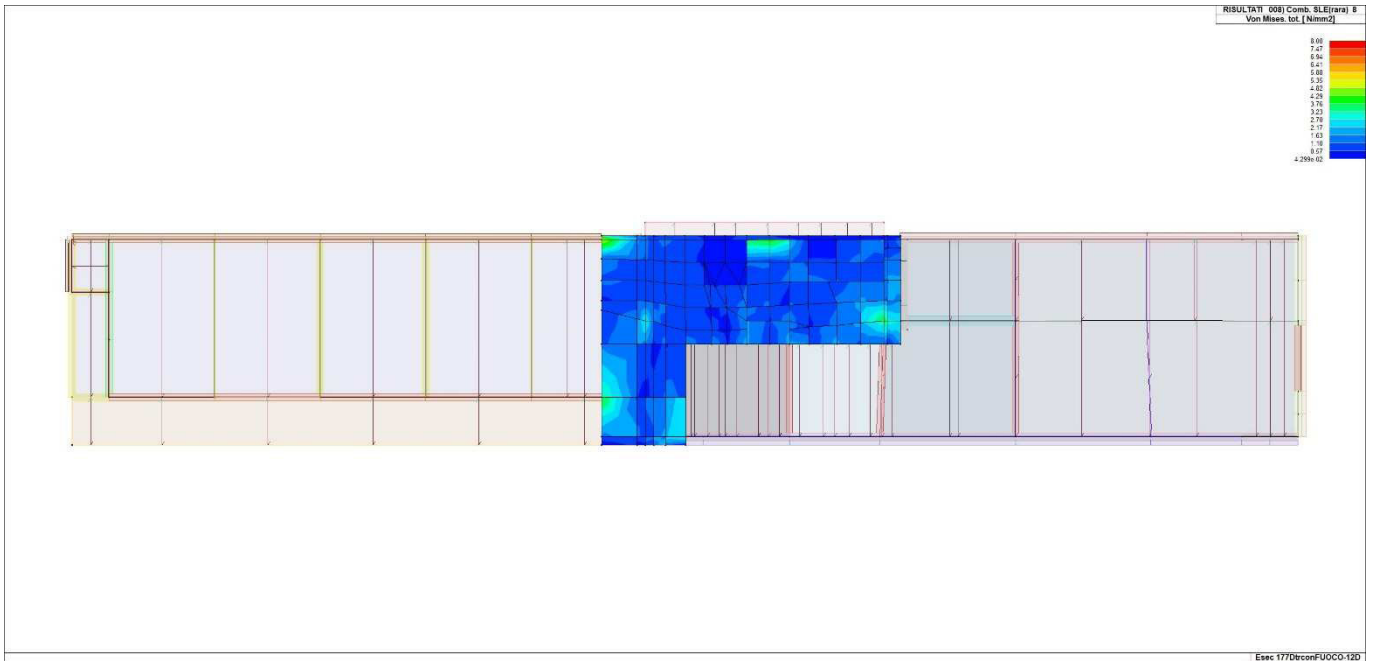
M_G	Cmb	Nodo	N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
			kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN	kN	kN
24	51	163	-7.58	-22.49	-15.71	-14.36	-7.43	-0.68	-2.54	-2.38	-0.84	-0.52
24	51	539	78.51	32.07	32.24	78.34	-2.83	3.36	0.79	2.58	1.57	-1.19
24	51	545	-75.08	-205.27	-159.89	-120.47	-62.04	0.71	-1.40	-1.07	0.38	0.77
24	51	595	8.00	-65.95	-36.17	-21.78	-36.27	-0.32	-1.20	-0.61	-0.91	0.42
24	51	598	48.23	-4.10	43.28	0.84	-15.31	0.77	-0.50	0.74	-0.46	-0.21
24	51	599	26.12	8.14	9.99	24.27	5.47	3.05	-0.38	3.01	-0.34	0.33
24	52	163	-6.71	-13.60	-11.78	-8.53	-3.04	-0.40	-2.20	-2.09	-0.51	-0.42
24	52	539	86.10	35.50	36.83	84.77	-8.08	4.00	1.10	3.08	2.01	-1.35
...												
24	240	599	9.90	-57.70	-54.92	7.13	13.42	2.86	0.20	2.86	0.21	-0.13
M_G			N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
			176.97	-498.90	-289.02	-324.79	-191.17	6.17	-5.61	-3.53	-5.61	-1.90
					81.32	121.01	13.90			4.64	5.70	1.38

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

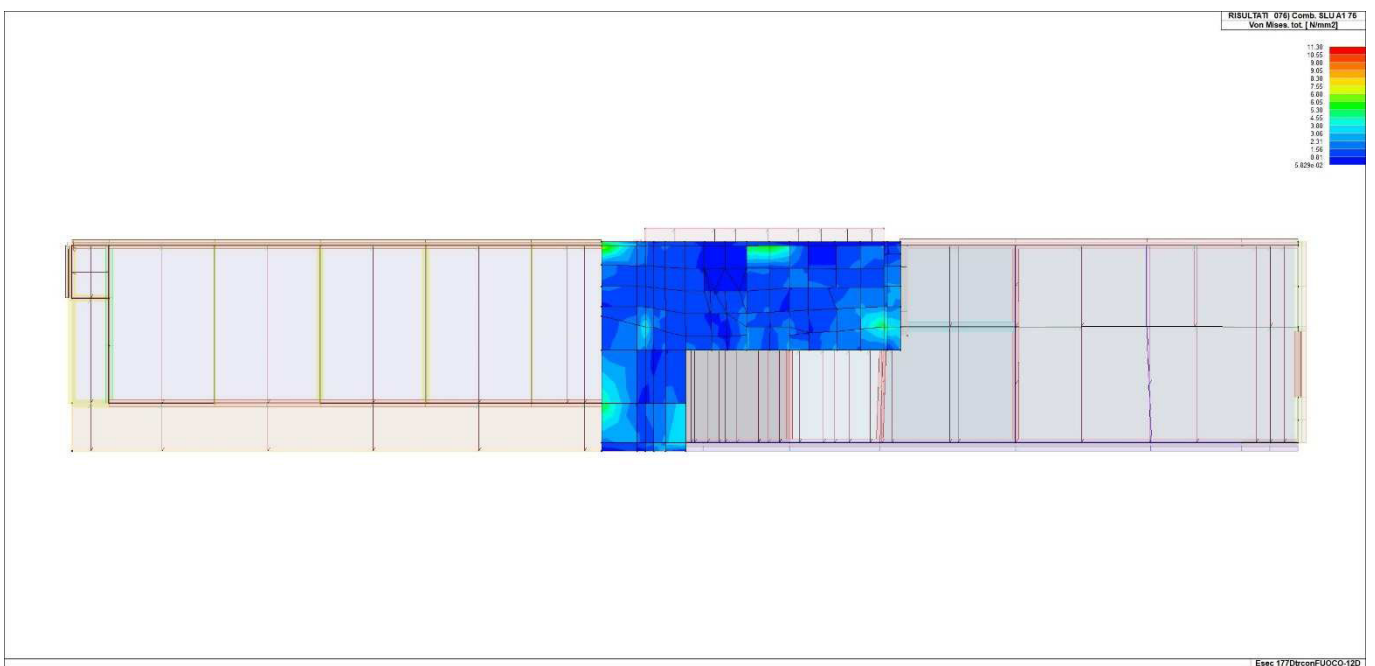
M_G	Cmb	Nodo	N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
			kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN	kN	kN
25	25	68	-27.55	-153.36	-132.11	-48.79	47.13	0.68	-0.53	0.33	-0.19	-0.54
25	25	87	-24.68	-62.35	-28.74	-58.30	11.67	-0.11	-0.58	-0.11	-0.58	-1.52e-02
25	25	123	62.76	-53.96	-53.92	62.72	2.22	1.96	1.13	1.40	1.70	-0.38
25	25	458	38.70	-68.85	25.73	-55.88	35.03	-1.31	-2.99	-1.75	-2.55	0.74
25	25	471	82.01	-2.79	75.38	3.83	-22.76	0.81	-2.76e-03	0.33	0.48	0.40
25	25	592	30.40	-40.57	12.77	-22.94	30.67	1.05	0.55	0.71	0.89	-0.23
25	55	68	-19.29	-131.55	-115.73	-35.11	39.07	0.71	-0.27	0.43	6.83e-03	-0.44
25	55	87	-22.71	-56.85	-24.77	-54.78	8.14	-0.11	-0.61	-0.11	-0.61	-1.97e-02
...												
25	239	592	22.59	-32.91	10.79	-21.12	22.70	0.93	0.53	0.65	0.82	-0.18
M_G			N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
			210.63	-357.14	-205.48	-112.69	-31.63	3.36	-4.64	-4.23	-3.65	-1.09
					106.03	92.26	196.69			3.00	2.42	1.06

Elem.	Cmb	Nodo	Von Mises	N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
			kN/ m2	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN	kN	kN
1	44	163	0.36	8.87	-66.81	7.71	-65.65	-9.28	-1.18	-2.36	-1.71	-1.84	-0.58
		164	0.42	-16.72	-103.44	-16.92	-103.25	4.10	1.96	0.25	1.18	1.03	-0.85
		165	0.50	-18.99	-112.61	-22.07	-109.53	16.70	1.76	0.29	0.40	1.64	-0.40
		166	0.32	-2.20	-54.91	-2.22	-54.89	1.15	1.43	-0.48	-0.48	1.42	-0.06
1	56	163	0.38	-0.99	-59.75	-2.39	-58.34	-8.99	-0.95	-2.79	-1.42	-2.33	-0.80

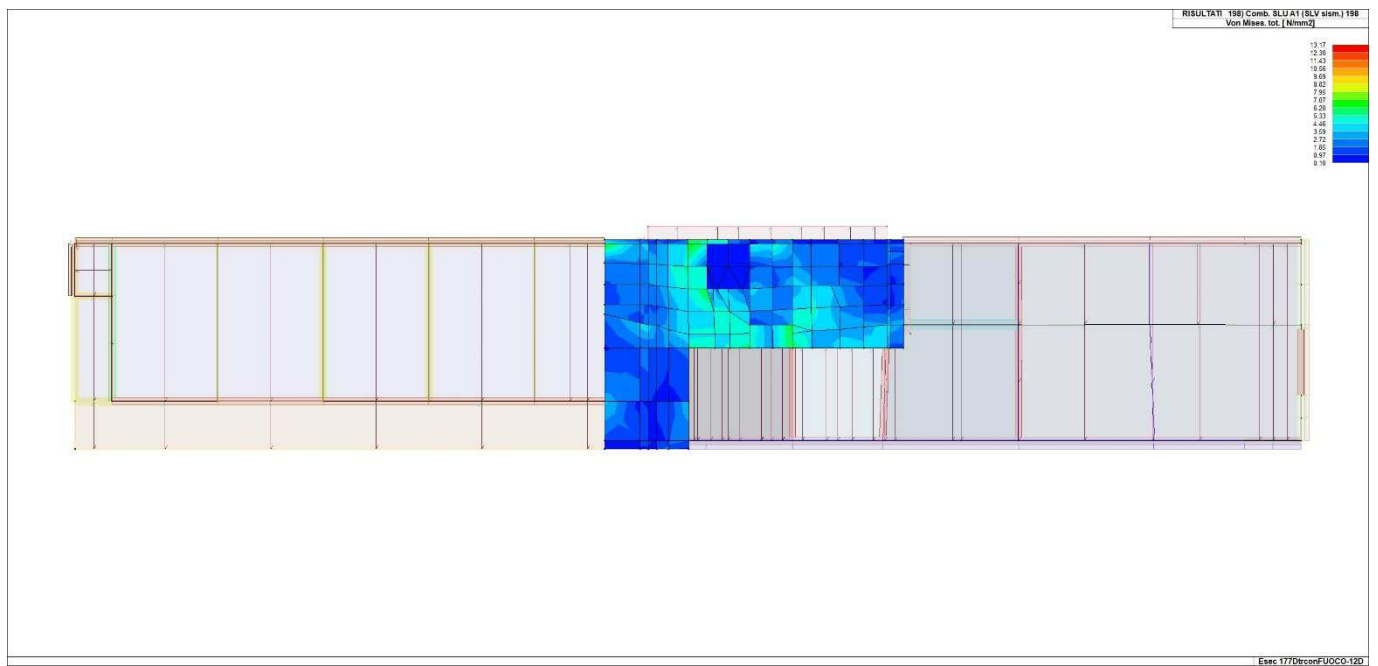
		164	0.37	-17.43	-94.81	-17.86	-94.38	5.78	2.39	0.13	1.87	0.66	-0.96
		165	0.44	-20.36	-101.15	-23.62	-97.88	15.90	1.80	0.42	0.85	1.38	-0.64
		166	0.28	-2.25	-53.46	-2.28	-53.43	1.31	1.17	0.02	0.02	1.17	-0.09
...													
543	240	687	0.85	2.44	-94.73	2.43	-94.73	-0.89	6.84	-0.09	0.27	6.47	-1.55
Elem.			Von Mises	N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
					-2395.24	-692.76	-2304.80	-596.62		-247.05	-238.91	-185.99	-110.63
			13.17	1099.05		1090.38	523.26	375.16	272.36		253.21	126.25	92.00



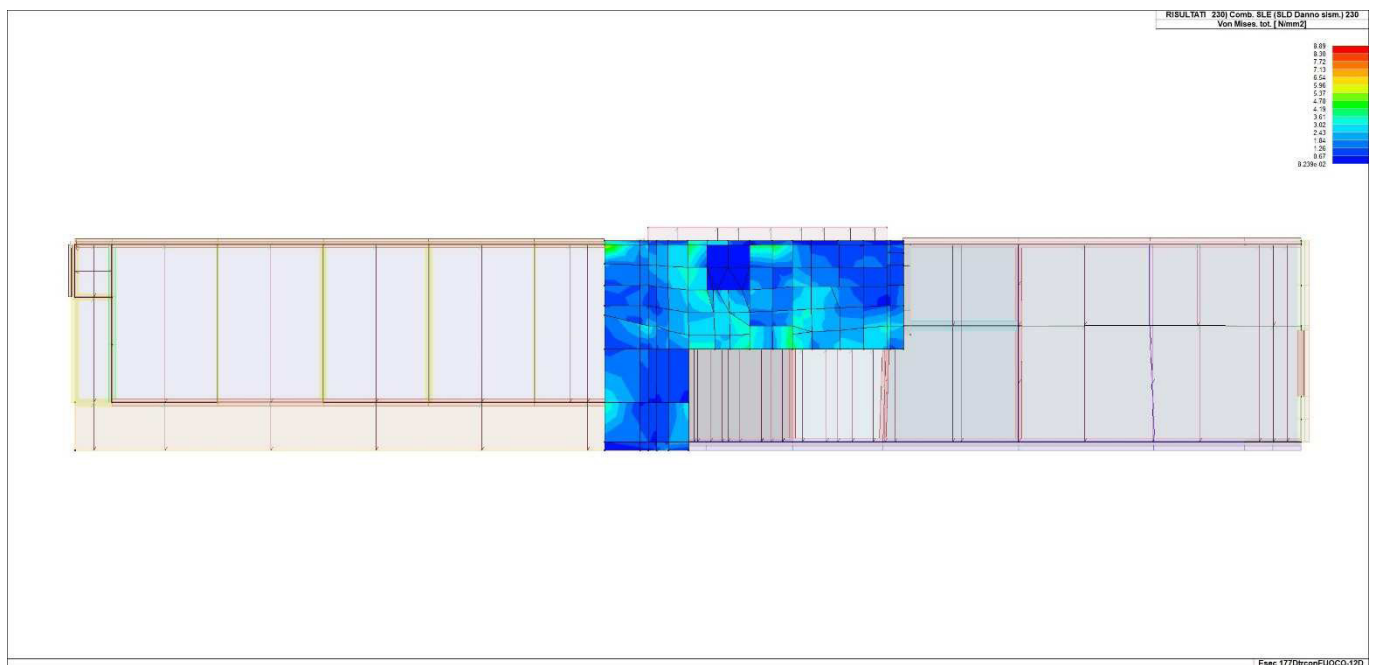
44_RIS_VONMISES_008_Comb. SLE(rara) 8



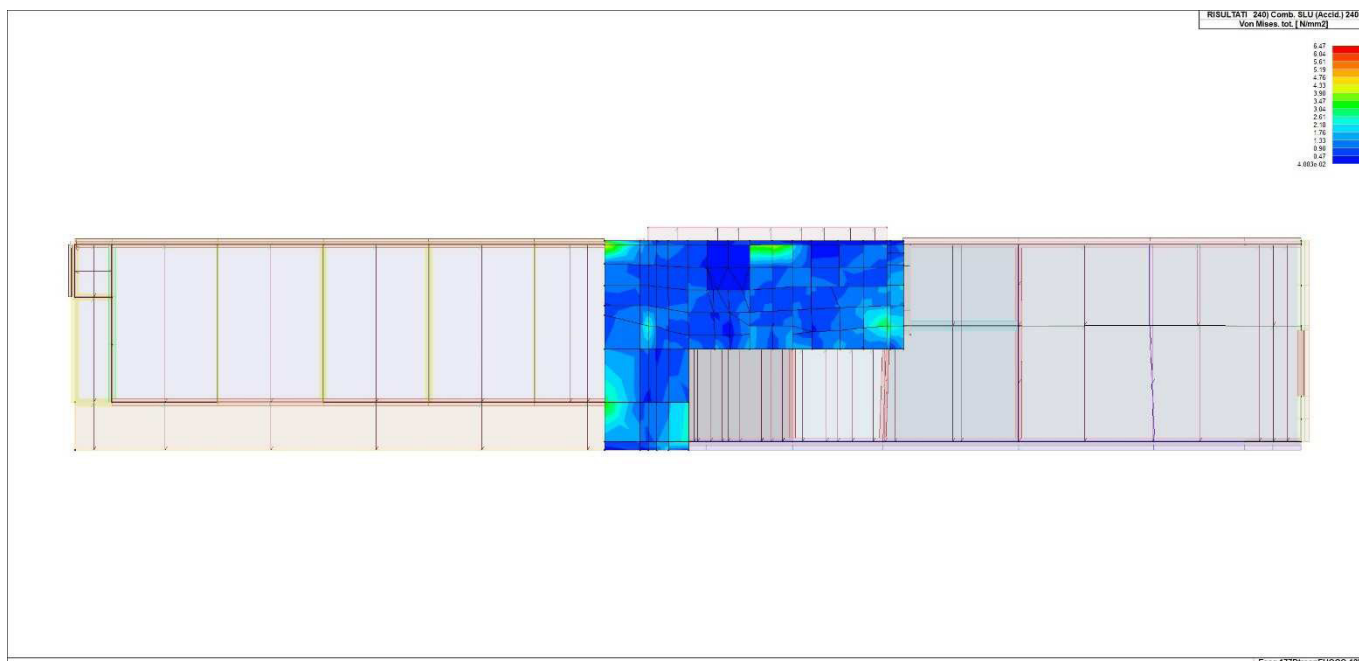
44_RIS_VONMISES_076_Comb. SLU A1 76



44_RIS_VONMISES_198_Comb. SLU A1 (SLV sism.) 198



44_RIS_VONMISES_230_Comb. SLE (SLD Danno sism.) 230



44_RIS_VONMISES_240_Comb. SLU (Accid.) 240

RISULTATI ELEMENTI TIPO SOLIDO

LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO SOLIDO

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne gli elementi solidi, 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)
tensione di Tresca x 2	(valore riassuntivo del complessivo stato di sollecitazione)
Tensione principale minima, intermedia e massima	Regime di tensione nel riferimento principale
Componenti di tensione nel riferimento globale	Regime di tensione nel sistema di riferimento globale

Elem. Cmb	Nodo	Von Mises	Tresca x 2	sig min	sig int	sig max	sig x-x	sig y-y	sig z-z	sig x-y	sig y-z	sig z-x
		kN/ m2	kN/ m2	kN/ m2	kN/ m2	kN/ m2	kN/ m2	kN/ m2	kN/ m2	kN/ m2	kN/ m2	kN/ m2
Elem.		Von Mises	Tresca x 2	sig min	sig int	sig max	sig x-x	sig y-y	sig z-z	sig x-y	sig y-z	sig z-x

VERIFICHE DI RESISTENZA AL FUOCO

Legenda tabella verifiche resistenza al fuoco per elementi in cemento armato

Le verifiche di resistenza al fuoco sono condotte in ottemperanza alla UNI EN 1992-1-2:2005 come previsto dal DM Infrastrutture 17 gennaio 2018.

Si precisa che:

- con riferimento alla figura 1. di UNI EN 1992-1-2:2005 "Procedure di progettazione" si è seguito il ramo "progettazione" > "regole prescrittive" > "analisi delle membrature" > calcolo delle azioni" > "modelli di calcolo semplificati" e "modelli di calcolo avanzati";
- l' incendio di progetto, assieme alle regole per l' analisi della temperatura, è previsto come nella sezione 3 di UNI EN-1991-1-2:2005
- i materiali sono definiti come nella sezione 3 di UNI EN 1992-1-2:2005 per quanto concerne proprietà meccaniche e fisiche in funzione della temperatura;
- parametri di riduzione della resistenza per i modelli di calcolo semplificati sono tratti dalla sezione 4 di UNI EN 1992-1-2:2005.

La verifica dello stato limite per sollecitazioni N,M2,M3 è condotta sia per i modelli semplificati che per i modelli avanzati con le usuali ipotesi di conservazione delle sezioni piane ed aderenza acciaio-cla. La verifica dello stato limite per la sollecitazione di taglio V si esplica nel controllo della minor sicurezza lato acciaio (taglio portato dall' armatura trasversale) e lato cla (verifica della biella compressa).

I modelli semplificati adottano:

- diagrammi tensioni deformazioni utilizzati a freddo opportunamente ridotti:
- UNI EN 1992-1-1:2005 per il calcestruzzo prevede al punto 3.1.7. il diagramma parabola rettangolo o bilineare
- UNI EN 1992-1-1:2005 per l' acciaio prevede al punto 3.2.7 e 3.3.6 diagrammi di tipo elastico perfettamente plastico senza limiti di deformazione o elastico incrudito con limite di deformazione.
- fattori di riduzione funzione della temperatura per i calcestruzzi silicei o calcarei;
- fattori di riduzione per gli acciai funzione del tipo e del comportamento limite della sezione (acciaio compresso e teso con deformazione inferiore al 2% e acciaio teso con deformazione superiore al 2%).

La modalità di verifica secondo il modello semplificato richiede pertanto gli usuali parametri e algoritmi in uso nelle verifiche a freddo.

I modelli avanzati utilizzano diagrammi tensioni deformazioni come da sezione 3 di UNI EN-1991-1-2:2005:

1. per il calcestruzzo si adotta un diagramma definito dai tre parametri funzione della temperatura resistenza massima, deformazione corrispondente alla resistenza massima, deformazione corrispondente alla tensione nulla (esiste pertanto un ramo discendente);
2. per l' acciaio si adotta un diagramma definito dai seguenti parametri tutti funzione della temperatura:
 - $E(t)$ modulo elastico
 - $f_p(t)$ tensione al limite proporzionale
 - $f_y(t)$ tensione massima
 - $\epsilon_p(t)$ deformazione per f_p
 - $\epsilon_y(t)$ deformazione iniziale per f_y (inizio tratto orizzontale)
 - $\epsilon_t(t)$ deformazione finale per f_y (fine tratto orizzontale)
 - $\epsilon_u(t)$ deformazione per tensione nulla (esiste pertanto un ramo discendente);

La modalità di verifica con il modello avanzato necessita di alcune precisazioni:

- il calcestruzzo al crescere della temperatura diminuisce la resistenza
- il calcestruzzo al crescere della temperatura diventa più duttile ossia aumenta la deformazione per cui attinge la massima resistenza e la deformazione in cui si annulla la resistenza
- si ammette pertanto che alcune fibre siano deformate in modo da cadere nel ramo discendente
- l' acciaio al crescere della temperatura diminuisce il modulo elastico, presenta una fascia non lineare (tra la proporzionale e la plastica) crescente, e in particolare nel precompresso varia $\epsilon_t(t)$ e $\epsilon_u(t)$.

La resistenza limite della sezione si ottiene pertanto iterando sulla curvatura ossia variando la deformazione massima del calcestruzzo e limitando quella dell' acciaio alla $\epsilon_t(t)$.

La modalità di analisi termica della sezione è identica nei due modelli. Per determinare la mappa termica si è effettuata una analisi del transitorio con elementi finiti bidimensionali utilizzando il codice "FIRES-T3: A Computer Program for the Fire Response of Structure-Thermal (Three-Dimensional Version)" di Iding, R.; Bresler, B.; Nizamuddin, Z. disponibile presso il "Building and Fire Research Laboratory National Institute of Standards and Technology Gaithersburg, MD 20899". Il software, opportunamente adattato per operare in ambiente grafico-interattivo assicura risultati coerenti con le mappe termiche delle norme UNI EN 1992-1-2:2005. Poiché l' analisi termica della sezione è effettuata indipendentemente dalla disposizione delle armature può essere adottata per tutte le verifiche allo stato limite ultimo.

Le tabelle sottoriportate, relative ad elementi trave e pilastro, guscio e setto riportano le verifiche condotte ed in particolare:

Trave / Pilas	Numero dell' elemento
Stato	Codice di verifica dell' elemento ok: verificato NV: non verificato
Note	Indice della sezione dell' elemento e valore del tempo di esposizione (in minuti)

Legenda tabella verifiche resistenza al fuoco per elementi in acciaio

Le verifiche per elementi monodimensionali in acciaio sono condotte in ottemperanza alla norma tecnica UNI EN 1993-1-2:2005 "Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture in acciaio - Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio".

In particolare con riferimento al capitolo

4 Structural fire design

si considerano i seguenti paragrafi :

4.2 Simple calculation models

4.2.1 General

Le verifiche saranno riportate in conformità alla formula (4.1) " $E_{fi,d} < R_{fi,d,t}$ " normalizzata a 1 ossia " $E_{fi,d}/R_{fi,d,t} < 1$ " ; valori maggiori di 1 indicheranno la non verifica.

Il programma segue il paragrafo (4.2) e pertanto determina le resistenze $R_{fi,d,t}$ in conformità alla UNI EN 1993-1-1 nell' ipotesi di temperatura uniforme della sezione e modificando le proprietà meccaniche dell'acciaio per alte temperature. Viene lasciata all'utente la possibilità di considerare una distribuzione di temperatura non uniforme nella sezione per mezzo del fattore di adattamento k_1 . Non è considerata la variazione di temperatura nello sviluppo dell'elemento in quanto questo può essere modellato suddividendo lo stesso.

4.2.2 Classification of cross-sections

4.2.3 Resistance

Per effettuare le verifiche di resistenza e di stabilità flessionale e torsionale deve considerarsi sia la riduzione in funzione della temperatura sia della resistenza che del modulo elastico come da "Table 3.1: Reduction factors for stress-strain relationship of carbon steel at elevated temperatures".

Si considera un fattore di imperfezione α specifico e snellezze adimensionali corrette dalla radice del rapporto tra riduzione di resistenza e riduzione di modulo come da formula (4.7) e (4.15); nella formula (4.15) si considera a favore di sicurezza $\eta_{a,a}$.

4.2.5 Steel temperature development

L'analisi termica della sezione è condotta con riferimento al paragrafo 4.2.5; per i profili senza protezione si opera come da par. "4.2.5.1 Unprotected internal steelwork"; laddove previsto il programma consente di considerare l' effetto di rivestimenti di protezione e pertanto verrà applicato il par. "4.2.5.2 Internal steelwork insulated by fire protection material".

Le verifiche sono riassunte in tabella con la seguente modalità:

Elem.	Numero dell' elemento
Stato	Codice di verifica dell' elemento ok: verificato NV: non verificato
Note	Sezione e materiale
Min.	Tempo di esposizione per il quale si sono condotte le verifiche (minuti)
Prot.	Indicatore della protezione (si/no)
Temp.	Temperatura raggiunta al tempo di esposizione
Rid. f_y	Fattore di riduzione della tensione di snervamento f_y come da Table 3.1: Reduction factors for stress-strain relationship of carbon steel at elevated temperatures
Rid. E	Fattore di riduzione del modulo elastico E come da Table 3.1: Reduction factors for stress-strain relationship of carbon steel at elevated temperatures
Cl.	Classe massima adottata nelle verifiche di interesse
V V/T	verifica di resistenza come da par. 4.2.3 per azioni taglio-torsione
V N/M	verifica di resistenza come da par. 4.2.3 per azioni composte con riduzione per taglio ove richiesto
V stab	verifica come da par. 4.2.3.5 (membrature inflesse e compresse senza presenza di instabilità flessio-torsionale)
V flst	verifica di stabilità flessotorsionale come da par. 4.2.3.3
Rif. cmb	combinazioni in cui si sono rispettivamente attinti i valori di verifica più elevati

Con 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" - versione Maggio 2011, disponibile per il download sul sito www.2si.it, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
103	VERIFICA AL FUOCO DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5
104	ANALISI DI RESISTENZA AL FUOCO

Trave	Stato	Note	% Res. C	% Res. T	Temp. s	Temp. w	Pos. cm	Verif. N-M	Verif. V	Verif. V(w)	Rif. cmb
2	ok	s=34,t=60	95.5	91.5	269.7	357.7	0.0	0.3	0.2	0.3	
239,239,239							444.4	0.4	0.2	0.4	
240,240,240											
3	ok	s=13,t=60	88.4	79.8	464.1	595.0	0.0	0.4	0.2	0.8	
239,239,239											

240,239,239							555.0	0.4	0.2	0.9
5	ok	s=9,t=60	85.8	75.3	472.5	597.9	0.0	1.44e-02	5.40e-02	0.2
239,239,239							92.5	1.38e-02	5.42e-02	0.2
239,239,239	ok	s=9,t=60	85.8	75.3	472.5	597.9	0.0	0.2	0.1	0.4
7							164.5	7.73e-02	0.1	0.4
238,240,240										
238,240,240										
...										
210	ok	s=13,t=60	88.4	79.8	464.1	595.0	283.9	0.5	0.2	0.9
239,239,239								Verif. N-M	Verif. V	Verif. V(w)
Trave								0.52	0.27	0.89

Pilas.	Stato	Note	% Res. C	% Res. T	Temp. s	Temp. w	Pos. cm	Verif. N-M	Verif. V	Verif. V(w)	Rif. cmb
1	ok	s=1,t=60	76.3	58.8	462.9	598.3	0.0	5.19e-02	5.27e-03	1.42e-02	
239,239,239							372.0	3.98e-02	5.30e-03	1.42e-02	
238,239,239	ok	s=4,t=60	92.2	85.3	288.3	385.6	0.0	0.1	1.29e-02	2.52e-02	
6							372.0	9.12e-02	1.30e-02	2.52e-02	
239,239,239	ok	s=1,t=60	76.3	58.8	462.9	598.3	0.0	0.2	5.23e-03	2.29e-02	
8							372.0	0.1	5.24e-03	2.29e-02	
239,238,237	ok	s=1,t=60	76.3	58.8	462.9	598.3	0.0	9.98e-02	5.86e-03	2.38e-02	
9							372.0	9.83e-02	5.88e-03	2.38e-02	
240,238,237											
240,240,240											
240,240,240											
...											
207	ok	s=32,t=60	86.9	76.4	469.4	590.6	373.0	6.52e-02	2.03e-02	9.43e-02	
239,239,239								Verif. N-M	Verif. V	Verif. V(w)	
Pilas.								0.31	0.06	0.36	

Guscio	Stato	Note	% Res. C	% Res. T	Temp. L-	Temp L+	Nodo	Verif. N-M	Verif. V	Verif. V(t)	Rif. cmb
4	ok	e=L-/+,t=60	203.4	70.2	516.5	516.5	173	6.75e-02	5.28e-03	6.36e-02	
238,240,240							174	8.26e-02	9.47e-03	0.1	
238,240,240							175	0.1	7.85e-03	9.46e-02	
238,238,238							176	0.1	7.18e-03	8.66e-02	
238,240,240	ok	e=L-/+,t=60	203.4	70.2	516.5	516.5	285	6.30e-02	1.24e-02	0.1	
69							173	5.18e-02	5.40e-03	6.51e-02	
240,240,240							176	8.03e-02	3.96e-03	4.77e-02	
240,239,239							286	7.99e-02	6.46e-03	7.78e-02	
238,238,238	ok	e=L-/+,t=60	203.4	70.2	546.1	546.1	333	3.17e-02	2.00e-03	2.40e-02	
240,240,240											
101											
240,240,240											
...											
519	ok	e=L-/+,t=60	203.4	70.2	516.5	516.5	592	2.94e-02	5.29e-03	6.37e-02	
238,238,238								Verif. N-M	Verif. V	Verif. V(t)	
Guscio								0.51	0.04	0.45	

Setto	Stato	Note	% Res. C	% Res. T	Temp. L-	Temp L+	Nodo	Verif. N-M	Verif. V	Verif. V(t)	Rif. cmb
1	ok	e=L-/+,t=60	333.8	277.7	416.3	416.3	163	3.66e-02	2.68e-03	4.48e-02	
237,238,238							164	2.87e-02	9.28e-04	1.55e-02	

240,239,239							165	9.53e-03	1.21e-03	2.02e-02
240,238,238							166	6.40e-03	5.19e-04	8.68e-03
240,238,238							167	1.40e-02	1.38e-03	2.31e-02
239,239,239	ok	e=L-/+,t=60	333.8	277.7	416.3	416.3	168	1.60e-02	1.03e-03	1.72e-02
239,239,239							169	7.21e-03	3.70e-04	6.18e-03
239,239,239							170	3.35e-03	3.80e-04	6.35e-03
239,239,239							102	1.79e-02	1.99e-04	3.33e-03
239,237,237	ok	e=L-/+,t=60	333.8	277.7	416.3	416.3				
...										
543	ok	e=L-,t=60	367.1	339.3	415.9	20.7	687	3.26e-02	3.71e-03	6.51e-02
240,240,240										
Setto								Verif. N-M	Verif. V	Verif. V(t)
								0.56	0.06	0.94

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
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, rettangolare cava,	Tutti	Da profilo semplice

		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			
	Stato		codice di verifica per resistenza, stabilità, svergolamento			
	Note		sezione e materiali adottati per l'elemento			
	V N		(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per punto (4.2.6) e (4.2.10)			
	V V/T		(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)			
	V N/M		(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			
N	M3	M2	V2	V3	T	sollecitazioni di interesse per la verifica
	V stab					(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.3.1 per punto (4.2.41)
	V stab					(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)
	BetaxL	B22xL	B33xL	lunghezze libere di inflessione (se indicato riferiti al piano di normale 22 o 33 rispettivamente)		
	Snellezza	snellezza massima				
	Classe	classe del profilo				
	Chi mn	coefficiente di riduzione (della capacità) per la modalità di instabilità pertinente				
	Rif. cmb	combinazioni in cui si sono rispettivamente attinti i valori di verifica più elevati				
	V flst	(TRAVI E PILASTRI) verifica di stabilità come da par. 4.2.4.1.3.2 per punto (4.2.48)				
	B1-1 x L	Beta1-1 x L: interasse tra i ritegni torsionali				
	Chi LT	coefficiente di riduzione (della capacità) per la modalità di instabilità flesso-torsionale				
	Snell adim	Valore della snellezza adimensionale, utilizzato per il controllo previsto al par. 7.5.5				
	v.Omeg	Valore del rapporto capacità/domanda per l' azione di interesse (momento per travi e azione assiale per aste) utilizzato per l' amplificazione delle azioni				
	f.Om. N	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				
	f.Om. T	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				
	V.7.5.4 M Ed	Verifica come prevista al punto 7.5.4 e valore dell' azione flettente				
	V.7.5.5 N Ed	Verifica come prevista al punto 7.5.5 e valore dell' azione assiale				
	V.7.5.6 V Ed,G	V Ed,M	Verifica come prevista al punto 7.5.6 e valore dei tagli dovuti ai carichi e alla capacità			
	V.7.5.10 V Ed	Verifica come prevista al punto 7.5.10 e valore dell' azione di taglio				
	sovr. Xi (Xf, Yi, Yf)	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 λ_{S} sia minore di 0.2, oppure nel caso in cui la sollecitazione di calcolo N_{Ed} sia inferiore a $0.04 N_{cr}$, gli effetti legati ai fenomeni di instabilità sono trascurati, come da paragrafo 4.2.4.1.3.1

Con 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"** - versione Settembre 2014, disponibile per il download sul sito **www.2si.it**, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
56	VERIFICA DI STABILITA' DI ASTE COMPRESSE IN ACCIAIO – METODO OMEGA
57	LUCE LIBERA DI TRAVI E ASTE IN ACCIAIO
58	LUCE LIBERA DI COLONNE IN ACCIAIO
59	SVERGOLAMENTO DI TRAVI IN ACCIAIO
61	ACCIAIO D.M. 2008
63	GERARCHIA RESISTENZE STRUTTURE IN ACCIAIO
64	STABILITA' DI ASTE COMPOSTE IN ACCIAIO
73	VALUTAZIONE EFFETTO P- δ SU PILASTRATA
74	VALUTAZIONE EFFETTO P- δ SU TELAIO 3D

VERIFICHE ELEMENTI TRAVE E/O PILASTRO IN C.A.

LEGENDA TABELLA VERIFICHE ELEMENTI TRAVE E/O PILASTRO IN C.A.

In tabella vengono riportati per ogni elemento il numero identificativo ed il codice di verifica con le sigle **Ok** o **NV**.

Nel caso in cui si sia proceduto alla progettazione con le tensioni ammissibili (**T.A.**) vengono riportate le massime tensioni nell'elemento (massima compressione nel calcestruzzo, massima compressione media nel calcestruzzo, massima tensione nell'acciaio, massima tensione tangenziale) con l'indicazione delle combinazioni in cui si sono attinti i rispettivi valori.

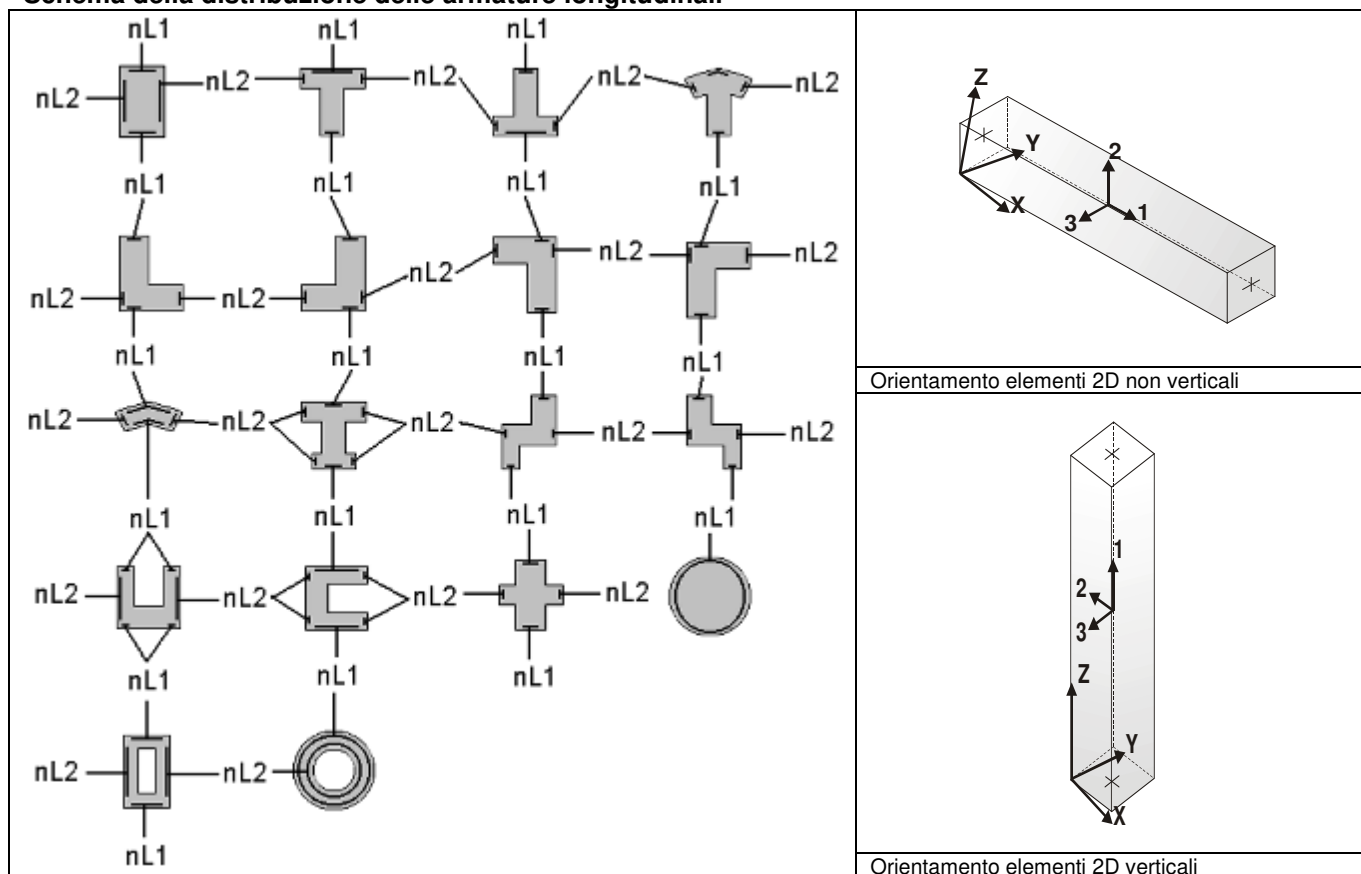
Nel caso in cui si sia proceduto alla progettazione con il metodo degli stati limite (**S.L.**) vengono riportati: il rapporto x/d , le verifiche per sollecitazioni proporzionali e la verifica per compressione media con l'indicazione delle combinazioni in cui si sono attinti i rispettivi valori.

Nel caso in cui la struttura abbia comportamento dissipativo e sia prevista la progettazione con il criterio della gerarchia delle resistenze (**G.R.**) vengono riportate le verifiche di sovraresistenza e del nodo.

Per gli elementi tipo pilastro sono riportati numero e diametro dei ferri di vertice, numero e diametro di ferri disposti lungo i lati L1 (paralleli alla base della sezione) e lungo i lati L2 (paralleli all'altezza della sezione).

Per gli elementi tipo trave sono riportati infine le quantità di armatura inferiore e superiore.

Schema della distribuzione delle armature longitudinali



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.

Simbologia adottata nelle tabelle di verifica

Per le verifiche alle T.A. di pilastri e travi è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

M P X Y	Numero della pilastrata (P) e posizione in pianta (X,Y)
M T Z P P	Numero della travata, quota media pilastrata iniziale e finale (nodo in assenza di pilastrata)
Pilas. o Trave	numero identificativo dell'elemento D2
Note	Viene riportato il codice relativo alla sezione(s) e relativo al materiale(m); nella terza riga viene riportato il valore delle snellezze in direzione 2-2 e 3-3
Stato	Codici di verifica relativi alle tensioni normali e alle tensioni tangenziali
Quota	Ascissa del punto di verifica
%Af	Percentuale di area di armatura rispetto a quella di calcestruzzo
Armat. long.	Numero e diametro dei ferri di armatura longitudinale: ferri di vertice + ferri di lato (come da fig. precedente)
Af inf.	Area di armatura longitudinale posta all'intradosso della trave
Af sup	Area di armatura longitudinale posta all'estradosso della trave
Sc max	Massima tensione di compressione del calcestruzzo
Sc med	Massima tensione media di compressione del calcestruzzo
Sf max	Tensione massima nell'acciaio
staffe	Vengono riportati i dati del tratto di staffatura in cui cade la sezione di verifica; in particolare: numero dei bracci, diametro, passo, lunghezza tratto
Tau max	Tensione massima tangenziale nel cls
Rif. comb	Combinazioni in cui si generano i seguenti valori di tensione: Sc max, Sc med, Sf max, Tau max
AfV	area dell'armatura atta ad assorbire le azioni di taglio
AfT	area dell'armatura atta ad assorbire le azioni di torsione
Scorr. P	Scorrimento dei piegati
Af long.	Area del ferro longitudinale aggiuntivo per assorbire la torsione

Per le verifiche agli S.L. dei pilastri è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

M P X Y	Numero della pilastrata (P) e posizione in pianta (X,Y)
Pilas.	numero identificativo dell'elemento D2
Note	Codici identificativi delle sezione (s) e materiale (m) pilastro
Stato	Codici relativi all'esito delle verifiche effettuate appresso descritte
Quota	Quota sezione di verifica
%Af	Percentuale di area di armatura rispetto a quella di calcestruzzo
r. snell.	Rapporto di snellezza λ su λ^* : valore superiore a 1 per elementi snelli nel caso in cui viene effettuata la verifica con il metodo diretto dello stato di equilibrio
Armat. long.	Numero e diametro (d) dei ferri di armatura longitudinale distinti in ferri di vertice + ferri di lato nelle posizioni nL1 e nL2, come da schemi in figura precedente
V N/M	Verifica a pressoflessione con rapporto Ed/Rd: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
V N sis	Verifica a compressione solo calcestruzzo con rapporto Nsd/Nrd ed Nrd calcolato come al punto 7.4.4.2.1: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
Staffe	Dati tratto di staffatura oggetto di verifica, nello specifico: numero delle braccia, diametro, passo, lunghezza L tratto
V V/T cls	Verifica a taglio/torsione con rapporto Ved/Vrd: 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 alla G.R. dei pilastri è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Pilas.	numero identificativo dell'elemento D2 pilastro
sovr. Xi (Xf)	Verifica sovrarresistenza come da formula 7.4.4 in direzione X, alla base (i) ed alla sommità (f): rapporto tra i momenti resistenti dei pilastri e delle travi. La verifica è positiva se maggiore del γ_{Rd} adottato
sovr. Yi (Yf)	Verifica sovrarresistenza come da formula 7.4.4 in direzione Y, alla base (i) ed alla sommità (f): rapporto tra i momenti resistenti dei pilastri e delle travi. La verifica è positiva se maggiore del γ_{Rd} adottato
M 2-2 i (f)	Valore del momento resistente 2-2 alla base (i) ed alla sommità (f) con massimo momento in presenza dello sforzo normale di calcolo
M 3-3 i (f)	Valore del momento resistente 3-3 alla base (i) ed alla sommità (f) con massimo momento in presenza dello sforzo normale di calcolo
Luce per V	Luce di calcolo per la definizione del taglio (generato dai momenti resistenti)
V M2-2 (M3-3)	Valore del taglio generato dai momenti resistenti 2-2 (3-3)

**Per le verifiche dei dettagli costruttivi per la duttilità è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:
(Non presente nel caso di comportamento strutturale non dissipativo)**

Pilas	Numero identificativo D2 pilastro
ni	Sforzo assiale adimensionalizzato di progetto relativo alla combinazione sismica SLV
alfaomega	Prodotto tra il coefficiente di efficacia del confinamento e il rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento all'interno del nodo
V. 7.4.29 2-2 (3-3)	Rapporto tra la domanda di staffe minima nel nodo e il rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento inserito all'interno del nodo in direzione 2 (3)
V. 7.4.29 Stato	Codici relativi all'esito della verifica 7.4.29
d _{mu} fi 2-2 (3-3)	Domanda in duttilità di curvatura in direzione 2 (3)
c _{mu} fi 2-2 (3-3)	Capacità in duttilità di curvatura in direzione 2 (3)
V. dutt. 2-2 (3-3)	Rapporto tra la domanda in duttilità di curvatura e la capacità in duttilità di curvatura in direzione 2 (3)

Per le verifiche nodi trave-pilastro di elementi nuovi è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Nodo	Numero identificativo del nodo trave-pilastro
Stato	Esito delle verifiche
Pilastro	Numero identificativo D2 pilastro
Diam st	Diametro staffe nodo
Passo	Passo staffe nodo
n. br. 2 (3)	Numero braccia staffe per il taglio in direzione 2 (3)
Bj2 (3)	Larghezza effettiva del nodo per il taglio in direzione 2 (3)
Hjc2 (3)	Distanza tra le giaciture più esterne delle armature del pilastro per il taglio in direzione 2 (3)
V. 7.4.8	Rapporto tra il taglio Vjbd e il taglio resistente come da formula 7.4.8
V. Ash	Rapporto tra il passo staffe calcolato secondo il capitolo 7.4.4.3.1. e il passo staffe effettivamente inserita nel nodo. Nel caso di valore indica passo staffe utilizzato deriva dalle formule presenti nel paragrafo 7.4.4.3.1. Nel caso di valore minore di 1 il passo staffe utilizzato deriva del pilastro superiore o inferiore al nodo
7.4.10	Check passo staffe valutato in funzione della formula 7.4.10: <ul style="list-style-type: none"> • SI il passo staffe è calcolato utilizzando la formula 7.4.10; • NO il passo staffe è calcolato utilizzando le formule 7.4.11 e/o 7.4.12; • NR calcolo passo staffe non richiesto;
Rif. comb.	Riferimento combinazioni da cui si generano le verifiche più gravose per il nodo

Per le verifiche nodi trave-pilastro di elementi esistenti è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Pilastro I	Numero identificativo D2 del pilastro inferiore.
Pilastro S	Numero identificativo D2 del pilastro superiore.
Nodo	Numero identificativo del nodo trave-pilastro.
SL cod	Stato limite di riferimento e relativo esito delle verifiche.
ver. (+)	Fattore di sicurezza nei riguardi della verifica di resistenza a compressione (verificato se < 1.00).
V +	Azione di Taglio presente al di sopra del nodo nella verifica di resistenza a compressione.
V + af s	Sollecitazione di trazione presente nell' armatura longitudinale superiore della trave nella verifica di resistenza a compressione.
N +	Azione Assiale presente al di sopra del nodo nella verifica di resistenza a compressione.
ver. (-)	Fattore di sicurezza nei riguardi della verifica di resistenza a trazione (verificato se < 1.00).
V -	Azione di Taglio presente al di sopra del nodo nella verifica di resistenza a trazione.
V - af s	Sollecitazione di trazione presente nell' armatura longitudinale superiore della trave nella verifica di resistenza a trazione.
N -	Azione Assiale presente al di sopra del nodo nella verifica di resistenza a trazione.
Area G	Area resistente del nodo.
Rif. comb.	Combinazione (direzione) di riferimento nella verifica di trazione.

Per le verifiche agli S.L. delle travi è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

M T Z P P	Numero della travata (T), quota media (Z), n° pilastrata iniziale (P) e finale (P) (nodo in assenza di pilastrata)
Trave	numero identificativo dell'elemento D2
Note	Codici identificativi sezione (s) e materiale (m) trave; sono inoltre presenti le sigle relative all'esito delle verifiche effettuate appresso descritte
%Af	Percentuale di area di armatura rispetto a quella di calcestruzzo
Af inf.	Area di armatura longitudinale posta all'intradosso
Af sup	Area di armatura longitudinale posta all'estradosso
Af long.	Area complessiva armatura longitudinale

x/d	rapporto tra posizione dell'asse neutro e altezza utile
V N/M	Verifica a pressoflessione rapporto Ed/Rd: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
Staffe	Dati tratto di staffatura oggetto di verifica, nello specifico: numero delle braccia, diametro, passo, lunghezza L tratto
V V/T cls	Verifica a taglio/torsione con rapporto Ved/Vrd: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
Rif. cmb.	Riferimento combinazioni da cui si generano le verifiche più gravose per la trave

Per le verifiche alla G.R. delle travi è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Trave	numero identificativo dell'elemento D2 trave
M negativo i (f)	Valore del momento resistente negativo all'estremità iniziale i (finale f) della trave
M positivo i (f)	Valore del momento resistente positivo all'estremità iniziale i (finale f) della trave
Luce per V	Luce di calcolo per la definizione del taglio (generato dai momenti resistenti)
V M-i M+f	Taglio generato dai momenti resistenti negativo i e positivo f
V M+i M-f	Taglio generato dai momenti resistenti positivo i e negativo f
VEd, min	Valore di taglio minimo per verifica condizioni p.to 7.4.4.1.1 armatura diagonale (solo per CD "A")
VEd, max	Valore di taglio massimo per verifica condizioni p.to 7.4.4.1.1 armatura diagonale (solo per CD "A")
Vr1	Valore di taglio come da formula 7.4.1 per armatura diagonale (solo per CD "A")
As	Area singolo ordine armature diagonali come da formula 7.4.2 (solo per CD "A")

Con 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" - versione Maggio 2011, disponibile per il download sul sito www.2si.it, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
24	TENSIONI E ROTAZIONI RISPETTO ALLA CORDA DI ELEMENTI TRAVE
27	FRECCIA DI ELEMENTI TRAVE
41	GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER TRAVI IN C.A.
42	GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER PILASTRI IN C.A.
43	VERIFICA ALLE TA DI STRUTTURE IN C.A.
44	VERIFICA AGLI SLU DI STRUTTURE IN C.A.
46	VERIFICA A PUNZONAMENTO ALLO SLU DI TRAVI IN C.A.
47	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 9/1/96
48	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 14/1/2008
49	VERIFICA ALLO SLE (TENSIONI E FESSURAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
50	VERIFICA ALLO SLE (DEFORMAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
52	SOVRARESISTENZE
53	DETTAGLI COSTRUTTIVI C.A.: LIMITI D'ARMATURA PILASTRI E NODI TRAVE-PILASTRO
68	VALUTAZIONE EFFETTO P-δ SU PILASTRATA
69	VALUTAZIONE EFFETTO P-δ SU TELAIO 3D
120	PROGETTO E VERIFICA DI TRAVI PREM

Pilas.	Note	Stato	Quota cm	%Af	M_P= 1	X=0.0	Y=0.0	V N sis	Staffe L=cm	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
					r. snell.	Armat. long.	V N/M					
20	s=3,m=3	ok,ok	-72.0	2.87	0.63	4d16 4+4 d16	0.82	0.172+2d8/15	L=372	0.24	0.20	
199,184,199,199	[b=1.0;1.0]		300.0	2.87	0.63	4d16 4+4 d16	0.65	0.162+2d8/15	L=372	0.24	0.20	
199,184,199,199	41 s=3,m=3	ok,ok	300.0	2.87	0.32	4d16 4+4 d16	0.61	0.062+2d8/15	L=310	0.24	0.22	
198,188,199,198	[b=1.0;1.0]		610.0	2.87	0.32	4d16 4+4 d16	0.69	0.052+2d8/15	L=310	0.24	0.22	
199,188,199,198												
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	M_P= 2	X=607.0	Y=0.0	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
					r. snell.	Armat. long.	V N/M					
18	s=4,m=3	ok,ok	-72.0	2.15	0.70	4d16 4+4 d16	0.70	0.172+2d8/15	L=372	0.22	0.18	
199,198,199,199	[b=1.0;1.0]		300.0	2.15	0.70	4d16 4+4 d16	0.66	0.162+2d8/15	L=372	0.22	0.18	
199,198,199,199	39 s=4,m=3	ok,ok	300.0	2.15	0.39	4d16 4+4 d16	0.75	0.072+2d8/15	L=310	0.26	0.22	
199,198,199,199	[b=1.0;1.0]		610.0	2.15	0.39	4d16 4+4 d16	0.77	0.062+2d8/15	L=310	0.26	0.22	

[b=1.0;1.0] 178,194,179,178			301.0	3.37	0.75	4d20 4+4 d20	0.63	0.16	2+2d8/15 L=45	0.26	0.31	
				M_P= 12		X=-478.4		Y=165.0				
Pilas. Note 156s=30,m=3 173,176,173,173	Stato ok,ok	Quota -72.0	%Af 3.37	r. snell. 0.77	Armat. long. 4d20 4+4 d20	V N/M 0.78	V N sis 0.17	Staffe 2+2d8/15 L=60	V V/T cls 0.28	V V/T acc 0.35	Rif. cmb	
		114.5	3.37	0.77	4d20 4+4 d20	0.13	0.172+2d8/20	L=268	0.28	0.46		
195,176,173,173 [b=1.0;1.0] 173,176,173,173		301.0	3.37	0.77	4d20 4+4 d20	0.67	0.17	2+2d8/15 L=45	0.28	0.35		
				M_P= 13		X=-34.0		Y=165.0				
Pilas. Note 155s=33,m=3 189,194,189,178	Stato ok,ok	Quota -72.0	%Af 3.05	r. snell. 0.42	Armat. long. 4d20 6+6 d20	V N/M 0.90	V N sis 0.11	Staffe 2+2d8/15 L=60	V V/T cls 0.35	V V/T acc 0.46	Rif. cmb	
		114.5	3.05	0.42	4d20 6+6 d20	0.18	0.102+2d8/20	L=268	0.35	0.61		
175,194,189,178 [b=1.0;1.0] 189,194,189,178		301.0	3.05	0.42	4d20 6+6 d20	0.81	0.10	2+2d8/15 L=45	0.35	0.46		
				M_P= 14		X=-2256.0		Y=409.0				
Pilas. Note 32s=38,m=3 203,204,203,203	Stato ok,ok	Quota -72.0	%Af 2.62	r. snell. 0.30	Armat. long. 4d20 6+4 d20	V N/M 0.88	V N sis 0.04	Staffe 2+2d8/15 L=45	V V/T cls 0.35	V V/T acc 0.39	Rif. cmb	
		114.5	2.62	0.30	4d20 6+4 d20	0.09	0.032+2d8/20	L=283	0.35	0.53		
202,204,203,203 [b=1.0;1.0] 203,204,203,203		301.0	2.62	0.30	4d20 6+4 d20	0.76	0.03	2+2d8/15 L=45	0.35	0.39		
				M_P= 16		X=0.0		Y=490.0				
Pilas. Note 21 s=4,m=3 199,188,199,199	Stato ok,ok	Quota -72.0	%Af 1.44	r. snell. 1.00	Armat. long. 4d16 2+2 d16	V N/M 0.90	V N sis 0.352+2d8/15	Staffe L=372	V V/T cls 0.24	V V/T acc 0.28	Rif. cmb	
[b=1.0;1.0] 199,188,199,199		300.0	1.44	1.00	4d16 2+2 d16	0.78	0.342+2d8/15	L=372	0.24	0.28		
42 s=4,m=3 199,204,204,199	ok,ok	300.0	1.44	0.64	4d16 2+2 d16	0.85	0.212+2d8/15	L=310	0.26	0.26		
[b=1.0;1.0] 204,204,204,199		610.0	1.44	0.64	4d16 2+2 d16	0.91	0.202+2d8/15	L=310	0.26	0.26		
49 s=3,m=3 204,204,196,184	ok,ok	610.0	1.91	0.34	4d16 2+2 d16	0.80	0.082+2d8/15	L=303	0.19	0.17		
[b=1.0;1.0] 204,204,196,184		913.0	1.91	0.34	4d16 2+2 d16	0.74	0.072+2d8/15	L=303	0.20	0.17		
				M_P= 19		X=1004.0		Y=491.5				
Pilas. Note 22 s=3,m=3 194,194,199,199	Stato ok,ok	Quota -72.0	%Af 1.91	r. snell. 1.39	Armat. long. 4d16 2+2 d16	V N/M 0.92	V N sis 0.622+2d8/15	Staffe L=372	V V/T cls 0.18	V V/T acc 0.16	Rif. cmb	
[b=1.0;1.0] 194,194,199,199		300.0	1.91	1.39	4d16 2+2 d16	0.87	0.612+2d8/15	L=372	0.18	0.16		
43 s=3,m=3 203,194,203,191	ok,ok	300.0	2.87	0.85	4d16 4+4 d16	0.82	0.322+2d8/15	L=310	0.27	0.20		
[b=1.0;1.0] 203,194,203,191		610.0	2.87	0.85	4d16 4+4 d16	0.88	0.312+2d8/15	L=310	0.27	0.20		
				M_P= 20		X=1559.0		Y=491.5				
Pilas. Note 23s=20,m=3 190,194,191,191	Stato ok,ok	Quota -72.0	%Af 1.31	r. snell. 0.92	Armat. long. 4d16 4+2 d16	V N/M 0.87	V N sis 0.252+2d8/15	Staffe L=372	V V/T cls 0.23	V V/T acc 0.27	Rif. cmb	
[b=1.0;1.0] 191,194,191,191		300.0	1.31	0.92	4d16 4+2 d16	0.65	0.242+2d8/15	L=372	0.23	0.27		
44s=20,m=3 194,182,198,186	ok,ok	300.0	1.83	0.44	4d16 6+4 d16	0.52	0.082+2d8/15	L=310	0.23	0.27		
[b=1.0;1.0] 194,182,198,186		610.0	1.83	0.44	4d16 6+4 d16	0.81	0.082+2d8/15	L=310	0.24	0.27		
				M_P= 21		X=2111.0		Y=493.0				
Pilas. Note 140s=20,m=3 194,192,195,194	Stato ok,ok	Quota -72.0	%Af 1.31	r. snell. 0.85	Armat. long. 4d16 4+2 d16	V N/M 0.95	V N sis 0.212+2d8/15	Staffe L=372	V V/T cls 0.23	V V/T acc 0.28	Rif. cmb	
[b=1.0;1.0] 195,192,195,194		300.0	1.31	0.85	4d16 4+2 d16	0.75	0.202+2d8/15	L=372	0.23	0.28		
				M_P= 22		X=-34.0		Y=498.5				
Pilas. Note 132s=33,m=3 196,203,196,196	Stato ok,ok	Quota -72.0	%Af 3.05	r. snell. 0.28	Armat. long. 4d20 6+6 d20	V N/M 0.81	V N sis 0.05	Staffe 2+2d8/15 L=45	V V/T cls 0.34	V V/T acc 0.42	Rif. cmb	
		114.5	3.05	0.28	4d20 6+6 d20	0.17	0.052+2d8/20	L=283	0.34	0.57		
184,203,196,196 [b=1.0;1.0] 193,203,196,196		301.0	3.05	0.28	4d20 6+6 d20	0.67	0.04	2+2d8/15 L=45	0.34	0.42		
				M_P= 23		X=-2411.0		Y=611.0				
Pilas. Note 35s=31,m=3	Stato ok,ok	Quota -72.0	%Af 3.21	r. snell. 0.44	Armat. long. 4d20 2+2 d20	V N/M 0.44	V N sis 0.09	Staffe 2+2d8/15 L=45	V V/T cls 0.14	V V/T acc 0.13	Rif. cmb	

198,188,198,204			114.5	3.21	0.44	4d20 2+2 d20	0.03	0.082+2d8/20 L=283	0.14	0.17	
188,188,198,204											
[b=1.0;1.0]			301.0	3.21	0.44	4d20 2+2 d20	0.41	0.08 2+2d8/15 L=45	0.14	0.13	
199,188,198,204											
Pilas. Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
110s=32,m=3	ok,ok	-72.0	2.69	0.38	4d20 4+4 d20	0.81	0.06 2+2d8/15 L=45	L=45	0.33	0.39	
204,201,204,204			114.5	2.69	0.38	4d20 4+4 d20	0.04	0.062+2d8/20 L=283	0.33	0.52	
199,201,204,204											
[b=1.0;1.0]			301.0	2.69	0.38	4d20 4+4 d20	0.77	0.05 2+2d8/15 L=45	0.33	0.39	
204,201,204,204											
Pilas. Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
60s=30,m=3	ok,ok	-72.0	2.24	0.33	4d20 2+2 d20	0.71	0.05 2+2d8/15 L=45	L=45	0.18	0.17	
204,187,188,188			114.5	2.24	0.33	4d20 2+2 d20	0.05	0.042+2d8/20 L=283	0.18	0.23	
204,187,188,188											
[b=1.0;1.0]			301.0	2.24	0.33	4d20 2+2 d20	0.62	0.04 2+2d8/15 L=45	0.18	0.17	
204,187,188,188											
Pilas. Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
64s=30,m=3	ok,ok	-72.0	3.37	0.57	4d20 4+4 d20	0.76	0.15 2+2d8/15 L=45	L=45	0.28	0.27	
204,201,188,188			114.5	3.37	0.57	4d20 4+4 d20	0.05	0.142+2d8/20 L=283	0.28	0.36	
201,201,188,188											
[b=1.0;1.0]			301.0	3.37	0.57	4d20 4+4 d20	0.75	0.14 2+2d8/15 L=45	0.28	0.27	
204,201,188,188											
Pilas. Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
77s=30,m=3	ok,ok	-72.0	3.37	0.73	4d20 4+4 d20	0.87	0.16 2+2d8/15 L=45	L=45	0.31	0.35	
188,201,188,188			114.5	3.37	0.73	4d20 4+4 d20	0.13	0.162+2d8/20 L=283	0.31	0.47	
198,201,188,188											
[b=1.0;1.0]			301.0	3.37	0.73	4d20 4+4 d20	0.71	0.15 2+2d8/15 L=45	0.31	0.35	
188,201,188,188											
Pilas. Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
98s=30,m=3	ok,ok	-72.0	3.37	0.74	4d20 4+4 d20	0.84	0.16 2+2d8/15 L=45	L=45	0.31	0.35	
188,201,188,188			114.5	3.37	0.74	4d20 4+4 d20	0.11	0.162+2d8/20 L=283	0.31	0.47	
204,201,188,188											
[b=1.0;1.0]			301.0	3.37	0.74	4d20 4+4 d20	0.69	0.15 2+2d8/15 L=45	0.31	0.35	
188,201,188,188											
Pilas. Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
62s=30,m=3	ok,ok	-72.0	2.24	0.73	4d20 2+2 d20	0.98	0.16 2+2d8/15 L=45	L=45	0.29	0.34	
188,193,188,188			114.5	2.24	0.73	4d20 2+2 d20	0.15	0.152+2d8/20 L=283	0.29	0.46	
194,193,188,188											
[b=1.0;1.0]			301.0	2.24	0.73	4d20 2+2 d20	0.84	0.15 2+2d8/15 L=45	0.29	0.34	
188,193,188,188											
Pilas. Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
76s=30,m=3	ok,ok	-72.0	2.24	0.74	4d20 2+2 d20	0.95	0.17 2+2d8/15 L=45	L=45	0.28	0.34	
188,187,174,182			114.5	2.24	0.74	4d20 2+2 d20	0.21	0.172+2d8/20 L=283	0.28	0.45	
196,187,174,182											
[b=1.0;1.0]			301.0	2.24	0.74	4d20 2+2 d20	0.87	0.16 2+2d8/15 L=45	0.28	0.34	
185,187,174,182											
Pilas. Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
101s=33,m=3	ok,ok	-72.0	2.28	0.37	4d20 4+4 d20	0.88	0.09 2+2d8/15 L=45	L=45	0.24	0.37	
184,189,190,186			114.5	2.28	0.37	4d20 4+4 d20	0.16	0.082+2d8/20 L=283	0.24	0.50	
176,189,190,186											
[b=1.0;1.0]			301.0	2.28	0.37	4d20 4+4 d20	0.83	0.08 2+2d8/15 L=45	0.24	0.37	
181,189,190,186											
Pilas. Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
1 s=1,m=3	ok,ok	-72.0	2.87	0.93	4d16 4+4 d16	0.77	0.392+2d8/15 L=372	L=372	0.19	0.13	
202,203,198,198			300.0	2.87	0.93	4d16 4+4 d16	0.71	0.382+2d8/15 L=372	0.19	0.13	
202,203,198,198											
24 s=1,m=3	ok,ok	300.0	1.91	0.59	4d16 2+2 d16	0.87	0.232+2d8/15 L=310	L=310	0.19	0.15	
202,203,202,202											

[b=1.0;1.0]			610.0	1.91	0.59	4d16 2+2 d16	0.83	0.222+2d8/15 L=310	0.19	0.15	
202,203,202,202											
45 s=1,m=3	ok,ok		610.0	1.91	0.35	4d16 2+2 d16	0.65	0.082+2d8/15 L=303	0.16	0.13	
202,203,202,202											
[b=1.0;1.0]			913.0	1.91	0.35	4d16 2+2 d16	0.67	0.082+2d8/15 L=303	0.16	0.13	
202,203,202,202											
M_P= 33 X=1558.6 Y=832.0											
Pilas. Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
6 s=4,m=3	ok,ok	-72.0	1.44	0.93	4d16 2+2 d16	0.62	0.322+2d8/15 L=372		0.17	0.18	
183,193,179,191											
[b=1.0;1.0]			300.0	1.44	0.93	4d16 2+2 d16	0.57	0.312+2d8/15 L=372	0.17	0.18	
183,193,179,191											
28 s=4,m=3	ok,ok	300.0	1.44	0.60	4d16 2+2 d16	0.79	0.172+2d8/15 L=310		0.25	0.25	
183,201,183,188											
[b=1.0;1.0]			610.0	1.44	0.60	4d16 2+2 d16	0.98	0.172+2d8/15 L=310	0.25	0.25	
183,201,183,188											
M_P= 34 X=2111.0 Y=832.0											
Pilas. Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
8 s=1,m=3	ok,ok	-72.0	1.91	1.15	4d16 2+2 d16	0.48	0.442+2d8/15 L=372		0.11	0.12	
194,191,194,192											
[b=1.0;1.0]			300.0	1.91	1.15	4d16 2+2 d16	0.47	0.432+2d8/15 L=372	0.11	0.12	
194,191,194,192											
30 s=1,m=3	ok,ok	300.0	1.91	0.81	4d16 2+2 d16	0.46	0.282+2d8/15 L=310		0.13	0.15	
194,191,174,182											
[b=1.0;1.0]			610.0	1.91	0.81	4d16 2+2 d16	0.46	0.272+2d8/15 L=310	0.13	0.15	
182,191,174,182											
M_P= 35 X=2511.3 Y=832.0											
Pilas. Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
9 s=1,m=3	ok,ok	-72.0	1.91	0.89	4d16 2+2 d16	0.48	0.352+2d8/15 L=372		0.12	0.12	
194,189,194,190											
[b=1.0;1.0]			300.0	1.91	0.89	4d16 2+2 d16	0.47	0.342+2d8/15 L=372	0.12	0.12	
194,189,194,190											
31 s=1,m=3	ok,ok	300.0	1.91	0.61	4d16 2+2 d16	0.53	0.202+2d8/15 L=310		0.15	0.17	
190,189,190,190											
[b=1.0;1.0]			610.0	1.91	0.61	4d16 2+2 d16	0.55	0.202+2d8/15 L=310	0.15	0.17	
190,189,190,190											
Pilas. %Af r. snell. V N/M V N sis V V/T cls V V/T acc											
3.37 1.39 0.98 0.62 0.35 0.61											
M_T= 3 Z=-72.0 N=88 N=138											
Trave Note	Pos. cm	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe L=cm	Rif. cmb
96 ok,ok	0.0	0.23	8.0	7.1	12.1	0.08	0.09	0.24	0.24	2d8/15 L=95189,192,192	
s=26,m=3	95.0	0.23	8.0	7.1	12.1	0.10	0.22	0.18	0.20	2d8/15 L=95189,197,76	
89 ok,ok	0.0	0.23	8.0	7.1	12.1	0.10	0.28	0.24	0.22	2d8/15 L=95189,200,196	
s=26,m=3	95.0	0.76	18.7	25.9	12.1	0.13	0.10	0.13	0.12	2d8/15 L=95189,197,163	
118 ok,ok	0.0	0.76	18.7	25.9	12.1	0.13	0.88	0.66	0.84	2d8/15 L=226189,192,192	
s=26,m=3	283.5	0.70	22.1	24.1	12.1	0.13	0.91	0.76	0.90	2d8/12 L=58189,189,189	
128 ok,ok	0.0	0.70	22.1	24.1	12.1	0.13	0.13	0.61	0.85	2d8/15 L=9192,189,189	
s=26,m=3	8.8	0.64	22.1	15.1	12.1	0.15	0.22	0.62	0.86	2d8/15 L=9192,189,189	
112 ok,ok	0.0	0.64	22.1	15.1	12.1	0.15	0.23	0.35	0.42	2d8/15 L=9192,189,189	
s=26,m=3	8.8	0.47	16.1	15.1	12.1	0.12	0.24	0.36	0.44	2d8/15 L=9192,189,189	
26 ok,ok	0.0	0.47	16.1	15.1	12.1	0.12	0.21	0.27	0.27	2d8/15 L=170192,192,76	
s=26,m=3	170.5	0.23	8.0	7.1	12.1	0.10	0.37	0.41	0.39	2d8/15 L=170192,189,189	
4 ok,ok	0.0	0.23	8.0	7.1	12.1	0.10	0.23	0.43	0.60	2d8/5 L=17076,180,192	
s=26,m=3	170.5	0.23	8.0	7.1	12.1	0.10	0.16	0.47	0.69	2d8/5 L=170189,189,189	
124 ok,ok	0.0	0.23	8.0	7.1	0.0	0.08	0.05	0.10	0.07	2d8/15 L=7189,189,189	
s=26,m=3	7.0	0.23	8.0	7.1	0.0	0.08	0.04	0.12	0.10	2d8/15 L=7189,189,189	
137 ok,ok	0.0	0.23	8.0	7.1	0.0	0.08	0.05	0.03	0.01	2d8/15 L=10189,192,189	
s=26,m=3	10.5	0.23	8.0	7.1	0.0	0.08	0.04	0.07	0.07	2d8/15 L=10189,189,189	
M_T= 6 Z=-72.0 P=8 P=12											
Trave Note	Pos. cm	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe	Rif. cmb
11 ok,ok	0.0	0.29	8.0	6.0	8.0	0.10	0.69	0.51	0.52	2d8/15 L=410177,204,204	
s=40,m=3	444.4	0.29	8.0	6.0	8.0	0.10	0.72	0.38	0.39	2d8/15 L=410197,75,75	
13 ok,ok	0.0	0.29	8.0	6.0	8.0	0.10	0.72	0.24	0.34	2d8/15 L=404177,76,76	
s=40,m=3	444.4	0.29	8.0	6.0	8.0	0.10	0.70	0.27	0.35	2d8/15 L=404173,75,75	
66 ok,ok	0.0	0.29	8.0	6.0	8.0	0.10	0.60	0.25	0.34	2d8/15 L=404173,76,76	
s=40,m=3	444.4	0.29	8.0	6.0	8.0	0.10	0.67	0.25	0.36	2d8/15 L=404189,75,75	
209 ok,ok	0.0	0.29	8.0	6.0	8.0	0.10	0.64	0.32	0.31	2d8/15 L=404177,75,76	
s=40,m=3	444.4	0.29	8.0	6.0	8.0	0.10	0.84	0.31	0.33	2d8/15 L=404173,75,76	
208 ok,ok	0.0	0.29	8.0	6.0	8.0	0.10	0.86	0.44	0.88	2d8/8 L=5875,148,76	
s=40,m=3	294.4	0.29	8.0	7.6	8.0	0.09	0.85	0.36	0.86	2d8/10 L=21775,147,75	
M_T= 19 Z=-72.0 P=2 P=7											
Trave Note	Pos. cm	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe	Rif. cmb

184	ok,ok	0.0	0.25	8.0	7.1	12.1	0.08	0.28	0.56	0.72	2d8/5 L=5375,197,197
	s=21,m=3	73.0	0.25	8.0	7.1	12.1	0.10	0.60	0.57	0.74	2d8/5 L=53177,197,197
186	ok,ok	0.0	0.25	8.0	7.1	12.1	0.10	0.66	0.31	0.21	2d8/15 L=323177,200,200
	s=21,m=3	363.0	0.25	8.0	7.1	12.1	0.10	0.89	0.35	0.38	2d8/15 L=323177,197,76
187	ok,ok	0.0	0.25	8.0	7.1	12.1	0.10	0.88	0.42	0.93	2d8/10 L=63173,192,200
	s=21,m=3	190.0	0.25	8.0	7.1	12.1	0.08	0.25	0.22	0.61	2d8/15 L=215173,192,200
		380.1	0.29	9.6	7.1	12.1	0.11	0.61	0.38	0.75	2d8/12 L=63173,73,200
188	ok,ok	0.0	0.29	9.6	7.1	12.1	0.11	0.82	0.39	0.46	2d8/15 L=532189,73,73
	s=21,m=3	571.5	0.43	14.1	7.1	12.1	0.14	0.77	0.48	0.65	2d8/15 L=532189,73,73
189	ok,ok	0.0	0.43	14.1	7.1	12.1	0.14	0.87	0.46	0.67	2d8/15 L=531189,74,73
	s=21,m=3	570.6	0.36	11.6	7.1	12.1	0.12	0.92	0.48	0.66	2d8/15 L=531173,74,73
190	ok,ok	0.0	0.36	11.6	7.1	12.1	0.12	0.88	0.51	0.89	2d8/10 L=239173,74,189
	s=21,m=3	382.1	0.59	19.3	8.6	12.1	0.17	0.97	0.66	0.85	2d8/5 L=123177,181,173
65	ok,ok	0.0	0.59	19.3	8.6	12.1	0.17	0.14	0.16	0.19	2d8/15 L=118173,73,176
	s=21,m=3	117.9	0.25	8.0	7.1	12.1	0.10	0.42	0.33	0.31	2d8/15 L=118189,189,189
68	ok,ok	0.0	0.25	8.0	7.1	12.1	0.10	0.26	0.25	0.32	2d8/15 L=118189,192,192
	s=21,m=3	117.9	0.25	8.0	7.1	12.1	0.08	0.14	0.20	0.21	2d8/15 L=118176,189,189
M_T= 21 Z=-72.0 P=5 P=34											
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
71	ok,ok	0.0	0.39	12.7	7.1	8.0	0.13	0.83	0.55	0.74	2d8/15 L=29776,73,76
	s=21,m=3	339.0	0.25	8.0	7.1	8.0	0.10	0.34	0.31	0.37	2d8/15 L=297189,73,73
75	ok,ok	0.0	0.39	12.7	7.1	8.0	0.13	0.93	0.61	0.86	2d8/15 L=451189,73,73
	s=21,m=3	493.3	0.25	8.0	7.1	8.0	0.10	0.46	0.43	0.57	2d8/15 L=451189,177,73
M_T= 30 Z=-72.0 P=33 P=35											
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
134	ok,ok	0.0	0.53	9.1	17.1	6.0	0.11	0.97	0.49	0.57	2d8/4 L=150185,183,188
	s=23,m=3	242.3	0.53	7.6	17.1	6.0	0.11	0.29	0.21	0.24	2d8/5 L=222192,202,188
		484.6	0.37	12.1	7.1	6.0	0.12	0.86	0.49	0.66	2d8/8 L=9373,76,188
99	ok,ok	0.0	0.37	12.1	7.1	6.0	0.12	0.81	0.48	0.61	2d8/15 L=51773,73,76
	s=23,m=3	552.4	0.31	10.1	7.1	6.0	0.11	0.88	0.49	0.63	2d8/15 L=51773,73,76
121	ok,ok	0.0	0.31	10.1	7.1	6.0	0.11	0.84	0.46	0.91	2d8/8 L=11373,176,192
	s=23,m=3	400.3	0.23	7.6	7.1	6.0	0.10	0.62	0.51	0.69	2d8/15 L=25873,189,196
131	ok,ok	0.0	0.23	7.6	7.1	6.0	0.10	0.63	0.36	0.47	2d8/15 L=20773,192,75
	s=23,m=3	235.7	0.23	7.6	7.1	6.0	0.10	0.90	0.49	0.58	2d8/15 L=207192,189,189
M_T= 31 Z=-72.0 P=4 P=33											
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
102	ok,ok	0.0	0.25	8.0	7.1	8.0	0.10	0.36	0.33	0.49	2d8/15 L=450189,76,76
	s=21,m=3	491.5	0.62	20.1	7.1	8.0	0.19	0.79	0.65	0.98	2d8/15 L=450189,73,74
106	ok,ok	0.0	0.62	20.1	7.1	8.0	0.19	0.77	0.62	0.89	2d8/15 L=29973,73,76
	s=21,m=3	340.5	0.29	9.6	7.1	8.0	0.08	0.48	0.27	0.22	2d8/15 L=299192,185,76
M_T= 34 Z=-72.0 N=30 N=126											
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
115	ok,ok	0.0	0.33	8.6	7.1	0.0	0.11	0.80	0.32	0.40	2d8/8 L=376189,73,76
	s=25,m=3	390.5	0.27	7.1	7.1	0.0	0.10	0.64	0.22	0.28	2d8/8 L=376197,74,197
M_T= 52 Z=-72.0 P=12 P=30											
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
191	ok,ok	0.0	0.40	5.6	5.6	0.0	0.16	0.69	0.23	0.37	2d8/15 L=639193,76,76
	s=42,m=3	667.0	0.40	5.6	5.6	0.0	0.16	0.75	0.22	0.37	2d8/15 L=639193,76,76
M_T= 53 Z=-72.0 P=11 P=29											
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
192	ok,ok	0.0	0.40	5.6	5.6	0.0	0.16	0.89	0.25	0.46	2d8/15 L=639201,75,75
	s=42,m=3	667.0	0.40	5.6	5.6	0.0	0.16	0.91	0.24	0.44	2d8/15 L=639201,75,75
M_T= 54 Z=-72.0 P=10 P=28											
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
193	ok,ok	0.0	0.40	5.6	5.6	0.0	0.16	0.96	0.24	0.44	2d8/15 L=639201,75,75
	s=42,m=3	667.0	0.40	5.6	5.6	0.0	0.16	0.98	0.24	0.44	2d8/15 L=639201,75,75
M_T= 55 Z=-72.0 P=9 P=27											
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
194	ok,ok	0.0	0.40	5.6	5.6	0.0	0.16	0.97	0.25	0.44	2d8/15 L=639201,75,76
	s=42,m=3	667.0	0.40	5.6	5.6	0.0	0.16	0.98	0.25	0.43	2d8/15 L=639201,75,76
M_T= 56 Z=-72.0 P=8 P=26											
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
196	ok,ok	0.0	0.29	8.0	7.1	8.0	0.10	0.75	0.39	0.90	2d8/8 L=189201,180,180
	s=40,m=3	244.0	0.29	8.0	7.1	8.0	0.10	0.74	0.45	0.81	2d8/8 L=189204,201,204
197	ok,ok	0.0	0.29	8.0	7.1	8.0	0.10	0.99	0.36	0.36	2d8/15 L=147204,204,204
	s=40,m=3	202.0	0.29	8.0	7.1	8.0	0.10	0.58	0.28	0.40	2d8/15 L=147204,204,201
195	ok,ok	0.0	0.29	8.0	7.1	8.0	0.10	0.91	0.42	0.97	2d8/8 L=182204,204,204
	s=40,m=3	221.0	0.29	8.0	7.1	8.0	0.10	0.50	0.36	0.75	2d8/8 L=182204,185,201
M_T= 57 Z=-72.0 P=23 P=24											
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
198	ok,ok	0.0	0.29	8.0	6.0	8.0	0.10	0.19	0.22	0.15	2d8/15 L=127201,204,204
	s=40,m=3	155.0	0.29	8.0	6.0	8.0	0.10	0.22	0.25	0.16	2d8/15 L=127200,201,177
M_T= 58 Z=-72.0 P=23 P=25											
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
199	ok,ok	0.0	0.29	8.0	6.0	8.0	0.10	0.13	0.29	0.98	2d8/15 L=193197,196,204
	s=40,m=3	221.0	0.29	8.0	6.0	8.0	0.08	0.18	0.25	0.68	2d8/15 L=193200,202,198
M_T= 59 Z=-72.0 P=25 P=30											

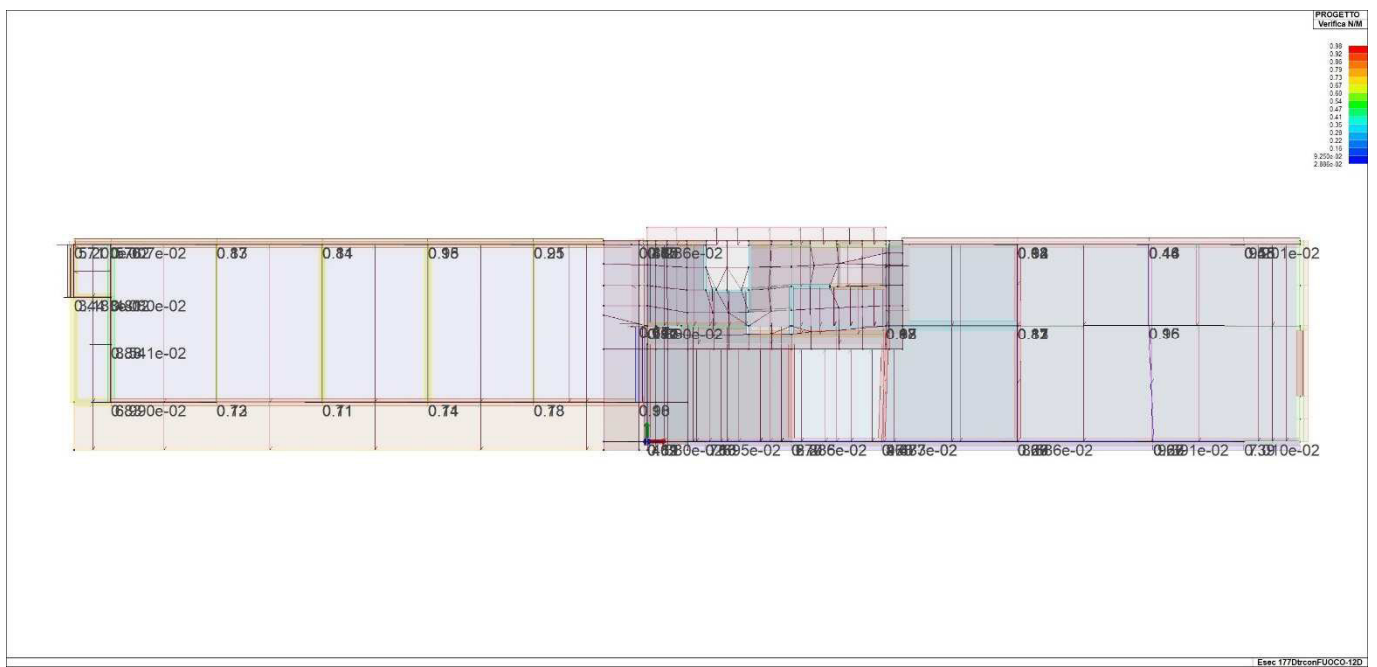
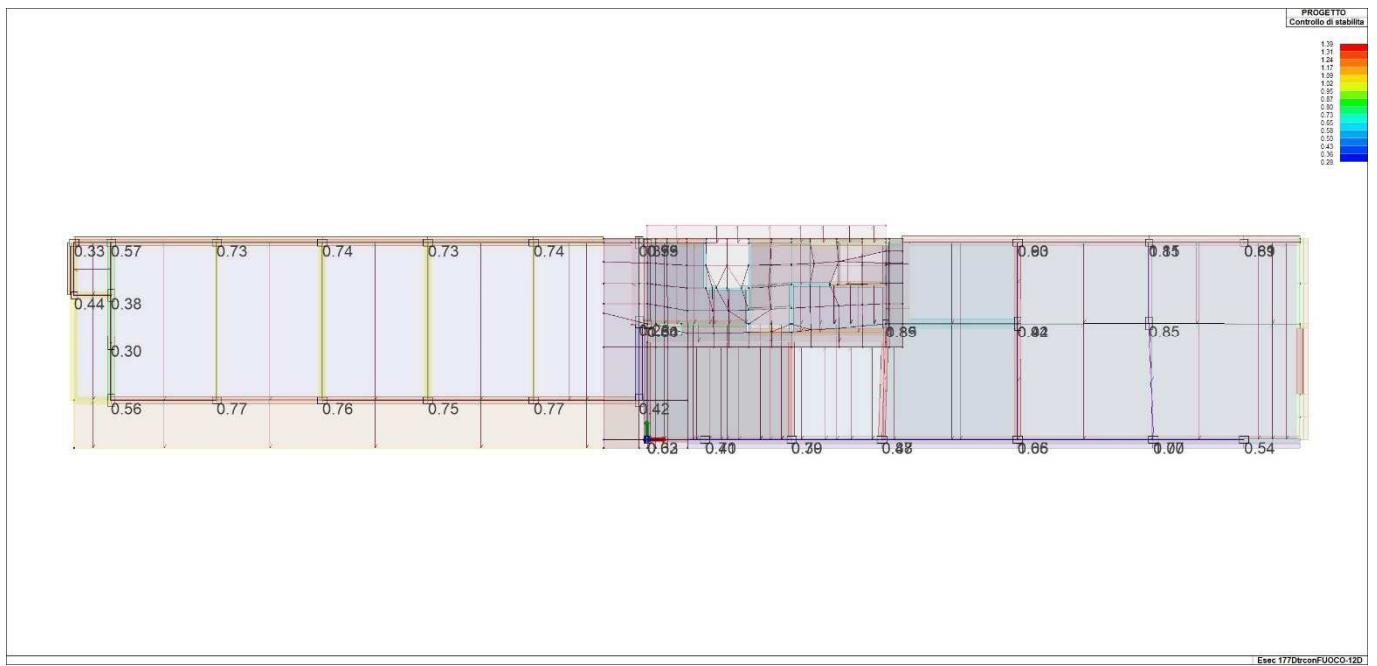
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
200	ok,ok	0.0	0.21	6.0	6.0	6.0	0.08	0.60	0.25	0.58	2d8/10 L=115188,185,201
	s=41,m=3	155.0	0.36	10.1	9.1	6.0	0.11	0.47	0.32	0.83	2d8/10 L=115185,191,201
201	ok,ok	0.0	0.36	10.1	9.1	6.0	0.11	0.96	0.33	0.38	2d8/15 L=404188,204,204
	s=41,m=3	444.4	0.27	7.6	6.0	6.0	0.10	0.91	0.40	0.33	2d8/15 L=404185,75,73
202	ok,ok	0.0	0.27	7.6	6.0	6.0	0.10	0.68	0.25	0.31	2d8/15 L=404178,76,188
	s=41,m=3	444.4	0.21	6.0	6.0	6.0	0.09	0.87	0.28	0.32	2d8/15 L=404178,75,73
203	ok,ok	0.0	0.21	6.0	6.0	6.0	0.09	0.69	0.21	0.32	2d8/15 L=404178,204,74
	s=41,m=3	444.4	0.21	6.0	6.0	6.0	0.09	0.78	0.24	0.34	2d8/15 L=404178,75,73
204	ok,ok	0.0	0.21	6.0	6.0	6.0	0.09	0.69	0.26	0.29	2d8/15 L=404178,204,74
	s=41,m=3	444.4	0.32	9.1	6.0	6.0	0.11	0.67	0.26	0.33	2d8/15 L=404 75,73,76
205	ok,ok	0.0	0.32	9.1	6.0	6.0	0.11	0.94	0.38	0.36	2d8/15 L=274182,74,74
	s=41,m=3	294.4	0.21	6.0	6.0	6.0	0.08	0.82	0.27	0.18	2d8/15 L=274198,204,188
M_T= 1 Z=301.0 P=8 P=13											
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
78	ok,ok	0.0	0.72	6.0	6.0	0.0	0.20	0.06	0.22	0.07	2d8/15 L=50194,198,202
	s=35,m=3	77.5	0.72	6.0	6.0	0.0	0.20	0.26	0.34	0.34	2d8/20 L=41204,198,76
		155.0	0.96	6.0	8.0	0.0	0.23	0.80	0.45	0.48	2d8/15 L=5075,198,76
2	ok,ok	0.0	0.57	6.0	8.0	4.0	0.13	0.89	0.52	0.89	2d8/10 L=125179,75,203
	s=34,m=3	222.2	0.43	6.0	6.0	4.0	0.11	0.65	0.23	0.67	2d8/20 L=16076,199,203
		444.4	0.72	6.0	10.1	4.0	0.15	0.86	0.59	0.96	2d8/12 L=125178,76,195
109	ok,ok	0.0	0.72	6.0	10.1	4.0	0.15	0.90	0.54	0.56	2d8/15 L=50176,75,75
	s=34,m=3	222.2	0.43	6.0	6.0	4.0	0.11	0.49	0.22	0.14	2d8/20 L=30476,204,176
		444.4	0.72	6.0	10.1	4.0	0.15	0.73	0.51	0.53	2d8/15 L=50178,76,76
57	ok,ok	0.0	0.72	6.0	10.1	4.0	0.15	0.83	0.46	0.56	2d8/15 L=50176,75,75
	s=34,m=3	222.2	0.43	6.0	6.0	4.0	0.11	0.61	0.11	0.13	2d8/20 L=304196,188,176
		444.4	0.57	6.0	8.0	4.0	0.13	0.89	0.45	0.54	2d8/15 L=50178,76,76
153	ok,ok	0.0	0.57	6.0	8.0	4.0	0.13	0.90	0.48	0.53	2d8/15 L=50176,75,75
	s=34,m=3	222.2	0.43	6.0	6.0	4.0	0.11	0.54	0.17	0.13	2d8/20 L=304196,182,174
		444.4	0.72	6.0	10.1	4.0	0.15	0.78	0.51	0.56	2d8/15 L=50174,75,76
183	ok,ok	0.0	0.72	6.0	10.1	4.0	0.15	0.84	0.52	0.86	2d8/10 L=70176,76,191
	s=34,m=3	222.2	0.43	6.0	6.0	4.0	0.11	0.76	0.22	0.52	2d8/15 L=26875,199,193
		444.4	0.72	6.0	10.1	4.0	0.15	0.82	0.48	0.90	2d8/10 L=70173,181,193
M_T= 7 Z=300.0 N=22 N=23											
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
12	ok,ok	0.0	0.82	12.6	12.6	4.0	0.13	0.88	0.60	0.92	2d8/10 L=283192,192,194
	s=15,m=3	283.5	0.82	12.6	12.6	4.0	0.13	0.83	0.52	0.88	2d8/10 L=283189,189,173
M_T= 8 Z=300.0 P=3 P=19											
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
83	ok,ok	0.0	0.48	6.0	6.0	4.0	0.13	0.73	0.16	0.12	2d8/15 L=50191,199,192
	s=7,m=3	245.9	0.48	4.0	6.0	4.0	0.11	0.34	0.19	0.15	2d8/20 L=362175,199,189
		491.8	0.48	4.0	6.0	4.0	0.13	0.78	0.23	0.15	2d8/15 L=50201,199,189
15	ok,ok	0.0	0.32	4.0	4.0	4.0	0.11	0.63	0.36	0.19	2d8/15 L=50194,202,194
	s=7,m=3	82.3	0.32	4.0	4.0	4.0	0.11	0.23	0.37	0.20	2d8/15 L=49182,202,194
		164.5	0.48	4.0	6.0	4.0	0.13	0.59	0.38	0.21	2d8/15 L=50182,202,194
84	ok,ok	0.0	0.32	4.0	4.0	4.0	0.11	0.39	0.21	0.85	2d8/20 L=81203,187,183
	s=7,m=3	81.0	0.32	4.0	4.0	4.0	0.11	0.59	0.22	0.88	2d8/20 L=81195,187,183
74	ok,ok	0.0	0.32	4.0	4.0	4.0	0.11	0.74	0.21	0.81	2d8/20 L=95195,183,183
	s=7,m=3	95.0	0.48	4.0	6.0	4.0	0.13	0.72	0.21	0.85	2d8/20 L=95195,183,183
M_T= 9 Z=300.0 P=16 P=21											
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
95	ok,ok	0.0	0.43	6.0	6.0	0.0	0.13	0.80	0.41	0.47	2d8/15 L=129188,76,74
	s=12,m=3	143.6	0.43	6.0	6.0	0.0	0.13	0.71	0.25	0.24	2d8/15 L=129 73,76,74
113	ok,ok	0.0	0.43	6.0	6.0	0.0	0.13	0.72	0.21	0.16	2d8/15 L=17473,195,188
	s=12,m=3	283.9	0.72	6.0	10.1	0.0	0.17	0.83	0.51	0.30	2d8/7 L=110201,73,75
158	ok,ok	0.0	0.35	6.0	6.0	6.0	0.10	0.61	0.28	0.25	2d8/20 L=93199,178,76
	s=16,m=3	93.5	0.35	6.0	4.0	6.0	0.09	0.58	0.23	0.08	2d8/20 L=93199,178,179
67	ok,ok	0.0	0.35	6.0	4.0	6.0	0.09	0.50	0.25	0.17	2d8/20 L=86199,202,198
	s=16,m=3	86.0	0.35	6.0	4.0	6.0	0.09	0.61	0.33	0.30	2d8/20 L=86186,202,198
46	ok,ok	0.0	0.57	6.0	8.0	4.0	0.15	0.91	0.46	0.77	2d8/7 L=100199,73,199
	s=12,m=3	198.5	0.43	6.0	6.0	4.0	0.13	0.46	0.27	0.59	2d8/12 L=17376,190,198
		397.0	0.72	6.0	10.1	4.0	0.17	0.90	0.52	0.66	2d8/6 L=10076,190,198
25	ok,ok	0.0	0.78	8.0	14.1	0.0	0.17	0.85	0.50	0.38	2d8/7 L=60 75,73,75
	s=14,m=3	277.5	0.45	8.0	6.0	0.0	0.13	0.86	0.14	0.04	2d8/15 L=40773,191,185
		555.0	0.78	8.0	14.1	0.0	0.17	0.89	0.51	0.39	2d8/7 L=60 76,73,74
143	ok,ok	0.0	0.78	8.0	14.1	0.0	0.17	0.78	0.50	0.40	2d8/7 L=60 76,73,74
	s=14,m=3	276.0	0.45	8.0	6.0	0.0	0.13	0.83	0.11	0.07	2d8/15 L=36475,198,75
		552.0	1.23	8.0	22.1	0.0	0.26	0.82	0.58	0.47	2d8/7 L=100 76,73,75
144	ok,ok	0.0	1.23	8.0	22.1	0.0	0.26	0.88	0.63	0.51	2d8/7 L=120 73,76,73
	s=14,m=3	318.0	0.67	12.1	6.0	0.0	0.16	0.91	0.07	0.05	2d8/15 L=36973,175,183
		636.0	1.03	12.1	18.6	0.0	0.19	0.81	0.60	0.48	2d8/7 L=119 76,76,76
M_T= 10 Z=301.0 P=13 P=31											
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
27	ok,ok	0.0	0.82	12.6	9.4	6.3	0.14	0.96	0.36	0.89	2d8/12 L=233194,194,189
	s=37,m=3	333.5	0.61	9.4	9.4	6.3	0.12	0.81	0.36	0.78	2d8/10 L=50195,195,189
123	ok,ok	0.0	0.61	9.4	9.4	6.3	0.12	0.47	0.35	0.80	2d8/15 L=283196,190,174
	s=37,m=3	333.5	0.61	9.4	9.4	6.3	0.12	0.66	0.31	0.82	2d8/15 L=283196,190,181

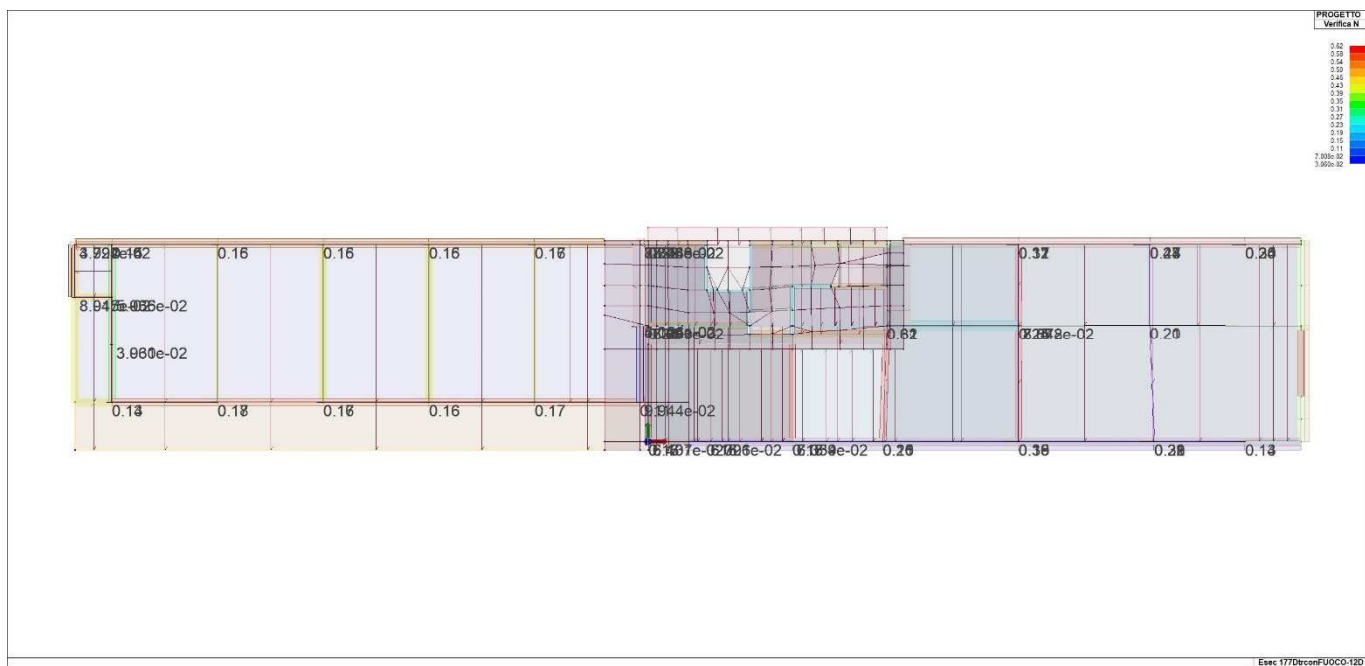
		M_T= 13						Z=301.0	P=23	P=24		
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe	Rif. cmb
47	ok,ok	0.0	0.72	6.0	6.0	0.0	0.20	0.40	0.29	0.29	2d8/15 L=127179,188,179	
	s=35,m=3	155.0	0.72	6.0	6.0	0.0	0.20	0.59	0.33	0.32	2d8/15 L=127178,198,178	
		M_T= 15						Z=300.0	P=1	P=7		
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe	Rif. cmb
50	ok,ok	0.0	0.26	4.0	4.0	4.0	0.09	0.75	0.34	0.81	2d8/12 L=50179,191,199	
	s=6,m=3	122.0	0.26	4.0	4.0	4.0	0.09	0.23	0.28	0.88	2d8/15 L=109179,198,198	
		244.0	0.39	4.0	6.0	4.0	0.10	0.57	0.36	0.96	2d8/12 L=50179,178,198	
51	ok,ok	0.0	0.39	4.0	6.0	4.0	0.10	0.87	0.40	0.83	2d8/10 L=95179,179,199	
	s=6,m=3	363.0	0.26	4.0	4.0	4.0	0.09	0.66	0.34	0.97	2d8/15 L=228186,190,198	
52	ok,ok	0.0	0.26	4.0	4.0	4.0	0.09	0.85	0.21	0.21	2d8/15 L=50179,145,179	
	s=6,m=3	190.0	0.26	4.0	4.0	4.0	0.09	0.26	0.12	0.16	2d8/20 L=239192,178,178	
		380.1	0.52	4.0	8.0	4.0	0.13	0.71	0.30	0.32	2d8/15 L=50186,145,76	
53	ok,ok	0.0	0.52	4.0	8.0	4.0	0.13	0.82	0.35	0.39	2d8/15 L=50179,145,73	
	s=6,m=3	285.8	0.26	4.0	4.0	4.0	0.09	0.78	0.08	0.06	2d8/20 L=50202,147,76	
		571.5	0.65	4.0	10.1	4.0	0.15	0.63	0.36	0.40	2d8/15 L=50202,147,76	
55	ok,ok	0.0	0.65	4.0	10.1	4.0	0.15	0.82	0.38	0.45	2d8/15 L=50179,146,73	
	s=6,m=3	285.3	0.26	4.0	4.0	4.0	0.09	0.87	0.09	0.08	2d8/20 L=430176,179,179	
		570.6	0.52	4.0	8.0	4.0	0.13	0.81	0.35	0.41	2d8/15 L=50179,146,76	
56	ok,ok	0.0	0.52	4.0	8.0	4.0	0.13	0.97	0.34	0.35	2d8/15 L=50180,192,180	
	s=6,m=3	191.0	0.39	6.0	4.0	4.0	0.10	0.52	0.19	0.23	2d8/20 L=241180,192,180	
		382.1	0.39	6.0	6.0	4.0	0.10	0.95	0.32	0.31	2d8/15 L=50180,174,177	
		M_T= 17						Z=300.0	N=2	N=76		
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe	Rif. cmb
58	ok,ok	0.0	0.52	6.0	8.0	4.0	0.12	0.61	0.44	0.93	2d8/15 L=70202,203,197	
	s=6,m=3	123.7	0.52	6.0	8.0	4.0	0.10	0.41	0.39	0.91	2d8/19 L=82187,202,197	
		247.5	0.65	6.0	10.1	4.0	0.14	0.98	0.46	0.52	2d8/15 L=70187,202,197	
		M_T= 18						Z=300.0	P=33	P=35		
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe	Rif. cmb
61	ok,ok	0.0	0.65	4.0	10.1	0.0	0.15	0.78	0.28	0.32	2d8/15 L=50185,145,73	
	s=6,m=3	270.3	0.39	6.0	4.0	0.0	0.10	0.61	0.14	0.16	2d8/20 L=420185,183,188	
		540.6	0.52	4.0	8.0	0.0	0.13	0.92	0.26	0.25	2d8/15 L=50185,201,185	
63	ok,ok	0.0	0.52	4.0	8.0	0.0	0.13	0.58	0.31	0.31	2d8/15 L=5076,161,74	
	s=6,m=3	276.2	0.26	4.0	4.0	0.0	0.09	0.71	0.09	0.05	2d8/20 L=417185,204,188	
		552.4	0.39	4.0	6.0	0.0	0.10	0.82	0.29	0.28	2d8/15 L=50181,161,75	
59	ok,ok	0.0	0.39	4.0	6.0	0.0	0.10	0.59	0.26	0.23	2d8/15 L=50191,192,73	
	s=6,m=3	200.1	0.26	4.0	4.0	0.0	0.09	0.35	0.15	0.06	2d8/20 L=269190,192,183	
		400.3	0.26	4.0	4.0	0.0	0.09	0.73	0.25	0.19	2d8/15 L=50185,192,76	
129	ok,ok	0.0	0.26	4.0	4.0	0.0	0.09	0.88	0.26	0.28	2d8/15 L=50191,191,191	
	s=6,m=3	117.9	0.26	4.0	4.0	0.0	0.09	0.33	0.19	0.28	2d8/20 L=106195,191,190	
		235.7	0.52	6.0	8.0	0.0	0.12	0.74	0.26	0.29	2d8/15 L=50191,190,190	
		M_T= 20						Z=300.0	N=26	N=141		
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe	Rif. cmb
145	ok,ok	0.0	0.43	6.0	6.0	4.0	0.13	0.70	0.57	0.38	2d8/15 L=34204,196,196	
	s=12,m=3	34.4	0.43	6.0	6.0	4.0	0.13	0.57	0.57	0.38	2d8/15 L=34202,196,196	
69	ok,ok	0.0	0.43	6.0	6.0	4.0	0.13	0.51	0.32	0.88	2d8/12 L=100187,203,203	
	s=12,m=3	100.0	0.43	6.0	6.0	4.0	0.13	0.39	0.32	0.88	2d8/12 L=100202,203,203	
97	ok,ok	0.0	0.43	6.0	6.0	4.0	0.13	0.21	0.34	0.89	2d8/12 L=100202,195,203	
	s=12,m=3	100.0	0.43	6.0	6.0	4.0	0.13	0.18	0.34	0.89	2d8/12 L=100202,195,203	
		M_T= 22						Z=301.0	P=25	P=31		
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe	Rif. cmb
138	ok,ok	0.0	0.43	6.0	6.0	4.0	0.11	0.61	0.30	0.25	2d8/5 L=115188,188,204	
	s=34,m=3	155.0	0.72	6.0	10.1	4.0	0.15	0.28	0.30	0.27	2d8/5 L=11574,197,198	
92	ok,ok	0.0	0.72	6.0	10.1	4.0	0.15	0.82	0.51	0.51	2d8/5 L=404188,75,204	
	s=34,m=3	444.4	0.57	6.0	8.0	4.0	0.13	0.93	0.51	0.42	2d8/5 L=404185,76,198	
104	ok,ok	0.0	0.57	6.0	8.0	4.0	0.13	0.98	0.46	0.35	2d8/10 L=50183,75,75	
	s=34,m=3	444.4	0.57	6.0	8.0	4.0	0.13	0.97	0.44	0.50	2d8/15 L=354185,74,74	
103	ok,ok	0.0	0.57	6.0	8.0	4.0	0.13	0.98	0.44	0.52	2d8/15 L=50183,75,75	
	s=34,m=3	222.2	0.43	6.0	6.0	4.0	0.11	0.58	0.11	0.14	2d8/20 L=304195,188,188	
		444.4	0.57	6.0	8.0	4.0	0.13	0.92	0.42	0.50	2d8/15 L=50177,76,74	
72	ok,ok	0.0	0.57	6.0	8.0	4.0	0.13	0.93	0.48	0.51	2d8/15 L=404183,75,75	
	s=34,m=3	444.4	0.72	6.0	10.1	4.0	0.15	0.73	0.49	0.52	2d8/15 L=404177,76,74	
130	ok,ok	0.0	0.72	6.0	10.1	4.0	0.15	0.87	0.54	0.87	2d8/10 L=408183,76,196	
	s=34,m=3	444.4	0.57	6.0	8.0	4.0	0.13	0.97	0.47	0.83	2d8/10 L=408186,194,190	
		M_T= 23						Z=300.0	P=1	P=32		
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe	Rif. cmb
81	ok,ok	0.0	0.64	6.0	8.0	4.0	0.15	0.94	0.33	0.27	2d8/15 L=50198,198,198	
	s=7,m=3	222.3	0.48	6.0	4.0	4.0	0.13	0.28	0.24	0.21	2d8/20 L=329148,198,198	
		444.5	0.80	6.0	10.1	4.0	0.17	0.81	0.23	0.26	2d8/15 L=50198,199,199	
90	ok,ok	0.0	0.80	6.0	10.1	4.0	0.17	0.79	0.44	0.85	2d8/11 L=25198,145,73	
	s=7,m=3	45.5	0.80	6.0	10.1	4.0	0.17	0.87	0.47	0.91	2d8/11 L=25199,145,73	
82	ok,ok	0.0	0.80	6.0	10.1	4.0	0.17	0.59	0.34	0.98	2d8/12 L=70200,198,202	
	s=7,m=3	342.0	0.48	6.0	6.0	4.0	0.13	0.70	0.27	0.71	2d8/14 L=238197,199,202	
		M_T= 24						Z=300.0	P=4	P=33		
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe	Rif. cmb
85	ok,ok	0.0	0.48	6.0	6.0	0.0	0.13	0.88	0.14	0.17	2d8/15 L=50190,190,190	

	s=7,m=3	245.8	0.32	4.0	4.0	0.0	0.11	0.21	0.13	0.18	2d8/20 L=350190,191,190
		491.5	0.64	8.0	8.0	0.0	0.14	0.72	0.15	0.15	2d8/15 L=50190,191,191
86	ok,ok	0.0	0.64	8.0	8.0	0.0	0.14	0.86	0.16	0.19	2d8/15 L=50191,191,191
	s=7,m=3	170.3	0.64	8.0	4.0	0.0	0.16	0.12	0.18	0.29	2d8/20 L=199191,191,191
		340.5	0.48	6.0	6.0	0.0	0.13	0.94	0.20	0.24	2d8/15 L=50191,191,191
							M_T= 25	Z=300.0	N=103	N=104	
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
87	ok,ok	0.0	1.21	6.0	6.0	0.0	0.28	0.28	0.41	0.89	2d8/15 L=144204,204,198
	s=5,m=3	143.6	1.21	6.0	6.0	0.0	0.28	0.04	0.29	0.56	2d8/15 L=144202,199,198
							M_T= 26	Z=301.0	P=8	P=26	
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
139	ok,ok	0.0	0.57	8.0	6.0	4.0	0.13	0.91	0.38	0.92	2d8/10 L=189203,187,203
	s=36,m=3	244.0	0.72	8.0	10.1	4.0	0.14	0.70	0.41	0.99	2d8/10 L=189203,187,203
88	ok,ok	0.0	0.72	8.0	10.1	4.0	0.14	0.84	0.44	0.39	2d8/15 L=50201,202,202
	s=36,m=3	101.0	0.86	12.1	10.1	4.0	0.13	0.21	0.42	0.50	2d8/20 L=47188,202,202
		202.0	0.57	6.0	8.0	4.0	0.13	0.80	0.41	0.38	2d8/15 L=50202,202,203
127	ok,ok	0.0	0.57	6.0	8.0	4.0	0.13	0.77	0.42	0.94	2d8/10 L=182204,198,204
	s=36,m=3	221.0	0.43	6.0	6.0	4.0	0.11	0.76	0.35	0.79	2d8/10 L=182204,198,204
							M_T= 29	Z=301.0	P=23	P=25	
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
94	ok,ok	0.0	0.72	6.0	6.0	0.0	0.20	0.08	0.19	0.03	2d8/15 L=50204,202,198
	s=35,m=3	223.0	0.72	6.0	6.0	0.0	0.20	0.06	0.16	0.03	2d8/20 L=332202,202,199
		446.0	0.72	6.0	6.0	0.0	0.20	0.26	0.18	0.06	2d8/15 L=50199,194,147
126	ok,ok	0.0	0.72	6.0	6.0	0.0	0.20	0.54	0.27	0.22	2d8/15 L=50204,204,204
	s=35,m=3	110.5	0.72	6.0	6.0	0.0	0.20	0.09	0.21	0.19	2d8/20 L=93204,204,204
		221.0	0.72	6.0	6.0	0.0	0.20	0.44	0.22	0.18	2d8/15 L=50201,201,201
							M_T= 37	Z=301.0	P=11	P=29	
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
135	ok,ok	0.0	0.72	6.0	6.0	0.0	0.20	0.61	0.09	0.10	2d8/15 L=50194,194,194
	s=35,m=3	333.5	0.72	6.0	6.0	0.0	0.20	0.17	0.05	0.07	2d8/20 L=53976,194,194
		667.0	0.72	6.0	6.0	0.0	0.20	0.59	0.08	0.10	2d8/15 L=50195,203,195
							M_T= 38	Z=301.0	P=10	P=28	
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
136	ok,ok	0.0	0.72	6.0	6.0	0.0	0.20	0.65	0.10	0.10	2d8/15 L=50204,204,204
	s=35,m=3	333.5	0.72	6.0	6.0	0.0	0.20	0.17	0.06	0.07	2d8/20 L=53976,204,204
		667.0	0.72	6.0	6.0	0.0	0.20	0.60	0.09	0.10	2d8/15 L=50201,201,201
							M_T= 39	Z=300.0	P=5	P=34	
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
141	ok,ok	0.0	0.64	4.0	8.0	0.0	0.16	0.85	0.22	0.14	2d8/15 L=50190,191,191
	s=7,m=3	246.7	0.32	4.0	4.0	0.0	0.11	0.17	0.18	0.13	2d8/20 L=351174,191,191
		493.3	0.32	4.0	4.0	0.0	0.11	0.94	0.15	0.13	2d8/15 L=50190,191,190
142	ok,ok	0.0	0.64	4.0	8.0	0.0	0.16	0.93	0.24	0.19	2d8/15 L=50189,192,192
	s=7,m=3	169.5	0.32	4.0	4.0	0.0	0.11	0.16	0.22	0.22	2d8/20 L=198192,192,192
		339.0	0.48	6.0	4.0	0.0	0.13	0.79	0.20	0.15	2d8/15 L=50189,192,189
							M_T= 43	Z=300.0	N=104	N=109	
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
168	ok,ok	0.0	1.21	6.0	6.0	0.0	0.28	0.12	0.30	0.14	2d8/15 L=45203,75,73
	s=5,m=3	45.5	1.21	6.0	6.0	0.0	0.28	0.25	0.30	0.14	2d8/15 L=45203,75,73
							M_T= 50	Z=300.0	N=33	N=157	
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
179	ok,ok	0.0	0.45	8.0	6.0	0.0	0.13	0.91	0.09	0.11	2d8/15 L=443198,204,198
	s=24,m=3	456.6	0.34	6.0	6.0	0.0	0.11	0.04	0.09	0.12	2d8/15 L=443188,201,199
							M_T= 2	Z=610.0	P=16	P=20	
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
177	ok,ok	0.0	0.50	8.0	8.0	0.0	0.14	0.76	0.56	0.54	2d8/10 L=129 76,75,76
	s=13,m=3	143.6	0.63	10.1	6.0	0.0	0.16	0.73	0.30	0.23	2d8/10 L=12973,196,76
210	ok,ok	0.0	0.63	10.1	6.0	0.0	0.16	0.76	0.25	0.18	2d8/10 L=22073,204,76
	s=13,m=3	283.9	0.75	8.0	12.1	0.0	0.17	0.99	0.65	0.55	2d8/8 L=60 75,73,73
150	ok,ok	0.0	0.64	6.0	10.1	6.0	0.15	0.72	0.36	0.38	2d8/15 L=179199,199,76
	s=17,m=3	179.5	0.52	6.0	8.0	6.0	0.13	0.46	0.22	0.19	2d8/15 L=179181,198,178
178	ok,ok	0.0	0.38	6.0	6.0	4.0	0.13	0.92	0.40	0.55	2d8/5 L=373199,73,199
	s=13,m=3	397.0	1.26	6.0	20.1	4.0	0.29	0.65	0.51	0.61	2d8/5 L=37376,73,198
3	ok,ok	0.0	1.26	6.0	20.1	4.0	0.29	0.85	0.66	0.59	2d8/8 L=50 75,73,75
	s=13,m=3	555.0	0.75	12.1	10.1	4.0	0.15	0.80	0.56	0.61	2d8/10 L=477 76,73,74
							M_T= 4	Z=610.0	N=9	N=10	
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
5	ok,ok	0.0	0.36	4.0	4.0	0.0	0.13	0.12	0.16	0.02	2d8/20 L=92202,197,198
	s=9,m=3	92.5	0.36	4.0	4.0	0.0	0.13	0.15	0.17	0.02	2d8/20 L=92202,197,199
							M_T= 5	Z=610.0	P=3	P=19	
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
164	ok,ok	0.0	0.36	4.0	4.0	4.0	0.13	0.77	0.22	0.10	2d8/15 L=50198,73,200
	s=9,m=3	245.9	0.36	4.0	4.0	4.0	0.13	0.27	0.21	0.10	2d8/20 L=362175,199,197
		491.8	0.36	4.0	4.0	4.0	0.13	0.85	0.24	0.11	2d8/15 L=50201,199,197
7	ok,ok	0.0	0.36	4.0	4.0	4.0	0.13	0.70	0.36	0.83	2d8/15 L=149182,186,178
	s=9,m=3	164.5	0.54	6.0	4.0	4.0	0.15	0.56	0.35	0.82	2d8/15 L=149203,203,195
165	ok,ok	0.0	0.54	6.0	4.0	4.0	0.15	0.21	0.22	0.65	2d8/15 L=81199,187,187
	s=9,m=3	81.0	0.36	4.0	4.0	4.0	0.13	0.43	0.24	0.76	2d8/15 L=81195,187,187

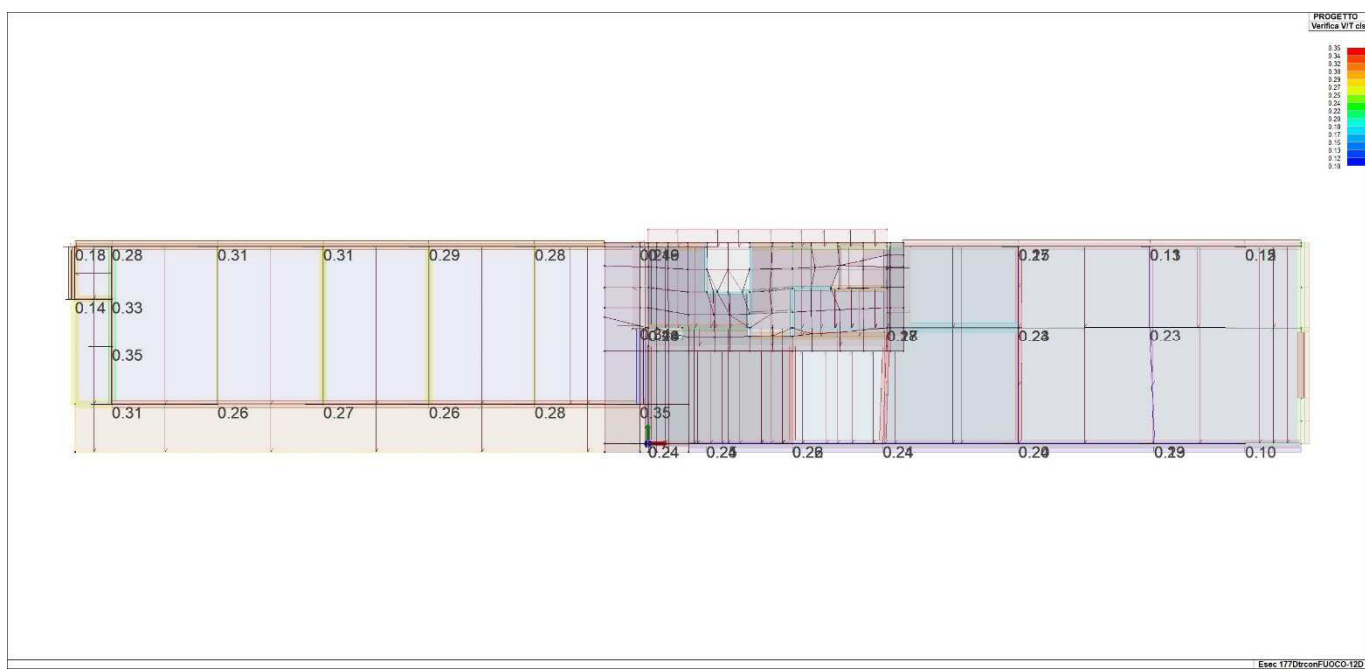
70	ok,ok	0.0	0.36	4.0	4.0	4.0	0.13	0.59	0.23	0.66	2d8/15 L=95195,197,187
	s=9,m=3	95.0	0.54	4.0	6.0	4.0	0.15	0.72	0.27	0.79	2d8/15 L=95195,197,187
M_T= 11 Z=610.0 N=13 N=125											
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
116	ok,ok	0.0	0.43	6.0	6.0	0.0	0.13	0.05	0.06	0.02	2d8/15 L=79183,186,183
	s=12,m=3	79.0	0.43	6.0	6.0	0.0	0.13	0.03	0.07	0.02	2d8/15 L=79176,186,183
117	ok,ok	0.0	0.43	6.0	6.0	0.0	0.13	0.08	0.17	0.02	2d8/15 L=82200,198,158
	s=12,m=3	81.5	0.43	6.0	6.0	0.0	0.13	0.10	0.18	0.02	2d8/15 L=82200,198,162
29	ok,ok	0.0	0.59	6.0	9.4	4.0	0.16	0.67	0.60	0.94	2d8/10 L=36184,196,190
	s=13,m=3	36.5	0.59	6.0	9.4	4.0	0.16	0.48	0.59	0.91	2d8/10 L=36179,196,190
73	ok,ok	0.0	0.59	6.0	9.4	4.0	0.16	0.49	0.36	0.89	2d8/10 L=100187,203,203
	s=13,m=3	100.0	0.59	6.0	9.4	4.0	0.16	0.36	0.35	0.83	2d8/10 L=100202,203,203
80	ok,ok	0.0	0.59	6.0	9.4	4.0	0.16	0.21	0.36	0.91	2d8/11 L=100202,203,203
	s=13,m=3	100.0	0.59	6.0	9.4	4.0	0.16	0.10	0.35	0.84	2d8/11 L=100202,203,203
M_T= 12 Z=610.0 N=56 N=57											
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
34	ok,ok	0.0	0.72	8.0	8.0	0.0	0.16	0.86	0.29	0.30	2d8/15 L=50192,192,192
	s=9,m=3	141.7	0.36	4.0	4.0	0.0	0.13	0.04	0.27	0.37	2d8/20 L=183189,192,192
		283.5	0.72	8.0	8.0	0.0	0.16	0.79	0.28	0.27	2d8/15 L=50192,189,189
M_T= 27 Z=610.0 P=1 P=32											
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
162	ok,ok	0.0	0.54	4.0	6.0	4.0	0.15	0.85	0.29	0.16	2d8/15 L=50199,198,198
	s=9,m=3	222.3	0.36	4.0	4.0	4.0	0.13	0.15	0.25	0.15	2d8/20 L=329184,198,198
		444.5	0.54	4.0	6.0	4.0	0.15	0.96	0.22	0.15	2d8/15 L=50198,198,199
91	ok,ok	0.0	0.54	4.0	6.0	4.0	0.15	0.96	0.36	0.96	2d8/14 L=25198,147,75
	s=9,m=3	45.5	0.54	4.0	6.0	4.0	0.15	0.94	0.37	0.97	2d8/14 L=25199,147,75
163	ok,ok	0.0	0.54	4.0	6.0	4.0	0.15	0.75	0.36	0.97	2d8/12 L=90200,198,198
	s=9,m=3	342.0	0.54	4.0	6.0	4.0	0.15	0.80	0.31	0.80	2d8/14 L=218200,173,73
M_T= 28 Z=610.0 N=107 N=108											
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
93	ok,ok	0.0	1.21	6.0	6.0	4.0	0.28	0.30	0.43	0.92	2d8/15 L=14476,75,198
	s=5,m=3	143.6	1.21	6.0	6.0	4.0	0.28	0.06	0.27	0.55	2d8/15 L=14473,199,198
M_T= 33 Z=610.0 N=124 N=125											
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
114	ok,ok	0.0	0.43	6.0	6.0	0.0	0.13	0.03	0.08	0.04	2d8/15 L=100183,195,145
	s=12,m=3	100.0	0.43	6.0	6.0	0.0	0.13	0.05	0.08	0.04	2d8/15 L=100183,191,160
M_T= 36 Z=610.0 P=1 P=7											
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
146	ok,ok	0.0	0.41	6.3	6.3	6.3	0.10	0.22	0.26	0.54	2d8/15 L=50179,199,204
	s=8,m=3	122.0	0.41	6.3	6.3	6.3	0.10	0.10	0.21	0.82	2d8/20 L=10974,192,198
		244.0	0.41	6.3	6.3	6.3	0.10	0.26	0.27	0.81	2d8/15 L=50202,192,198
147	ok,ok	0.0	0.41	6.3	6.3	6.3	0.10	0.48	0.28	0.24	2d8/15 L=50179,199,75
	s=8,m=3	181.5	0.41	6.3	6.3	6.3	0.10	0.23	0.18	0.09	2d8/20 L=22273,199,179
		363.0	0.41	6.3	6.3	6.3	0.10	0.25	0.23	0.17	2d8/15 L=50202,198,74
148	ok,ok	0.0	0.41	6.3	6.3	6.3	0.10	0.21	0.16	0.17	2d8/15 L=50187,73,73
	s=8,m=3	190.0	0.41	6.3	6.3	6.3	0.10	0.22	0.09	0.09	2d8/20 L=239190,198,178
		380.1	0.41	6.3	6.3	6.3	0.10	0.61	0.23	0.26	2d8/15 L=50198,73,76
149	ok,ok	0.0	0.41	6.3	6.3	6.3	0.10	0.60	0.24	0.28	2d8/15 L=50 74,73,74
	s=8,m=3	285.8	0.41	6.3	6.3	6.3	0.10	0.37	0.07	0.06	2d8/20 L=431190,178,178
		571.5	0.82	6.3	12.6	6.3	0.16	0.55	0.30	0.35	2d8/15 L=50 76,73,75
151	ok,ok	0.0	0.82	6.3	12.6	6.3	0.16	0.74	0.61	0.70	2d8/15 L=50 73,73,73
	s=8,m=3	285.3	0.41	6.3	6.3	6.3	0.10	1.00	0.16	0.05	2d8/20 L=43075,190,178
		570.6	0.82	6.3	12.6	6.3	0.16	0.75	0.61	0.70	2d8/15 L=50 76,76,76
152	ok,ok	0.0	0.82	6.3	12.6	6.3	0.16	0.60	0.45	0.54	2d8/15 L=50 73,73,73
	s=8,m=3	191.0	0.41	6.3	6.3	6.3	0.10	0.32	0.14	0.17	2d8/20 L=241204,200,180
		382.1	0.41	6.3	6.3	6.3	0.10	0.86	0.33	0.40	2d8/15 L=50177,75,76
125	ok,ok	0.0	0.41	6.3	6.3	6.3	0.10	0.55	0.28	0.33	2d8/15 L=50178,75,75
	s=8,m=3	117.9	0.41	6.3	6.3	6.3	0.10	0.27	0.12	0.10	2d8/20 L=101196,198,178
		235.7	0.41	6.3	6.3	6.3	0.10	0.11	0.21	0.25	2d8/15 L=50175,199,74
M_T= 40 Z=610.0 N=43 N=145											
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
154	ok,ok	0.0	0.41	6.3	6.3	0.0	0.11	0.61	0.37	0.28	2d8/15 L=50202,203,203
	s=8,m=3	123.7	0.41	6.3	6.3	0.0	0.11	0.36	0.34	0.40	2d8/20 L=122183,202,202
		247.5	0.61	6.3	9.4	0.0	0.13	0.95	0.40	0.38	2d8/15 L=50202,202,202
M_T= 41 Z=610.0 P=33 P=35											
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
157	ok,ok	0.0	0.41	6.3	6.3	0.0	0.11	0.79	0.21	0.19	2d8/15 L=50185,203,188
	s=8,m=3	270.3	0.41	6.3	6.3	0.0	0.11	0.56	0.14	0.12	2d8/20 L=420181,201,185
		540.6	0.61	6.3	9.4	0.0	0.13	0.84	0.24	0.21	2d8/15 L=50185,201,185
159	ok,ok	0.0	0.61	6.3	9.4	0.0	0.13	0.83	0.57	0.67	2d8/15 L=50 76,74,76
	s=8,m=3	276.2	0.61	9.4	6.3	0.0	0.13	0.69	0.13	0.03	2d8/20 L=41773,191,181
		552.4	0.61	6.3	9.4	0.0	0.13	0.89	0.59	0.69	2d8/15 L=50 74,73,73
160	ok,ok	0.0	0.61	6.3	9.4	0.0	0.13	0.83	0.48	0.57	2d8/15 L=50 73,73,73
	s=8,m=3	200.1	0.41	6.3	6.3	0.0	0.11	0.38	0.11	0.11	2d8/20 L=26975,199,73
		400.3	0.41	6.3	6.3	0.0	0.11	0.58	0.35	0.41	2d8/15 L=50181,73,76
161	ok,ok	0.0	0.41	6.3	6.3	0.0	0.11	0.60	0.31	0.31	2d8/15 L=50189,191,191
	s=8,m=3	117.9	0.41	6.3	6.3	0.0	0.11	0.29	0.16	0.18	2d8/20 L=106175,191,191

		235.7	0.41	6.3	6.3	0.0	0.11	0.57	0.29	0.29	2d8/15 L=50190,190,190
							M_T= 42	Z=610.0	P=4	P=33	
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
166	ok,ok	0.0	0.36	4.0	4.0	4.0	0.13	0.94	0.29	0.90	2d8/15 L=50190,194,74
	s=9,m=3	245.7	0.36	4.0	4.0	4.0	0.13	0.15	0.27	0.89	2d8/17 L=350190,74,74
		491.5	0.72	6.0	8.0	4.0	0.17	0.59	0.27	0.81	2d8/15 L=50190,74,74
167	ok,ok	0.0	0.72	6.0	8.0	4.0	0.17	0.68	0.42	0.81	2d8/10 L=299191,73,73
	s=9,m=3	340.5	0.54	6.0	4.0	4.0	0.15	0.94	0.45	0.91	2d8/10 L=299191,73,73
							M_T= 44	Z=610.0	N=108	N=150	
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
169	ok,ok	0.0	1.21	6.0	6.0	4.0	0.28	0.13	0.33	0.92	2d8/15 L=45203,73,73
	s=5,m=3	45.5	1.21	6.0	6.0	4.0	0.28	0.26	0.34	0.94	2d8/15 L=45203,73,73
							M_T= 51	Z=610.0	N=63	N=672	
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
180	ok,ok	0.0	0.56	6.3	6.3	0.0	0.15	0.58	0.08	0.07	2d8/15 L=50199,204,198
	s=9,m=3	228.3	0.56	6.3	6.3	0.0	0.15	0.39	0.07	0.06	2d8/20 L=343191,201,199
		456.6	0.56	6.3	6.3	0.0	0.15	0.02	0.10	0.08	2d8/15 L=50175,201,199
							M_T= 14	Z=913.0	N=159	N=670	
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
48	ok,ok	0.0	0.54	4.0	6.0	4.0	0.15	0.19	0.07	0.08	2d8/15 L=60202,186,186
	s=10,m=3	89.8	0.54	4.0	6.0	4.0	0.15	0.25	0.15	0.24	2d8/20 L=59186,186,186
		179.5	0.72	4.0	8.0	4.0	0.18	0.64	0.25	0.31	2d8/15 L=60186,89,89
181	ok,ok	0.0	0.72	4.0	8.0	4.0	0.18	0.68	0.37	0.99	2d8/12 L=135 89,86,86
	s=10,m=3	198.5	0.54	4.0	6.0	4.0	0.15	0.16	0.30	0.87	2d8/14 L=137194,86,86
		397.0	0.36	4.0	4.0	4.0	0.13	0.14	0.27	0.79	2d8/15 L=125181,86,86
							M_T= 16	Z=913.0	N=112	N=153	
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
172	ok,ok	0.0	0.84	9.4	9.4	6.3	0.17	0.78	0.50	0.51	2d8/15 L=60188,188,188
	s=10,m=3	89.8	0.56	6.3	6.3	6.3	0.15	0.11	0.45	0.65	2d8/20 L=69198,188,185
		179.5	0.84	9.4	9.4	6.3	0.17	0.84	0.48	0.55	2d8/15 L=50185,185,185
173	ok,ok	0.0	0.84	9.4	9.4	6.3	0.17	0.04	0.08	0.03	2d8/20 L=79194,176,188
	s=10,m=3	79.0	0.56	6.3	6.3	6.3	0.15	0.06	0.08	0.05	2d8/20 L=79182,176,89
79	ok,ok	0.0	0.56	6.3	6.3	6.3	0.15	0.05	0.08	0.05	2d8/20 L=111204,89,85
	s=10,m=3	110.5	0.56	6.3	6.3	6.3	0.15	0.05	0.08	0.05	2d8/20 L=111194,89,90
54	ok,ok	0.0	0.56	6.3	6.3	6.3	0.15	0.04	0.14	0.05	2d8/20 L=107194,85,89
	s=10,m=3	107.5	0.56	6.3	6.3	6.3	0.15	0.04	0.14	0.05	2d8/20 L=107194,86,86
100	ok,ok	0.0	0.56	6.3	6.3	6.3	0.15	0.04	0.32	0.95	2d8/16 L=100182,86,86
	s=10,m=3	100.0	0.56	6.3	6.3	6.3	0.15	0.05	0.31	0.91	2d8/16 L=100182,86,86
							M_T= 45	Z=913.0	N=70	N=72	
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
170	ok,ok	0.0	0.54	4.0	6.0	0.0	0.15	0.41	0.27	0.21	2d8/15 L=50188,204,90
	s=10,m=3	213.8	0.54	4.0	6.0	0.0	0.13	0.46	0.15	0.05	2d8/20 L=30386,204,185
		427.5	0.54	4.0	6.0	0.0	0.15	0.35	0.21	0.17	2d8/15 L=50201,201,85
							M_T= 46	Z=913.0	N=67	N=152	
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
171	ok,ok	0.0	0.56	6.3	6.3	6.3	0.15	0.44	0.33	0.89	2d8/15 L=50202,195,203
	s=10,m=3	123.7	0.56	6.3	6.3	6.3	0.15	0.18	0.31	0.87	2d8/19 L=122187,202,203
		247.5	0.56	6.3	6.3	6.3	0.15	0.92	0.37	0.54	2d8/15 L=50202,202,201
							M_T= 47	Z=913.0	P=16	P=32	
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
174	ok,ok	0.0	0.36	4.0	4.0	0.0	0.13	0.67	0.28	0.69	2d8/15 L=50200,204,198
	s=11,m=3	171.0	0.36	4.0	4.0	0.0	0.13	0.15	0.25	0.76	2d8/20 L=21389,204,198
		342.0	0.36	4.0	4.0	4.0	0.13	0.63	0.22	0.45	2d8/15 L=50197,199,198
							M_T= 48	Z=913.0	N=112	N=159	
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
182	ok,ok	0.0	0.54	4.0	6.0	4.0	0.13	0.21	0.20	0.42	2d8/15 L=5086,177,181
	s=11,m=3	100.0	0.54	4.0	6.0	4.0	0.15	0.05	0.23	0.67	2d8/20 L=100194,86,181
		200.0	0.54	4.0	6.0	4.0	0.15	0.32	0.28	0.59	2d8/15 L=5090,86,181
175	ok,ok	0.0	0.54	4.0	6.0	4.0	0.15	0.22	0.42	0.83	2d8/10 L=176192,89,89
	s=11,m=3	176.0	0.54	4.0	6.0	4.0	0.15	0.64	0.47	0.98	2d8/10 L=176181,89,89
							M_T= 49	Z=913.0	N=155	N=156	
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe Rif. cmb
176	ok,ok	0.0	0.74	4.0	8.3	4.0	0.18	0.75	0.41	0.96	2d8/10 L=50 89,85,85
	s=10,m=3	236.5	0.56	4.0	6.3	4.0	0.13	0.22	0.30	0.70	2d8/11 L=186163,85,85
Trave			%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	
			1.26	22.11	25.91	12.06	0.29	1.00	0.76	0.99	





71_PRO_CA_PIL_VER_NSIS



71_PRO_CA_PIL_VER_VRCD

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 inviluppo 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 ok o NV
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 Mx Mxy	Sforzi flessionali per gusci orizzontali

Nodo	numero del nodo
Stato	codice di verifica dell'elemento ok o NV
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	Involuppo 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
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 Ned/(bw fyd)

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 ok o NV
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			
1	28.00	3	3	Singolo elemento

Nodo	Stato	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
									kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN
73	ok	0.11	0.1	1.09e-02	7.5	7.5	7.5	7.5	-24.0	-45.2	18.0	1.8	-0.1	3.5
74	ok	0.11	0.2	7.26e-03	7.5	7.5	7.5	7.5	7.8	37.6	11.6	1.4	2.89e-02	8.1
79	ok	0.11	0.5	0.1	7.5	7.5	7.5	7.5	-257.4	137.1	-59.5	-9.6	-2.80e-03	4.5
92	ok	0.11	0.7	8.03e-02	7.5	7.5	7.5	7.5	-48.9	168.3	-41.2	-37.5	-4.8	9.0
97	ok	0.11	0.5	0.1	7.5	7.5	7.5	7.5	-287.0	147.2	-21.7	-10.5	-0.6	2.5
102	ok	0.11	0.1	1.62e-02	7.5	7.5	7.5	7.5	-39.0	-42.1	42.6	-1.1	-0.3	-0.2
112	ok	0.11	0.9	2.55e-02	7.5	7.5	7.5	7.5	-75.6	18.2	-14.5	62.6	5.7	19.6
137	ok	0.16	0.8	0.2	23.7	23.7	18.8	18.8	-1467.2	-381.6	242.9	9.5	5.1	-0.5
...														

669	ok	0.15	0.5	0.1	17.0	17.0	18.8	18.8	-708.3	-93.6	-119.3	26.7	5.8	-6.5
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
		0.16	0.91	0.25	23.70	23.70	18.85	18.85	-1490.65	-738.99	-351.98	-37.45	-7.58	-14.58
									144.39	168.34	667.62	62.57	14.69	19.63

Nodo	Stato	Max tau N/mm2	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr kN/ m	V sec kN/ m
73	ok	0.34						
74	ok	2.99						
79	ok	4.24						
92	ok Av	4.98	0.19	0.02	5.6	0.7	120.2	14.2
97	ok	3.39						
102	ok	0.48						
112	ok Av	6.84	0.27	0.01	7.8	0.3	166.1	7.0
137	ok Av	7.46	0.20	0.21	5.9	6.1	126.9	129.6
...								
669	ok	3.39	0.24	0.01	7.0	0.4	150.6	8.8
Nodo		Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		7.46	0.27	0.21	7.76	6.06	166.07	129.58

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
3	28.00	3	3	Singolo elemento

Nodo	Stato	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
								kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN
22	ok	0.10	0.7	5.74e-02	5.7	5.7	5.7	-151.5	48.9	-46.6	10.2	4.1	-5.8
56	ok	0.10	0.2	3.19e-02	5.7	5.7	5.7	-5.2	20.3	12.9	1.8	1.2	2.8
88	ok	0.10	0.3	2.84e-02	5.7	5.7	5.7	-101.3	-21.8	70.2	0.4	1.7	-2.5
105	ok	0.10	0.4	6.40e-02	5.7	5.7	5.7	-205.3	-35.2	-90.8	1.2	0.6	1.4
106	ok	0.10	0.4	0.1	5.7	5.7	5.7	-567.1	-88.0	-208.5	2.5	0.3	3.7
129	ok	0.10	0.4	9.02e-03	5.7	5.7	5.7	0.3	159.7	48.3	-1.5	-1.1	0.6
130	ok	0.10	0.2	9.71e-03	5.7	5.7	5.7	-7.5	-1.44e-02	7.1	-1.5	1.47e-02	1.4
131	ok	0.10	0.3	1.56e-02	5.7	5.7	5.7	-4.7	4.1	-60.1	1.4	-0.8	3.8
...													
246	ok	0.10	0.5	4.27e-02	5.7	5.7	5.7	-192.4	-53.8	-58.4	1.8	0.2	3.8
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	0.77	0.13	5.65	5.65	5.65	-567.05	-88.02	-208.49	-10.06	-2.60	-5.81
								215.71	159.73	100.06	27.23	4.05	10.07

Nodo	Stato	Max tau N/mm2	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr kN/ m	V sec kN/ m
22	ok	1.68						
56	ok	1.11						
88	ok	0.84						
105	ok	0.69						
106	ok	0.58						
129	ok	3.48						
130	ok	2.23						
131	ok Av	6.89	0.04	0.27	1.2	7.8	25.6	167.0
...								
246	ok	0.83						
Nodo		Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		6.89	0.04	0.27	1.20	7.80	25.58	166.95

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
4	28.00	3	3	Singolo elemento

Nodo	Stato	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
									kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN
54	ok	0.12	0.4	0.3	9.4	9.4	9.4	9.4	-987.2	46.5	430.8	-0.7	0.5	1.7
84	ok	0.10	0.4	0.2	5.7	5.7	5.7	5.7	-587.6	-126.3	-283.1	-5.5	0.9	-3.2
85	ok	0.10	0.8	8.60e-02	5.7	5.7	5.7	5.7	-232.3	78.4	-38.9	-3.7	-1.3	-2.0
88	ok	0.10	0.6	4.80e-02	5.7	5.7	5.7	5.7	24.9	-75.6	153.9	-0.7	0.2	0.8
198	ok	0.12	0.4	3.55e-02	9.4	9.4	9.4	9.4	-138.3	-5.7	-94.0	1.2	-1.1	-3.6
199	ok	0.12	0.2	5.29e-02	9.4	9.4	9.4	9.4	-149.5	-24.1	-181.5	2.1	-2.0	-3.0
203	ok	0.12	0.9	3.95e-02	9.4	9.4	9.4	9.4	-120.9	97.0	-85.2	-0.2	-4.1	0.5
204	ok	0.12	0.2	0.1	9.4	9.4	9.4	9.4	-87.7	-76.6	-194.5	-1.4	-0.8	-1.5

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
								-987.17	-126.26	-283.13	-5.54	-4.09	-3.59
	0.12	0.85	0.27	9.42	9.42	9.42	9.42	24.89	96.98	430.81	2.13	0.89	2.92

Nodo	Stato	Max tau N/mm2	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr kN/ m	V sec kN/ m
54	ok	0.67						
84	ok	1.10						
85	ok	0.80						
88	ok	0.83						
198	ok	0.59						
199	ok	0.61						
203	ok	0.62						
204	ok	0.31						

Nodo	Max tau 1.10	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
------	-----------------	----------	-----------	---------	----------	------	-------

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
5	28.00	3	4	Singolo elemento

Nodo	Stato	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
									kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN
7	ok	0.13	0.4	6.96e-02	11.3	11.3	11.3	11.3	137.0	73.5	-164.2	-7.6	-1.9	-7.3
8	ok	0.13	0.6	9.83e-02	11.3	11.3	11.3	11.3	-328.9	-120.0	-128.6	26.6	5.9	5.4
23	ok	0.15	5.11e-02	6.96e-03	19.4	19.4	13.4	13.4	-7.3	4.6	20.1	1.36e-02	-1.2	-5.4
44	ok	0.13	0.3	0.2	11.3	11.3	11.3	11.3	-805.8	16.3	37.4	-18.9	-2.4	-5.5
57	ok	0.13	0.2	2.06e-02	11.3	11.3	11.3	11.3	-44.1	-104.5	17.7	-8.8	-1.9	3.8
115	ok	0.13	9.72e-02	3.88e-02	11.3	11.3	11.3	11.3	-50.5	-50.0	3.8	-2.7	-0.5	1.4
116	ok	0.13	8.68e-02	3.94e-02	11.3	11.3	11.3	11.3	-38.3	-211.0	17.1	-1.5	1.1	0.6
117	ok	0.13	0.2	8.62e-03	11.3	11.3	11.3	11.3	19.7	124.5	-33.7	-2.7	-1.4	6.6

687	ok	0.15	0.3	5.11e-02	19.4	19.4	13.4	13.4	-199.5	-14.0	-41.9	-13.5	0.4	10.1
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
									-1040.69	-415.69	-164.17	-76.76	-16.38	-18.77
		0.15	0.92	0.20	19.39	19.39	13.37	13.37	333.46	124.54	185.22	126.24	22.80	42.19

Nodo	Stato	Max tau N/mm2	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr kN/ m	V sec kN/ m
7	ok	1.92						
8	ok	2.95						
23	ok	1.23						
44	ok	2.80						
57	ok Av	6.48	0.25	0.02	7.4	0.5	157.6	11.5
115	ok	1.02						
116	ok	2.78						
117	ok Av	6.51	0.04	0.25	1.0	7.3	22.4	156.7
...								

687	ok	5.68	0.25	0.12	7.3	3.3	156.3	71.5
Nodo		Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec

15.00 0.59 0.51 17.04 14.77 364.60 315.95

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
6	25.00	3	3	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
76	ok	0.15	0.6	7.94e-02	13.2	13.2	7.7	7.7	523.3	124.0	29.4	9.4	-3.47e-02	0.7
145	ok	0.11	0.7	4.61e-02	5.7	5.7	5.7	5.7	285.8	65.1	52.1	2.0	1.5	1.7
152	ok	0.11	0.3	4.02e-02	5.7	5.7	5.7	5.7	103.2	49.7	34.2	2.0	0.8	-9.72e-02
153	ok	0.11	0.4	4.74e-02	5.7	5.7	5.7	5.7	-173.7	-66.5	12.1	-2.6	-2.76e-02	0.4
213	ok	0.11	0.2	1.98e-02	5.7	5.7	5.7	5.7	-67.1	17.4	19.1	0.6	-0.3	-0.5
214	ok	0.11	0.3	2.20e-02	5.7	5.7	5.7	5.7	64.0	25.6	-55.4	0.9	0.2	-7.92e-02
215	ok	0.11	0.4	4.25e-02	5.7	5.7	5.7	5.7	-185.8	-121.7	17.2	-2.4	-0.3	0.3
216	ok	0.11	0.2	2.84e-02	5.7	5.7	5.7	5.7	-92.6	67.6	-17.7	-0.8	-0.3	-0.3
...														
620	ok	0.15	0.3	4.83e-02	13.2	13.2	5.7	5.7	-155.4	3.0	-81.3	1.1	1.8	-0.2
Nodo		x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N z -1014.48	N o -477.01	N zo -141.28	M z -5.97	M o -5.03	M zo -2.11
		0.15	0.94	0.21	13.19	13.19	7.71	7.71	523.26	269.07	148.62	9.51	9.20	4.26

Nodo	Stato	Max tau N/mm2	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr kN/ m	V sec kN/ m
76	ok	1.39						
145	ok	0.94						
152	ok	0.74						
153	ok	1.59						
213	ok	0.27						
214	ok	0.33						
215	ok	0.94						
216	ok	0.65						
...								
620	ok	0.38						
Nodo		Max tau 2.86	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
7	20.00	3	3	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	0.17	0.6	7.26e-02	8.9	8.9	8.5	8.5	-192.9	166.8	117.1	11.1	6.3	6.4
10	ok	0.17	0.5	6.89e-02	5.7	5.7	8.5	8.5	-210.4	29.0	113.8	-12.2	-4.6	0.1
70	ok	0.17	0.9	3.82e-02	8.9	8.9	8.5	8.5	-84.3	11.3	-40.8	38.2	6.8	13.2
123	ok	0.17	0.9	0.2	8.9	8.9	8.5	8.5	-556.1	-36.5	107.4	-28.2	-15.7	-18.3
142	ok	0.17	0.6	0.1	8.9	8.9	8.5	8.5	-335.9	159.9	-6.7	32.3	8.5	11.4
153	ok	0.15	0.3	5.41e-02	5.7	5.7	5.7	5.7	-119.3	-67.6	-5.8	-2.8	-1.4	-0.4
214	ok	0.15	0.2	1.75e-02	5.7	5.7	5.7	5.7	-45.2	3.0	-25.1	-0.8	-0.7	0.2
215	ok	0.15	0.4	3.60e-02	5.7	5.7	5.7	5.7	-115.9	-50.5	-8.6	-2.8	-1.4	-0.2
...														
673	ok	0.17	0.5	0.1	8.9	8.9	8.5	8.5	-359.7	-27.6	19.5	27.9	4.2	4.5
Nodo		x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N z -2304.80	N o -692.76	N zo -138.28	M z -28.16	M o -15.67	M zo -18.26
		0.23	1.00	0.50	21.81	21.81	13.19	13.19	269.36	235.32	392.40	38.21	11.52	13.20

Nodo	Stato	Max tau N/mm2	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr kN/ m	V sec kN/ m
9	ok Av	9.83	0.30	0.31	8.6	9.1	123.1	131.0

10	ok	5.13						
70	ok Av	14.06	0.53	0.21	15.3	6.2	219.9	88.8
123	ok Av	10.36	0.32	0.25	9.3	7.3	132.8	104.2
142	ok Av	12.20	0.47	0.39	13.9	11.4	198.8	163.8
153	ok	0.69						
214	ok	0.54						
215	ok	0.64						
...								
673	ok Av	8.65	0.34	0.04	9.8	1.1	140.7	15.8
Nodo		Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		15.72	0.61	0.59	17.84	17.17	256.08	246.47

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
8	20.00	3	3	Singolo elemento

Nodo	Stato	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
									kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN
10	ok	0.19	0.4	6.78e-02	5.7	5.7	11.3	11.3	-85.6	118.9	-73.7	-2.0	-1.6	-1.2
219	ok	0.15	0.4	3.87e-02	5.7	5.7	5.7	5.7	-3.1	-109.4	3.6	-1.8	-0.3	0.7
222	ok	0.15	0.2	1.81e-02	5.7	5.7	5.7	5.7	12.9	-65.8	8.6	-1.5	-0.3	0.2
223	ok	0.15	0.1	1.08e-02	5.7	5.7	5.7	5.7	34.5	-0.4	-20.4	-0.2	-0.5	-0.2
224	ok	0.15	0.2	2.16e-02	5.7	5.7	5.7	5.7	-47.5	0.2	-50.9	-0.1	1.38e-02	5.10e-02
225	ok	0.15	0.4	5.59e-02	5.7	5.7	5.7	5.7	-159.8	-37.3	-88.6	0.8	0.2	0.2
226	ok	0.15	0.3	3.79e-02	5.7	5.7	5.7	5.7	-128.4	5.1	40.8	1.2	0.5	-6.62e-02
227	ok	0.15	0.2	1.97e-02	5.7	5.7	5.7	5.7	-48.2	-19.1	4.2	-4.22e-02	0.6	0.1
...														
629	ok	0.20	0.5	7.20e-02	13.7	13.7	11.3	11.3	-8.4	217.6	-110.2	-6.7	-12.2	3.7
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
		0.20	0.98	0.35	13.73	13.73	11.31	11.31	-1460.13	-726.78	-285.23	-19.01	-14.83	-6.34
									420.87	346.72	424.91	30.10	12.86	5.76

Nodo	Stato	Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		N/mm2					kN/ m	kN/ m
10	ok	1.50						
219	ok	1.17						
222	ok	0.67						
223	ok	0.32						
224	ok	0.21						
225	ok	0.27						
226	ok	0.29						
227	ok	0.33						
...								
629	ok	4.52	0.33	0.06	9.4	1.6	135.4	23.0
Nodo		Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		21.55	0.83	0.27	24.47	7.79	351.13	111.85

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
10	20.00	3	3	Singolo elemento

Nodo	Stato	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
									kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN
76	ok	0.21	0.4	7.53e-02	15.9	15.9	9.4	9.4	409.8	69.0	107.0	-6.2	2.4	-0.2
145	ok	0.15	0.7	5.02e-02	5.7	5.7	5.7	5.7	-111.9	-33.0	105.6	2.2	2.8	-1.3
152	ok	0.15	0.3	4.15e-02	5.7	5.7	5.7	5.7	80.0	29.4	23.5	-2.1	-1.2	-0.5
217	ok	0.15	6.60e-02	8.30e-03	5.7	5.7	5.7	5.7	15.5	-1.1	13.4	0.1	-0.3	-2.92e-02
218	ok	0.15	0.3	7.91e-03	5.7	5.7	5.7	5.7	72.7	39.6	17.3	-2.4	-1.2	-0.2
262	ok	0.21	0.3	5.57e-02	15.9	15.9	9.4	9.4	281.6	171.8	55.5	-6.9	-0.8	0.1
264	ok	0.21	0.2	4.90e-02	15.9	15.9	9.4	9.4	-203.1	83.2	43.3	-8.4	-2.2	-1.2
265	ok	0.21	0.8	0.2	15.9	15.9	9.4	9.4	-760.1	-115.4	-38.7	26.2	6.9	-1.2

...														
621	ok	0.21	0.2	4.95e-02	15.9	15.9	9.4	9.4	-171.5	-21.0	-87.5	1.9	-2.7	0.8
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
		0.21	0.97	0.32	15.94	15.94	9.42	9.42	-1346.68	-546.03	-116.18	-8.43	-2.66	-2.83
									410.28	171.76	251.87	29.75	9.46	3.98

Nodo	Stato	Max tau N/mm2	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr kN/ m	V sec kN/ m
76	ok	1.35						
145	ok	1.05						
152	ok	0.56						
217	ok	0.45						
218	ok	0.85						
262	ok	6.32						
264	ok	6.67						
265	ok Av	14.62	0.56	0.14	16.4	4.1	235.0	58.9
...								
621	ok	1.26	0.22	0.21	6.4	6.0	91.4	86.8
Nodo		Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		14.62	0.56	0.23	16.38	6.74	235.01	96.78

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
13	20.00	3	3	Singolo elemento

Nodo	Stato	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
68	ok	0.15	0.9	0.2	5.7	5.7	5.7	5.7	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN
71	ok	0.17	0.4	6.99e-02	8.9	8.9	8.5	8.5	-660.7	-171.9	-73.0	14.2	11.4	4.8
124	ok	0.15	0.5	6.61e-02	5.7	5.7	5.7	5.7	-140.4	18.4	130.4	-21.1	-2.0	-2.5
125	ok	0.15	0.2	3.56e-02	5.7	5.7	5.7	5.7	-157.3	-83.8	22.3	-0.8	1.8	6.1
143	ok	0.15	1.0	0.1	5.7	5.7	5.7	5.7	-105.8	-24.4	-52.4	-0.5	-1.5	-0.6
157	ok	0.15	0.7	0.2	5.7	5.7	5.7	5.7	-381.2	-36.8	99.9	-21.6	-18.7	7.3
175	ok	0.15	0.7	0.2	5.7	5.7	5.7	5.7	-420.1	-164.2	57.8	-6.9	-5.3	-5.7
175	ok	0.20	0.5	0.1	13.2	13.2	7.0	7.0	-388.7	32.3	118.8	6.0	4.4	-5.1
271	ok	0.20	0.5	0.1	13.2	13.2	7.0	7.0	-388.7	32.3	118.8	6.0	4.4	-5.1
...									-470.7	-218.8	-216.1	2.7	-0.3	-0.6
672	ok	0.15	0.4	0.1	5.7	5.7	5.7	5.7	-368.0	-99.8	-69.0	5.3	2.8	-4.1
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
									-1377.70	-267.38	-216.15	-21.58	-18.73	-17.55
		0.20	1.00	0.33	13.19	13.19	8.48	8.48	84.81	144.88	184.11	29.33	11.39	7.26

Nodo	Stato	Max tau N/mm2	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr kN/ m	V sec kN/ m
68	ok Av	6.09	0.20	0.14	5.7	4.0	81.8	57.4
71	ok Av	6.72	0.25	0.09	7.2	2.7	103.6	39.4
124	ok	5.05						
125	ok	1.36						
143	ok Av	10.08	0.36	0.18	10.5	5.3	150.5	76.8
157	ok Av	5.97	0.22	0.09	6.5	2.5	93.3	36.3
175	ok	3.68						
271	ok	1.21						
...								
672	ok Av	8.33	0.30	0.12	8.8	3.6	125.7	51.6
Nodo		Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		10.08	0.36	0.31	10.49	8.94	150.50	128.32

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
14	20.00	3	3	Singolo elemento

Nodo	Stato	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
48	ok	0.15	0.6	6.51e-02	5.7	5.7	5.7	5.7	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN
125	ok	0.15	0.2	4.37e-02	5.7	5.7	5.7	5.7	-94.8	3.6	-9.0	-6.4	-2.4	0.4
127	ok	0.15	0.2	4.53e-02	5.7	5.7	5.7	5.7	-93.0	-24.5	7.5	-0.4	1.4	-0.7
141	ok	0.15	0.7	9.37e-02	5.7	5.7	5.7	5.7	-127.5	-44.1	22.3	-4.1	-1.3	-0.5
156	ok	0.16	0.8	0.1	7.4	7.4	7.4	7.4	-173.7	73.0	-68.0	4.8	2.2	-3.0
271	ok	0.19	0.4	0.1	11.3	11.3	7.9	7.9	32.3	89.3	-162.5	-14.8	-4.6	16.1
279	ok	0.19	0.5	0.1	11.3	11.3	7.9	7.9	12.1	78.2	72.0	-1.6	-1.2	-0.5
281	ok	0.19	0.6	0.4	11.3	11.3	7.9	7.9	-297.0	-299.2	161.8	4.9	2.0	-2.3
...									-1518.8	-469.1	280.5	8.3	1.9	-2.3
634	ok	0.16	0.1	1.23e-02	7.4	7.4	7.4	7.4	-15.6	48.0	-43.1	1.6	0.2	3.3
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
		0.19	0.95	0.39	11.31	11.31	7.92	7.92	-1518.81	-469.07	-162.53	-14.84	-4.63	-5.80
									60.98	235.88	280.53	13.41	4.55	16.08

Nodo	Stato	Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		N/mm2					kN/ m	kN/ m
48	ok	1.38						
125	ok	0.95						
127	ok	1.86						
141	ok	1.69						
156	ok	4.70						
271	ok	2.86						
279	ok	1.77						
281	ok	1.31						
...								
634	ok Av	9.64	0.04	0.38	1.2	10.9	16.8	156.3
Nodo		Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		9.64	0.21	0.38	6.24	10.89	89.61	156.26

Macro Guscio	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
2	12.00	3	8	Singolo elemento

Nodo	Stato	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
									kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN
173	ok	0.30	0.8	0.1	7.9	7.9	7.9	7.9	71.3	78.9	-198.8	6.6	4.0	0.6
174	ok	0.30	0.7	0.3	7.9	7.9	7.9	7.9	97.5	-88.4	-137.4	4.8	1.7	5.12e-02
175	ok	0.30	1.0	0.2	7.9	7.9	7.9	7.9	-49.1	-48.7	162.4	5.4	5.9	1.8
176	ok	0.30	0.5	0.1	7.9	7.9	7.9	7.9	28.6	-119.3	149.7	-4.6	-3.5	-0.2
285	ok	0.30	1.0	0.3	7.9	7.9	7.9	7.9	-273.1	-587.1	-90.7	-3.2	-0.5	-1.2
286	ok	0.30	0.8	0.2	7.9	7.9	7.9	7.9	-10.0	-309.4	217.7	-1.9	-1.6	1.2
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
		0.30	0.98	0.27	7.85	7.85	7.85	7.85	-273.05	-587.13	-198.81	-4.57	-3.54	-1.16
									97.46	78.86	217.72	6.58	5.88	1.84

Nodo	Stato	Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		N/mm2					kN/ m	kN/ m
173	ok Av	7.16	0.28	0.02	8.1	0.6	60.9	4.4
174	ok Av	8.12	0.31	0.19	9.2	5.4	68.7	40.8
175	ok Av	13.01	0.51	0.22	14.8	6.5	110.5	48.7
176	ok	5.90						
285	ok	5.38						
286	ok	5.70						
Nodo		Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		13.01	0.51	0.22	14.76	6.50	110.49	48.67

Macro Guscio	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
9	45.00	3	2	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
256	ok	0.09	0.3	1.95e-02	11.3	11.3	11.3	11.3	-66.6	-33.1	26.6	-25.5	6.6	-14.0
257	ok	0.09	0.3	1.86e-02	11.3	11.3	11.3	11.3	129.1	40.6	-24.5	15.7	9.7	-4.2
260	ok	0.09	0.2	9.92e-03	11.3	11.3	11.3	11.3	-28.3	65.8	-32.7	16.3	0.5	7.1
262	ok	0.09	0.2	1.41e-02	11.3	11.3	11.3	11.3	-63.4	-105.4	-22.8	-33.7	-17.1	8.8
263	ok	0.09	0.3	1.44e-02	11.3	11.3	11.3	11.3	-72.1	-107.5	-22.3	-31.7	-16.6	4.3
264	ok	0.09	0.3	1.63e-02	11.3	11.3	11.3	11.3	68.4	42.2	18.9	31.6	18.9	-8.1
266	ok	0.09	0.3	1.56e-02	11.3	11.3	11.3	11.3	61.6	88.1	69.9	19.4	2.2	5.7
274	ok	0.09	0.3	1.48e-02	11.3	11.3	11.3	11.3	46.8	-44.9	82.2	24.7	0.4	-1.5
...														
553	ok	0.09	0.4	1.52e-02	11.3	11.3	11.3	11.3	62.5	33.1	20.3	44.2	28.8	-14.2
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
		0.09	0.36	0.02	11.31	11.31	11.31	11.31	-114.21	-107.51	-32.72	-33.67	-17.11	-14.16
									129.12	111.38	82.18	44.17	28.85	14.05

Nodo	Stato	Max tau N/mm2	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr kN/ m	V sec kN/ m
256	ok Av	4.39	0.12	0.12	3.5	3.6	123.6	128.3
257	ok Av	4.20	0.16	5.86e-03	4.8	0.2	170.5	6.1
260	ok	3.32						
262	ok Av	5.65	0.15	0.17	4.4	4.9	155.9	173.7
263	ok Av	4.84	0.14	0.14	3.9	4.0	140.7	143.9
264	ok Av	5.24	0.17	0.13	4.9	3.8	175.7	135.0
266	ok Av	4.39	0.17	0.04	4.9	1.2	173.7	42.6
274	ok Av	5.15	0.18	0.11	5.2	3.1	185.7	110.7
...								
553	ok Av	5.55	0.11	0.22	3.3	6.3	118.2	224.9
Nodo		Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		5.65	0.18	0.22	5.20	6.29	185.72	224.89

Macro Guscio	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
11	45.00	3	2	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
1	ok	0.13	0.8	3.60e-02	11.3	24.7	11.3	11.3	-170.2	28.8	-18.6	-117.8	33.1	-77.7
36	ok	0.09	0.5	2.13e-02	11.3	11.3	11.3	11.3	-70.7	-90.3	23.6	-35.3	-35.1	-23.8
38	ok	0.10	0.8	1.84e-02	15.3	11.3	15.3	11.3	102.8	30.4	20.4	-72.6	-156.2	42.2
40	ok	0.10	1.0	2.27e-02	16.3	11.3	15.0	11.3	149.2	17.5	91.3	-166.9	-173.3	-29.9
113	ok	0.13	1.0	3.77e-02	11.3	24.7	11.3	15.3	-283.1	-12.8	62.7	-138.9	-89.9	81.7
126	ok	0.09	0.5	6.23e-02	11.3	11.3	11.3	11.3	75.4	-200.0	68.3	-57.6	65.7	-38.5
136	ok	0.10	0.8	1.10e-02	15.3	11.3	15.3	11.3	50.8	-28.0	13.3	-73.8	-102.6	-56.5
137	ok	0.10	0.9	6.55e-02	15.3	11.3	15.0	11.3	501.0	283.3	108.1	-52.2	-69.3	-18.0
...														
628	ok	0.13	0.6	4.32e-02	11.3	24.7	11.3	15.3	74.1	-7.8	11.1	206.6	-7.4	33.7
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
		0.13	1.00	0.11	24.71	24.71	16.34	19.80	-491.39	-293.87	-160.34	-234.74	-173.29	-103.16
									1084.61	283.34	184.12	253.21	141.04	111.85

Nodo	Stato	Max tau N/mm2	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr kN/ m	V sec kN/ m
1	ok	0.0						
36	ok	0.0						
38	ok	0.0						
40	ok	0.0						
113	ok	0.0						
126	ok Av	14.19	0.55	0.07	16.0	2.0	572.8	70.5
136	ok	0.0						
137	ok Av	7.56	0.18	0.24	5.1	7.1	183.7	253.1
...								

628	ok Av	12.19	0.47	0.10	13.6	3.0	486.3	108.2
Nodo		Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		20.24	0.79	0.65	22.95	18.81	820.40	672.34

Nodo	Stato	V 6.50	V 6.53	Beta	f. a fon	f. Uout	Aw tot cm2	Asw,min cm2	n. x serie	n.ser 0(R)	n.ser 90	Rif. cmb
1	ok	0.26	0.07	1.40	2.00	0.0	0.0	0.0	0	0	0	178
36	ok	0.05	0.12	1.40	2.00	0.0	0.0	0.0	0	0	0	175
38	ok	0.0	0.07	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	69
40	ok	0.83	0.61	1.40	1.74	0.0	0.0	0.0	0	0	0	75
113	ok	0.26	0.07	1.40	2.00	0.0	0.0	0.0	0	0	0	178
136	ok	0.0	0.07	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	69
146	ok	0.0	0.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	69

Macro Guscio	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
12	12.00	3	3	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
213	ok	0.31	4.50e-02	1.25e-02	12.4	12.4	12.4	12.4	5.8	-1.3	-11.0	7.36e-02	0.7	9.46e-02
214	ok	0.31	3.27e-02	1.10e-02	12.4	12.4	12.4	12.4	2.7	1.0	-3.9	0.2	0.1	0.1
217	ok	0.31	2.96e-02	1.21e-02	12.4	12.4	12.4	12.4	2.1	1.5	-9.6	5.54e-02	2.72e-02	-0.2
223	ok	0.31	3.44e-02	9.45e-03	12.4	12.4	12.4	12.4	10.2	-1.1	-19.2	0.2	0.2	4.20e-02
224	ok	0.31	4.07e-02	1.13e-02	12.4	12.4	12.4	12.4	0.3	8.51e-02	-9.6	4.81e-02	0.2	6.54e-02
227	ok	0.31	4.13e-02	1.25e-02	12.4	12.4	12.4	12.4	-1.7	-2.1	-29.7	-0.4	-0.2	-9.86e-03
228	ok	0.31	3.61e-02	1.02e-02	12.4	12.4	12.4	12.4	1.8	-1.7	-28.6	-0.2	-0.2	9.23e-03
333	ok	0.31	4.78e-02	1.24e-02	12.4	12.4	12.4	12.4	-0.8	8.24e-02	-8.1	-0.7	-1.0	-3.59e-02
...														
346	ok	0.31	3.12e-02	6.43e-03	12.4	12.4	12.4	12.4	-0.7	5.3	6.1	0.2	0.1	2.33e-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
		0.31	0.05	0.01	12.44	12.44	12.44	12.44	-3.20	-2.09	-29.73	-0.68	-0.97	-0.15
									10.22	5.27	16.42	0.50	0.70	0.14

Nodo	Stato	Max tau N/mm2	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr kN/ m	V sec kN/ m
213	ok	0.76						
214	ok	0.87						
217	ok	0.82						
223	ok	0.80						
224	ok	0.78						
227	ok	0.99						
228	ok	0.82						
333	ok	0.83						
...								
346	ok	0.55						
Nodo		Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		0.99						

Macro Guscio	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
15	12.00	3	8	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
49	ok	0.30	0.6	8.83e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	51.8	192.6	-128.1	1.7	3.0	0.3
167	ok	0.30	0.4	5.77e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	-41.2	41.4	-136.2	-0.6	-4.0	0.2
192	ok	0.30	0.4	8.09e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	-72.2	-54.6	-134.0	-0.2	-3.8	-0.3
491	ok	0.30	0.4	9.31e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	-30.5	-12.5	-140.1	-0.6	6.4	-0.7
585	ok	0.30	0.5	6.57e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	54.4	-4.4	124.1	-2.1	-6.0	0.5
586	ok	0.30	0.5	8.09e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	-44.7	147.0	-143.9	2.0	3.6	0.1

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
	0.30	0.57	0.09	7.85	7.85	7.85	7.85	-72.23 54.42	-54.64 192.56	-143.86 124.10	-2.08 2.00	-6.05 6.36	-0.65 0.54

Nodo	Stato	Max tau N/mm2	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr kN/ m	V sec kN/ m
49	ok	4.78						
167	ok	6.43						
192	ok Av	6.43	0.15	0.21	4.3	6.0	32.2	45.3
491	ok	5.03						
585	ok	3.96						
586	ok	5.36						

Nodo	Max tau 6.43	Ver V pr 0.15	Ver V sec 0.21	Af V pr 4.30	Af V sec 6.05	V pr 32.18	V sec 45.27
------	-----------------	------------------	-------------------	-----------------	------------------	---------------	----------------

Macro Guscio	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
16	12.00	3	8	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
13	ok	0.30	0.2	2.84e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	-23.3	-22.7	45.5	0.3	0.3	-1.5
49	ok	0.30	0.6	5.84e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	-17.8	190.1	59.7	3.0	4.7	-0.1
91	ok	0.30	0.3	2.92e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	-1.8	-20.0	57.0	1.7	0.9	-1.8
92	ok	0.30	0.2	6.28e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	-60.0	-108.1	3.4	1.9	5.2	-2.5
95	ok	0.30	0.3	4.73e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	-16.8	5.2	53.9	0.7	2.9	-1.7
192	ok	0.30	0.2	3.39e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	-63.3	-32.0	32.0	-1.1	-4.5	-0.6
196	ok	0.30	0.3	3.50e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	1.3	-36.2	-5.6	-5.19e-02	5.2	-0.8
586	ok	0.30	0.4	5.01e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	12.6	22.2	-20.8	4.0	4.3	-2.08e-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
	0.30	0.60	0.06	7.85	7.85	7.85	7.85	-63.28 12.59	-108.06 190.14	-20.83 59.72	-4.01 4.02	-4.78 5.22	-2.53 -0.02

Nodo	Stato	Max tau N/mm2	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr kN/ m	V sec kN/ m
13	ok	5.01						
49	ok	6.42						
91	ok	4.42						
92	ok Av	7.56	0.27	0.19	7.7	5.4	57.8	40.8
95	ok	5.14						
192	ok	6.39						
196	ok	4.37						
586	ok	5.42						
...								

Nodo	Max tau 7.56	Ver V pr 0.27	Ver V sec 0.19	Af V pr 7.72	Af V sec 5.45	V pr 57.78	V sec 40.75
------	-----------------	------------------	-------------------	-----------------	------------------	---------------	----------------

Macro Guscio	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
17	12.00	3	8	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
408	ok	0.30	0.7	8.73e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	-66.0	-5.4	74.4	13.6	2.0	2.1
439	ok	0.30	0.3	3.53e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	-21.7	-16.1	61.8	5.4	2.0	0.7
440	ok	0.30	0.2	4.98e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	-79.1	-59.4	-11.9	-6.7	-0.7	0.7

477	ok	0.30	0.6	0.1	7.9	7.9	7.9	7.9	-65.6	-155.8	5.5	5.6	5.9	-0.4
588	ok	0.30	0.4	4.54e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	44.7	-44.0	-15.2	-6.2	-3.3	0.2
589	ok	0.30	0.7	8.70e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	33.1	-37.9	22.5	-3.9	-3.5	-7.92e-02
590	ok	0.30	0.5	8.10e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	-204.3	61.7	-10.0	12.2	6.2	-1.5
591	ok	0.30	0.8	7.74e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	-28.9	1.8	-6.4	-12.3	1.6	2.5
...														

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
	0.30	0.84	0.14	7.85	7.85	7.85	7.85	-204.28	-155.79	-15.22	-12.34	-3.53	-1.53
								44.74	61.74	74.38	13.63	6.24	2.52

Nodo	Stato	Max tau N/mm2	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr kN/ m	V sec kN/ m
408	ok	4.60						
439	ok	2.82						
440	ok Av	7.00	0.26	0.08	7.6	2.4	56.8	17.9
477	ok	5.87						
588	ok	4.08						
589	ok	5.42						
590	ok Av	9.46	0.21	0.30	6.2	8.9	46.1	66.4
591	ok Av	7.12	0.21	0.22	6.2	6.3	46.1	47.3
...								

Nodo	Max tau 9.46	Ver V pr 0.26	Ver V sec 0.30	Af V pr 7.59	Af V sec 8.87	V pr 56.80	V sec 66.35
------	-----------------	------------------	-------------------	-----------------	------------------	---------------	----------------

Macro Guscio	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
18	12.00	3	8	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
440	ok	0.30	0.5	0.1	7.9	7.9	7.9	7.9	-181.0	-140.4	212.6	-4.5	-2.1	0.3
458	ok	0.30	0.5	6.55e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	29.5	100.3	-132.0	4.1	2.1	6.92e-02
471	ok	0.30	0.4	8.33e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	54.6	-91.9	-143.9	-3.9	-1.1	-0.3
477	ok	0.30	0.7	0.1	7.9	7.9	7.9	7.9	-23.6	-73.7	71.8	3.6	2.2	2.2
592	ok	0.30	0.5	8.83e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	0.2	-74.3	108.9	3.5	1.4	0.1
593	ok	0.30	0.6	0.1	7.9	7.9	7.9	7.9	98.6	40.4	-175.6	4.3	2.0	-8.06e-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
	0.30	0.70	0.15	7.85	7.85	7.85	7.85	-180.97	-140.45	-175.63	-4.54	-2.09	-0.32
								98.65	100.33	212.56	4.29	2.18	2.17

Nodo	Stato	Max tau N/mm2	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr kN/ m	V sec kN/ m
440	ok	4.97						
458	ok	4.68						
471	ok	6.08						
477	ok Av	10.68	0.38	0.17	11.1	4.8	83.3	36.3
592	ok	4.86						
593	ok Av	6.96	0.27	0.05	7.8	1.5	58.1	11.4

Nodo	Max tau 10.68	Ver V pr 0.38	Ver V sec 0.17	Af V pr 11.13	Af V sec 4.85	V pr 83.31	V sec 36.26
------	------------------	------------------	-------------------	------------------	------------------	---------------	----------------

Macro Guscio	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
19	12.00	3	8	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
------	-------	-----	-------	----------	--------	--------	---------	---------	--------------	--------------	---------------	-----------	-----------	------------

26	ok	0.30	0.2	2.29e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	-29.7	-29.5	26.7	0.5	1.0	-1.2
89	ok	0.30	0.6	6.52e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	-29.7	158.8	24.0	2.4	4.1	-2.3
90	ok	0.30	0.4	6.39e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	-21.7	10.2	32.2	0.8	3.1	-2.1
96	ok	0.30	0.3	2.82e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	-3.1	-17.8	28.4	1.9	1.2	-1.4
97	ok	0.30	0.4	4.92e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	-22.0	-81.8	-26.0	5.1	3.4	-3.8
185	ok	0.30	0.2	2.94e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	-50.8	-48.3	17.4	-0.5	-4.1	-0.6
191	ok	0.30	0.3	3.48e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	-37.1	-67.0	-32.5	0.9	4.4	-2.9
594	ok	0.30	0.4	3.28e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	-14.9	97.9	36.3	-4.7	-5.1	-0.7
...														

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
	0.30	0.56	0.07	7.85	7.85	7.85	7.85	-50.79	-81.82	-32.52	-4.66	-5.08	-3.82
								18.32	158.82	36.30	5.08	4.58	-0.04

Nodo	Stato	Max tau N/mm2	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr kN/ m	V sec kN/ m
26	ok	5.41						
89	ok Av	6.52	0.23	0.12	6.6	3.4	49.0	25.8
90	ok	5.50						
96	ok	3.88						
97	ok	6.34						
185	ok	6.02						
191	ok	4.53						
594	ok	3.32						
...								

Nodo	Max tau 6.52	Ver V pr 0.23	Ver V sec 0.12	Af V pr 6.55	Af V sec 3.44	V pr 49.04	V sec 25.76
------	-----------------	------------------	-------------------	-----------------	------------------	---------------	----------------

Macro Guscio	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
20	12.00	3	8	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
89	ok	0.30	0.6	7.96e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	64.0	201.4	-139.9	1.4	2.5	0.3
163	ok	0.30	0.4	6.83e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	22.5	50.5	-87.6	-0.9	-3.8	0.3
185	ok	0.30	0.3	8.00e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	-26.2	-68.1	-83.1	-0.5	-3.6	-0.2
539	ok	0.30	0.3	0.1	7.9	7.9	7.9	7.9	-49.0	-40.0	-143.3	1.12e-02	5.2	-0.4
595	ok	0.30	0.5	7.45e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	51.8	21.1	112.5	-1.6	-6.5	0.2
596	ok	0.30	0.5	7.88e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	-79.3	150.5	-118.2	2.5	2.8	1.0

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
	0.30	0.57	0.10	7.85	7.85	7.85	7.85	-79.27	-68.14	-143.27	-1.64	-6.52	-0.45
								63.99	201.37	112.47	2.46	5.23	1.04

Nodo	Stato	Max tau N/mm2	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr kN/ m	V sec kN/ m
89	ok	5.87						
163	ok	6.14						
185	ok Av	6.69	0.18	0.23	5.4	6.7	40.1	50.0
539	ok Av	6.31	0.24	0.06	7.0	1.7	52.2	12.4
595	ok	4.18						
596	ok	5.57						

Nodo	Max tau 6.69	Ver V pr 0.24	Ver V sec 0.23	Af V pr 6.97	Af V sec 6.68	V pr 52.15	V sec 50.01
------	-----------------	------------------	-------------------	-----------------	------------------	---------------	----------------

Macro Guscio	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
21	12.00	3	8	Singolo elemento

Nodo	Stato	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
386	ok	0.30	0.7	7.12e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN
430	ok	0.30	0.3	5.36e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	-19.0	10.4	66.3	14.6	3.1	3.1
431	ok	0.30	0.4	7.94e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	-12.7	-0.4	59.8	5.3	2.5	0.8
545	ok	0.30	0.5	0.1	7.9	7.9	7.9	7.9	-110.4	-74.6	44.3	-7.0	-1.0	0.4
597	ok	0.30	0.3	5.72e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	-153.6	-183.8	57.0	4.5	6.7	-0.4
598	ok	0.30	0.7	8.59e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	18.8	-55.6	31.4	-2.9	-0.7	2.3
599	ok	0.30	0.4	7.66e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	33.1	-11.6	6.0	-3.4	-3.9	-0.3
600	ok	0.30	0.7	7.81e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	-185.1	38.4	-13.5	10.0	5.8	-0.9
...									-11.3	5.1	-4.5	-9.5	1.3	1.9

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
	0.30	0.74	0.14	7.85	7.85	7.85	7.85	-185.12	-183.83	-19.95	-9.53	-3.88	-0.94
								59.71	38.40	66.31	14.59	6.66	3.15

Nodo	Stato	Max tau N/mm2	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr kN/ m	V sec kN/ m
386	ok	3.86						
430	ok	3.42						
431	ok Av	9.95	0.36	0.16	10.5	4.7	78.9	35.1
545	ok Av	10.33	0.39	0.18	11.3	5.3	84.6	39.7
597	ok	4.52						
598	ok	5.85						
599	ok Av	9.01	0.18	0.30	5.4	8.7	40.0	65.2
600	ok	6.04						
...								

Nodo	Max tau 10.33	Ver V pr 0.39	Ver V sec 0.30	Af V pr 11.35	Af V sec 8.72	V pr 84.94	V sec 65.25
------	------------------	------------------	-------------------	------------------	------------------	---------------	----------------

Macro Guscio	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
22	12.00	3	8	Singolo elemento

Nodo	Stato	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
175	ok	0.30	0.7	0.1	7.9	7.9	7.9	7.9	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN
176	ok	0.30	0.7	0.2	7.9	7.9	7.9	7.9	81.6	-124.5	-126.3	-4.1	-0.1	0.2
286	ok	0.30	0.8	0.1	7.9	7.9	7.9	7.9	25.7	-38.3	158.7	-6.7	-5.3	-0.2
431	ok	0.30	0.7	0.2	7.9	7.9	7.9	7.9	-8.8	158.5	-238.6	5.2	2.7	-0.4
545	ok	0.30	0.6	0.2	7.9	7.9	7.9	7.9	-145.1	-161.2	179.8	-4.4	-1.3	-0.6
601	ok	0.30	0.8	0.2	7.9	7.9	7.9	7.9	-151.4	-176.9	-208.9	-4.3	0.4	-0.1

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
	0.30	0.85	0.22	7.85	7.85	7.85	7.85	-151.42	-176.92	-238.57	-6.70	-5.33	-0.57
								81.63	158.55	201.14	5.23	4.77	0.17

Nodo	Stato	Max tau N/mm2	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr kN/ m	V sec kN/ m
175	ok Av	7.86	0.15	0.26	4.5	7.7	33.5	57.7
176	ok	6.28						
286	ok Av	12.11	0.20	0.43	5.7	12.5	42.5	93.7
431	ok Av	12.22	0.31	0.36	8.9	10.7	66.6	79.2
545	ok Av	8.34	0.21	0.27	6.1	7.9	45.8	59.1
601	ok Av	6.58	0.25	0.06	7.3	1.7	54.5	12.4

Nodo	Max tau 12.22	Ver V pr 0.31	Ver V sec 0.43	Af V pr 8.90	Af V sec 12.53	V pr 66.58	V sec 93.73
------	------------------	------------------	-------------------	-----------------	-------------------	---------------	----------------

Macro Guscio	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
23	12.00	3	8	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
167	ok	0.30	0.5	6.73e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	54.5	24.5	-70.5	-3.2	-3.1	1.9
477	ok	0.30	0.8	0.2	7.9	7.9	7.9	7.9	-234.5	-332.2	-191.4	1.1	6.0	1.0
491	ok	0.30	0.6	7.85e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	-58.5	74.9	-185.5	3.1	6.1	-1.2
585	ok	0.30	0.4	8.90e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	-41.1	-36.6	-72.4	-3.6	-4.8	0.1
589	ok	0.30	0.9	0.1	7.9	7.9	7.9	7.9	58.6	75.1	126.7	3.3	4.3	0.4
590	ok	0.30	0.5	7.79e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	-103.4	28.4	140.6	5.9	6.7	-0.1
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
		0.30	0.90	0.19	7.85	7.85	7.85	7.85	-234.49	-332.20	-191.45	-3.63	-4.77	-1.24
									58.59	75.13	140.57	5.94	6.74	1.88

Nodo	Stato	Max tau N/mm2	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr kN/ m	V sec kN/ m
167	ok Av	6.92	0.07	0.27	2.1	7.8	15.8	58.4
477	ok Av	10.20	0.28	0.31	8.0	9.1	60.0	68.3
491	ok Av	10.10	0.28	0.34	8.0	10.0	60.2	74.8
585	ok Av	10.01	0.10	0.38	2.9	11.2	21.4	84.1
589	ok Av	7.75	6.98e-03	0.30	0.2	8.8	1.5	65.9
590	ok	4.60						
Nodo								
		Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		10.20	0.28	0.38	8.04	11.23	60.18	84.05

Macro Guscio	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
24	12.00	3	8	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
163	ok	0.30	0.4	5.79e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	41.7	-3.5	-109.9	-2.6	-4.9	8.66e-02
539	ok	0.30	0.6	0.1	7.9	7.9	7.9	7.9	-88.7	59.6	-176.6	2.8	5.7	-1.3
545	ok	0.30	0.7	0.2	7.9	7.9	7.9	7.9	-288.6	-325.2	-191.1	-0.8	5.5	1.1
595	ok	0.30	0.4	8.68e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	-13.7	-42.3	-124.3	-3.0	-6.2	-0.1
598	ok	0.30	0.9	0.1	7.9	7.9	7.9	7.9	43.1	58.1	125.3	3.5	5.1	0.3
599	ok	0.30	0.4	7.20e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	-93.5	25.8	135.5	4.8	5.8	7.03e-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
		0.30	0.87	0.20	7.85	7.85	7.85	7.85	-288.57	-325.23	-191.12	-3.02	-6.19	-1.27
									43.06	59.59	135.45	4.75	5.83	1.09

Nodo	Stato	Max tau N/mm2	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr kN/ m	V sec kN/ m
163	ok	5.52						
539	ok Av	10.53	0.33	0.34	9.6	9.9	71.7	74.0
545	ok Av	8.48	0.19	0.31	5.4	8.9	40.7	66.9
595	ok Av	9.97	0.11	0.38	3.2	11.2	24.0	83.8
598	ok Av	7.44	0.08	0.29	2.2	8.4	16.8	63.2
599	ok	3.62						
Nodo								
		Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		10.53	0.33	0.38	9.58	11.19	71.73	83.75

Macro Guscio	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
25	12.00	3	8	Singolo elemento

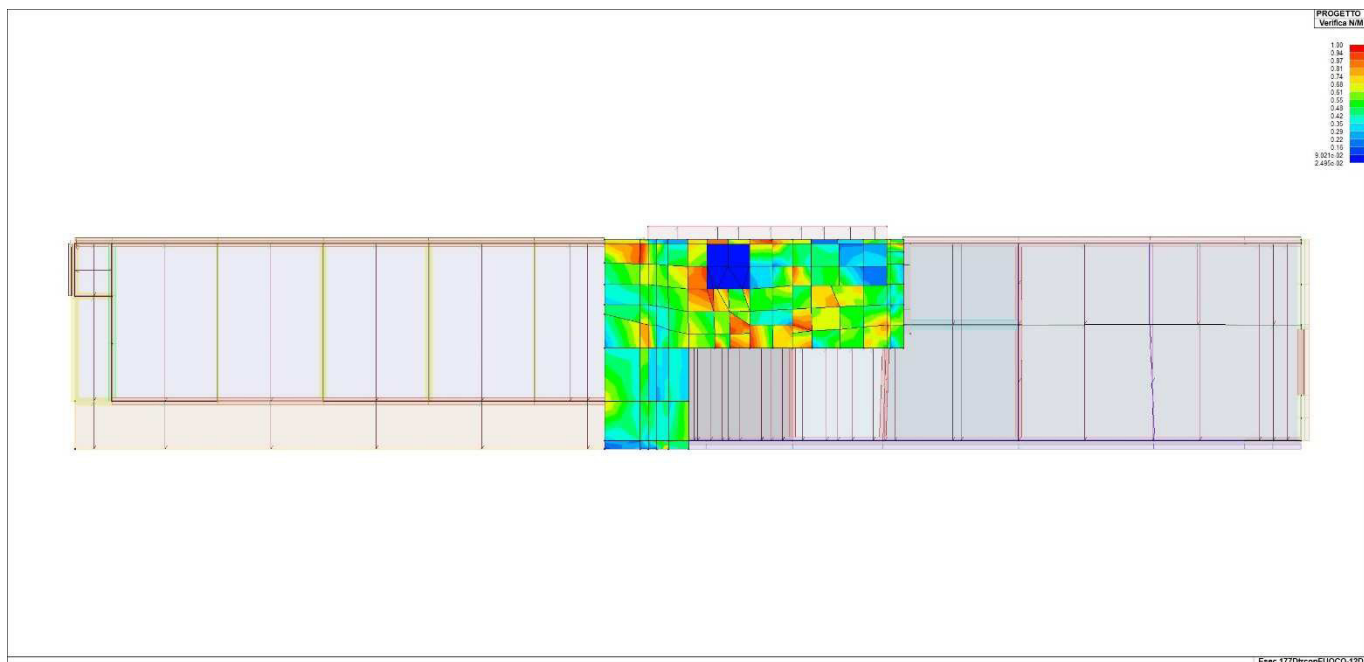
Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N x kN/ m	N y kN/ m	N xy kN/ m	M x kN	M y kN	M xy kN
------	-------	-----	-------	----------	--------	--------	---------	---------	--------------	--------------	---------------	-----------	-----------	------------

68	ok	0.30	0.2	0.1	7.9	7.9	7.9	7.9	-163.7	57.1	-3.6	0.6	0.3	-0.7
87	ok	0.30	0.4	9.10e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	-83.7	-24.5	-58.3	0.6	1.4	0.3
123	ok	0.30	0.4	9.45e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	-72.9	92.4	1.1	2.0	2.4	-0.6
458	ok	0.30	0.5	8.17e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	47.4	7.2	182.2	-4.3	-1.9	1.0
471	ok	0.30	0.5	7.21e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	44.8	-33.4	137.7	3.0	1.8	0.8
592	ok	0.30	0.4	8.85e-02	7.9	7.9	7.9	7.9	-6.0	9.3	-67.8	3.2	1.8	1.1

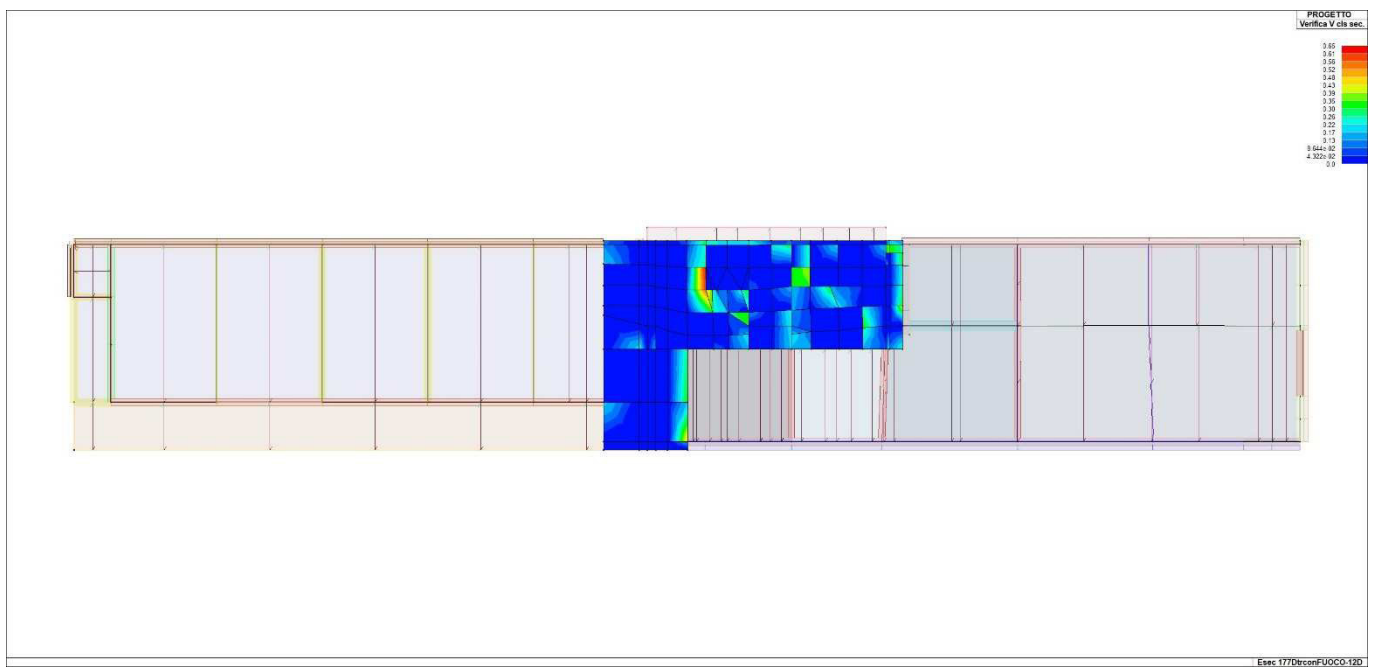
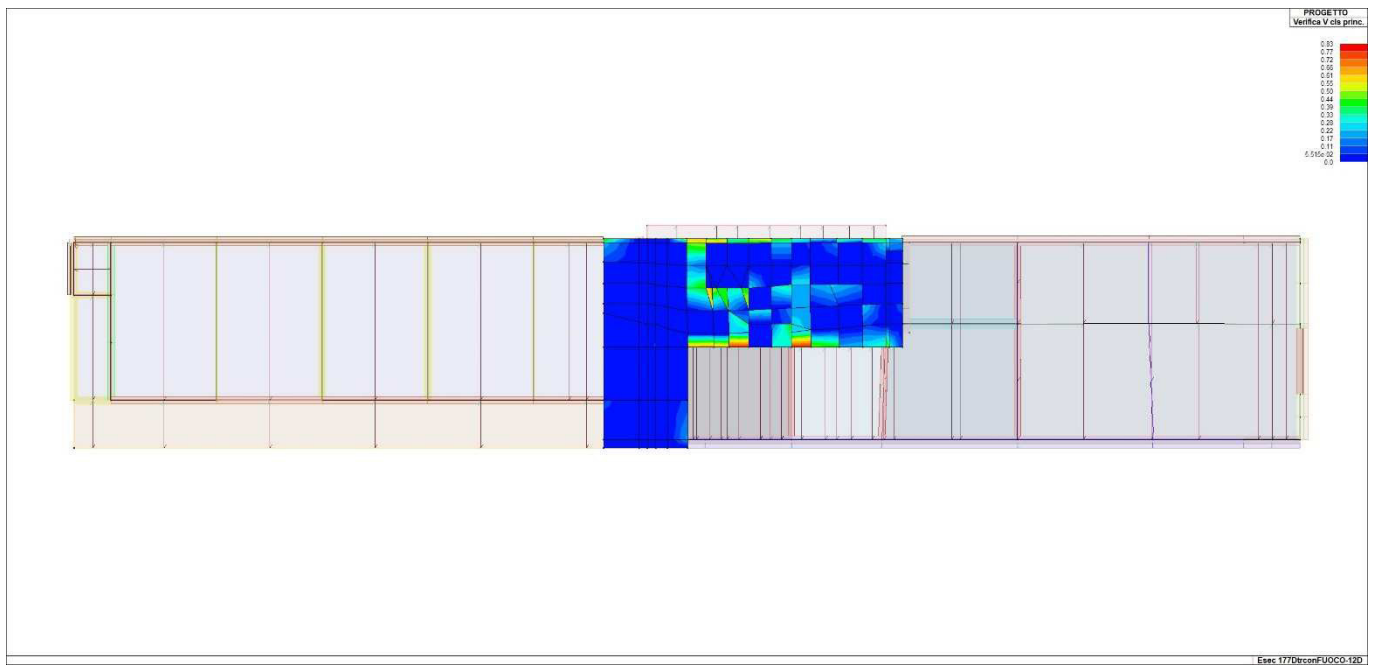
Nodo	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N x	N y	N xy	M x	M y	M xy
	0.30	0.47	0.14	7.85	7.85	7.85	7.85	-163.66	-33.39	-67.82	-4.27	-1.90	-0.71
								47.44	92.38	182.22	3.17	2.39	1.11

Nodo	Stato	Max tau N/mm2	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr kN/ m	V sec kN/ m
68	ok Av	6.44	0.10	0.23	2.9	6.7	21.7	50.3
87	ok	3.40						
123	ok	4.31						
458	ok Av	8.00	0.28	0.14	8.1	4.2	60.4	31.3
471	ok Av	7.23	0.16	0.25	4.5	7.3	33.7	54.8
592	ok Av	7.40	0.29	0.01	8.4	0.3	62.9	2.6

Nodo	Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
	8.00	0.29	0.25	8.41	7.32	62.92	54.79



72_PRO_CA_D3_VER_NM



STATI LIMITE D' ESERCIZIO

LEGENDA TABELLA STATI LIMITE D' ESERCIZIO

In tabella vengono riportati i valori di interesse per il controllo degli stati limite d'esercizio.

In particolare vengono riportati, in relazione al tipo di elemento strutturale, i risultati relativi alle tre categorie di combinazione considerate:

- Combinazioni rare
- Combinazioni frequenti
- Combinazioni quasi permanenti.

I valori di interesse sono i seguenti:

rRfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni rare [normalizzato a 1]
rRfyk	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni rare [normalizzato a 1]
rPfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni quasi permanenti [normalizzato a 1]
wR	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni rare [mm]
wF	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni frequenti [mm]
wP	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni quasi permanenti [mm]
dR	massima deformazione in combinazioni rare
dF	massima deformazione in combinazioni frequenti
dP	massima deformazione in combinazioni quasi permanenti

Per ognuno dei nove valori soprariportati viene indicata (Rif.cmb) la combinazione in cui si è verificato.

In relazione al tipo di elemento strutturale i valori sono selezionati nel modo seguente:

pilastr	rRfck	rRfyk	rPfck	per sezioni significative
travi	rRfck wR dR	rRfyk wF dF	rPfck wP dP	per sezioni significative per sezioni significative massimi in campata
setti e gusci	rRfck wR	rRfyk wF	rPfck wP	massimi nei nodi dell'elemento massimi nei nodi dell'elemento

Si precisa che i valori di massima deformazione per travi sono riferiti al piano verticale (piano locale 1-2 con momenti flettenti 3-3).

Pilas.	Pos. cm	rRfck	rRfyk	rPfck	Rif. cmb	Pos. cm	rRfck	rRfyk	rPfck	Rif. cmb
1	0.0	0.12	0.07	0.11	51,51,67	372.0	0.08	0.05	0.07	51,40,67
6	0.0	0.25	0.16	0.27	41,5,67	372.0	0.25	0.16	0.27	5,5,67
8	0.0	0.24	0.16	0.27	49,5,67	372.0	0.24	0.16	0.27	52,52,68
9	0.0	0.16	0.11	0.18	52,8,68	372.0	0.17	0.11	0.19	8,8,68
10	0.0	0.20	0.11	0.22	43,7,67	186.5	0.14	0.08	0.16	8,8,68
	373.0	0.14	0.09	0.16	51,51,67					
14	0.0	0.27	0.17	0.32	42,42,68	372.0	0.19	0.13	0.22	44,8,68
16	0.0	0.25	0.16	0.28	42,42,68	372.0	0.20	0.13	0.21	42,5,68
...										
207 Pilas.	373.0	0.18 rRfck 0.57	0.10 rRfyk 0.50	0.16 rPfck 0.62	43,43,67	186.5	0.08 rRfck	0.05 rRfyk	0.10 rPfck	8,8,68

Trave	Pos. cm	rRfck	rRfyk	rPfck	Rif. cmb	wR mm	wF mm	wP mm	Rif. cmb	dR cm	dF cm	dP cm	Rif. cmb
2	0.0	0.23	0.43	0.25	7,7,67	0.11	0.11	0.10	7,55,67	-0.32	-0.29	-0.27	8,56,68
	222.2	0.24	0.54	0.26	8,8,68	0.16	0.15	0.14	8,56,68				
	444.4	0.38	0.62	0.43	8,8,68	0.18	0.17	0.16	8,56,68				
3	0.0	0.65	0.68	0.68	7,7,67	0.18	0.16	0.15	7,55,67	-1.36	-1.17	-1.09	5,55,67
	555.0	0.34	0.65	0.35	6,8,68	0.20	0.18	0.16	8,56,68				
4	0.0	0.07	0.23	0.08	8,6,68	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-0.07	-0.03	-0.02	51,55,67
	170.5	0.03	0.15	0.04	44,6,68	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
5	0.0	0.0	0.02	0.0	0,49,0	0.0	0.0	0.0	0,0,0	0.05	-7.72e-03	-7.58e-03	51,63,66
...													
210 Trave	283.9	0.49 rRfck 0.65	0.78 rRfyk 0.83	0.56 rPfck 0.69	7,7,67	0.24 wR 0.33	0.23 wF 0.31	0.22 wP 0.29	7,55,67	0.63 dR 0.83	0.59 dF 0.73	0.56 dP 0.71	5,55,67

Setto	rRfck	rRfyk	rPfck	Rif. cmb	wR mm	wF mm	wP mm	Rif. cmb
1	0.03	0.04	0.03	44,38,66	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2	0.01	0.04	0.02	44,40,67	0.0	0.0	0.0	0,0,0
3	0.03	0.06	0.03	9,48,65	0.0	0.0	0.0	0,0,0
5	0.07	0.05	0.08	44,44,68	0.0	0.0	0.0	0,0,0
6	0.10	0.09	0.11	48,52,66	0.0	0.0	0.0	0,0,0
7	0.03	0.06	0.02	51,51,66	0.0	0.0	0.0	0,0,0
8	0.05	0.17	0.06	8,5,68	0.0	0.0	0.0	0,0,0
9	0.10	0.23	0.10	42,42,68	0.0	0.0	0.0	0,0,0
...								
543 Setto	0.05 rRfck 0.46	0.03 rRfyk 0.89	0.05 rPfck 0.51	52,52,68	0.0 wR 0.33	0.0 wF 0.24	0.0 wP 0.23	0,0,0

Guscio	rRfck	rRfyk	rPfck	Rif. cmb	wR mm	wF mm	wP mm	Rif. cmb
4	0.13	0.18	0.11	52,52,68	0.0	0.0	0.0	0,0,0
57	0.02	0.07	0.02	52,52,68	0.0	0.0	0.0	0,0,0
59	0.06	0.17	0.07	52,44,68	0.0	0.0	0.0	0,0,0
60	0.06	0.16	0.08	36,52,68	0.0	0.0	0.0	0,0,0
62	0.07	0.19	0.09	52,52,68	0.0	0.0	0.0	0,0,0
63	0.11	0.29	0.14	28,52,68	0.0	0.0	0.0	0,0,0
64	0.09	0.21	0.09	52,52,68	0.0	0.0	0.0	0,0,0
65	0.07	0.18	0.08	44,28,68	0.0	0.0	0.0	0,0,0
...								
519 Guscio	0.08 rRfck 0.36	0.17 rRfyk 0.78	0.09 rPfck 0.45	26,26,68	0.0 wR 0.22	0.0 wF 0.23	0.0 wP 0.22	0,0,0



RELAZIONE DI OUTPUT
DEL PROGRAMMA DI CALCOLO DELLA RAMPA

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”.

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

info@2si.it

D.M. 17/01/18 cap. 10.2 Affidabilità dei codici utilizzati

<https://www.2si.it/it/prodotti/affidabilita/>

INTESTAZIONE E CONTENUTI DELLA RELAZIONE

Progetto

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:

5 maggio 2020

INTESTAZIONE E CONTENUTI DELLA RELAZIONE	163
Progetto	163
RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE	166
Premessa	166
Descrizione generale dell'opera	166
Quadro normativo di riferimento adottato	167
Azioni di progetto sulla costruzione	167
Modello numerico	168
Modellazione delle azioni	170
Combinazioni e/o percorsi di carico	170
Verifiche agli stati limite ultimi	172
Verifiche agli stati limite di esercizio	172
RELAZIONE SUI MATERIALI	172
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	173
CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI	175
LEGENDA TABELLA DATI MATERIALI	175
MODELLAZIONE DELLE SEZIONI	183
LEGENDA TABELLA DATI SEZIONI	183
MODELLAZIONE STRUTTURA: NODI	185
LEGENDA TABELLA DATI NODI	185
TABELLA DATI NODI	185
MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE	186
TABELLA DATI TRAVI	186
MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI SHELL	188
LEGENDA TABELLA DATI SHELL	188
MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA: ELEMENTI SOLAIO-PANNELLO	191
LEGENDA TABELLA DATI SOLAI-PANNELLI	191
MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI SOLIDI	194
LEGENDA TABELLA DATI ELEMENTI SOLIDI	194
MODELLAZIONE DELLE AZIONI	196
LEGENDA TABELLA DATI AZIONI	196
SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO	198
LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO	198

DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI	202
LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO	202
AZIONE SISMICA	206
VALUTAZIONE DELL' AZIONE SISMICA.....	206
Parametri della struttura	206
RISULTATI ANALISI SISMICHE	207
LEGENDA TABELLA ANALISI SISMICHE.....	207
RISULTATI NODALI	218
LEGENDA RISULTATI NODALI.....	218
RISULTATI OPERE DI FONDAZIONE.....	219
LEGENDA RISULTATI OPERE DI FONDAZIONE.....	219
RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE	223
LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE.....	223
RISULTATI ELEMENTI TIPO SHELL	227
LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO SHELL.....	227
RISULTATI ELEMENTI TIPO SOLIDO.....	231
LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO SOLIDO	231
VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO	232
LEGENDA TABELLA VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO.....	232
STATI LIMITE D' ESERCIZIO ACCIAIO	235
LEGENDA TABELLA STATI LIMITE D' ESERCIZIO ACCIAIO.....	235
VERIFICHE ELEMENTI PARETE E/O GUSCIO IN C.A.	238
LEGENDA TABELLA VERIFICHE ELEMENTI PARETE E GUSCIO IN C.A.	238
PROGETTAZIONE DELLE FONDAZIONI	240
STATI LIMITE D' ESERCIZIO	243
LEGENDA TABELLA STATI LIMITE D' ESERCIZIO	243

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

Trattasi di una rampa di accesso all'edificio da una strada pubblica.

La rampa sarà costituita da profili HEA 120 in acciaio solaio in orsogrill e lamiera grecata e calcestruzzo.

La fondazione sarà in calcestruzzo armato.

Descrizione generale dell'opera	
Fabbricato ad uso	pubblico
Ubicazione	Comune di TRIESTE (TS) (Regione FRIULI-VENEZIA GIULIA)
	Località TRIESTE (TS)
	Longitudine 13.798, Latitudine 45.647
Numero di piani	Fuori terra
	Interrati
	le dimensioni dell'opera in pianta sono racchiuse in un rettangolo di
Numero vani scale	0
Numero vani ascensore	0
Tipo di fondazione	Fondazione diretta

Principali caratteristiche della struttura	
Struttura regolare in pianta	SI
Struttura regolare in altezza	SI
Classe di duttilità	Non Dissipativa
Travi: ricalate o in spessore	HEA 120
Pilastrì	HEA 120
Pilastrì in falso	NO
Tipo di fondazione	Platea
Condizioni per cui è necessario considerare la componente verticale del sisma	No

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	
Calcolo dei fattori di comportamento secondo il D.M. 17/01/2018	
La costruzione, nuova, è caratterizzata da non 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	$K_R = 0.8$
Fattore dissipativo	$q_D = q_0 \cdot K_R = 1.600$
Fattore non dissipativo	$q_{ND} = 2/3 \cdot q_D = 1.067 (\leq 1.5)$
Fattori di comportamento utilizzati	
Non dissipativi	
q SLU x	1.0
q SLU y	1.0
q SLU z	1.5

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
Progetto legno	D.M. 17-01-2018
Progetto muratura	D.M. 17-01-2018
Azione sismica	
Norma applicata per l’azione sismica	D.M. 17-01-2018

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:

$$\mathbf{K} \cdot \mathbf{u} = \mathbf{F} \quad \text{dove} \quad \mathbf{K} = \text{matrice di rigidità}$$

\mathbf{u} = vettore spostamenti nodali

\mathbf{F} = vettore forze nodali

Dagli spostamenti ottenuti con la risoluzione del sistema vengono quindi dedotte le sollecitazioni e/o le tensioni di ogni elemento, riferite generalmente 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 TRUSS	(biella-D2)
Elemento tipo BEAM	(trave-D2)
Elemento tipo MEMBRANE	(membrana-D3)
Elemento tipo PLATE	(piastra-guscio-D3)
Elemento tipo BOUNDARY	(molla)
Elemento tipo STIFFNESS	(matrice di rigidità)
Elemento tipo BRICK	(elemento solido)
Elemento tipo SOLAIO	(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	
Carichi verticali	SI
Statica non lineare	NO
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

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:	\$s154\$
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara
Dati utente finale:	DANIELE MELCHIORI
Codice Utente:	
Codice Licenza:	Versione e time senza licenza

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: https://www.2si.it/it/prodotti/affidabilita/

Modellazione della geometria e proprietà meccaniche:	
nodi	109
elementi D2 (per aste, travi, pilastri...)	32
elementi D3 (per pareti, platee, gusci...)	70
elementi solaio	3
elementi solidi	0
Dimensione del modello strutturale [cm]:	
X min =	0.00
Xmax =	1298.00
Ymin =	0.00
Ymax =	409.00
Zmin =	0.00
Zmax =	76.00
Strutture verticali:	
Elementi di tipo asta	NO

Pilastrì	SI
Pareti	NO
Setti (a comportamento membranale)	NO
Strutture non verticali:	
Elementi di tipo asta	SI
Travi	SI
Gusci	NO
Membrane	NO
Orizzontamenti:	
Solai con la proprietà piano rigido	SI
Solai senza la proprietà piano rigido	SI
Tipo di vincoli:	
Nodi vincolati rigidamente	NO
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	SI
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)	SI
Combinazione frequente	SI
Combinazione quasi permanente (SLE)	SI
SLA (accidentale quale incendio)	NO

Principali risultati

I risultati devono costituire una sintesi completa ed efficace, presentata in modo da riassumere il comportamento della struttura, per ogni tipo di analisi svolta.

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:

per l'analisi modale:

- periodi dei modi di vibrare della struttura
- masse eccitate dai singoli modi
- massa eccitata totale

deformate e sollecitazioni:

- spostamenti e rotazioni dei singoli nodi della struttura
- reazioni vincolari (nel caso siano presenti nodi vincolati rigidamente)
- pressioni sul terreno (nel caso siano presenti elementi di fondazione)
- 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

altri risultati significativi:

-

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 SLU 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.

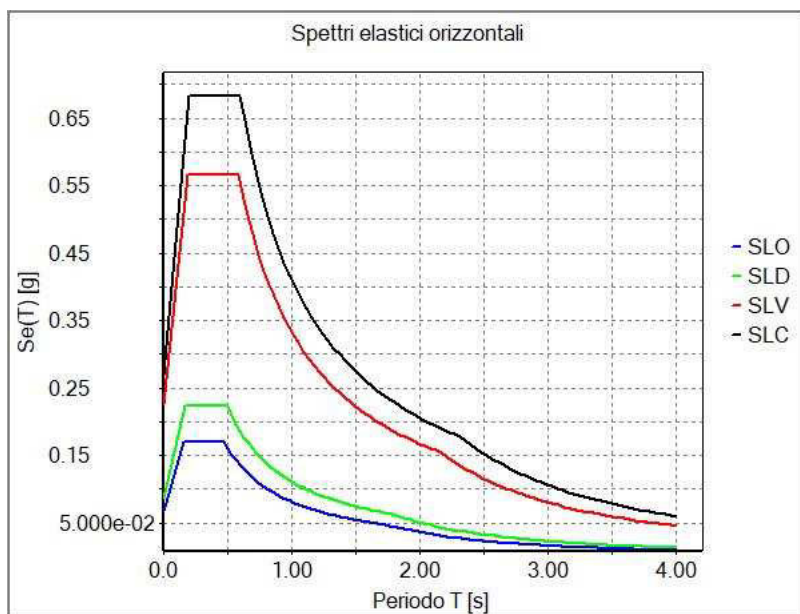
RELAZIONE SUI MATERIALI

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

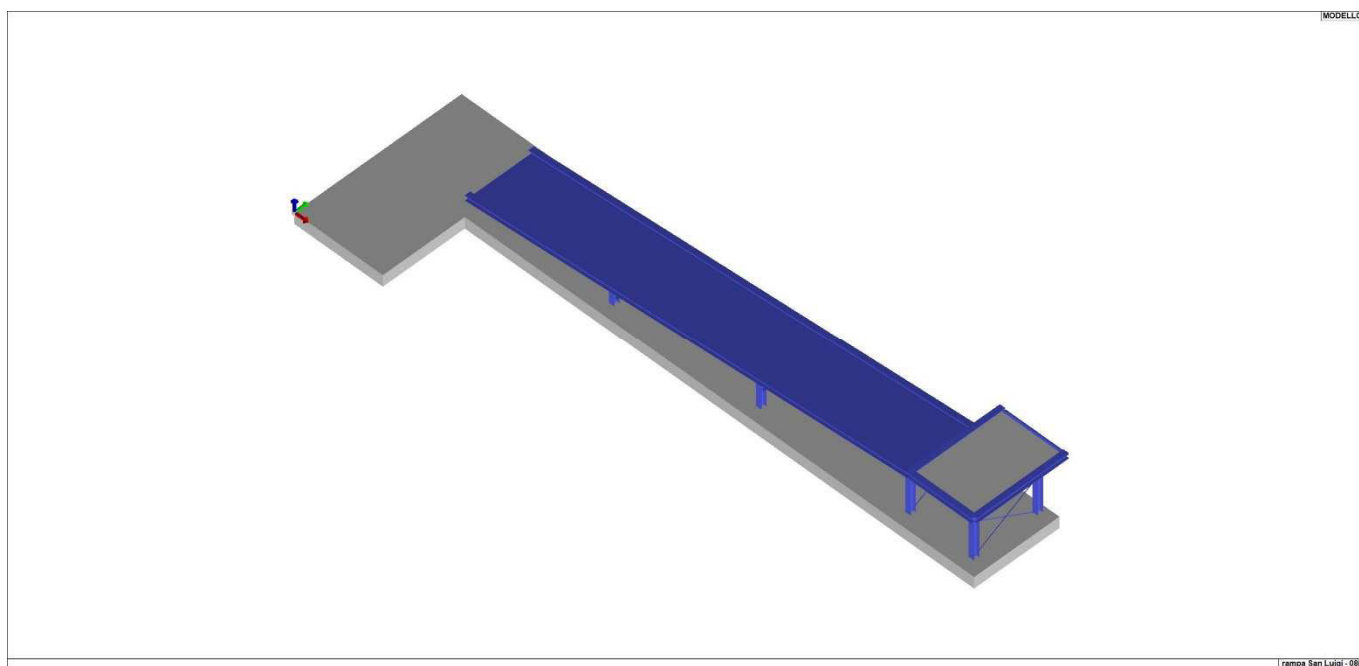
NORMATIVA DI RIFERIMENTO

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 sul 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 17.01.08 è dovuto a o a progettazione simulata di edificio esistente.



01_INT_SPETTRI_ELASTICI_O



01_INT_VISTA_SOLIDA_001

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 ν
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	cemento armato	Resistenza Rc Resistenza fctm Coefficiente ksb	resistenza a compressione cubica resistenza media a trazione semplice Coefficiente di riduzione della resistenza a compressione da utilizzare nello stress block
2	acciaio	Tensione ft Tensione fy Resistenza fd Resistenza fd (>40) Tensione ammissibile Tensione ammissibile (>40)	Valore della tensione di rottura Valore della tensione di snervamento Resistenza di calcolo per SL CNR-UNI 10011 Resistenza di calcolo per SL CNR-UNI 10011 per spessori > 40mm Tensione ammissibile CNR-UNI 10011 Tensione ammissibile CNR-UNI 10011 per spessori > 40mm
3	muratura	Muratura consolidata Incremento resistenza Incremento rigidezza	Muratura per la quale si prevedono interventi di rinforzo" Incremento conseguito in termini di resistenza Incremento conseguito in termini di rigidezza

Resistenza f	Valore della resistenza a compressione
Resistenza fv0	Valore della resistenza a taglio in assenza di tensioni normali
Resistenza fh	Valore della resistenza a compressione orizzontale
Resistenza fb	Valore della resistenza a compressione dei blocchi
Resistenza fbh	Valore della resistenza a compressione dei blocchi in direzione orizzontale
Resistenza fv0h	Valore della resistenza a taglio in assenza di tensioni normali per le travi
Resistenza ft	Valore della resistenza a trazione per fessurazione diagonale
Resistenza fvlm	Valore della massima resistenza a taglio
Resistenza fbt	Valore della resistenza a trazione dei blocchi
Coefficiente mu	Coefficiente d'attrito utilizzato per la resistenza a taglio (tipicamente 0.4)
Coefficiente fi	Coefficiente d'ingranamento utilizzato per la resistenza a taglio
Coefficiente ksb	Coefficiente di riduzione della resistenza a compressione da utilizzare nello stress block

4	legno
E0,05	Modulo di elasticità corrispondente ad un frattile del 5%
Resistenza fc0	Valore della resistenza a compressione parallela
Resistenza ft0	Valore della resistenza a trazione parallela
Resistenza fm	Valore della resistenza a flessione
Resistenza fv	Valore della resistenza a taglio
Resist. ft0k	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per trazione
Resist. fmk	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per flessione
Resist. fvk	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per taglio
Modulo E0,05	Modulo elastico parallelo caratteristico
Lamellare	lamellare o massiccio

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

Con 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" - versione Maggio 2011, disponibile per il download sul sito www.2si.it, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Modellazione di strutture in c.a.

Test N°	Titolo
41	GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER TRAVI IN C.A.
42	GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER PILASTRI IN C.A.
43	VERIFICA ALLE T.A. DI STRUTTURE IN C.A.
44	VERIFICA AGLI SLU DI STRUTTURE IN C.A.

45	VERIFICA A PUNZONAMENTO ALLO SLU DI PIASTRE IN C.A.
46	VERIFICA A PUNZONAMENTO ALLO SLU DI TRAVI IN C.A.
47	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 9/1/96
48	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 14/1/2008
49	VERIFICA ALLO SLE (TENSIONI E FESSURAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
50	VERIFICA ALLO SLE (DEFORMAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
51	FATTORE DI STRUTTURA
52	SOVRARESISTENZE
53	DETTAGLI COSTRUTTIVI C.A.: LIMITI D'ARMATURA PILASTRI E NODI TRAVE-PILASTRO
54	PARETI IN C.A. SNELLE IN ZONA SISMICA
80	ANALISI PUSHOVER DI UN EDIFICIO IN C.A.
120	PROGETTO E VERIFICA DI TRAVI PREM

Modellazione di strutture in acciaio

Test N°	Titolo
55	VERIFICA DI STABILITA' DI ASTE COMPRESSE IN ACCIAIO – METODO OMEGA
56	LUCE LIBERA DI TRAVI E ASTE IN ACCIAIO
57	LUCE LIBERA DI COLONNE IN ACCIAIO
58	SVERGOLAMENTO DI TRAVI IN ACCIAIO
59	FATTORE DI STRUTTURA
60	ACCIAIO D.M.2008
61	ACCIAIO EC3
62	GERARCHIA RESISTENZE STRUTTURE IN ACCIAIO
63	STABILITA' DI ASTE COMPOSTE IN ACCIAIO
73	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO CON PRESENZA IRRIGIDIMENTI TRASVERSALI
74	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO CON PRESENZA DI UN PIATTO DI RINFORZO SALDATO ALL'ANIMA DELLA COLONNA
75	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO CON PRESENZA DI DUE PIATTI DI RINFORZO SALDATI ALL'ANIMA DELLA COLONNA
76	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO A DUE VIE SU ALI COLONNA
77	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO A UNA VIA CON DUE COMBINAZIONI DI CARICO
78	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO SU ANIMA SENZA RINFORZI A QUATTRO FILE DI BULLONI DI CUI UNA SU PIASTRA INFERIORE E UNA SU PIASTRA SUPERIORE
79	VERIFICA DELLA PIASTRA NODO TRAVE COLONNA
85	TELAIO ACCIAIO: CONTROVENTI CONCENTRICI

Modellazione di strutture in muratura

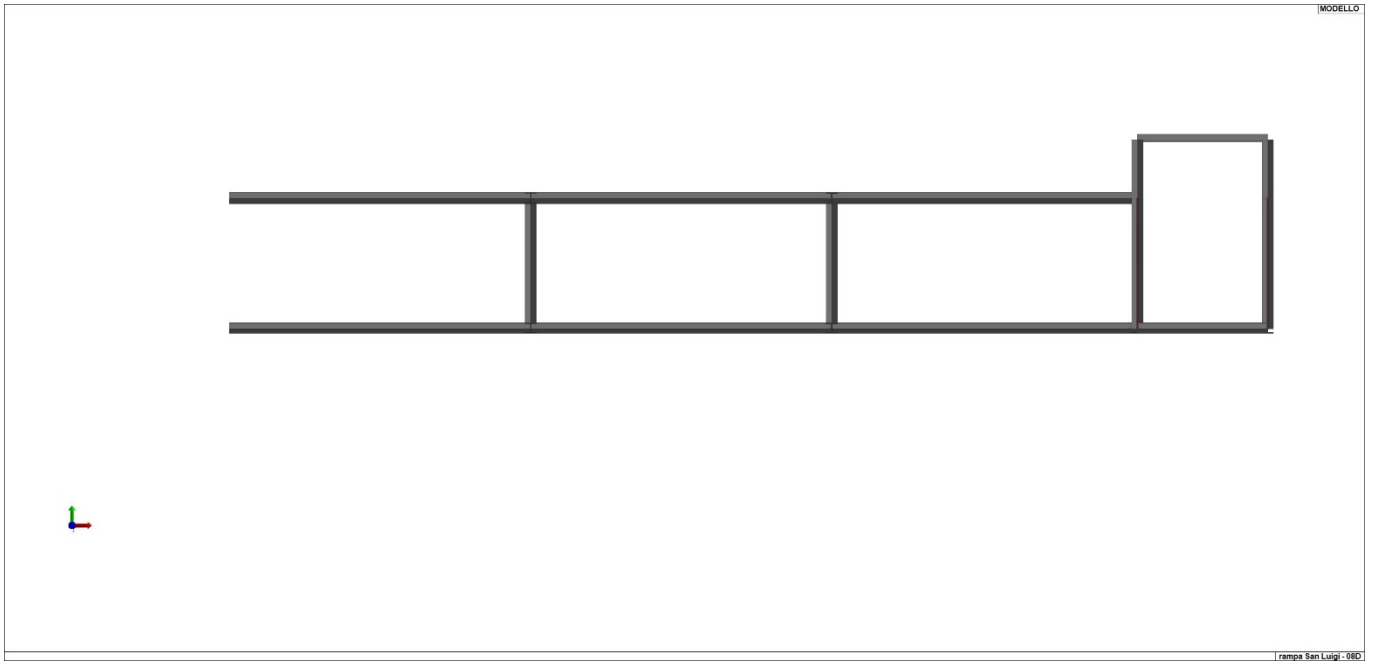
Test N°	Titolo
81	ANALISI PUSHOVER DI UNA STRUTTURA IN MURATURA
84	ANALISI ELASTO PLASTICA INCREMENTALE, PARETE IN MURATURA
86	VERIFICA NON SISMICA DELLE MURATURE (D.M. 87 TA)
87	VERIFICA NON SISMICA DELLE MURATURE (D.M. 2005 SL)
88	FATTORE DI STRUTTURA

Modellazione di strutture in legno

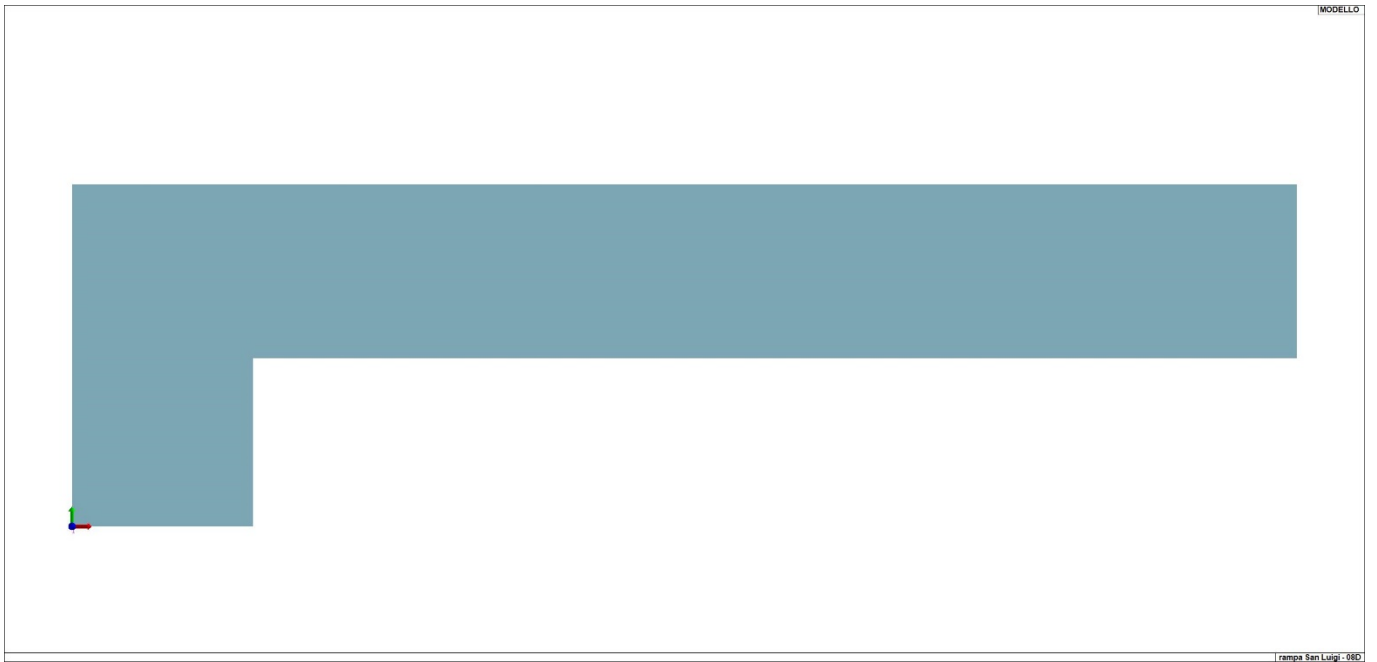
Test N°	Titolo
17	SOLAIO: MISTO LEGNO-CALCESTRUZZO

89	VERIFICA ALLO SLU DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5
90	VERIFICA ALLO SLE DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5
91	FATTORE DI STRUTTURA
92	VERIFICHE EC5
93	SNELLEZZE EC5
94	VERIFICA AL FUOCO DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5
117	PROGETTO E VERIFICA DI GUSCI IN MATERIALE XLAM
118	PROGETTO E VERIFICA DI PARETI IN MATERIALE XLAM E RELATIVI COLLEGAMENTI
119	PROGETTO E VERIFICA DI SOLAI IN MATERIALE XLAM

Id	Tipo / Note	V. caratt.	V. medio	Young	Poisson	G	Gamma	Alfa	Altri
		kN/ m2	kN/ m2	kN/ m2		kN/ m2	kN/ m3		
4	Calcestruzzo Classe C30/37			3.302e+07	0.20	1.376e+05	0.3	1.00e-05	
	Resistenza Rc	3.700e+04							
	Resistenza fctm		2942.0						
	Rapporto Rfessurata								1.00
	Coefficiente ksb								0.85
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05
5	Calcestruzzo Classe C32/40			3.360e+07	0.20	1.400e+05	0.3	1.00e-05	
	Resistenza Rc	4.000e+04							
	Resistenza fctm		3099.0						
	Rapporto Rfessurata								1.00
	Coefficiente ksb								0.85
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05
11	Acciaio Fe360 - S235-acciaio Fe360-S235			2.100e+08	0.30	8.077e+05	0.8	1.20e-05	
	Tensione ft	3.600e+05							
	Resistenza fd	2.350e+05							
	Resistenza fd (>40)	2.100e+05							
	Tensione ammissibile	1.600e+05							
	Tensione ammissibile (>40)	1.400e+05							
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05
148	AcciaioControv1/2R-1/2E			1.050e+08	0.30	4.038e+05	0.8	1.20e-05	
	Tensione ft	1.800e+05							
	Resistenza fd	1.170e+05							
	Resistenza fd (>40)	1.000e+05							
	Tensione ammissibile	8.000e+04							
	Tensione ammissibile (>40)	7.000e+04							
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05



11_MOD_MATERIALI_D2



11_MOD_MATERIALI_D3



11_MOD_MATERIALI_SOLAI

Aste acc.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Generalità						
Beta assegnato	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	
Verifica come controvento	No	No	No	No	Si	
Usa condizioni I e II	Si	Si	Si	Si	Si	
Coefficiente gamma M0	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	
Coefficiente gamma M1	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	
Coefficiente gamma M2	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	

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

Travi acc.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Lunghezze libere						
3-3 Beta * L automatico	Si	Si	Si	Si	Si	
3-3 Beta assegnato	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
3-3 Beta assegnato [cm]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
2-2 Beta * L automatico	Si	Si	Si	Si	Si	
2-2 Beta assegnato	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
2-2 Beta * L assegnato [cm]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
1-1 Beta * L automatico	Si	Si	Si	Si	Si	

Travi acc.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
1-1 Beta assegnato	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
1-1 Beta * L assegnato [cm]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Generalità						
Coefficiente gamma M0	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	
Coefficiente gamma M1	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	
Coefficiente gamma M2	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	
Luce di taglio per GR [cm]	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
Usa condizioni I e II	Si	Si	Si	Si	Si	
Momenti equivalenti	Si	Si	Si	Si	Si	

Gusci c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Armatura						
Inclinazione Ax [gradi]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Angolo Ax-Ay [gradi]	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	
Minima tesa	0.31	0.10	0.13	0.31	0.13	
Massima tesa	0.78	0.78	4.00	0.78	4.00	
Maglia unica centrale	No	No	No	No	No	
Copriferro [cm]	2.00	4.00	2.00	2.00	2.00	
Maglia x						
diametro	10	12	10	10	10	
passo	20	20	20	20	20	
diametro aggiuntivi	12	12	12	12	12	
Maglia y						
diametro	10	12	10	10	10	
passo	20	20	20	20	20	
diametro aggiuntivi	12	12	12	12	12	
Stati limite ultimi						
Tensione fy [kN/ m2]	450000.00	450000.00	450000.00	450000.00	450000.00	
Tipo acciaio	tipo C	tipo C	tipo C	tipo C	tipo C	
Coefficiente gamma s	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	
Coefficiente gamma c	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	
Verifiche con N costante	Si	Si	Si	Si	Si	
Applica SLU da DIN	No	No	No	No	No	
Tensioni ammissibili						
Tensione amm. cls [kN/ m2]	9750.00	9750.00	9750.00	9750.00	9750.00	
Tensione amm. acciaio [kN/ m2]	260000.00	260000.00	260000.00	260000.00	260000.00	
Rapporto omogeneizzazione N	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	
Massimo rapporto area compressa/tesa	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
Resistenza al fuoco						
3- intradosso	No	No	No	No	No	
3+ estradosso	No	No	No	No	No	
Tempo di esposizione R	15	15	15	15	15	

Solai e pannelli	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Generalità						
Usa tensioni ammissibili	No	No	No	No	No	
Af inf: da traliccio	Si	Si	Si	Si	Si	
Consenti armatura a taglio	No	No	No	No	No	
Incrementa armatura longitudinale per taglio	Si	Si	Si	Si	Si	
Af inf: da q*L*L /	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	
Incremento fascia piena [cm]	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	
Armatura						
Minima tesa	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	
Massima tesa	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	
Minima compressa	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Af/h [cm]	7.000e-02	7.000e-02	7.000e-02	7.000e-02	7.000e-02	
Stati limite ultimi						
Tensione fy [kN/ m2]	450000.00	450000.00	450000.00	450000.00	450000.00	
Tipo acciaio	tipo C	tipo C	tipo C	tipo C	tipo C	
Coefficiente gamma s	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	
Coefficiente gamma c	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	
Fattore di ridistribuzione	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Tensioni ammissibili						
Tensione amm. cls [kN/ m2]	8500.00	8500.00	8500.00	8500.00	8500.00	
Tensione amm. acciaio [kN/ m2]	260000.00	260000.00	260000.00	260000.00	260000.00	
Rapporto omogeneizzazione N	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	

Solai e pannelli	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Massimo rapporto area compressa/tesa	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
Verifica freccia						
Infinita	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	
Istantanea	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	
Fattore viscosità	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	
Usa J non fessurato	No	No	No	No	No	
Elementi non strutturali						
Tamponatura antiespulsione	No	No	No	No	No	
Tamponatura con armatura	No	No	No	No	No	
Fattore di struttura/comportamento	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	
Coefficiente gamma m	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Periodo Ta	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Altezza pannello	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

MODELLAZIONE DELLE SEZIONI

LEGENDA TABELLA DATI SEZIONI

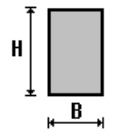
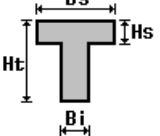
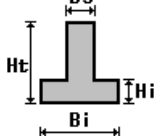
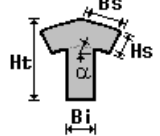
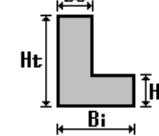
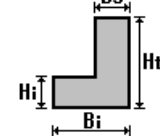
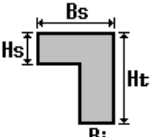
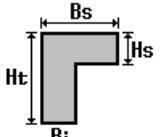
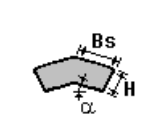
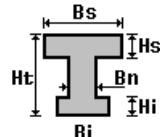
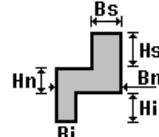
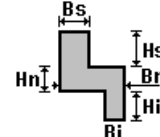
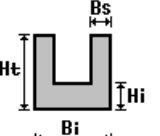
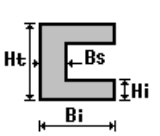
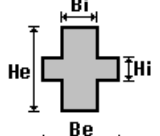
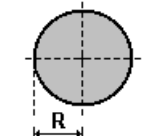
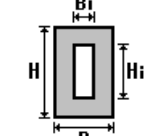
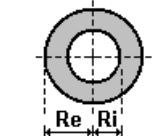
Il programma consente l'uso di sezioni diverse. Sono previsti i seguenti tipi di sezione:

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:

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

Con 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" - versione Settembre 2014, disponibile per il download sul sito www.2si.it, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
1	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI
45	VERIFICA AGLI SLU DI STRUTTURE IN C.A.
48	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 9/1/96
49	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 14/1/2008
50	VERIFICA ALLO SLE (TENSIONI E FESSURAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
51	VERIFICA ALLO SLE (DEFORMAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
104	ANALISI DI RESISTENZA AL FUOCO

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	HEA 120	25.30	0.0	0.0	6.00	231.00	606.00	38.50	106.30	58.90	119.50
2	HEA 120	25.30	0.0	0.0	6.00	231.00	606.00	38.50	106.30	58.90	119.50
4	Circolare: r=0.7	1.54	1.30	1.30	0.38	0.19	0.19	0.27	0.27	0.46	0.46
5	LU 80x8	12.30	0.0	0.0	2.59	72.20	72.20	12.60	12.60	12.60	12.60

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:

Nodo	numero del nodo.
X	valore della coordinata X
Y	valore della coordinata Y
Z	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:

Nodo	numero del nodo.
X	valore della coordinata X
Y	valore della coordinata Y
Z	valore della coordinata Z
Note	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).
Note	(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
Rig. TX	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
1	0.0	0.0	0.0	2	192.0	0.0	0.0	3	0.0	178.0	0.0
4	192.0	178.0	0.0	5	0.0	363.0	0.0	6	1298.0	178.0	0.0
7	1298.0	363.0	0.0	8	96.0	0.0	0.0	9	96.0	89.0	0.0
10	0.0	89.0	0.0	11	192.0	89.0	0.0	12	96.0	178.0	0.0
13	192.0	363.0	0.0	14	96.0	268.0	0.0	15	0.0	268.0	0.0
16	192.0	268.0	0.0	17	96.0	363.0	0.0	18	302.6	268.0	0.0
19	302.6	178.0	0.0	20	302.6	363.0	0.0	21	413.2	268.0	0.0
22	413.2	178.0	0.0	23	413.2	363.0	0.0	24	486.0	268.0	0.0
25	486.0	178.0	0.0	26	486.0	363.0	0.0	27	621.6	268.0	0.0
28	621.6	178.0	0.0	29	621.6	363.0	0.0	30	732.2	268.0	0.0
31	732.2	178.0	0.0	32	732.2	363.0	0.0	33	805.0	268.0	0.0
34	805.0	178.0	0.0	35	805.0	363.0	0.0	36	966.2	268.0	0.0
37	966.2	178.0	0.0	38	966.2	363.0	0.0	39	1076.8	268.0	0.0
40	1076.8	178.0	0.0	41	1076.8	363.0	0.0	42	1187.4	268.0	0.0
43	1187.4	178.0	0.0	44	1187.4	363.0	0.0	45	1298.0	268.0	0.0
46	1298.0	209.0	0.0	47	192.0	209.0	0.0	48	1267.0	209.0	0.0
49	192.0	347.0	0.0	50	1298.0	347.0	0.0	51	1267.0	347.0	0.0
52	0.0	209.0	0.0	53	0.0	347.0	0.0	54	96.0	347.0	0.0
55	302.6	347.0	0.0	56	413.2	347.0	0.0	57	486.0	347.0	0.0
58	621.6	347.0	0.0	59	732.2	347.0	0.0	60	805.0	347.0	0.0
61	966.2	347.0	0.0	62	1076.8	347.0	0.0	63	1187.4	347.0	0.0
64	96.0	209.0	0.0	65	302.6	209.0	0.0	66	413.2	209.0	0.0
67	486.0	209.0	0.0	68	621.6	209.0	0.0	69	732.2	209.0	0.0
70	805.0	209.0	0.0	71	966.2	209.0	0.0	72	1076.8	209.0	0.0
73	1187.4	209.0	0.0	74	1267.0	268.0	0.0	75	1267.0	363.0	0.0
76	1267.0	178.0	0.0	77	1267.0	347.0	76.0	78	1267.0	209.0	76.0
79	1129.0	209.0	0.0	80	1129.0	347.0	0.0	81	1129.0	268.0	0.0
82	1129.0	363.0	0.0	83	1129.0	178.0	0.0	84	1129.0	347.0	76.0
85	1129.0	209.0	76.0	86	1267.0	409.0	76.0	87	1129.0	409.0	76.0
88	805.0	347.0	35.4	89	805.0	209.0	50.4	90	486.0	347.0	10.2
91	486.0	209.0	25.2	92	167.0	209.0	0.0	93	167.0	347.0	0.0
94	167.0	0.0	0.0	95	167.0	89.0	0.0	96	167.0	178.0	0.0
97	167.0	268.0	0.0	98	167.0	363.0	0.0	99	885.0	347.0	0.0
100	885.0	209.0	0.0	101	885.0	268.0	0.0	102	885.0	363.0	0.0
103	885.0	178.0	0.0	104	486.0	209.0	10.2	105	805.0	347.0	50.4
106	486.0	347.0	25.2	107	805.0	209.0	35.4	108	805.0	209.0	45.0

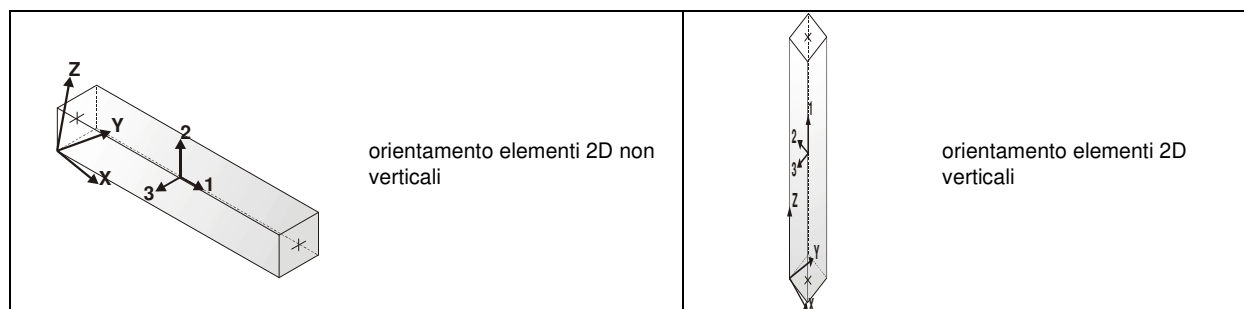
MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE

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:

Elem.	numero dell'elemento
Note	codice di comportamento: trave, trave di fondazione, pilastro, asta, asta tesa, asta compressa,
Nodo I (J)	numero del nodo iniziale (finale)
Mat.	codice del materiale assegnato all'elemento
Sez.	codice della sezione assegnata all'elemento
Rotaz.	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
Svincolo I (J)	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)
Wink V	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione della trave su suolo elastico
Wink O	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale

Con 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" - versione Settembre 2014, disponibile per il download sul sito **www.2si.it**, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
2	TRAVI A UNA CAMPATA
3	TRAVE A PIU' CAMPATE
4	TRAVE A UNA CAMPATA SU TERRENO ALLA WINKLER
5	TRAVI SU TERRENO ALLA WINKLER CON CARICO TRASVERSALE
6	TELAI PIANI CON CERNIERE ALLA BASE
7	TELAI PIANI CON INCASTRI ALLA BASE
11	STRUTTURE SOGGETTE A VARIAZIONI TERMICHE
12	STRUTTURE SU TERRENO ALLA WINKLER SOTTOPOSTE A CARICHI DISTRIBUITI TRIANGOLARI
21	DRILLING
24	TENSIONI E ROTAZIONI RISPETTO ALLA CORDA DI ELEMENTI TRAVE
27	FRECCIA DI ELEMENTI TRAVE
42	GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER TRAVI IN C.A.
43	GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER PILASTRI IN C.A.
44	VERIFICA ALLE TA DI STRUTTURE IN C.A.
45	VERIFICA AGLI SLU DI STRUTTURE IN C.A.
47	VERIFICA A PUNZONAMENTO ALLO SLU DI TRAVI IN C.A.
48	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 9/1/96
49	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 14/1/2008
50	VERIFICA ALLO SLE (TENSIONI E FESSURAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
51	VERIFICA ALLO SLE (DEFORMAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
52	FATTORE DI STRUTTURA
53	SOVRARESISTENZE
54	DETTAGLI COSTRUTTIVI C.A.: LIMITI D'ARMATURA PILASTRI E NODI TRAVE-PILASTRO
56	VERIFICA DI STABILITA' DI ASTE COMPRESSE IN ACCIAIO – METODO OMEGA
57	LUCE LIBERA DI TRAVI E ASTE IN ACCIAIO
58	LUCE LIBERA DI COLONNE IN ACCIAIO
59	SVERGOLAMENTO DI TRAVI IN ACCIAIO
64	STABILITA' DI ASTE COMPOSTE IN ACCIAIO
73	VALUTAZIONE EFFETTO P- δ SU PILASTRATA
74	VALUTAZIONE EFFETTO P- δ SU TELAIO 3D
85	ANALISI PUSHOVER DI UN EDIFICIO IN C.A.
87	ANALISI ELASTO PLASTICA INCREMENTALE
88	ANALISI ELASTO PLASTICA INCREMENTALE
98	VERIFICA ALLO SLU DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5
99	VERIFICA ALLO SLE DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5
102	SNELLEZZE EC5
130	PROGETTO E VERIFICA DI TRAVI PREM

Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Rotaz. gradi	Svincolo I	Svincolo J	Wink V daN/cm3	Wink O daN/cm3
1	Asta	48	77	148	4					
2	Asta	78	51	148	4					
3	Asta	85	80	148	4					
4	Asta	79	84	148	4					
5	Pilas.	90	106	11	1	90.00				
6	Pilas.	104	91	11	1	90.00				
7	Pilas.	57	90	11	1	90.00				
8	Trave	85	78	11	2					
9	Trave	78	77	11	2					
10	Trave	85	84	11	2					

11	Trave	77	86	11	2	
12	Trave	84	87	11	2	
13	Pilas.	51	77	11	1	90.00
14	Pilas.	48	78	11	1	90.00
15	Pilas.	80	84	11	1	90.00
16	Pilas.	79	85	11	1	90.00
17	Pilas.	70	107	11	1	90.00
18	Pilas.	60	88	11	1	90.00
19	Trave	93	106	11	2	
20	Trave	92	91	11	2	
21	Trave	105	84	11	2	
22	Trave	89	85	11	2	
23	Trave	106	105	11	2	
24	Trave	91	89	11	2	
25	Trave	107	88	11	2	
26	Trave	104	90	11	2	
27	Pilas.	107	108	11	1	90.00
28	Pilas.	88	109	11	1	90.00
29	Pilas.	67	104	11	1	90.00
30	Trave	87	86	11	5	
31	Pilas.	108	89	11	1	90.00
32	Pilas.	109	105	11	1	90.00

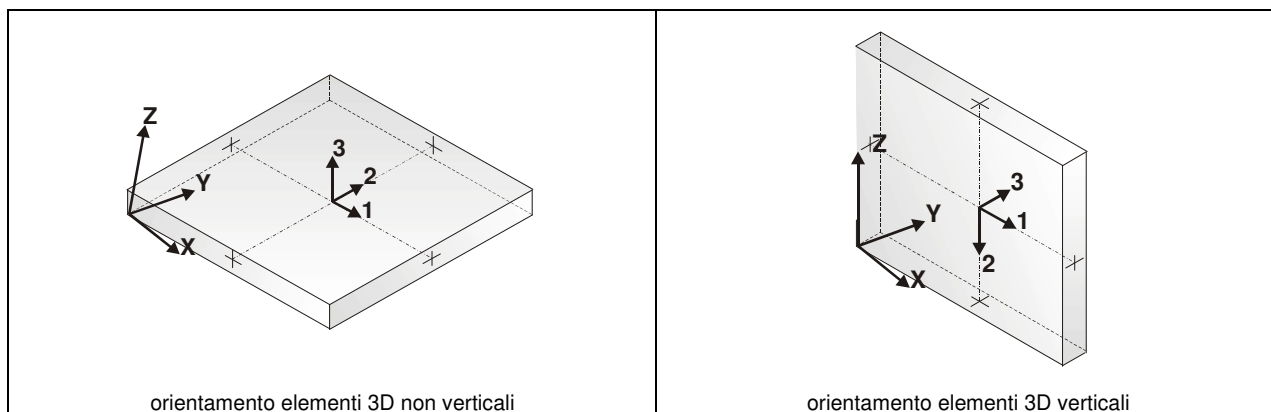
MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI SHELL

LEGENDA TABELLA DATI SHELL

Il programma utilizza per la modellazione elementi a tre o quattro nodi denominati in generale shell.

Ogni elemento shell è individuato dai nodi I, J, K, L (L=I per gli elementi a tre nodi).

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:

Elem.	numero dell'elemento
Note	codice di comportamento: Guscio (elemento guscio in elevazione non verticale) Guscio fond. (elemento guscio su suolo elastico) Setto (elemento guscio in elevazione verticale) Membrana (elemento guscio con comportamento membranale)
Nodo I (J, K, L)	numero del nodo I (J, K, L)
Mat.	codice del materiale assegnato all'elemento
Spessore	spessore dell'elemento (costante)
Wink V	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico verticale
Wink O	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale

Con 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*” - versione Maggio 2011, disponibile per il download sul sito **www.2si.it**, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
8	MENSOLE CON ELEMENTI PLATE E MATERIALE ORTOTROPO
10	PIASTRA CON ELEMENTI PLATE E MATERIALE ORTOTROPO
21	DRILLING
25	TENSIONI DI ELEMENTI PLATE
31	REALIZZAZIONE DI MESH PIANA SU GEOMETRIA CON PUNTI FISSI IMPORTATA DA FILE .DXF
32	REALIZZAZIONE DI MESH PIANA SU GEOMETRIA CON SEGMENTI E FORI INTERNI IMPORTATA DA FILE .DXF
33	REALIZZAZIONE DI MESH PIANE SU GEOMETRIE COSTRUITE IN PRO_SAP
34	ANALISI DI BUCKLING DI PIASTRA ISOTROPA
35	ANALISI DI BUCKLING DI UN CILINDRO COMPRESSO INCASTRATO ALLA BASE
36	ANALISI DI PARETI FORATE
37	BIMETALLIC STRIP (NAFEMS EXERCISE 6)
38	ANALISI ELASTICA DI PIASTRA CON INTAGLIO CIRCOLARE (FLAT BAR WITH EDGE NOTCHES-NAFEMS EXERCISE 9)
39	PLATEA NERVATA
45	VERIFICA A PUNZONAMENTO ALLO SLU DI PIASTRE IN C.A.
117	PROGETTO E VERIFICA DI GUSCI IN MATERIALE XLAM
118	PROGETTO E VERIFICA DI PARETI IN MATERIALE XLAM E RELATIVI COLLEGAMENTI

Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Nodo L	Mat.	Spessore cm	Svincolo	Wink V daN/cm3	Wink O daN/cm3
1	Guscio fond.	1	8	9	10	5	25.0		0.50	0.50
2	Guscio fond.	94	2	11	95	5	25.0		0.50	0.50
3	Guscio fond.	10	9	12	3	5	25.0		0.50	0.50
4	Guscio fond.	95	11	4	96	5	25.0		0.50	0.50
5	Guscio fond.	52	64	14	15	5	25.0		0.50	0.50
6	Guscio fond.	92	47	16	97	5	25.0		0.50	0.50
7	Guscio fond.	53	54	17	5	5	25.0		0.50	0.50
8	Guscio fond.	93	49	13	98	5	25.0		0.50	0.50
9	Guscio fond.	47	65	18	16	5	25.0		0.50	0.50
10	Guscio fond.	49	55	20	13	5	25.0		0.50	0.50
11	Guscio fond.	65	66	21	18	5	25.0		0.50	0.50
12	Guscio fond.	55	56	23	20	5	25.0		0.50	0.50
13	Guscio fond.	66	67	24	21	5	25.0		0.50	0.50
14	Guscio fond.	56	57	26	23	5	25.0		0.50	0.50
15	Guscio fond.	67	68	27	24	5	25.0		0.50	0.50

16	Guscio fond.	57	58	29	26	5	25.0	0.50	0.50
17	Guscio fond.	68	69	30	27	5	25.0	0.50	0.50
18	Guscio fond.	58	59	32	29	5	25.0	0.50	0.50
19	Guscio fond.	69	70	33	30	5	25.0	0.50	0.50
20	Guscio fond.	59	60	35	32	5	25.0	0.50	0.50
21	Guscio fond.	100	71	36	101	5	25.0	0.50	0.50
22	Guscio fond.	99	61	38	102	5	25.0	0.50	0.50
23	Guscio fond.	71	72	39	36	5	25.0	0.50	0.50
24	Guscio fond.	61	62	41	38	5	25.0	0.50	0.50
25	Guscio fond.	79	73	42	81	5	25.0	0.50	0.50
26	Guscio fond.	80	63	44	82	5	25.0	0.50	0.50
27	Guscio fond.	48	46	45	74	5	25.0	0.50	0.50
28	Guscio fond.	51	50	7	75	5	25.0	0.50	0.50
29	Guscio fond.	15	14	54	53	5	25.0	0.50	0.50
30	Guscio fond.	97	16	49	93	5	25.0	0.50	0.50
31	Guscio fond.	16	18	55	49	5	25.0	0.50	0.50
32	Guscio fond.	18	21	56	55	5	25.0	0.50	0.50
33	Guscio fond.	21	24	57	56	5	25.0	0.50	0.50
34	Guscio fond.	24	27	58	57	5	25.0	0.50	0.50
35	Guscio fond.	27	30	59	58	5	25.0	0.50	0.50
36	Guscio fond.	30	33	60	59	5	25.0	0.50	0.50
37	Guscio fond.	101	36	61	99	5	25.0	0.50	0.50
38	Guscio fond.	36	39	62	61	5	25.0	0.50	0.50
39	Guscio fond.	81	42	63	80	5	25.0	0.50	0.50
40	Guscio fond.	74	45	50	51	5	25.0	0.50	0.50
41	Guscio fond.	3	12	64	52	5	25.0	0.50	0.50
42	Guscio fond.	96	4	47	92	5	25.0	0.50	0.50
43	Guscio fond.	4	19	65	47	5	25.0	0.50	0.50
44	Guscio fond.	19	22	66	65	5	25.0	0.50	0.50
45	Guscio fond.	22	25	67	66	5	25.0	0.50	0.50
46	Guscio fond.	25	28	68	67	5	25.0	0.50	0.50
47	Guscio fond.	28	31	69	68	5	25.0	0.50	0.50
48	Guscio fond.	31	34	70	69	5	25.0	0.50	0.50
49	Guscio fond.	103	37	71	100	5	25.0	0.50	0.50
50	Guscio fond.	37	40	72	71	5	25.0	0.50	0.50
51	Guscio fond.	83	43	73	79	5	25.0	0.50	0.50
52	Guscio fond.	76	6	46	48	5	25.0	0.50	0.50
53	Guscio fond.	73	48	74	42	5	25.0	0.50	0.50
54	Guscio fond.	63	51	75	44	5	25.0	0.50	0.50
55	Guscio fond.	42	74	51	63	5	25.0	0.50	0.50
56	Guscio fond.	43	76	48	73	5	25.0	0.50	0.50
57	Guscio fond.	72	79	81	39	5	25.0	0.50	0.50
58	Guscio fond.	62	80	82	41	5	25.0	0.50	0.50
59	Guscio fond.	39	81	80	62	5	25.0	0.50	0.50
60	Guscio fond.	40	83	79	72	5	25.0	0.50	0.50
61	Guscio fond.	8	94	95	9	5	25.0	0.50	0.50
62	Guscio fond.	9	95	96	12	5	25.0	0.50	0.50
63	Guscio fond.	64	92	97	14	5	25.0	0.50	0.50
64	Guscio fond.	54	93	98	17	5	25.0	0.50	0.50
65	Guscio fond.	14	97	93	54	5	25.0	0.50	0.50
66	Guscio fond.	12	96	92	64	5	25.0	0.50	0.50
67	Guscio fond.	70	100	101	33	5	25.0	0.50	0.50
68	Guscio fond.	60	99	102	35	5	25.0	0.50	0.50
69	Guscio fond.	33	101	99	60	5	25.0	0.50	0.50
70	Guscio fond.	34	103	100	70	5	25.0	0.50	0.50

MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA: ELEMENTI SOLAIO-PANNELLO

LEGENDA TABELLA DATI SOLAI-PANNELLI

Il programma utilizza per la modellazione elementi a tre o più nodi denominati in generale solaio o pannello.

Ogni elemento solaio-pannello è individuato da una poligonale di nodi 1,2, ..., N.

L'elemento solaio è utilizzato in primo luogo per la modellazione dei carichi agenti sugli elementi strutturali. In secondo luogo può essere utilizzato per la corretta ripartizione delle forze orizzontali agenti nel proprio piano. L'elemento balcone è derivato dall'elemento solaio.

I carichi agenti sugli elementi solaio, raccolti in un archivio, sono direttamente assegnati agli elementi utilizzando le informazioni raccolte nell'archivio (es. i coefficienti combinatori). La tabella seguente riporta i dati utilizzati per la definizione dei carichi e delle masse.

L'elemento pannello è utilizzato solo per l'applicazione dei carichi, quali pesi delle tamponature o spinte dovute al vento o terre. In questo caso i carichi sono applicati in analogia agli altri elementi strutturali (si veda il cap. SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO).

Id.Arch.	Identificativo dell' archivio
Tipo	Tipo di carico Variab. Carico variabile generico Var. rid. Carico variabile generico con riduzione in funzione dell' area (c.5.5. ...) Neve Carico di neve
G1k	carico permanente (comprensivo del peso proprio)
G2k	carico permanente non strutturale e non compiutamente definito
Qk	carico variabile
Fatt. A	fattore di riduzione del carico variabile (0.5 o 0.75) per tipo "Var.rid."
S sis.	fattore di riduzione del carico variabile per la definizione delle masse sismiche per D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento")
Psi 0	Coefficiente combinatorio dei valori caratteristici delle azioni variabili: per valore raro
Psi 1	Coefficiente combinatorio dei valori caratteristici delle azioni variabili: per valore frequente
Psi 2	Coefficiente combinatorio dei valori caratteristici delle azioni variabili: per valore quasi permanente
Psi S 2	Coefficiente di combinazione che fornisce il valore quasi-permanente dell'azione variabile: per la definizione delle masse sismiche
Fatt. Fi	Coefficiente di correlazione dei carichi per edifici

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:

Elem	numero dell'elemento
Tipo	codice di comportamento S elemento utilizzato solo per scarico C elemento utilizzato per scarico e per modellazione piano rigido P elemento utilizzato come pannello M scarico monodirezionale B scarico bidirezionale
Id.Arch.	Identificativo dell' archivio
Mat	codice del materiale assegnato all'elemento
Spessore	spessore dell'elemento (costante)
Orditura	angolo (rispetto all'asse X) della direzione dei travetti principali
Gk	carico permanente solaio (comprensivo del peso proprio)
Qk	carico variabile solaio
Nodi	numero dei nodi che definiscono l'elemento (5 per riga)

Nel caso in cui si sia proceduto alla progettazione dei solai con le tensioni ammissibili vengono riportate le massime tensioni nell'elemento (massima compressione nel calcestruzzo, massima tensione nell'acciaio, massima tensione tangenziale); nel caso in cui si sia proceduto alla progettazione con il metodo degli stati limite vengono riportati il rapporto x/d e le verifiche per sollecitazioni proporzionali nonché le verifiche in esercizio.

In particolare i simboli utilizzati in tabella assumono il seguente significato:

Elem.	numero identificativo dell'elemento
Stato	Codici di verifica relativi alle tensioni normali e alle tensioni tangenziali
Note	Viene riportato il codice relativo alla sezione(s) e relativo al materiale(m);
Pos.	Ascissa del punto di verifica
F ist, F infi	Frecce istantanee e a tempo infinito
Momento	Momento flettente
Taglio	Sollecitazione di taglio
Af inf.	Area di armatura longitudinale posta all'intradosso della trave
Af sup.	Area di armatura longitudinale posta all'estradosso della trave
AfV	Area dell'armatura atta ad assorbire le azioni di taglio
Beff	Base della sezione di cls per l'assorbimento del taglio
simboli utilizzati con il metodo delle tensioni ammissibili:	

sc max	Massima tensione di compressione del calcestruzzo
sf max	Massima tensione nell'acciaio
tau max	Massima tensione tangenziale nel cls
simboli utilizzati con il metodo degli stati limite:	
x/d	rapporto tra posizione dell'asse neutro e altezza utile alla rottura della sezione (per sola flessione)
verif.	rapporto Sd/Su con sollecitazioni ultime proporzionali: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
Verif.V	rapporto Sd/Su con sollecitazioni taglianti proporzionali: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
rRfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni rare [normalizzato a 1]
rFfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni frequenti [normalizzato a 1]
rPfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni quasi permanenti [normalizzato a 1]
rRfyk	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni frequenti [normalizzato a 1]
rFyk	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni rare [normalizzato a 1]
rPfyk	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni quasi permanenti [normalizzato a 1]
wR	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni rare [mm]
wF	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni frequenti [mm]
wP	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni quasi permanenti [mm]

Nel caso in cui si sia proceduto alla verifica delle tamponature secondo il D.M. 17.01.2018 - §7.2.3 viene riportata una tabella riassuntiva delle verifiche degli elementi pannello. La verifica confronta i momenti sollecitanti indotti dal sisma con i momenti resistenti, secondo tre ipotesi, due basate sulla resistenza a pressoflessione della tamponatura ed una basata sul cinetismo a seguito della formazione di tre cerniere plastiche sulla tamponatura (rif. Ufficio di Vigilanza sulle Costruzioni, Provincia di Terni).

Qualora la tamponatura sia di tipo antiespulsione (nelle due possibili varianti ordinaria o armata) viene condotta una verifica con meccanismo ad arco con degrado di resistenza. La verifica confronta le pressioni sollecitanti indotte dal sisma con le pressioni resistenti che la tamponatura sviluppa attraverso il meccanismo ad arco. La verifica considera anche il degrado di resistenza dovuto al danneggiamento nel piano della tamponatura.

Per quest'ultima tamponatura sono disponibili, in funzione del materiale impiegato (materiale [52] o materiale [53]):

- **Tamponatura Antiespulsione ordinaria Poroton® Cis Edil** sp.30 cm; con metodo di verifica per meccanismo ad arco con degrado di resistenza, sviluppato attraverso i risultati di un progetto di ricerca sperimentale condotto dall'Università degli Studi di Padova. Utilizzabile per il materiale [52].
- **Tamponatura Antiespulsione armata Poroton® Cis Edil** sp.30 cm; con metodo di verifica per meccanismo ad arco con degrado di resistenza, sviluppato attraverso i risultati di un progetto di ricerca sperimentale condotto dall'Università degli Studi di Padova. Utilizzabile per il materiale [53].

La verifica è stata calibrata sulla base di prove sperimentali sul sistema di Tamponatura Antiespulsione anche in presenza di aperture.

(rif. Rapporti di Prova redatti dal Dipartimento ICEA - Università degli Studi di Padova di test sperimentali condotti sul sistema Tamponatura Antiespulsione di Cis Edil)

In particolare i simboli utilizzati in tabella assumono il seguente significato:

Elem.	Numero identificativo dell'elemento
Stato	Codice di verifica
Ver. c.c.	Verifica nell'ipotesi di trave appoggiata con carico concentrato in mezzzeria
Ver. c.d.	Verifica nell'ipotesi di trave appoggiata con carico distribuito
Ver. c.cin.	Verifica nell'ipotesi di cinetismo con formazione di cerniere plastiche in appoggio e mezzzeria
Ver. CIS	Rapporto pa/pr (valore minore o uguale a 1 per verifica positiva)
Z	Quota del baricentro dell'elemento
T1	Periodo proprio dell'edificio nella direzione di interesse (ortogonale al pannello)
Ta	Periodo proprio della parete
Sa	Accelerazione massima, adimensionalizzata allo SLV
pa	Pressione sulla parete causata dall'azione sismica
pr	Pressione resistente del meccanismo ad arco
Drift	Spostamento relativo interpiano allo SLV valutato secondo il D.M. 14.01.2018 - § 7.3.3.3
Beta a	Coef. riduttivo per tener conto del danneggiamento del piano dipendente dallo spostamento, ottenuto sperimentalmente

Con 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"** - versione Maggio 2011, disponibile per il download sul sito www.2si.it, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
14	ANALISI DEI CARICHI PER UN SOLAIO DI COPERTURA
15	EFFETTI DELLO SPESSORE SULLA RIGIDEZZA DEI SOLAI
16	SOLAIO: CONFRONTO FRA RIGIDO E DEFORMABILE
17	SOLAIO: MISTO LEGNO-CALCESTRUZZO

28	FRECCIA DI SOLAI IN C.A.
119	PROGETTO E VERIFICA DI SOLAI IN MATERIALE XLAM

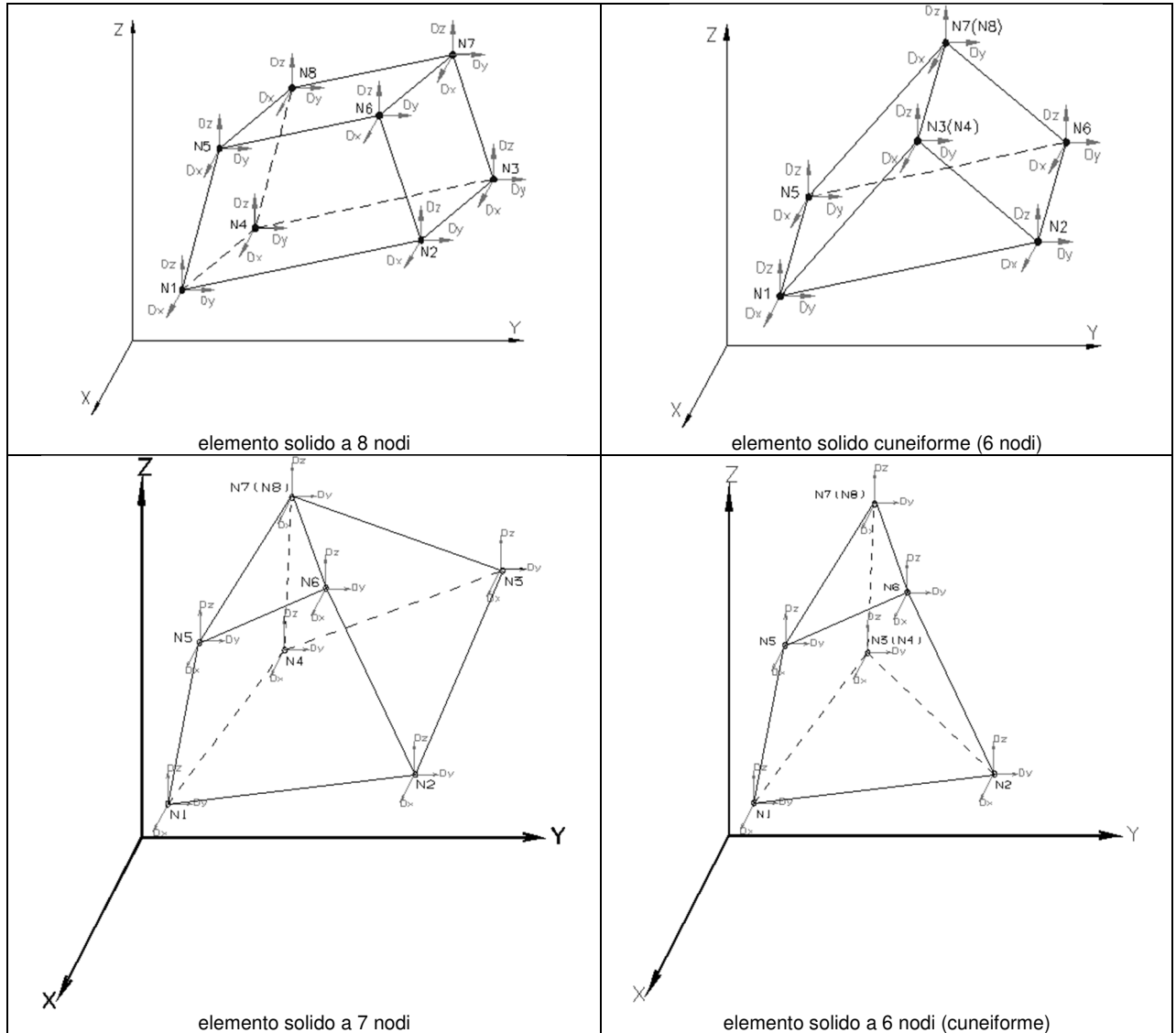
ID Arch.	Tipo	G1k kN/ m2	G2k kN/ m2	Qk kN/ m2	Fatt. A	s sis.	Psi 0	Psi 1	Psi 2	Psi S 2	Fatt. Fi
1	Variab.	0.60	0.60	5.40		1.00	0.70	0.70	0.60	0.60	1.00
2	Variab.	3.00	0.60	5.40		1.00	0.70	0.70	0.60	0.60	1.00

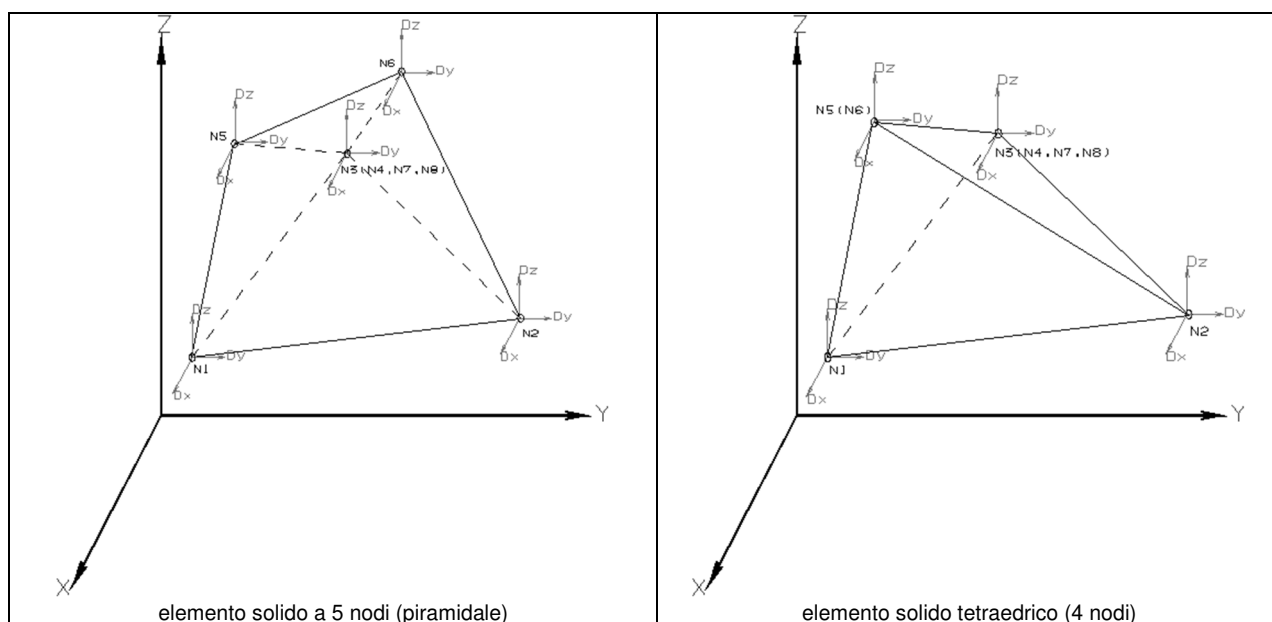
Elem.	Tipo	ID Arch.	Mat.	Spessore	Orditura	G1k kN/ m2	G2k kN/ m2	Qk kN/ m2	Nodo 1/6..	Nodo 2/7..	Nodo 3/8..	Nodo..	Nodo..
1	SM	1	m=11	1.0	90.0	0.60	0.60	5.40	92 105	91 106	89 93	85	84
2	CM	2	m=4	4.0	0.0	3.00	0.60	5.40	84	85	78	77	
3	CM	2	m=4	4.0	0.0	3.00	0.60	5.40	87	84	77	86	

MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI SOLIDI

LEGENDA TABELLA DATI ELEMENTI SOLIDI

Il programma utilizza per la modellazione elementi tridimensionali denominati in generale **Solidi** con numero di nodi variabile da quattro a otto. Ogni elemento solido è individuato dai nodi 1,2,3,4,5,6,7,8 (in figura si riporta la convenzione adottata per i vari tipi di elementi). Ogni elemento è caratterizzato da un insieme di proprietà riportate in tabella che ne completano la modellazione. All'elemento può essere associato automaticamente un set di molle (verticali ed orizzontali) collegate alla faccia inferiore: la rigidezza delle molle, proporzionale all' area della faccia e ad una costante, modella l'interazione dell'elemento con un "mezzo elastico alla Winkler".





In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

Elem.	numero dell'elemento
Note	codice di comportamento: <i>Solido</i> (elemento standard) <i>Solido fond.</i> (elemento con faccia inferiore su suolo elastico)
Mat.	codice del materiale assegnato all'elemento
Nodo 1 (2...)	numero del nodo 1 (2, ...)
Wink V	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico verticale
Wink O	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale

Con 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" - versione Maggio 2011, disponibile per il download sul sito www.2si.it, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
9	MENSOLA CON ELEMENTI SOLIDI
26	ELEMENTI SOLIDI: STATI TENSIONALI

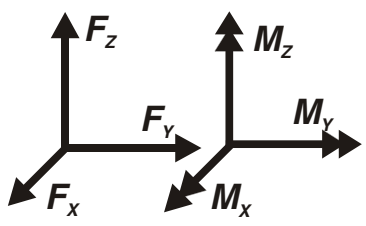
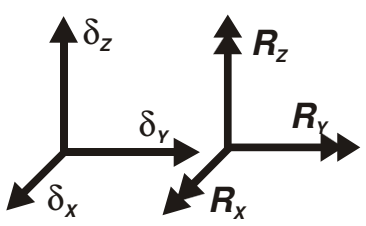
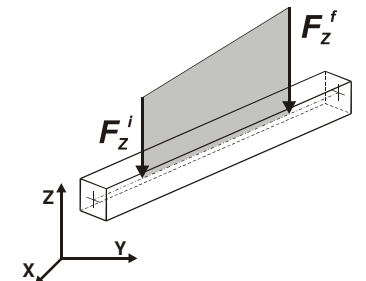
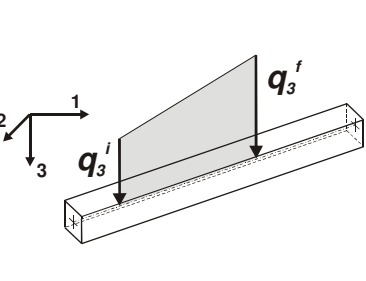
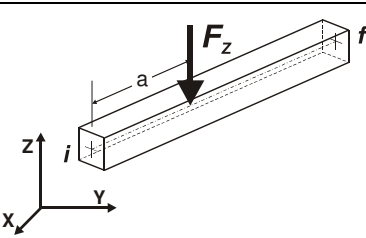
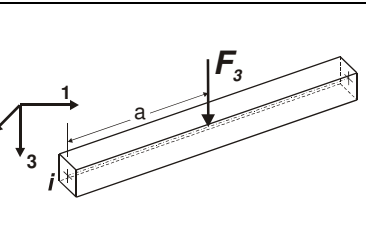
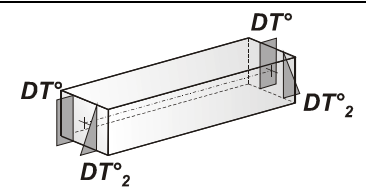
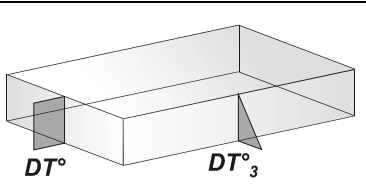
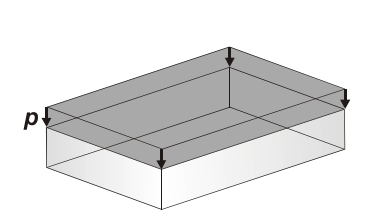
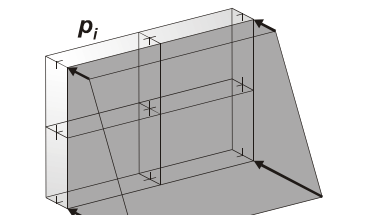
Elem.	Note	Mat.	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nodo 4	Nodo 5	Nodo 6	Nodo 7	Nodo 8	Wink V daN/cm3	Wink O daN/cm3
--------------	-------------	-------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	--------------------------	--------------------------

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:

1	carico concentrato nodale 6 dati (forza F_x , F_y , F_z , momento M_x , M_y , M_z)
2	spostamento nodale impresso 6 dati (spostamento T_x , T_y , T_z , rotazione R_x , R_y , R_z)
3	carico distribuito globale su elemento tipo trave 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)
4	carico distribuito locale su elemento tipo trave 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)
5	carico concentrato globale su elemento tipo trave 7 dati (F_x , F_y , F_z , M_x , M_y , M_z , ascissa di carico)
6	carico concentrato locale su elemento tipo trave 7 dati (F_1 , F_2 , F_3 , M_1 , M_2 , M_3 , ascissa di carico)
7	variazione termica applicata ad elemento tipo trave 7 dati (variazioni termiche: uniforme, media e differenza in altezza e larghezza al nodo iniziale e finale)
8	carico di pressione uniforme su elemento tipo piastra 1 dato (pressione)
9	carico di pressione variabile su elemento tipo piastra 4 dati (pressione, quota, pressione, quota)
10	variazione termica applicata ad elemento tipo piastra 2 dati (variazioni termiche: media e differenza nello spessore)
11	carico variabile generale su elementi tipo trave e piastra 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
12	gruppo di carichi con impronta su piastra 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>

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:

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

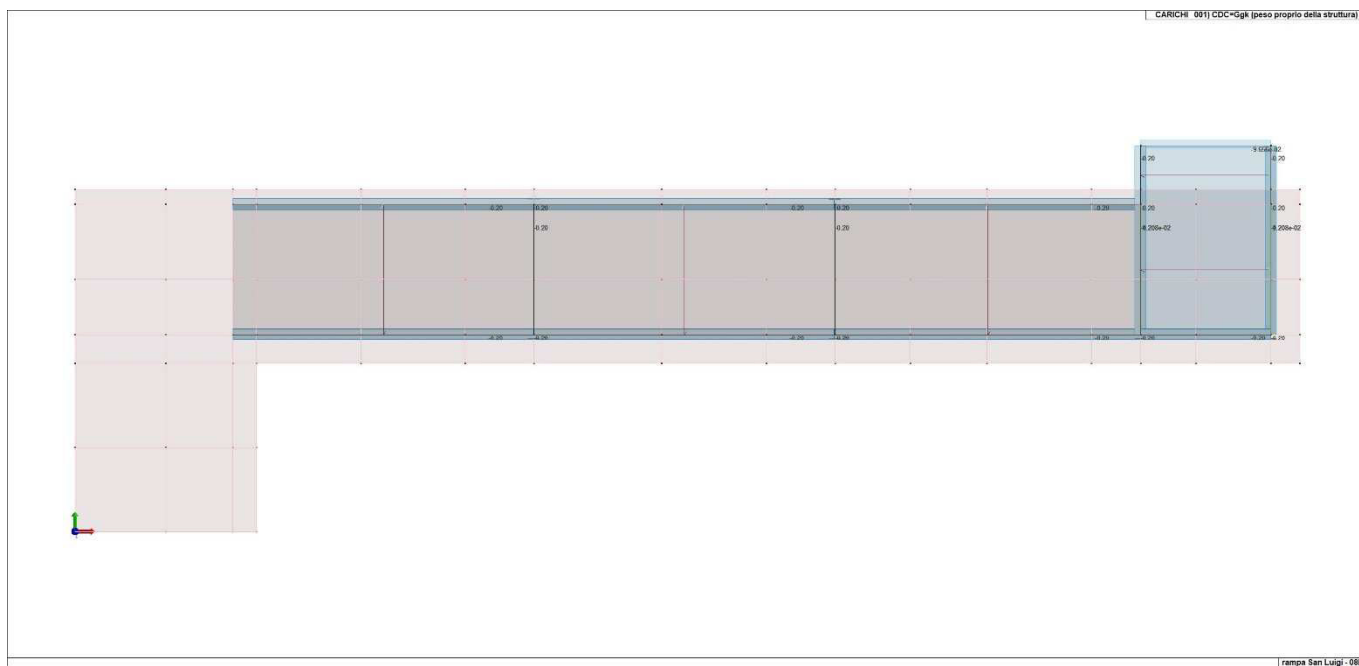
Sono di tipo non automatico NA ossia prevedono la diretta applicazione di carichi generici agli elementi strutturali (si veda il precedente punto Modellazione delle Azioni) i restanti casi di carico.

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).

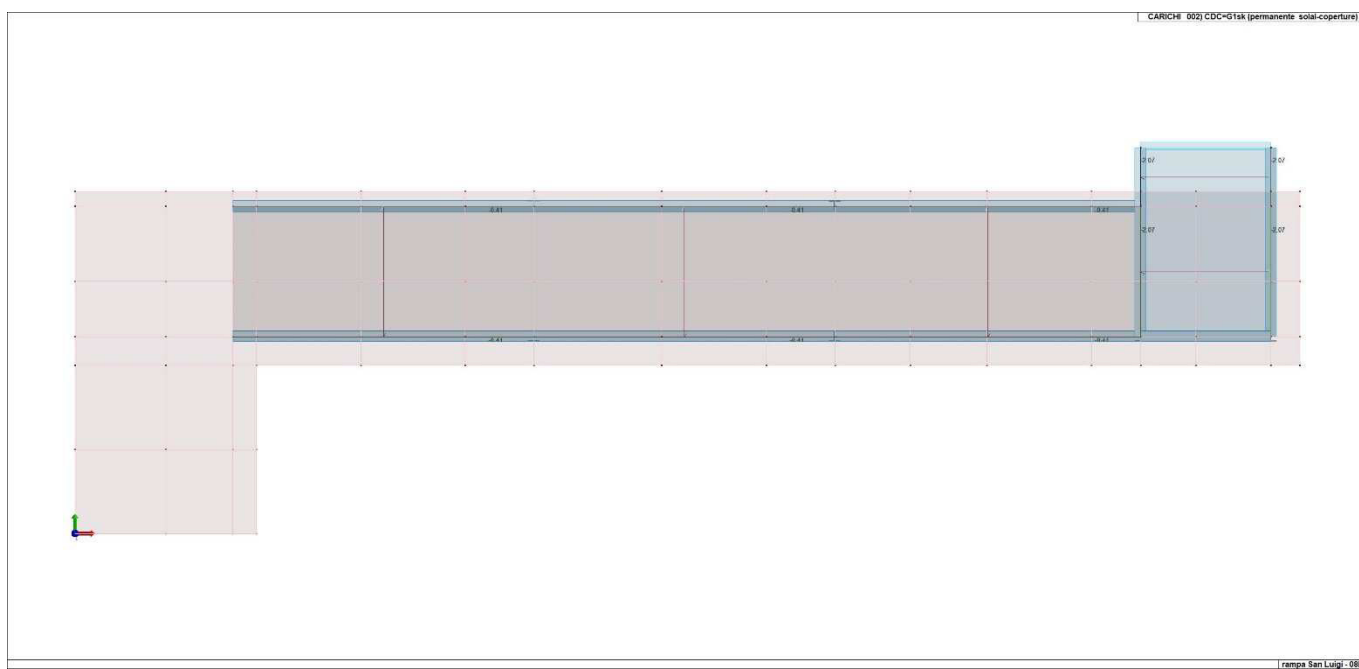
In successione, per i casi di carico non automatici, viene riportato l'elenco di nodi ed elementi direttamente caricati con la sigla identificativa del carico.

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.

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Gsk	CDC=G1sk (permanente solai-coperture)	
3	Gsk	CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.)	
4	Qsk	CDC=Qsk (variabile solai)	
5	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	partecipazione:1.00 per 1 CDC=Ggk (peso proprio della struttura)
			partecipazione:1.00 per 2 CDC=G1sk (permanente solai-coperture)
			partecipazione:1.00 per 3 CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.)
			partecipazione:1.00 per 4 CDC=Qsk (variabile solai)
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
12	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico



22_CDC_001_CDC=Gsk (peso proprio della struttura)



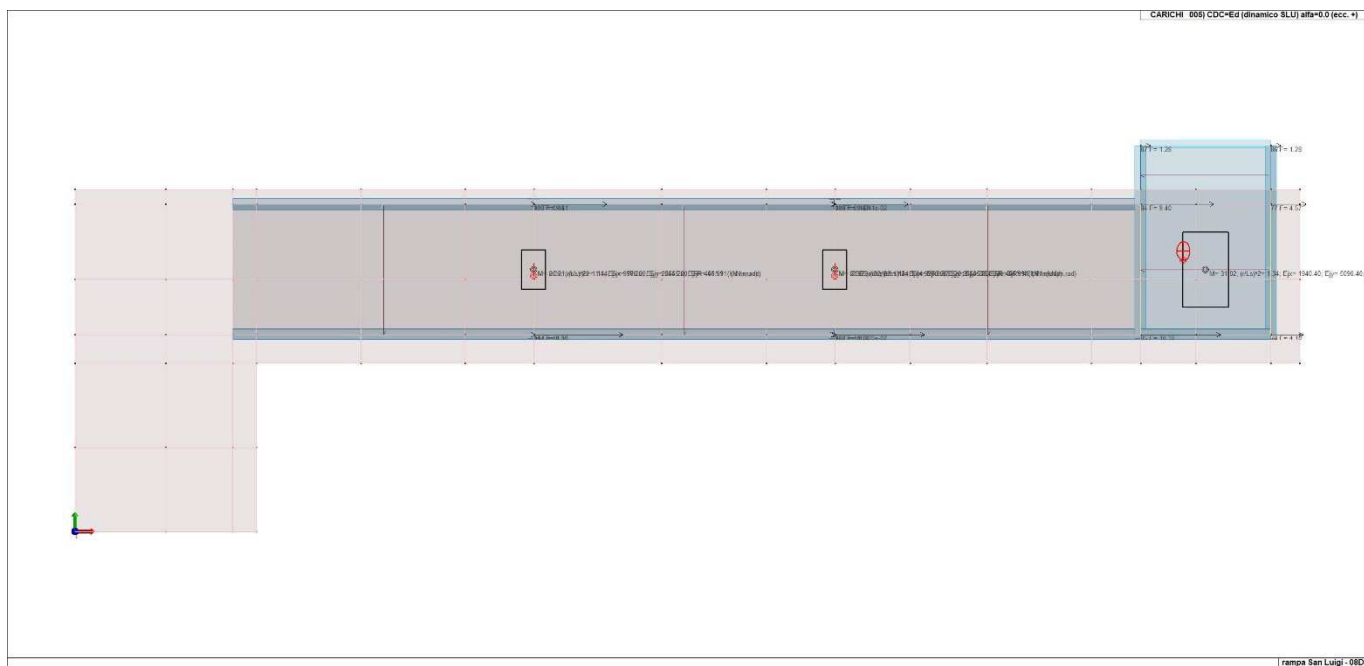
22_CDC_002_CDC=G1sk (permanente solai-coperture)



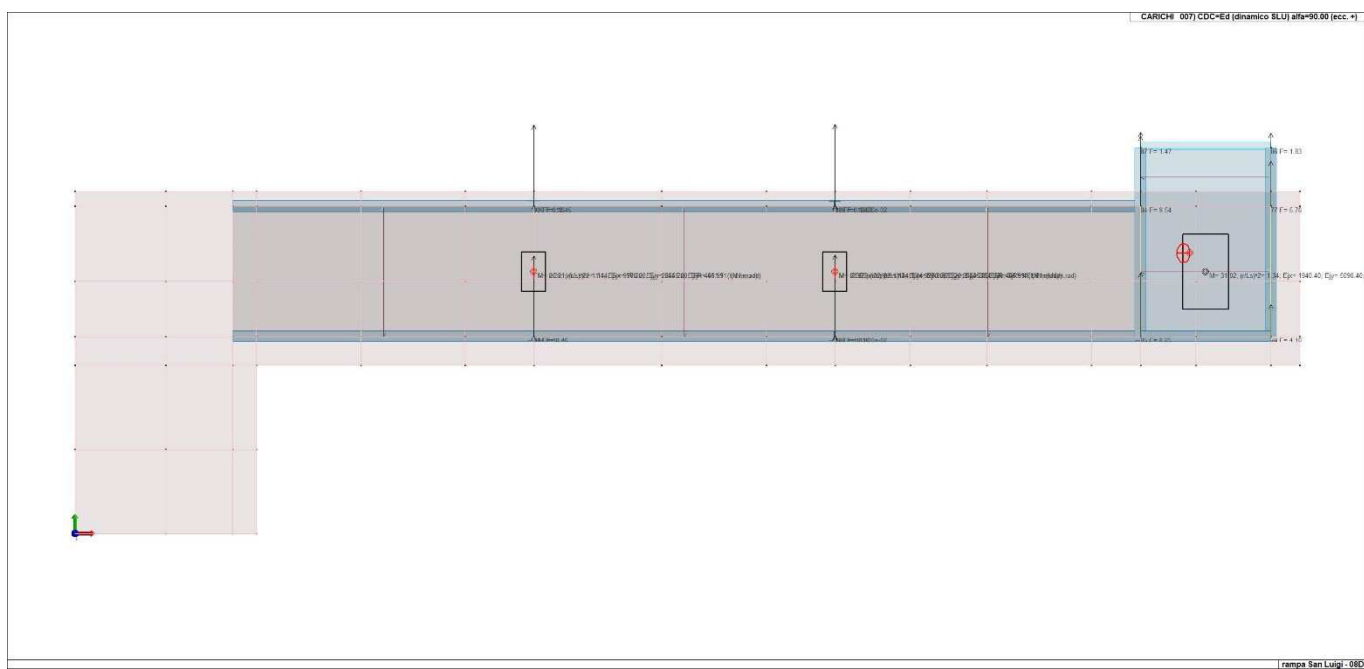
22_CDC_003_CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.)



22_CDC_004_CDC=Qsk (variabile solai)



22_CDC_005_CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)



22_CDC_007_CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)

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

$$\gamma G1 \cdot G1 + \gamma G2 \cdot G2 + \gamma P \cdot P + \gamma Q1 \cdot Qk1 + \gamma Q2 \cdot \psi 02 \cdot Qk2 + \gamma Q3 \cdot \psi 03 \cdot Qk3 + \dots$$

Combinazione caratteristica (rara) SLE

$$G1 + G2 + P + Qk1 + \psi 02 \cdot Qk2 + \psi 03 \cdot Qk3 + \dots$$

Combinazione frequente SLE

$$G1 + G2 + P + \psi 11 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \dots$$

Combinazione quasi permanente SLE

$$G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \dots$$

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

$$E + G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \dots$$

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

$$G1 + G2 + Ad + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \dots$$

Dove:

NTC 2018 Tabella 2.5.I

Destinazione d'uso/azione	$\psi 0$	$\psi 1$	$\psi 2$
Categoria A residenziali	0,70	0,50	0,30
Categoria B uffici	0,70	0,50	0,30
Categoria C ambienti suscettibili di affollamento	0,70	0,70	0,60
Categoria D ambienti ad uso commerciale	0,70	0,70	0,60
Categoria E biblioteche, archivi, magazzini,...	1,00	0,90	0,80
Categoria F Rimesse e parcheggi (autoveicoli $\leq 30kN$)	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.I

		Coefficiente γf	EQU	A1	A2
Carichi permanenti	Favorevoli	$\gamma G1$	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali (Non compiutamente definiti)	Favorevoli	$\gamma G2$	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Carichi variabili	Favorevoli	γQi	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		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 (SLV sism.) 5	
6	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 6	
7	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 7	

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
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	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 37	
38	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 38	
39	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 39	
40	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 40	
41	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 41	
42	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 42	
43	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 43	
44	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 44	
45	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 45	
46	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 46	
47	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 47	
48	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 48	
49	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 49	
50	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 50	
51	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 51	
52	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 52	
53	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 53	
54	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 54	
55	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 55	
56	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 56	
57	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 57	
58	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 58	
59	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 59	
60	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 60	
61	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 61	
62	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 62	
63	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 63	
64	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 64	
65	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 65	
66	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 66	
67	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 67	
68	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 68	
69	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 69	
70	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 70	
71	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 71	
72	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 72	
73	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 73	
74	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 74	

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	1.30	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
2	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
3	1.00	1.00	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
4	1.00	1.00	0.80	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
5	1.00	1.00	1.00	0.60	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
6	1.00	1.00	1.00	0.60	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
7	1.00	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
8	1.00	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
9	1.00	1.00	1.00	0.60	-1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0		
10	1.00	1.00	1.00	0.60	-1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0		
11	1.00	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0		
12	1.00	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0		
13	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	-1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
14	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	-1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
15	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
16	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
17	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0		
18	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0		
19	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0		
20	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0		
21	1.00	1.00	1.00	0.60	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
22	1.00	1.00	1.00	0.60	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
23	1.00	1.00	1.00	0.60	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
24	1.00	1.00	1.00	0.60	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
25	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	-0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
26	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
27	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
28	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
29	1.00	1.00	1.00	0.60	-0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0		
30	1.00	1.00	1.00	0.60	-0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0		
31	1.00	1.00	1.00	0.60	0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0		
32	1.00	1.00	1.00	0.60	0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0		
33	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0		
34	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0		
35	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0		
36	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0		
37	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0		
38	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0		
39	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0		
40	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0		
41	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	-0.30		
42	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.30		
43	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	-0.30		
44	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.30		
45	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	-0.30	0.0		
46	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.30	0.0		
47	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0		
48	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0		
49	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30		
50	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30		
51	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30		
52	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30		
53	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0		
54	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0		
55	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0		
56	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0		
57	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	-1.00	0.0		
58	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0		
59	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	-1.00	0.0		
60	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0		
61	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	-1.00		
62	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00		
63	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	-1.00		
64	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00		
65	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00		
66	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00		
67	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00		
68	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00		
69	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
70	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
71	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
72	1.00	1.00	1.00	0.70	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
73	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		

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...
74	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		

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):

a_g : accelerazione orizzontale massima del terreno;

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

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

Parametri della struttura					
Classe d'uso	Vita V_n [anni]	Coeff. Uso	Periodo V_r [anni]	Tipo di suolo	Categoria topografica
III	50.0	1.5	75.0	E	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)

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

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

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

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

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

Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza
			Km
Loc.	13.798	45.647	
11881	13.775	45.635	2.244
11882	13.847	45.634	4.084
11660	13.847	45.684	5.560
11659	13.775	45.685	4.529

SL	P_{ver}	T_r	a_g	F_o	T^*c
		Anni	g		sec
SLO	81.0	45.0	0.042	2.560	0.230
SLD	63.0	75.0	0.054	2.560	0.250
SLV	10.0	712.0	0.141	2.510	0.330
SLC	5.0	1462.0	0.179	2.550	0.340

SL	a_g	S	F_o	F_v	T_b	T_c	T_d
	g				sec	sec	sec
SLO	0.042	1.600	2.560	0.706	0.159	0.476	1.767
SLD	0.054	1.600	2.560	0.805	0.167	0.501	1.817
SLV	0.141	1.600	2.510	1.271	0.197	0.591	2.163
SLC	0.179	1.498	2.550	1.456	0.201	0.602	2.315

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	Angolo di ingresso dell'azione sismica orizzontale
Fattore di importanza	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
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 riduz. SLD	Fattore di riduzione dello spettro elastico per lo stato limite di danno
Periodo proprio T1	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

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

- 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
- 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 η_T (dr) degli elementi strutturali verticali. Per semplicità di consultazione il livello è espresso anche in unità $1000 \cdot \eta_T/h$ 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 η_T , η_P e η_D degli elementi strutturali verticali. Per semplicità di consultazione il livello è espresso in unità $1000 \cdot \eta_T/h$ 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 dE , area ridotta e dimensione $A2$, 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
dE	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 Ar (per dispositivi circolari)
V	Azione verticale agente
Ar	Area ridotta efficace
Dim A2	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) $Sig s < f_{yk}$
- 3) $Gam t < 5$
- 4) $Gam s < Gam * (caratteristica dell' elastomero)$
- 5) $Gam s < 2$
- 6) $V < 0.5 V_{cr}$

Con 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" - versione Maggio 2011, disponibile per il download sul sito www.2si.it, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
23	DM 2008: SPETTRO
29	SISMICA 1000/H, SOMMA V, EFFETTO P-δ
30	ANALISI DI UN EDIFICIO CON ISOLATORI SISMICI
70	MASSE SISMICHE
75	PROGETTO DI ISOLATORI ELASTOMERICI
76	VERIFICA DI ISOLATORI ELASTOMERICI
77	VERIFICA DI ISOLATORI FRICTION PENDULUM

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
5	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: E
			fattore di sito S = 1.600
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.565 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.054 sec.
			fattore q: 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 30
			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
m	kN	m	m	m	m	m	m			
0.76	31.02	11.74	2.98	0.0	-0.10	11.98	2.78	1.336	0.291	0.149
0.50	21.05	8.05	2.78	0.0	-0.07	8.05	2.78	1.144	0.0	0.0
0.45	0.03	8.05	2.78	0.0	-0.07	8.05	2.78	1.144	0.0	1.0880e-05
0.35	0.36	8.05	2.78	0.0	-0.07	8.05	2.78	1.144	0.0	0.0
0.25	20.91	4.86	2.78	0.0	-0.07	4.86	2.78	1.144	0.0	0.0
0.10	0.32	4.86	2.78	0.0	-0.07	4.86	2.78	1.144	0.0	0.0
Risulta	73.70									

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	kN		kN		kN			
1	10.080	0.099	0.396	5.13e-04	6.96e-04	38.51	52.3	3.18	4.3	0.0	0.0
2	14.782	0.068	0.342	3.95	5.4	5.99	8.1	29.40	39.9	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
3	18.498	0.054	0.318	67.81	92.0	0.42	0.6	3.57	4.8	0.0	0.0
4	19.593	0.051	0.313	0.63	0.9	1.52e-03	2.07e-03	33.88	46.0	0.0	0.0
5	22.640	0.044	0.301	1.41e-03	1.91e-03	1.76	2.4	1.87	2.5	0.0	0.0
6	24.133	0.041	0.297	2.06e-03	2.80e-03	21.24	28.8	1.02	1.4	0.0	0.0
7	28.445	0.035	0.286	0.35	0.5	0.19	0.3	0.25	0.3	0.0	0.0
8	30.333	0.033	0.282	0.06	8.15e-02	1.31	1.8	0.44	0.6	0.0	0.0
9	38.879	0.026	0.270	4.87e-05	6.61e-05	2.25	3.1	0.01	1.51e-02	0.0	0.0
10	40.405	0.025	0.268	0.03	3.60e-02	0.42	0.6	0.03	3.55e-02	0.0	0.0
11	42.869	0.023	0.265	0.01	1.73e-02	1.34	1.8	6.20e-04	8.41e-04	0.0	0.0
12	55.214	0.018	0.256	5.97e-04	8.10e-04	0.12	0.2	0.02	2.45e-02	0.0	0.0
13	58.668	0.017	0.255	0.02	3.09e-02	0.03	3.58e-02	9.52e-03	1.29e-02	0.0	0.0
14	66.571	0.015	0.251	0.75	1.0	8.11e-04	1.10e-03	6.73e-03	9.13e-03	0.0	0.0
15	68.399	0.015	0.250	4.82e-03	6.54e-03	0.11	0.1	1.40e-03	1.90e-03	0.0	0.0
16	79.033	0.013	0.247	1.16e-03	1.57e-03	1.86e-04	2.53e-04	5.68e-05	7.71e-05	0.0	0.0
17	84.993	0.012	0.245	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	92.817	0.011	0.244	7.39e-06	1.00e-05	0.0	0.0	1.50e-04	2.04e-04	0.0	0.0
19	107.951	0.009	0.241	0.06	7.99e-02	6.62e-04	8.98e-04	1.43e-03	1.94e-03	0.0	0.0
20	110.493	0.009	0.241	3.22e-03	4.37e-03	7.36e-04	9.99e-04	2.63e-04	3.56e-04	0.0	0.0
21	124.556	0.008	0.239	2.54e-03	3.45e-03	3.84e-03	5.21e-03	5.22e-05	7.08e-05	0.0	0.0
22	181.166	0.006	0.235	5.10e-06	6.92e-06	2.51e-05	3.41e-05	1.10e-06	1.50e-06	0.0	0.0
23	201.017	0.005	0.234	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	245.852	0.004	0.232	5.18e-06	7.03e-06	1.12e-06	1.51e-06	1.09e-06	1.48e-06	0.0	0.0
25	271.109	0.004	0.231	5.65e-06	7.67e-06	2.22e-05	3.01e-05	1.86e-06	2.52e-06	0.0	0.0
26	328.124	0.003	0.230	1.06e-06	1.44e-06	2.40e-05	3.26e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
27	673.537	0.001	0.228	1.34e-04	1.81e-04	2.93e-05	3.97e-05	1.63e-05	2.21e-05	0.0	0.0
28	851.336	0.001	0.227	6.57e-04	8.92e-04	2.98e-03	4.04e-03	7.78e-05	1.06e-04	0.0	0.0
29	878.247	0.001	0.227	1.93e-03	2.62e-03	1.22e-03	1.65e-03	2.18e-04	2.95e-04	0.0	0.0
30	1.2463e+03	8.0239e-04	0.227	8.03e-04	1.09e-03	4.85e-05	6.58e-05	2.00e-05	2.71e-05	0.0	0.0
Risulta				73.70		73.70		73.70			
In percentuale				100.00		100.00		100.00			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: E
			fattore di sito S = 1.600
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.565 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.055 sec.
			fattore q: 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 30
			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
m	kN	m	m	m	m	m	m			
0.76	31.02	11.74	2.98	0.0	0.10	11.98	2.78	1.336	0.291	0.149
0.50	21.05	8.05	2.78	0.0	0.07	8.05	2.78	1.144	0.0	0.0
0.45	0.03	8.05	2.78	0.0	0.07	8.05	2.78	1.144	0.0	1.0880e-05
0.35	0.36	8.05	2.78	0.0	0.07	8.05	2.78	1.144	0.0	0.0
0.25	20.91	4.86	2.78	0.0	0.07	4.86	2.78	1.144	0.0	0.0
0.10	0.32	4.86	2.78	0.0	0.07	4.86	2.78	1.144	0.0	0.0
Risulta	73.70									

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	kN		kN		kN			
1	10.080	0.099	0.396	1.35e-03	1.84e-03	38.51	52.3	3.18	4.3	0.0	0.0
2	14.759	0.068	0.342	4.79	6.5	5.93	8.0	29.00	39.3	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
3	18.163	0.055	0.320	65.35	88.7	0.42	0.6	3.23	4.4	0.0	0.0
4	19.587	0.051	0.313	0.11	0.2	9.75e-05	1.32e-04	34.79	47.2	0.0	0.0
5	22.652	0.044	0.301	0.12	0.2	1.84	2.5	1.74	2.4	0.0	0.0
6	24.167	0.041	0.297	0.18	0.2	21.47	29.1	0.96	1.3	0.0	0.0
7	28.713	0.035	0.285	1.22	1.7	0.03	3.69e-02	0.31	0.4	0.0	0.0
8	30.484	0.033	0.282	1.05	1.4	1.18	1.6	0.42	0.6	0.0	0.0
9	38.875	0.026	0.270	1.03e-03	1.40e-03	2.28	3.1	0.01	1.59e-02	0.0	0.0
10	40.439	0.025	0.268	0.08	0.1	0.42	0.6	0.02	3.21e-02	0.0	0.0
11	42.832	0.023	0.265	0.04	5.85e-02	1.35	1.8	4.02e-04	5.45e-04	0.0	0.0
12	55.206	0.018	0.256	2.07e-03	2.81e-03	0.12	0.2	0.02	2.39e-02	0.0	0.0
13	58.666	0.017	0.255	0.02	2.14e-02	0.03	3.51e-02	9.90e-03	1.34e-02	0.0	0.0
14	65.171	0.015	0.252	0.44	0.6	0.03	3.69e-02	3.00e-03	4.07e-03	0.0	0.0
15	69.248	0.014	0.250	0.12	0.2	0.08	0.1	3.89e-03	5.28e-03	0.0	0.0
16	80.510	0.012	0.247	0.10	0.1	3.67e-04	4.98e-04	7.37e-04	1.00e-03	0.0	0.0
17	84.992	0.012	0.245	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	92.817	0.011	0.244	4.07e-06	5.52e-06	0.0	0.0	1.52e-04	2.06e-04	0.0	0.0
19	107.407	0.009	0.241	0.04	5.74e-02	6.62e-04	8.98e-04	1.11e-03	1.51e-03	0.0	0.0
20	110.486	0.009	0.241	8.50e-04	1.15e-03	1.75e-03	2.37e-03	1.67e-04	2.26e-04	0.0	0.0
21	125.706	0.008	0.239	0.01	1.90e-02	3.07e-03	4.17e-03	2.72e-04	3.69e-04	0.0	0.0
22	182.402	0.005	0.235	0.0	0.0	1.50e-05	2.04e-05	1.38e-06	1.88e-06	0.0	0.0
23	201.725	0.005	0.234	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	240.780	0.004	0.232	0.0	0.0	9.95e-06	1.35e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
25	284.961	0.004	0.231	6.00e-06	8.14e-06	2.67e-05	3.62e-05	1.72e-06	2.33e-06	0.0	0.0
26	341.572	0.003	0.230	4.07e-06	5.52e-06	1.50e-05	2.03e-05	0.0	1.19e-06	0.0	0.0
27	549.817	0.002	0.228	2.30e-05	3.12e-05	1.07e-05	1.46e-05	2.90e-06	3.93e-06	0.0	0.0
28	851.107	0.001	0.227	1.44e-03	1.96e-03	1.61e-03	2.18e-03	1.72e-04	2.34e-04	0.0	0.0
29	864.906	0.001	0.227	1.15e-03	1.55e-03	2.63e-03	3.57e-03	1.32e-04	1.79e-04	0.0	0.0
30	1.2554e+03	7.9656e-04	0.226	8.60e-04	1.17e-03	2.60e-05	3.53e-05	2.46e-05	3.34e-05	0.0	0.0
Risulta				73.70		73.70		73.70			
In percentuale				100.00		100.00		100.00			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: E
			fattore di sito S = 1.600
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.565 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.099 sec.
			fattore q: 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 30
			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
m	kN	m	m	m	m	m	m			
0.76	31.02	11.74	2.98	0.07	0.0	11.98	2.78	1.336	0.291	0.149
0.50	21.05	8.05	2.78	0.0	0.0	8.05	2.78	1.144	0.0	0.0
0.45	0.03	8.05	2.78	0.0	0.0	8.05	2.78	1.144	0.0	1.0880e-05
0.35	0.36	8.05	2.78	0.0	0.0	8.05	2.78	1.144	0.0	0.0
0.25	20.91	4.86	2.78	0.0	0.0	4.86	2.78	1.144	0.0	0.0
0.10	0.32	4.86	2.78	0.0	0.0	4.86	2.78	1.144	0.0	0.0
Risulta	73.70									

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	kN		kN		kN			
1	10.079	0.099	0.396	1.96e-03	2.66e-03	38.55	52.3	3.17	4.3	0.0	0.0
2	14.764	0.068	0.342	4.37	5.9	5.92	8.0	29.23	39.7	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
3	18.377	0.054	0.319	66.82	90.7	0.44	0.6	3.29	4.5	0.0	0.0
4	19.584	0.051	0.313	0.23	0.3	5.00e-04	6.79e-04	34.28	46.5	0.0	0.0
5	22.557	0.044	0.302	0.14	0.2	1.27	1.7	2.07	2.8	0.0	0.0
6	24.095	0.042	0.297	0.09	0.1	21.61	29.3	0.89	1.2	0.0	0.0
7	28.443	0.035	0.286	0.88	1.2	0.24	0.3	0.19	0.3	0.0	0.0
8	30.255	0.033	0.282	0.30	0.4	1.36	1.8	0.52	0.7	0.0	0.0
9	38.856	0.026	0.270	6.61e-05	8.97e-05	2.26	3.1	0.01	1.36e-02	0.0	0.0
10	40.366	0.025	0.268	0.04	5.81e-02	0.47	0.6	0.03	3.57e-02	0.0	0.0
11	42.918	0.023	0.265	0.03	3.65e-02	1.30	1.8	4.50e-04	6.11e-04	0.0	0.0
12	55.212	0.018	0.256	1.21e-03	1.64e-03	0.12	0.2	0.02	2.42e-02	0.0	0.0
13	58.658	0.017	0.255	0.02	2.63e-02	0.03	3.52e-02	9.74e-03	1.32e-02	0.0	0.0
14	66.199	0.015	0.251	0.57	0.8	0.02	2.80e-02	3.93e-03	5.34e-03	0.0	0.0
15	68.716	0.015	0.250	0.12	0.2	0.09	0.1	3.86e-03	5.23e-03	0.0	0.0
16	78.901	0.013	0.247	0.03	3.52e-02	5.58e-05	7.57e-05	1.09e-04	1.48e-04	0.0	0.0
17	84.992	0.012	0.245	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	92.817	0.011	0.244	5.56e-06	7.55e-06	0.0	0.0	1.51e-04	2.05e-04	0.0	0.0
19	108.716	0.009	0.241	0.05	7.42e-02	2.05e-05	2.78e-05	1.21e-03	1.65e-03	0.0	0.0
20	110.614	0.009	0.241	7.83e-03	1.06e-02	1.22e-03	1.66e-03	4.51e-04	6.12e-04	0.0	0.0
21	122.892	0.008	0.239	1.82e-03	2.47e-03	4.06e-03	5.51e-03	3.54e-05	4.80e-05	0.0	0.0
22	181.093	0.006	0.235	1.33e-06	1.81e-06	7.70e-06	1.05e-05	0.0	1.24e-06	0.0	0.0
23	205.251	0.005	0.234	0.0	0.0	1.63e-06	2.21e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
24	245.391	0.004	0.232	1.27e-06	1.72e-06	5.36e-06	7.28e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
25	268.548	0.004	0.232	7.19e-06	9.75e-06	3.11e-05	4.21e-05	2.21e-06	2.99e-06	0.0	0.0
26	324.809	0.003	0.230	3.42e-06	4.64e-06	1.58e-05	2.14e-05	0.0	1.04e-06	0.0	0.0
27	570.887	0.002	0.228	2.22e-05	3.01e-05	1.60e-05	2.16e-05	2.52e-06	3.42e-06	0.0	0.0
28	851.615	0.001	0.227	1.25e-03	1.69e-03	1.99e-03	2.70e-03	1.47e-04	2.00e-04	0.0	0.0
29	867.149	0.001	0.227	1.39e-03	1.88e-03	2.24e-03	3.03e-03	1.59e-04	2.15e-04	0.0	0.0
30	1.2543e+03	7.9726e-04	0.226	8.48e-04	1.15e-03	3.16e-05	4.28e-05	2.30e-05	3.12e-05	0.0	0.0
Risulta				73.70		73.70		73.70			
In percentuale				100.00		100.00		100.00			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: E
			fattore di sito S = 1.600
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.565 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.099 sec.
			fattore q: 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 30
			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
m	kN	m	m	m	m	m	m			
0.76	31.02	11.74	2.98	-0.07	0.0	11.98	2.78	1.336	0.291	0.149
0.50	21.05	8.05	2.78	0.0	0.0	8.05	2.78	1.144	0.0	0.0
0.45	0.03	8.05	2.78	0.0	0.0	8.05	2.78	1.144	0.0	1.0880e-05
0.35	0.36	8.05	2.78	0.0	0.0	8.05	2.78	1.144	0.0	0.0
0.25	20.91	4.86	2.78	0.0	0.0	4.86	2.78	1.144	0.0	0.0
0.10	0.32	4.86	2.78	0.0	0.0	4.86	2.78	1.144	0.0	0.0
Risulta	73.70									

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	kN		kN		kN			
1	10.077	0.099	0.396	2.40e-04	3.25e-04	38.48	52.2	3.19	4.3	0.0	0.0
2	14.778	0.068	0.342	4.20	5.7	5.99	8.1	29.28	39.7	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
3	18.365	0.054	0.319	67.03	90.9	0.38	0.5	3.31	4.5	0.0	0.0
4	19.593	0.051	0.313	0.35	0.5	5.05e-04	6.85e-04	34.44	46.7	0.0	0.0
5	22.690	0.044	0.301	5.15e-03	6.99e-03	2.26	3.1	1.64	2.2	0.0	0.0
6	24.194	0.041	0.296	0.04	6.00e-02	21.11	28.6	1.06	1.4	0.0	0.0
7	28.666	0.035	0.285	0.74	1.0	0.03	4.46e-02	0.33	0.5	0.0	0.0
8	30.478	0.033	0.282	0.45	0.6	1.15	1.6	0.38	0.5	0.0	0.0
9	38.902	0.026	0.269	3.14e-04	4.25e-04	2.27	3.1	0.01	1.76e-02	0.0	0.0
10	40.477	0.025	0.268	0.05	7.11e-02	0.37	0.5	0.02	3.20e-02	0.0	0.0
11	42.780	0.023	0.265	0.02	3.30e-02	1.40	1.9	5.37e-04	7.28e-04	0.0	0.0
12	55.209	0.018	0.256	1.31e-03	1.78e-03	0.12	0.2	0.02	2.42e-02	0.0	0.0
13	58.674	0.017	0.255	0.02	2.53e-02	0.03	3.54e-02	9.71e-03	1.32e-02	0.0	0.0
14	66.191	0.015	0.251	0.58	0.8	0.02	2.73e-02	4.00e-03	5.42e-03	0.0	0.0
15	68.899	0.015	0.250	0.11	0.2	0.09	0.1	3.72e-03	5.05e-03	0.0	0.0
16	79.397	0.013	0.247	0.03	3.65e-02	4.79e-04	6.50e-04	1.39e-04	1.88e-04	0.0	0.0
17	84.992	0.012	0.245	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	92.817	0.011	0.244	5.49e-06	7.45e-06	0.0	0.0	1.51e-04	2.05e-04	0.0	0.0
19	108.723	0.009	0.241	0.05	7.38e-02	1.67e-05	2.27e-05	1.20e-03	1.63e-03	0.0	0.0
20	110.637	0.009	0.241	7.97e-03	1.08e-02	1.27e-03	1.72e-03	4.55e-04	6.18e-04	0.0	0.0
21	122.916	0.008	0.239	1.84e-03	2.49e-03	3.94e-03	5.34e-03	3.57e-05	4.84e-05	0.0	0.0
22	181.152	0.006	0.235	2.13e-06	2.89e-06	3.53e-05	4.79e-05	1.61e-06	2.19e-06	0.0	0.0
23	198.441	0.005	0.234	0.0	0.0	0.0	1.08e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
24	246.770	0.004	0.232	1.04e-06	1.41e-06	9.50e-06	1.29e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
25	281.227	0.004	0.231	8.61e-06	1.17e-05	1.39e-05	1.88e-05	2.43e-06	3.30e-06	0.0	0.0
26	350.318	0.003	0.230	1.49e-06	2.02e-06	2.55e-05	3.47e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
27	490.765	0.002	0.229	7.81e-06	1.06e-05	7.48e-06	1.02e-05	0.0	1.20e-06	0.0	0.0
28	852.018	0.001	0.227	1.56e-03	2.11e-03	1.51e-03	2.04e-03	1.83e-04	2.49e-04	0.0	0.0
29	864.043	0.001	0.227	1.08e-03	1.47e-03	2.73e-03	3.70e-03	1.24e-04	1.68e-04	0.0	0.0
30	1.2561e+03	7.9613e-04	0.226	8.47e-04	1.15e-03	3.03e-05	4.11e-05	2.30e-05	3.12e-05	0.0	0.0
Risulta				73.70		73.70		73.70			
In percentuale				100.00		100.00		100.00			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: E
			fattore di sito S = 1.600
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.222 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.054 sec.
			numero di modi considerati: 30
			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
m	kN	m	m	m	m	m	m			
0.76	31.02	11.74	2.98	0.0	-0.10	11.98	2.78	1.336	0.291	0.149
0.50	21.05	8.05	2.78	0.0	-0.07	8.05	2.78	1.144	0.0	0.0
0.45	0.03	8.05	2.78	0.0	-0.07	8.05	2.78	1.144	0.0	1.0880e-05
0.35	0.36	8.05	2.78	0.0	-0.07	8.05	2.78	1.144	0.0	0.0
0.25	20.91	4.86	2.78	0.0	-0.07	4.86	2.78	1.144	0.0	0.0
0.10	0.32	4.86	2.78	0.0	-0.07	4.86	2.78	1.144	0.0	0.0
Risulta	73.70									

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	kN		kN		kN			
1	10.080	0.099	0.167	5.13e-04	6.96e-04	38.51	52.3	3.18	4.3	0.0	0.0
2	14.782	0.068	0.142	3.95	5.4	5.99	8.1	29.40	39.9	0.0	0.0
3	18.498	0.054	0.131	67.81	92.0	0.42	0.6	3.57	4.8	0.0	0.0
4	19.593	0.051	0.128	0.63	0.9	1.52e-03	2.07e-03	33.88	46.0	0.0	0.0
5	22.640	0.044	0.123	1.41e-03	1.91e-03	1.76	2.4	1.87	2.5	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
6	24.133	0.041	0.121	2.06e-03	2.80e-03	21.24	28.8	1.02	1.4	0.0	0.0
7	28.445	0.035	0.115	0.35	0.5	0.19	0.3	0.25	0.3	0.0	0.0
8	30.333	0.033	0.114	0.06	8.15e-02	1.31	1.8	0.44	0.6	0.0	0.0
9	38.879	0.026	0.108	4.87e-05	6.61e-05	2.25	3.1	0.01	1.51e-02	0.0	0.0
10	40.405	0.025	0.107	0.03	3.60e-02	0.42	0.6	0.03	3.55e-02	0.0	0.0
11	42.869	0.023	0.106	0.01	1.73e-02	1.34	1.8	6.20e-04	8.41e-04	0.0	0.0
12	55.214	0.018	0.102	5.97e-04	8.10e-04	0.12	0.2	0.02	2.45e-02	0.0	0.0
13	58.668	0.017	0.101	0.02	3.09e-02	0.03	3.58e-02	9.52e-03	1.29e-02	0.0	0.0
14	66.571	0.015	0.099	0.75	1.0	8.11e-04	1.10e-03	6.73e-03	9.13e-03	0.0	0.0
15	68.399	0.015	0.099	4.82e-03	6.54e-03	0.11	0.1	1.40e-03	1.90e-03	0.0	0.0
16	79.033	0.013	0.097	1.16e-03	1.57e-03	1.86e-04	2.53e-04	5.68e-05	7.71e-05	0.0	0.0
17	84.993	0.012	0.096	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	92.817	0.011	0.096	7.39e-06	1.00e-05	0.0	0.0	1.50e-04	2.04e-04	0.0	0.0
19	107.951	0.009	0.094	0.06	7.99e-02	6.62e-04	8.98e-04	1.43e-03	1.94e-03	0.0	0.0
20	110.493	0.009	0.094	3.22e-03	4.37e-03	7.36e-04	9.99e-04	2.63e-04	3.56e-04	0.0	0.0
21	124.556	0.008	0.093	2.54e-03	3.45e-03	3.84e-03	5.21e-03	5.22e-05	7.08e-05	0.0	0.0
22	181.166	0.006	0.091	5.10e-06	6.92e-06	2.51e-05	3.41e-05	1.10e-06	1.50e-06	0.0	0.0
23	201.017	0.005	0.091	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	245.852	0.004	0.090	5.18e-06	7.03e-06	1.12e-06	1.51e-06	1.09e-06	1.48e-06	0.0	0.0
25	271.109	0.004	0.090	5.65e-06	7.67e-06	2.22e-05	3.01e-05	1.86e-06	2.52e-06	0.0	0.0
26	328.124	0.003	0.089	1.06e-06	1.44e-06	2.40e-05	3.26e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
27	673.537	0.001	0.088	1.34e-04	1.81e-04	2.93e-05	3.97e-05	1.63e-05	2.21e-05	0.0	0.0
28	851.336	0.001	0.088	6.57e-04	8.92e-04	2.98e-03	4.04e-03	7.78e-05	1.06e-04	0.0	0.0
29	878.247	0.001	0.088	1.93e-03	2.62e-03	1.22e-03	1.65e-03	2.18e-04	2.95e-04	0.0	0.0
30	1.2463e+03	8.0239e-04	0.088	8.03e-04	1.09e-03	4.85e-05	6.58e-05	2.00e-05	2.71e-05	0.0	0.0
Risulta				73.70		73.70		73.70			
In percentuale				100.00		100.00		100.00			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: E
			fattore di sito S = 1.600
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.222 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.055 sec.
			numero di modi considerati: 30
			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
m	kN	m	m	m	m	m	m			
0.76	31.02	11.74	2.98	0.0	0.10	11.98	2.78	1.336	0.291	0.149
0.50	21.05	8.05	2.78	0.0	0.07	8.05	2.78	1.144	0.0	0.0
0.45	0.03	8.05	2.78	0.0	0.07	8.05	2.78	1.144	0.0	1.0880e-05
0.35	0.36	8.05	2.78	0.0	0.07	8.05	2.78	1.144	0.0	0.0
0.25	20.91	4.86	2.78	0.0	0.07	4.86	2.78	1.144	0.0	0.0
0.10	0.32	4.86	2.78	0.0	0.07	4.86	2.78	1.144	0.0	0.0
Risulta	73.70									

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	kN		kN		kN			
1	10.080	0.099	0.167	1.35e-03	1.84e-03	38.51	52.3	3.18	4.3	0.0	0.0
2	14.759	0.068	0.142	4.79	6.5	5.93	8.0	29.00	39.3	0.0	0.0
3	18.163	0.055	0.132	65.35	88.7	0.42	0.6	3.23	4.4	0.0	0.0
4	19.587	0.051	0.128	0.11	0.2	9.75e-05	1.32e-04	34.79	47.2	0.0	0.0
5	22.652	0.044	0.123	0.12	0.2	1.84	2.5	1.74	2.4	0.0	0.0
6	24.167	0.041	0.120	0.18	0.2	21.47	29.1	0.96	1.3	0.0	0.0
7	28.713	0.035	0.115	1.22	1.7	0.03	3.69e-02	0.31	0.4	0.0	0.0
8	30.484	0.033	0.114	1.05	1.4	1.18	1.6	0.42	0.6	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
9	38.875	0.026	0.108	1.03e-03	1.40e-03	2.28	3.1	0.01	1.59e-02	0.0	0.0
10	40.439	0.025	0.107	0.08	0.1	0.42	0.6	0.02	3.21e-02	0.0	0.0
11	42.832	0.023	0.106	0.04	5.85e-02	1.35	1.8	4.02e-04	5.45e-04	0.0	0.0
12	55.206	0.018	0.102	2.07e-03	2.81e-03	0.12	0.2	0.02	2.39e-02	0.0	0.0
13	58.666	0.017	0.101	0.02	2.14e-02	0.03	3.51e-02	9.90e-03	1.34e-02	0.0	0.0
14	65.171	0.015	0.099	0.44	0.6	0.03	3.69e-02	3.00e-03	4.07e-03	0.0	0.0
15	69.248	0.014	0.099	0.12	0.2	0.08	0.1	3.89e-03	5.28e-03	0.0	0.0
16	80.510	0.012	0.097	0.10	0.1	3.67e-04	4.98e-04	7.37e-04	1.00e-03	0.0	0.0
17	84.992	0.012	0.096	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	92.817	0.011	0.096	4.07e-06	5.52e-06	0.0	0.0	1.52e-04	2.06e-04	0.0	0.0
19	107.407	0.009	0.094	0.04	5.74e-02	6.62e-04	8.98e-04	1.11e-03	1.51e-03	0.0	0.0
20	110.486	0.009	0.094	8.50e-04	1.15e-03	1.75e-03	2.37e-03	1.67e-04	2.26e-04	0.0	0.0
21	125.706	0.008	0.093	0.01	1.90e-02	3.07e-03	4.17e-03	2.72e-04	3.69e-04	0.0	0.0
22	182.402	0.005	0.091	0.0	0.0	1.50e-05	2.04e-05	1.38e-06	1.88e-06	0.0	0.0
23	201.725	0.005	0.091	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	240.780	0.004	0.090	0.0	0.0	9.95e-06	1.35e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
25	284.961	0.004	0.090	6.00e-06	8.14e-06	2.67e-05	3.62e-05	1.72e-06	2.33e-06	0.0	0.0
26	341.572	0.003	0.089	4.07e-06	5.52e-06	1.50e-05	2.03e-05	0.0	1.19e-06	0.0	0.0
27	549.817	0.002	0.088	2.30e-05	3.12e-05	1.07e-05	1.46e-05	2.90e-06	3.93e-06	0.0	0.0
28	851.107	0.001	0.088	1.44e-03	1.96e-03	1.61e-03	2.18e-03	1.72e-04	2.34e-04	0.0	0.0
29	864.906	0.001	0.088	1.15e-03	1.55e-03	2.63e-03	3.57e-03	1.32e-04	1.79e-04	0.0	0.0
30	1.2554e+03	7.9656e-04	0.088	8.60e-04	1.17e-03	2.60e-05	3.53e-05	2.46e-05	3.34e-05	0.0	0.0
Risulta				73.70		73.70		73.70			
In percentuale				100.00		100.00		100.00			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: E
			fattore di sito S = 1.600
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.222 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.099 sec.
			numero di modi considerati: 30
			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
m	kN	m	m	m	m	m	m			
0.76	31.02	11.74	2.98	0.07	0.0	11.98	2.78	1.336	0.291	0.149
0.50	21.05	8.05	2.78	0.0	0.0	8.05	2.78	1.144	0.0	0.0
0.45	0.03	8.05	2.78	0.0	0.0	8.05	2.78	1.144	0.0	1.0880e-05
0.35	0.36	8.05	2.78	0.0	0.0	8.05	2.78	1.144	0.0	0.0
0.25	20.91	4.86	2.78	0.0	0.0	4.86	2.78	1.144	0.0	0.0
0.10	0.32	4.86	2.78	0.0	0.0	4.86	2.78	1.144	0.0	0.0
Risulta	73.70									

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	kN		kN		kN			
1	10.079	0.099	0.167	1.96e-03	2.66e-03	38.55	52.3	3.17	4.3	0.0	0.0
2	14.764	0.068	0.142	4.37	5.9	5.92	8.0	29.23	39.7	0.0	0.0
3	18.377	0.054	0.131	66.82	90.7	0.44	0.6	3.29	4.5	0.0	0.0
4	19.584	0.051	0.128	0.23	0.3	5.00e-04	6.79e-04	34.28	46.5	0.0	0.0
5	22.557	0.044	0.123	0.14	0.2	1.27	1.7	2.07	2.8	0.0	0.0
6	24.095	0.042	0.121	0.09	0.1	21.61	29.3	0.89	1.2	0.0	0.0
7	28.443	0.035	0.115	0.88	1.2	0.24	0.3	0.19	0.3	0.0	0.0
8	30.255	0.033	0.114	0.30	0.4	1.36	1.8	0.52	0.7	0.0	0.0
9	38.856	0.026	0.108	6.61e-05	8.97e-05	2.26	3.1	0.01	1.36e-02	0.0	0.0
10	40.366	0.025	0.107	0.04	5.81e-02	0.47	0.6	0.03	3.57e-02	0.0	0.0
11	42.918	0.023	0.106	0.03	3.65e-02	1.30	1.8	4.50e-04	6.11e-04	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
12	55.212	0.018	0.102	1.21e-03	1.64e-03	0.12	0.2	0.02	2.42e-02	0.0	0.0
13	58.658	0.017	0.101	0.02	2.63e-02	0.03	3.52e-02	9.74e-03	1.32e-02	0.0	0.0
14	66.199	0.015	0.099	0.57	0.8	0.02	2.80e-02	3.93e-03	5.34e-03	0.0	0.0
15	68.716	0.015	0.099	0.12	0.2	0.09	0.1	3.86e-03	5.23e-03	0.0	0.0
16	78.901	0.013	0.097	0.03	3.52e-02	5.58e-05	7.57e-05	1.09e-04	1.48e-04	0.0	0.0
17	84.992	0.012	0.096	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	92.817	0.011	0.096	5.56e-06	7.55e-06	0.0	0.0	1.51e-04	2.05e-04	0.0	0.0
19	108.716	0.009	0.094	0.05	7.42e-02	2.05e-05	2.78e-05	1.21e-03	1.65e-03	0.0	0.0
20	110.614	0.009	0.094	7.83e-03	1.06e-02	1.22e-03	1.66e-03	4.51e-04	6.12e-04	0.0	0.0
21	122.892	0.008	0.093	1.82e-03	2.47e-03	4.06e-03	5.51e-03	3.54e-05	4.80e-05	0.0	0.0
22	181.093	0.006	0.091	1.33e-06	1.81e-06	7.70e-06	1.05e-05	0.0	1.24e-06	0.0	0.0
23	205.251	0.005	0.091	0.0	0.0	1.63e-06	2.21e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
24	245.391	0.004	0.090	1.27e-06	1.72e-06	5.36e-06	7.28e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
25	268.548	0.004	0.090	7.19e-06	9.75e-06	3.11e-05	4.21e-05	2.21e-06	2.99e-06	0.0	0.0
26	324.809	0.003	0.089	3.42e-06	4.64e-06	1.58e-05	2.14e-05	0.0	1.04e-06	0.0	0.0
27	570.887	0.002	0.088	2.22e-05	3.01e-05	1.60e-05	2.16e-05	2.52e-06	3.42e-06	0.0	0.0
28	851.615	0.001	0.088	1.25e-03	1.69e-03	1.99e-03	2.70e-03	1.47e-04	2.00e-04	0.0	0.0
29	867.149	0.001	0.088	1.39e-03	1.88e-03	2.24e-03	3.03e-03	1.59e-04	2.15e-04	0.0	0.0
30	1.2543e+03	7.9726e-04	0.088	8.48e-04	1.15e-03	3.16e-05	4.28e-05	2.30e-05	3.12e-05	0.0	0.0
Risulta				73.70		73.70		73.70			
In percentuale				100.00		100.00		100.00			

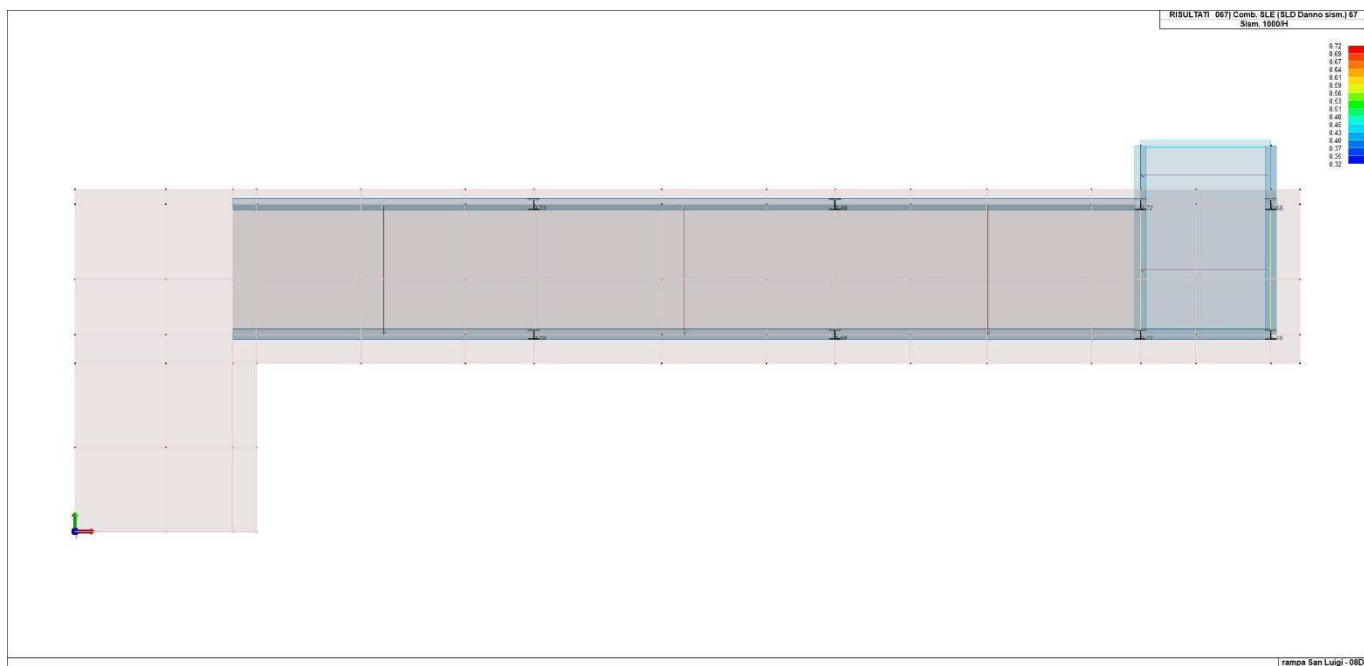
CDC	Tipo	Sigla Id	Note
12	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: E
			fattore di sito S = 1.600
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.222 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.099 sec.
			numero di modi considerati: 30
			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
m	kN	m	m	m	m	m	m			
0.76	31.02	11.74	2.98	-0.07	0.0	11.98	2.78	1.336	0.291	0.149
0.50	21.05	8.05	2.78	0.0	0.0	8.05	2.78	1.144	0.0	0.0
0.45	0.03	8.05	2.78	0.0	0.0	8.05	2.78	1.144	0.0	1.0880e-05
0.35	0.36	8.05	2.78	0.0	0.0	8.05	2.78	1.144	0.0	0.0
0.25	20.91	4.86	2.78	0.0	0.0	4.86	2.78	1.144	0.0	0.0
0.10	0.32	4.86	2.78	0.0	0.0	4.86	2.78	1.144	0.0	0.0
Risulta	73.70									

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	kN		kN		kN			
1	10.077	0.099	0.167	2.40e-04	3.25e-04	38.48	52.2	3.19	4.3	0.0	0.0
2	14.778	0.068	0.142	4.20	5.7	5.99	8.1	29.28	39.7	0.0	0.0
3	18.365	0.054	0.131	67.03	90.9	0.38	0.5	3.31	4.5	0.0	0.0
4	19.593	0.051	0.128	0.35	0.5	5.05e-04	6.85e-04	34.44	46.7	0.0	0.0
5	22.690	0.044	0.123	5.15e-03	6.99e-03	2.26	3.1	1.64	2.2	0.0	0.0
6	24.194	0.041	0.120	0.04	6.00e-02	21.11	28.6	1.06	1.4	0.0	0.0
7	28.666	0.035	0.115	0.74	1.0	0.03	4.46e-02	0.33	0.5	0.0	0.0
8	30.478	0.033	0.114	0.45	0.6	1.15	1.6	0.38	0.5	0.0	0.0
9	38.902	0.026	0.108	3.14e-04	4.25e-04	2.27	3.1	0.01	1.76e-02	0.0	0.0
10	40.477	0.025	0.107	0.05	7.11e-02	0.37	0.5	0.02	3.20e-02	0.0	0.0
11	42.780	0.023	0.106	0.02	3.30e-02	1.40	1.9	5.37e-04	7.28e-04	0.0	0.0
12	55.209	0.018	0.102	1.31e-03	1.78e-03	0.12	0.2	0.02	2.42e-02	0.0	0.0
13	58.674	0.017	0.101	0.02	2.53e-02	0.03	3.54e-02	9.71e-03	1.32e-02	0.0	0.0
14	66.191	0.015	0.099	0.58	0.8	0.02	2.73e-02	4.00e-03	5.42e-03	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
15	68.899	0.015	0.099	0.11	0.2	0.09	0.1	3.72e-03	5.05e-03	0.0	0.0
16	79.397	0.013	0.097	0.03	3.65e-02	4.79e-04	6.50e-04	1.39e-04	1.88e-04	0.0	0.0
17	84.992	0.012	0.096	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	92.817	0.011	0.096	5.49e-06	7.45e-06	0.0	0.0	1.51e-04	2.05e-04	0.0	0.0
19	108.723	0.009	0.094	0.05	7.38e-02	1.67e-05	2.27e-05	1.20e-03	1.63e-03	0.0	0.0
20	110.637	0.009	0.094	7.97e-03	1.08e-02	1.27e-03	1.72e-03	4.55e-04	6.18e-04	0.0	0.0
21	122.916	0.008	0.093	1.84e-03	2.49e-03	3.94e-03	5.34e-03	3.57e-05	4.84e-05	0.0	0.0
22	181.152	0.006	0.091	2.13e-06	2.89e-06	3.53e-05	4.79e-05	1.61e-06	2.19e-06	0.0	0.0
23	198.441	0.005	0.091	0.0	0.0	0.0	1.08e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
24	246.770	0.004	0.090	1.04e-06	1.41e-06	9.50e-06	1.29e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
25	281.227	0.004	0.090	8.61e-06	1.17e-05	1.39e-05	1.88e-05	2.43e-06	3.30e-06	0.0	0.0
26	350.318	0.003	0.089	1.49e-06	2.02e-06	2.55e-05	3.47e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
27	490.765	0.002	0.089	7.81e-06	1.06e-05	7.48e-06	1.02e-05	0.0	1.20e-06	0.0	0.0
28	852.018	0.001	0.088	1.56e-03	2.11e-03	1.51e-03	2.04e-03	1.83e-04	2.49e-04	0.0	0.0
29	864.043	0.001	0.088	1.08e-03	1.47e-03	2.73e-03	3.70e-03	1.24e-04	1.68e-04	0.0	0.0
30	1.2561e+03	7.9613e-04	0.088	8.47e-04	1.15e-03	3.03e-05	4.11e-05	2.30e-05	3.12e-05	0.0	0.0
Risultato				73.70		73.70		73.70			
In percentuale				100.00		100.00		100.00			

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
37	5	0.294.33e-03	15.0	6	0.294.38e-03	15.0	7	0.282.81e-03	10.2
	13	0.50 0.04	76.0	14	0.50 0.04	76.0	15	0.51 0.04	76.0
	16	0.50 0.04	76.0	17	0.35 0.01	35.4	18	0.34 0.01	35.4
	27	0.373.55e-03	9.6	28	0.363.43e-03	9.6	29	0.272.73e-03	10.2
	31	0.371.99e-03	5.4	32	0.371.99e-03	5.4			
38	5	0.243.56e-03	15.0	6	0.243.60e-03	15.0	7	0.131.36e-03	10.2
	13	0.20 0.02	76.0	14	0.19 0.01	76.0	15	0.22 0.02	76.0
	16	0.21 0.02	76.0	17	0.103.64e-03	35.4	18	0.093.10e-03	35.4
...									
68	31	0.147.59e-04	5.4	32	0.137.17e-04	5.4	29	0.151.53e-03	10.2
Cmb	1000 etaT/h	0.72							



RISULTATI NODALI

LEGENDA RISULTATI NODALI

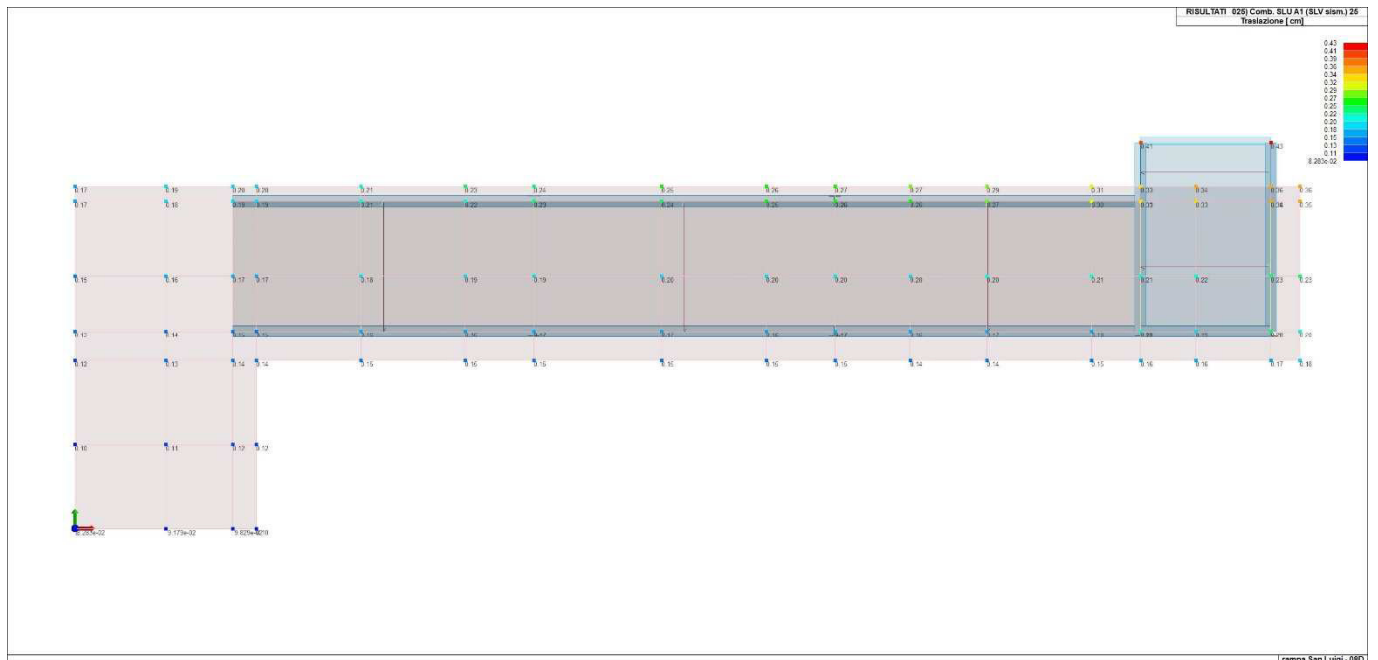
Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne i nodi strutturali, è possibile in relazione alle tabelle sottoportate.

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 cm	Traslazione Y cm	Traslazione Z cm	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
1	1	-3.07e-04	-1.55e-04	-0.15	-7.02e-05	5.31e-05	0.0
1	2	5.96e-04	-5.15e-04	-0.11	-3.00e-04	2.81e-04	0.0
1	4	6.43e-04	-4.69e-04	-0.07	-2.78e-04	2.63e-04	0.0
1	5	0.02	-7.67e-05	-0.09	-1.55e-04	1.15e-04	0.0
1	26	-1.39e-03	7.46e-03	-0.12	-5.18e-05	1.62e-04	0.0
1	27	1.62e-03	-7.98e-03	-0.08	-2.35e-04	9.67e-05	0.0
1	37	7.01e-03	-2.01e-04	-0.10	-1.48e-04	1.23e-04	0.0
1	58	-5.55e-04	2.97e-03	-0.11	-1.05e-04	1.43e-04	0.0
...							
109	74	7.00e-04	0.01	-0.23	-2.82e-04	9.48e-05	2.58e-05
Nodo		Traslazione X	Traslazione Y	Traslazione Z	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
		-0.02	-0.05	-0.51	-1.31e-03	-1.32e-03	-1.81e-04
		0.04	0.12	-0.07	2.04e-04	3.37e-04	1.43e-04



41_RIS_SPOSTAMENTI_025_Comb. SLU A1 (SLV sism.) 25

Nodo	Cmb	Azione X kN	Azione Y kN	Azione Z kN	Azione RX kN m	Azione RY kN m	Azione RZ kN m
Nodo		Azione X	Azione Y	Azione Z	Azione RX	Azione RY	Azione RZ
Nodo	Cmb	Azione X	Azione Y	Azione Z	Azione RX	Azione RY	Azione RZ

kN

kN

kN

kN m

kN m

kN m

RISULTATI OPERE DI FONDAZIONE

LEGENDA RISULTATI OPERE DI FONDAZIONE

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne le opere di fondazione, è possibile in relazione alle tabelle sotto riportate.

La prima tabella è riferita alle fondazioni tipo palo e plinto su pali.

Per questo tipo di fondazione vengono riportate le sei componenti di sollecitazione (esprese nel riferimento globale della struttura) per ogni palo componente l'opera.

In particolare viene riportato:

Nodo	numero del nodo a cui è applicato il plinto
Tipo	codice corrispondente al nome assegnato al tipo di plinto di fondazione: 3) palo singolo (<i>PALO</i>) 4) plinto su palo 5) plinto su due pali (<i>PL.2P</i>) 6) plinto su tre pali (<i>PL.3P</i>) 7) plinto su quattro pali (<i>PL.4P</i>) 8) plinto rettangolare su cinque pali (<i>PL.5P.R</i>) 9) plinto pentagonale su cinque pali (<i>PL.5P</i>) 10) plinto su sei pali (<i>PL.6P</i>)
Palo	numero del palo
Comb.	combinazione di carico in cui si verificano le sei componenti di sollecitazione.
Quota	quota assoluta della sezione del palo per cui si riportano le sei componenti di sollecitazione.

L'azione F_z (corrispondente allo sforzo normale nel palo) è costante poiché il peso del palo stesso non è considerato nella modellazione.

La seconda tabella è riferita alle fondazioni tipo plinto su suolo elastico.

Per questo tipo di fondazione vengono riportate le pressioni nei quattro vertici dell'impronta sul terreno.

In particolare viene riportato:

Nodo	numero del nodo a cui è applicato il plinto
Tipo	Codice identificativo del nome assegnato al plinto
area	area dell'impronta del plinto
Wink O Wink V	coefficienti di Winkler (orizzontale e verticale) adottati
Comb	Combinazione di carico in cui si verificano i valori riportati
Pt (P1 P2 P3 P4)	valori di pressione nei vertici

La terza tabella è riferita alle fondazioni tipo platea su suolo elastico.

Per questo tipo di fondazione vengono riportate le pressioni in ogni vertice (nodo) degli elementi costituenti la platea.

La quarta tabella è riferita alle fondazioni tipo trave su suolo elastico.

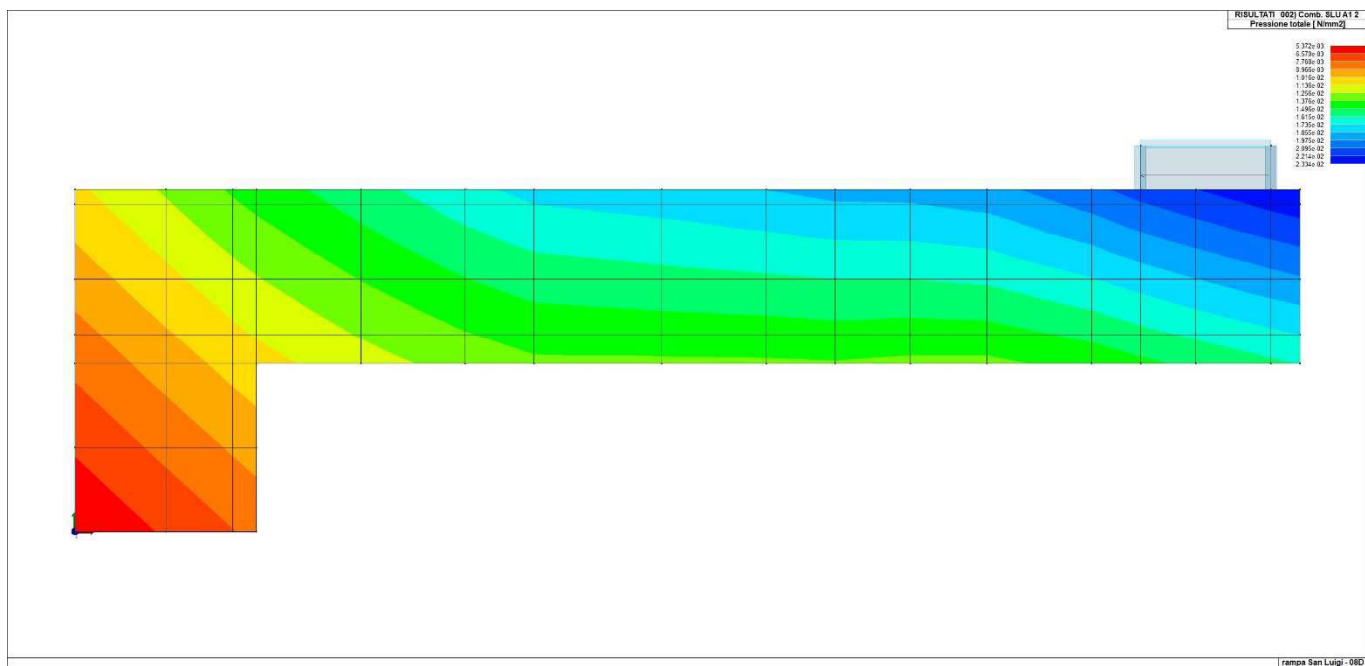
Per questo tipo di fondazione vengono riportate le pressioni alle estremità dell'elemento e la massima (in valore assoluto) pressione lungo lo sviluppo dell'elemento.

Vengono inoltre riportati, con funzione statistica, i valori massimo e minimo delle pressioni che compaiono nella tabella.

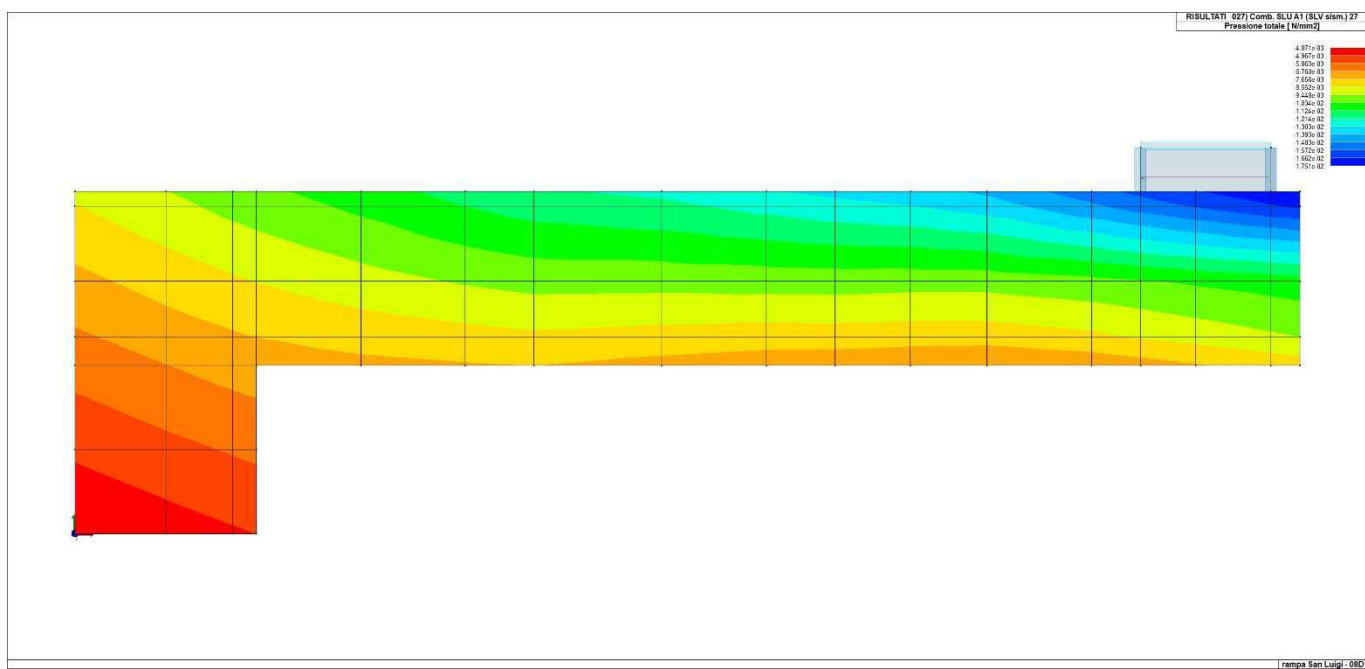
Con riferimento al **Documento di Affidabilità** "Test di validazione del software di calcolo PRO_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO_SAP Modulo Geotecnico, PRO_CAD nodi acciaio e PRO_MST" - versione Settembre 2014, disponibile per il download sul sito **www.2si.it**, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
105	PLINTO SUPERFICIALE
106	PLINTO SUPERFICIALE
107	PLINTO SUPERFICIALE
108	PLINTO SUPERFICIALE
109	PLINTO SUPERFICIALE
110	PLINTO SUPERFICIALE
111	PLINTO SUPERFICIALE
112	PLINTO SUPERFICIALE
113	PLINTO SUPERFICIALE
114	PLINTO SUPERFICIALE
115	PLINTO SUPERFICIALE
116	PLINTO SUPERFICIALE
117	PLINTO SUPERFICIALE
118	PLINTO SUPERFICIALE
119	PLINTO SUPERFICIALE
120	PLINTO SUPERFICIALE
121	PLINTO SUPERFICIALE
122	PLINTO SUPERFICIALE
123	PLINTO SUPERFICIALE
124	FONDAZIONE NASTRIFORME
125	CALCOLO DEI K DI WINKLER

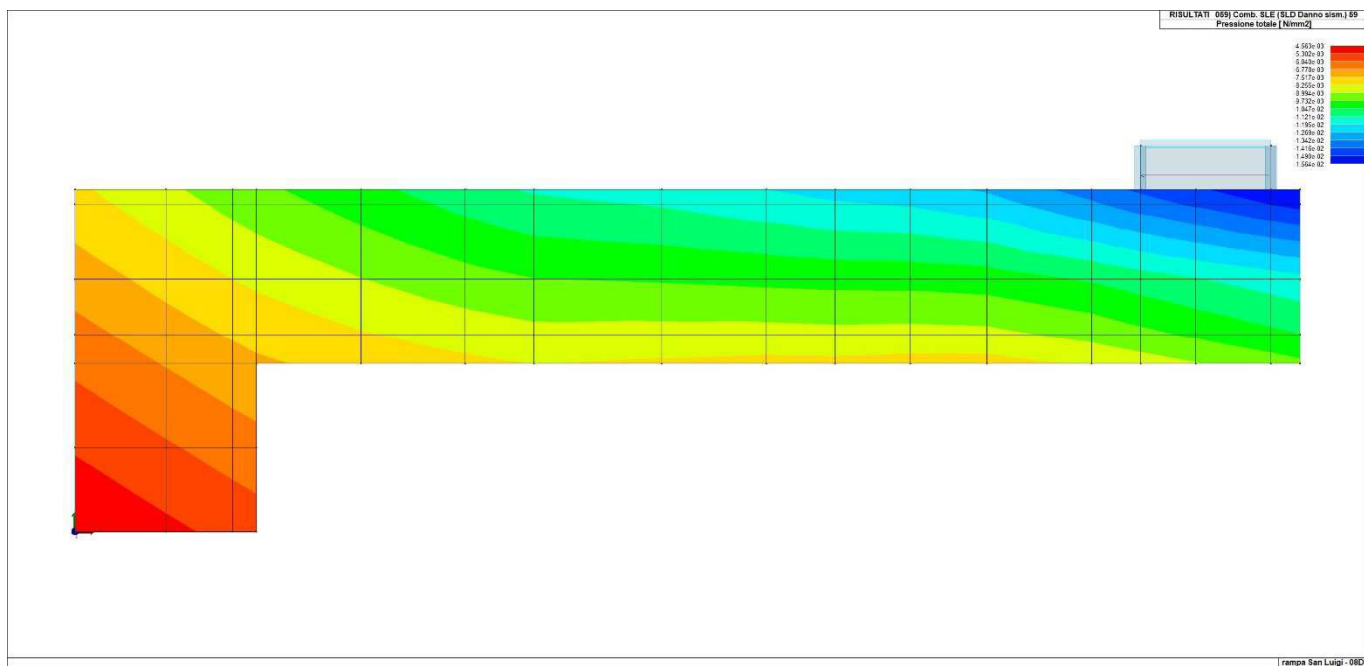
Nodo (G)	Pt 1/12	Pt 2/13	Pt 3...	Pt 4...						
	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2
1	-7.45e-03	-5.77e-03	-5.28e-03	-5.75e-03	-5.75e-03	-5.75e-03				
2	-8.07e-03	-7.36e-03	-6.67e-03	-6.19e-03	-6.17e-03	-6.16e-03				
3	-8.08e-03	-6.32e-03	-6.25e-03	-6.22e-03	-6.22e-03	-6.22e-03				
4	-0.01	-7.89e-03	-7.68e-03	-8.13e-03	-7.67e-03	-7.52e-03				
5	-0.01	-8.74e-03	-8.13e-03	-8.29e-03	-7.83e-03	-7.68e-03				
6	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01				
7	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.01	-0.01				
8	-7.70e-03	-6.56e-03	-5.97e-03	-5.94e-03	-5.94e-03	-5.94e-03				
...										
103	-0.01	-0.01	-9.54e-03	-9.90e-03	-9.05e-03	-8.77e-03				
Nodo (G)	Pt 1/12	Pt 2/13	Pt 3...	Pt 4...						
	-0.02									
	-5.28e-03									



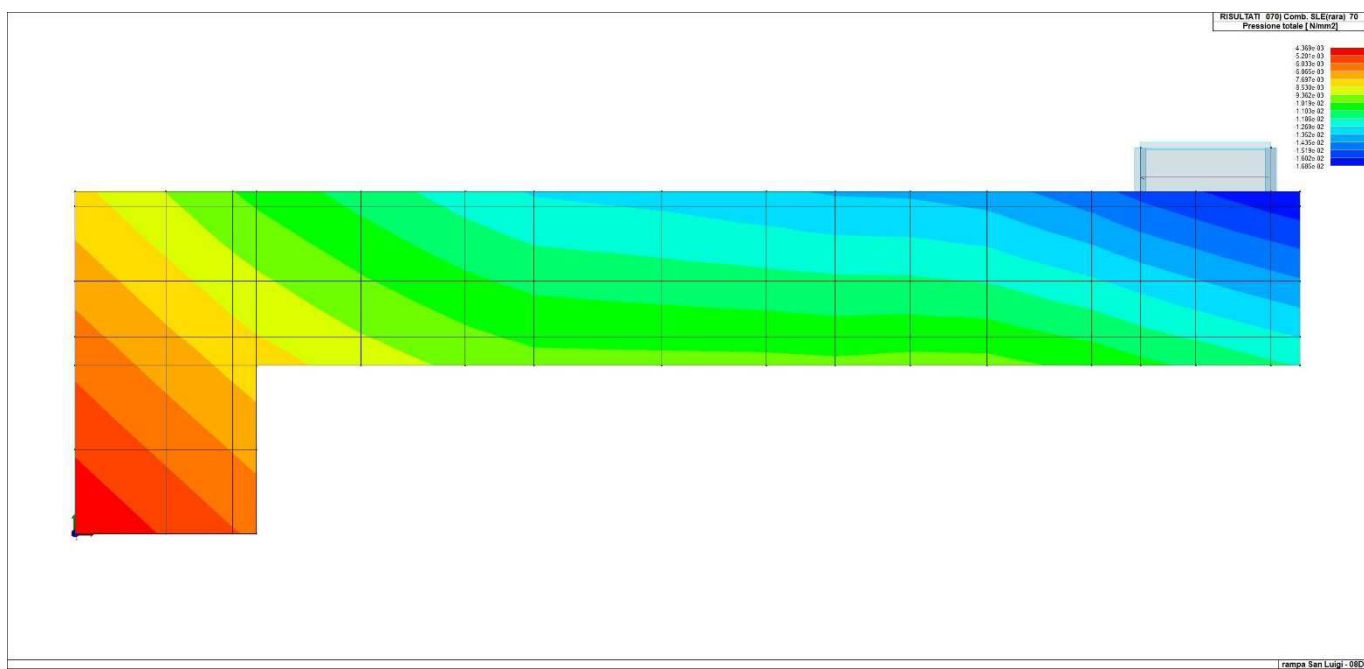
46_RIS_PRESSIONI_002_Comb. SLU A1 2



46_RIS_PRESSIONI_027_Comb. SLU A1 (SLV sism.) 27



46_RIS_PRESSIONI_059_Comb. SLE (SLD Danno sism.) 59



46_RIS_PRESSIONI_070_Comb. SLE(rara) 70

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**

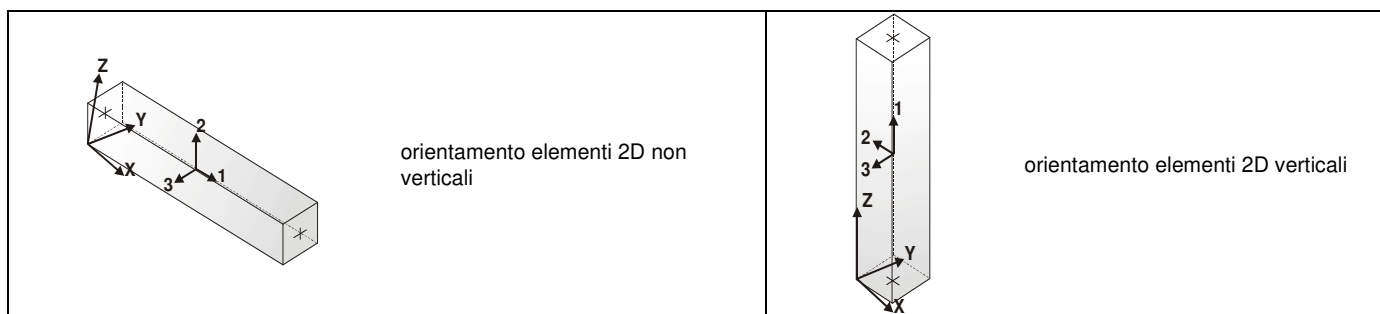
Per ogni elemento e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.

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

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

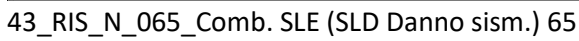
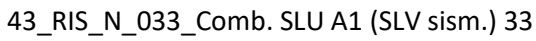
Per gli elementi tipo *trave in fondazione* (trave f.) sono riportati, oltre al numero dell'elemento, i medesimi risultati visti per i pilastri e la massima pressione sul terreno.

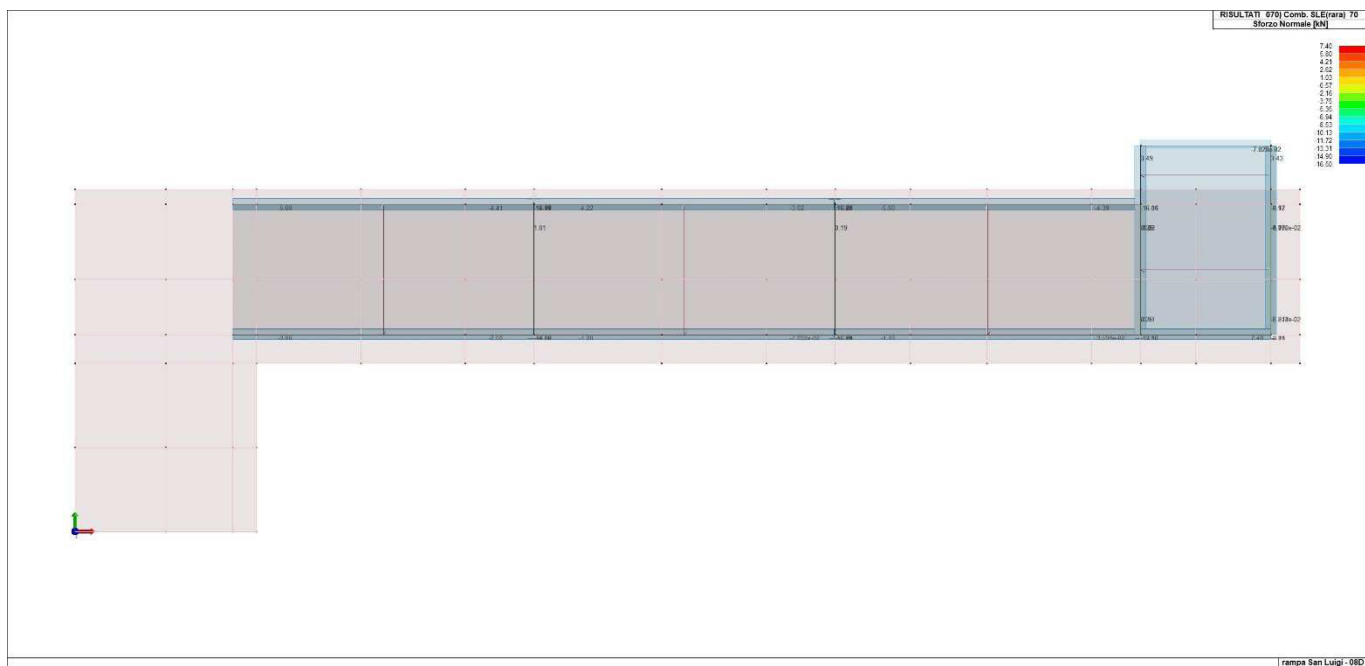


Pilas.	Cmb	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3
		kN m	kN m	m	kN	cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
5	2	3.05e-03	0.12	-6.82e-05	0.0	0.0	-22.11	-0.01	-1.99	6.66e-05	0.12	3.05e-03
		8.10e-04	-0.17	2.76e-05	0.0	15.0	-22.07	-0.01	-1.99	6.66e-05	-0.17	8.10e-04
5	3	7.57e-04	0.03	-1.30e-05	0.0	0.0	-2.99	-3.75e-03	-0.41	4.73e-05	0.03	7.57e-04
		1.95e-04	-0.03	5.30e-06	0.0	15.0	-2.96	-3.75e-03	-0.41	4.73e-05	-0.03	1.95e-04
5	14	0.11	0.35	-2.37e-05	0.0	0.0	-9.46	-0.74	-5.48	-1.23e-05	0.35	0.11
		4.83e-04	-0.44	3.46e-05	0.0	15.0	-9.43	-0.74	-5.48	-1.23e-05	-0.44	4.83e-04
5	17	9.35e-04	0.38	-4.51e-05	0.0	0.0	-9.45	0.27	-5.45	3.77e-04	0.38	-0.04
		-0.04	-0.41	3.46e-05	0.0	15.0	-9.42	0.27	-5.45	3.77e-04	-0.41	9.35e-04
...												
32	74	-2.60e-03	0.30	6.07e-06	0.0	5.4	-11.19	0.02	1.00	9.55e-04	0.35	-1.43e-03
Pilas.		M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3		N	V 2	V 3	T		
		-1.55	-3.46	-8.51e-04	0.0		-24.26	-3.34	-6.44	-3.02e-03		
		1.36	1.43	2.22e-04	0.0		0.29	2.96	3.53	4.16e-03		
Trave		M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3		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	4.27e-03	0.0	0.0	-0.02	0.0	0.07	0.01	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	157.5	0.09	-0.01	0.0	0.0	0.0	0.0
1	3	3.28e-03	0.0	0.0	-0.02	0.0	0.02	8.34e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	157.5	0.03	-8.34e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
1	26	3.28e-03	0.0	0.0	-0.02	0.0	-0.71	8.34e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	157.5	-0.70	-8.34e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
1	27	3.28e-03	0.0	0.0	-0.02	0.0	0.79	8.34e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	157.5	0.80	-8.34e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
...												
30	74	-0.02	-0.03	2.49e-05	0.0	138.0	-0.12	-0.05	0.03	2.96e-06	0.02	2.97e-04
Trave		M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3		N	V 2	V 3	T		
		-7.13	-0.07	-2.48e-03	-22.70		-9.80	-11.44	-0.44	-2.52e-03		
		3.75	0.21	3.41e-04	0.0		10.89	12.34	0.15	0.01		



43_RIS_N_002_Comb. SLU A1 2



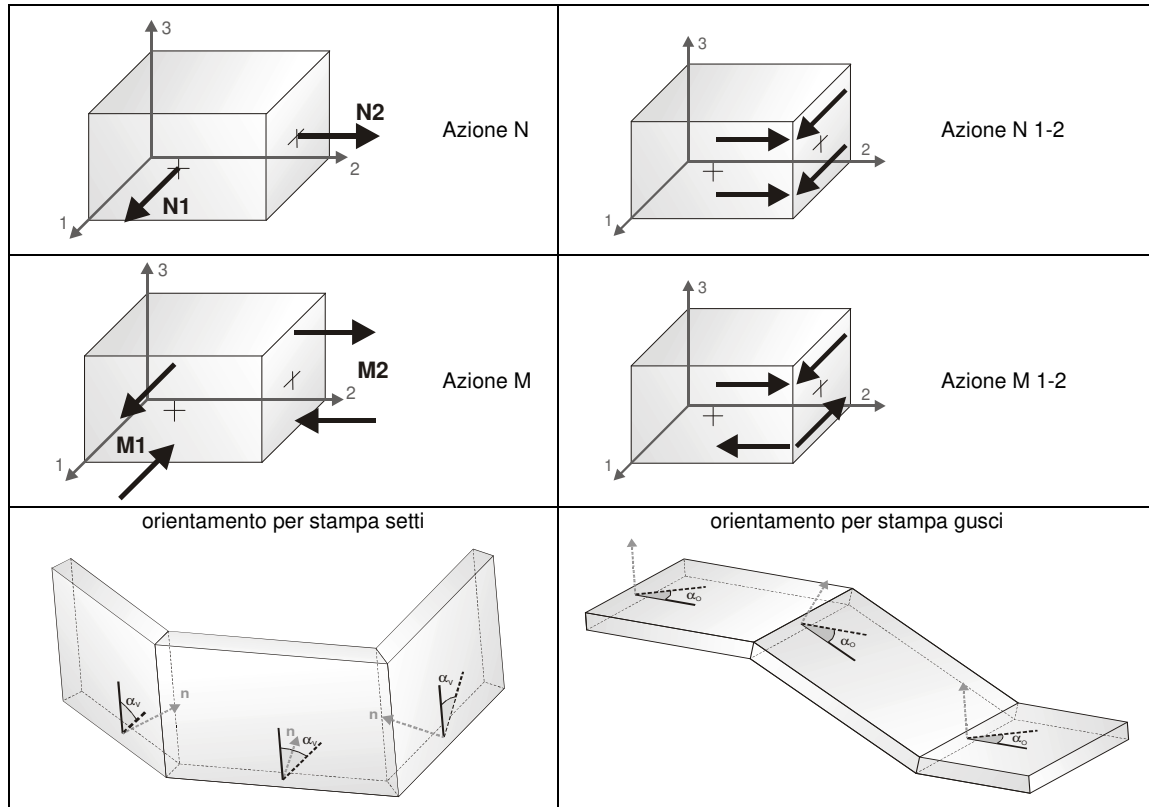


43_RIS_N_070_Comb. SLE(rara) 70

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)
N max		sforzo membranale principale massimo
N min		sforzo membranale principale minimo
M max		sforzo flessionale principale massimo
M min		sforzo flessionale principale minimo
N1	N2	sforzi membranali e flessionali in direzione locale 1 e 2 dell'elemento (lo sforzo 2-1 è uguale allo sforzo 1-2 per la reciprocità delle tensioni tangenziali)
N1-2	M1	
M2	M1-2	

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 α_0 attorno all'asse Z per i gusci e ruotata di α_v attorno alla normale (che per definizione è orizzontale) al piano del setto.

Per i setti, in particolare, se α_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:

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

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	2	1	0.22	3.01e-02	0.10	0.15	9.19e-02	0.32	-0.13	0.11	8.45e-02	0.23
1	2	2	-0.37	-2.08	-1.10	-1.35	-0.85	1.40e-02	-0.17	1.21e-02	-0.17	1.88e-02
1	2	3	0.61	-0.97	0.38	-0.74	-0.56	1.08	-0.30	-3.52e-02	0.82	0.54
1	2	4	8.03	-3.72	2.65	1.65	-5.85	0.22	-3.87	-3.82	0.17	-0.45
1	2	5	-1.70	-9.50	-9.28	-1.92	-1.29	-9.49e-02	-0.35	-0.27	-0.18	-0.12
1	2	6	2.74	-2.06	-0.12	0.80	2.35	0.27	-0.29	-1.29e-02	-6.25e-03	0.28
1	2	7	4.27	-3.20	3.69	-2.62	2.01	0.24	-0.55	0.16	-0.47	0.25
1	2	8	-2.92e-02	-0.38	-0.38	-2.95e-02	-1.08e-02	0.10	-0.21	-9.02e-02	-1.28e-02	0.15

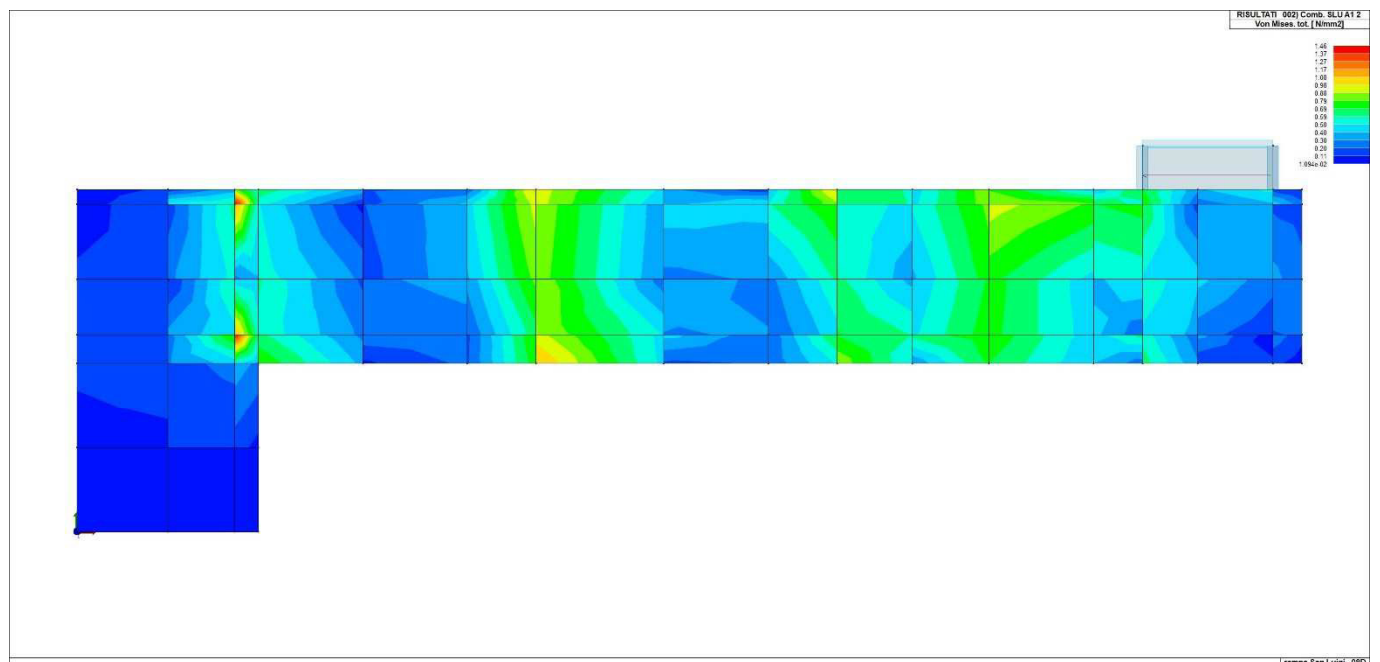
...

1	74	103	3.01	1.58e-02	1.96	1.06	1.43	2.01	-0.27	1.76	-1.10e-02	0.72
M_G			N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
			32.03	-21.41	-10.71	-21.01	-12.92	8.45	-9.68	-9.63	-3.16	-1.08
					31.93	14.29	9.78			8.02	3.65	3.55

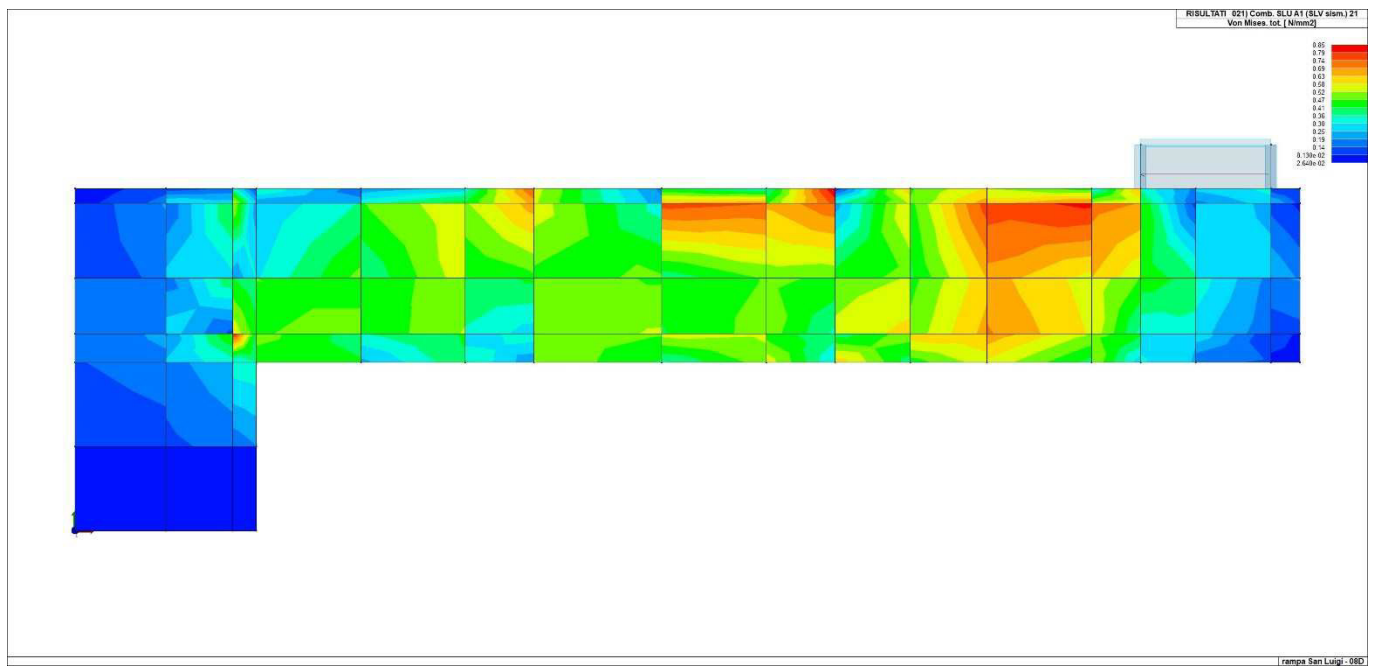
Elem.	Cmb	Nodo	Von Mises kN/ m2	N max kN/ m	N min kN/ m	N 1 kN/ m	N 2 kN/ m	N 1-2 kN/ m	M max kN	M min kN	M 1 kN	M 2 kN	M 1-2 kN
1	2	1	0.04	0.22	0.03	0.10	0.15	0.09	0.32	-0.13	0.11	0.08	0.23
		8	0.02	-0.19	-0.50	-0.49	-0.19	-0.03	0.03	-0.16	-0.09	-0.05	0.09
		9	0.09	0.95	-0.03	0.28	0.64	0.46	0.81	-0.20	-2.59e-04	0.61	0.41
		10	0.05	-0.06	-0.68	-0.06	-0.68	-7.93e-03	0.38	-0.22	-3.69e-03	0.17	0.29
1	33	1	0.03	-0.18	-1.29	-0.57	-0.91	0.53	0.26	-0.06	8.90e-03	0.20	0.13
		8	0.03	0.44	-0.82	-0.60	0.23	0.47	0.20	-0.08	-0.08	0.20	0.04
		9	0.07	1.38	-0.07	0.50	0.81	0.71	0.59	-0.14	-0.07	0.52	0.22
		10	0.04	0.27	-1.35	0.10	-1.18	0.49	0.32	-0.15	-0.07	0.24	0.18

...

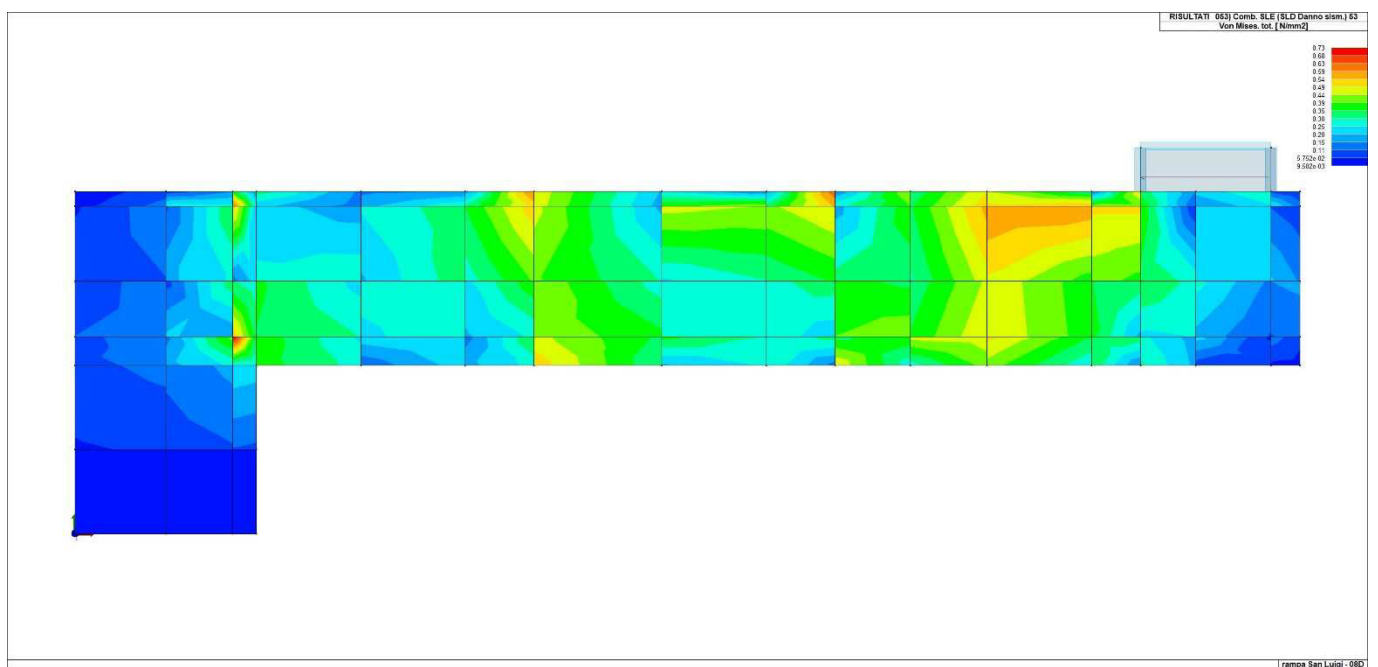
70	74	70	0.32	3.74	-0.02	1.52	2.20	1.85	-0.82	-3.59	-3.18	-1.23	0.98
Elem.			Von Mises	N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
			1.46	87.21	-53.92	-41.76	-32.73	-27.72	8.88	-12.59	-11.97	-4.01	-2.40
						67.23	34.15	39.60			8.37	4.34	4.45



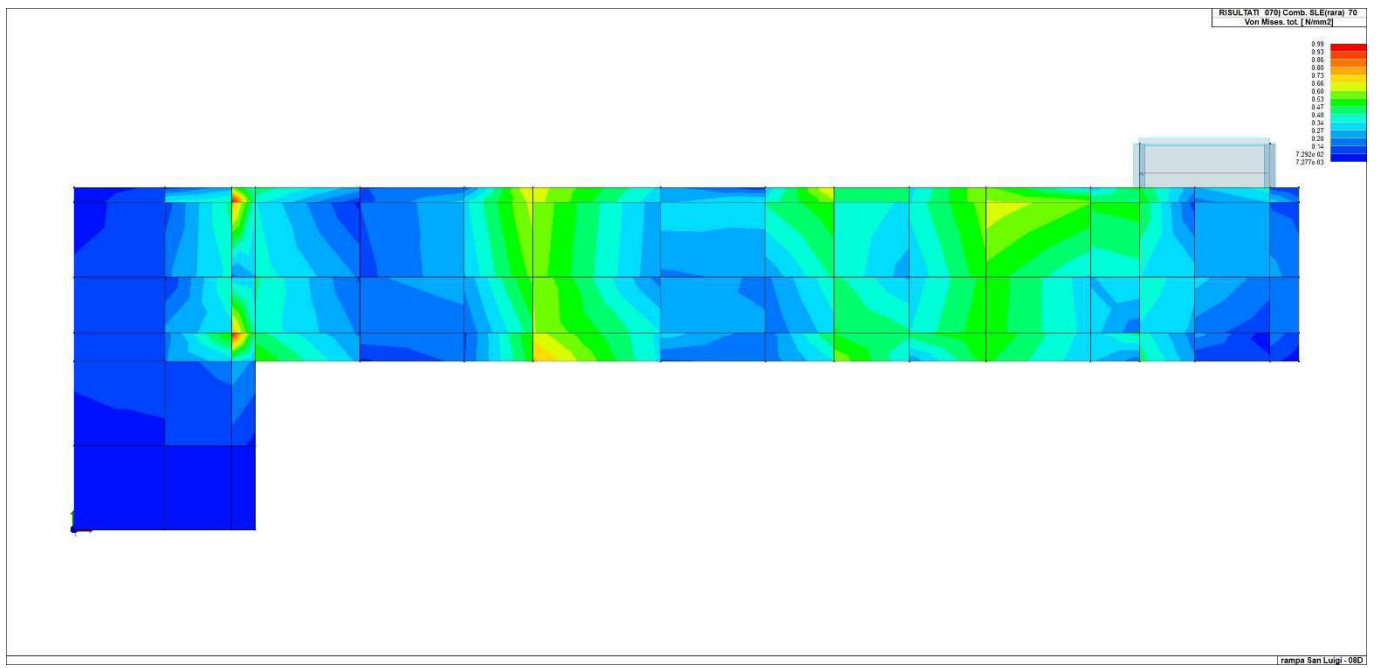
44_RIS_VONMISES_002_Comb. SLU A1 2



44_RIS_VONMISES_021_Comb. SLU A1 (SLV sism.) 21



44_RIS_VONMISES_053_Comb. SLE (SLD Danno sism.) 53



44_RIS_VONMISES_070_Comb. SLE(rara) 70

RISULTATI ELEMENTI TIPO SOLIDO

LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO SOLIDO

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne gli elementi solidi, 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)
tensione di Tresca x 2	(valore riassuntivo del complessivo stato di sollecitazione)
Tensione principale minima,intermedia e massima	Regime di tensione nel riferimento principale
Componenti di tensione nel riferimento globale	Regime di tensione nel sistema di riferimento globale

Elem. Cmb	Nodo	Von Mises kN/ m2	Tresca x 2 kN/ m2	sig min kN/ m2	sig int kN/ m2	sig max kN/ m2	sig x-x kN/ m2	sig y-y kN/ m2	sig z-z kN/ m2	sig x-y kN/ m2	sig y-z kN/ m2	sig z-x kN/ m2
Elem.		Von Mises	Tresca x 2	sig min	sig int	sig max	sig x-x	sig y-y	sig z-z	sig x-y	sig y-z	sig z-x

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. **pilastri**

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	Pilastri
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	Pilastri
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
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, rettangolare cava, circolare cava	Tutti	Da profilo semplice
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
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
	Stato		codice di verifica per resistenza, stabilità, svergolamento
	Note		sezione e materiali adottati per l'elemento
	V N		(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per punto (4.2.6) e (4.2.10)
	V V/T		(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)

V N/M						(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
N	M3	M2	V2	V3	T	sollecitazioni di interesse per la verifica
V stab						(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.3.1 per punto (4.2.41)
V stab						(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 flessione-torsionale)
BetaxL		B22xL		B33xL		lunghezze libere di inflessione (se indicato riferiti al piano di normale 22 o 33 rispettivamente)
Snellezza						snellezza massima
Classe						classe del profilo
Chi mn						coefficiente di riduzione (della capacità) per la modalità di instabilità pertinente
Rif. cmb						combinazioni in cui si sono rispettivamente attinti i valori di verifica più elevati
V flst						(TRAVI E PILASTRI) verifica di stabilità come da par. 4.2.4.1.3.2 per punto (4.2.48)
B1-1 x L						Beta1-1 x L: interasse tra i ritegni torsionali
Chi LT						coefficiente di riduzione (della capacità) per la modalità di instabilità flessione-torsionale
Snell adim						Valore della snellezza adimensionale, utilizzato per il controllo previsto al par. 7.5.5
v.Omeg						Valore del rapporto capacità/domanda per l'azione di interesse (momento per travi e azione assiale per aste) utilizzato per l'amplificazione delle azioni
f.Om. N						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
f.Om. T						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
V.7.5.4 M Ed						Verifica come prevista al punto 7.5.4 e valore dell'azione flettente
V.7.5.5 N Ed						Verifica come prevista al punto 7.5.5 e valore dell'azione assiale
V.7.5.6 V Ed,G V Ed,M						Verifica come prevista al punto 7.5.6 e valore dei tagli dovuti ai carichi e alla capacità
V.7.5.10 V Ed						Verifica come prevista al punto 7.5.10 e valore dell'azione di taglio
sovr. Xi (Xf, Yi, Yf)						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 λ_{DS} sia minore di 0.2, oppure nel caso in cui la sollecitazione di calcolo NEd sia inferiore a 0.04 Ncr, gli effetti legati ai fenomeni di instabilità sono trascurati, come da paragrafo 4.2.4.1.3.1

Con 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"** - versione Settembre 2014, disponibile per il download sul sito **www.2si.it**, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
56	VERIFICA DI STABILITA' DI ASTE COMPRESSE IN ACCIAIO – METODO OMEGA
57	LUCE LIBERA DI TRAVI E ASTE IN ACCIAIO
58	LUCE LIBERA DI COLONNE IN ACCIAIO
59	SVERGOLAMENTO DI TRAVI IN ACCIAIO
61	ACCIAIO D.M. 2008
63	GERARCHIA RESISTENZE STRUTTURE IN ACCIAIO
64	STABILITA' DI ASTE COMPOSTE IN ACCIAIO
73	VALUTAZIONE EFFETTO P-δ SU PILASTRATA
74	VALUTAZIONE EFFETTO P-δ SU TELAIO 3D

Asta	Stato	Note	V N	N	V stab	N	Cl.	Beta x L	Snell.	LambDaS	Chi mn	v.Omeg	Rif. cmb	
				kN		kN		cm						
1	oks=4,m=148		0.05	0.8			1	126.0	360.1	3.83	0.06	0.0	27,0	
2	oks=4,m=148		0.05	-0.8			1	126.0	360.1	3.83	0.06	0.0	27,0	
3	oks=4,m=148		0.10	-1.7			1	126.0	360.1	3.83	0.06	0.0	33,0	
4	oks=4,m=148		0.09	1.5			1	126.0	360.1	3.83	0.06	0.0	33,0	
Asta			V N	N	V stab	N		Beta x L	Snell.	LambDaS	Chi mn	v.Omeg		
				-1.66						3.83	0.06	0.0		
			0.10	1.54				126.03	360.10	3.83		0.0		
Trave	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
8	ok s=2,m=11		0.03	0.11		1					0.10	0.3	1.00	2,2,0,2
9	ok s=2,m=11		0.06	0.07		1					0.07	0.3	1.00	2,2,0,2
10	ok s=2,m=11		0.07	0.09		1					0.08	0.3	1.00	2,2,0,33
11	ok s=2,m=11		0.05	0.06		1					0.06	0.1	1.00	2,2,0,2
12	ok s=2,m=11		0.05	0.07		1					0.06	0.1	1.00	2,2,0,2

STATI LIMITE D' ESERCIZIO ACCIAIO

LEGENDA TABELLA STATI LIMITE D' ESERCIZIO ACCIAIO

In tabella vengono riportati i valori di interesse per il controllo degli stati limite d'esercizio.
In particolare vengono riportati, per gli elementi trave, i risultati relativi alle combinazioni considerate (rare o caratteristiche).

I valori di interesse sono i seguenti:

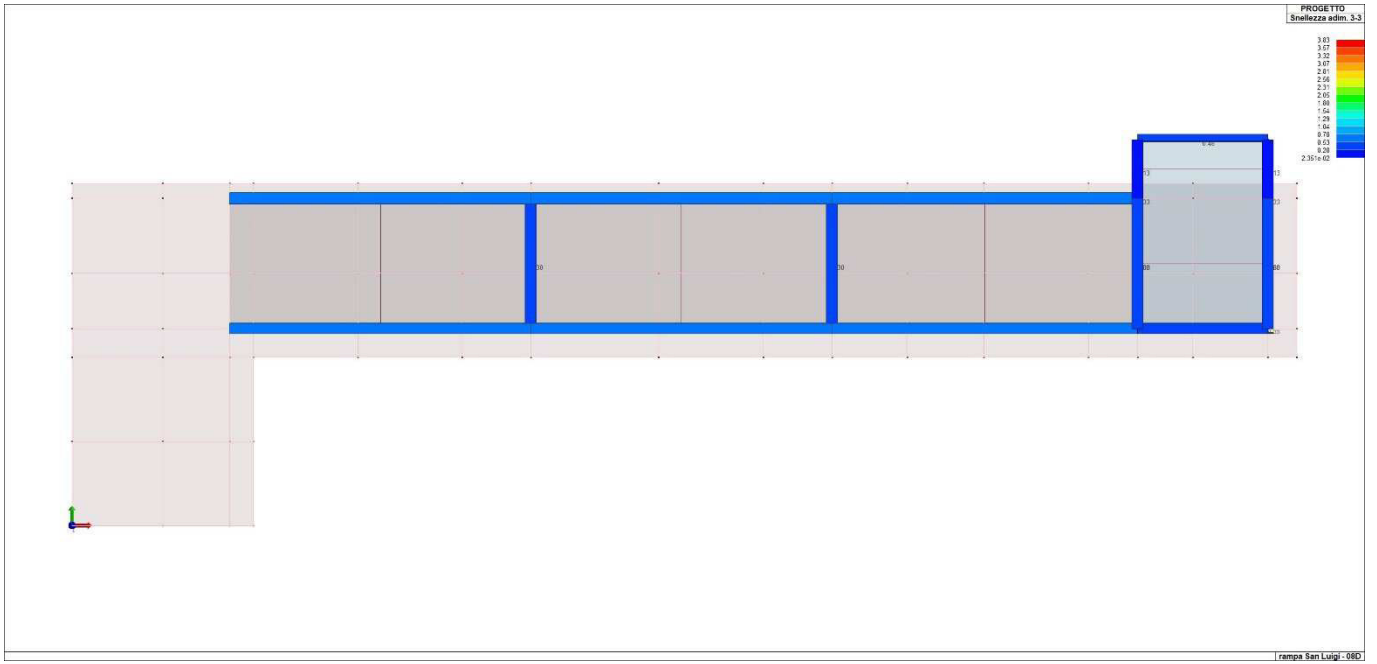
f*1000/L	massima deformazione normalizzata in combinazioni rare
-----------------	--

Si precisa che i valori di massima deformazione per travi sono riferiti ai due piani locali (1-2 con momenti flettenti 3-3 e 1-3 con momenti flettenti 2-2). Il valore riportato (massimo) è espresso in 1000/L per rendere agevole il confronto di più valori e in particolare di più range di valori (ad esempio 2 rappresenta L/500, 4 L/250 e così via).

Trave	f*1000/L	Trave	f*1000/L	Trave	f*1000/L	Trave	f*1000/L	Trave	f*1000/L	Trave	f*1000/L	Trave	f*1000/L
8	0.1	9	0.5	10	0.5	11	0.7	12	0.7	19	0.3	20	0.3
21	0.5	22	0.4	23	0.3	24	0.3	25	0.4	26	0.3	30	0.2



73_PRO_ST_SFRUTTAMENTO



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 inviluppo 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 ok o NV
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 Mx Mxy	Sforzi flessionali per gusci orizzontali

Nodo	numero del nodo
Stato	codice di verifica dell'elemento ok o NV
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	Involuppo 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
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 Ned/(bw fyd)

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 ok o NV
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 Guscio	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
1	25.00	5	2	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
1	ok	0.14	6.92e-03	2.60e-04	5.7	5.7	5.7	5.7	0.1	0.1	9.19e-02	0.1	8.45e-02	0.2
2	ok	0.14	5.51e-03	5.25e-04	5.7	5.7	5.7	5.7	-0.4	-1.7	-1.0	-4.40e-02	-0.1	0.1
3	ok	0.14	2.48e-02	6.42e-04	5.7	5.7	5.7	5.7	0.3	-1.8	-0.6	-0.1	1.0	0.5

4	ok	0.14	0.2	6.46e-03	5.7	5.7	5.7	5.7	-15.7	-10.5	-12.3	-7.5	-0.9	-1.1
5	ok	0.14	1.02e-02	2.39e-03	5.7	5.7	5.7	5.7	-4.4	-1.7	-0.1	7.71e-02	-7.41e-02	0.1
6	ok	0.14	1.90e-02	5.94e-04	5.7	5.7	5.7	5.7	-2.9	-1.5	0.4	4.65e-03	2.57e-02	-8.92e-02
7	ok	0.14	1.56e-02	1.11e-03	5.7	5.7	5.7	5.7	3.7	-2.6	2.0	0.2	-0.5	0.2
8	ok	0.14	7.07e-03	1.67e-04	5.7	5.7	5.7	5.7	-0.6	0.4	0.2	-7.56e-02	0.2	8.21e-02

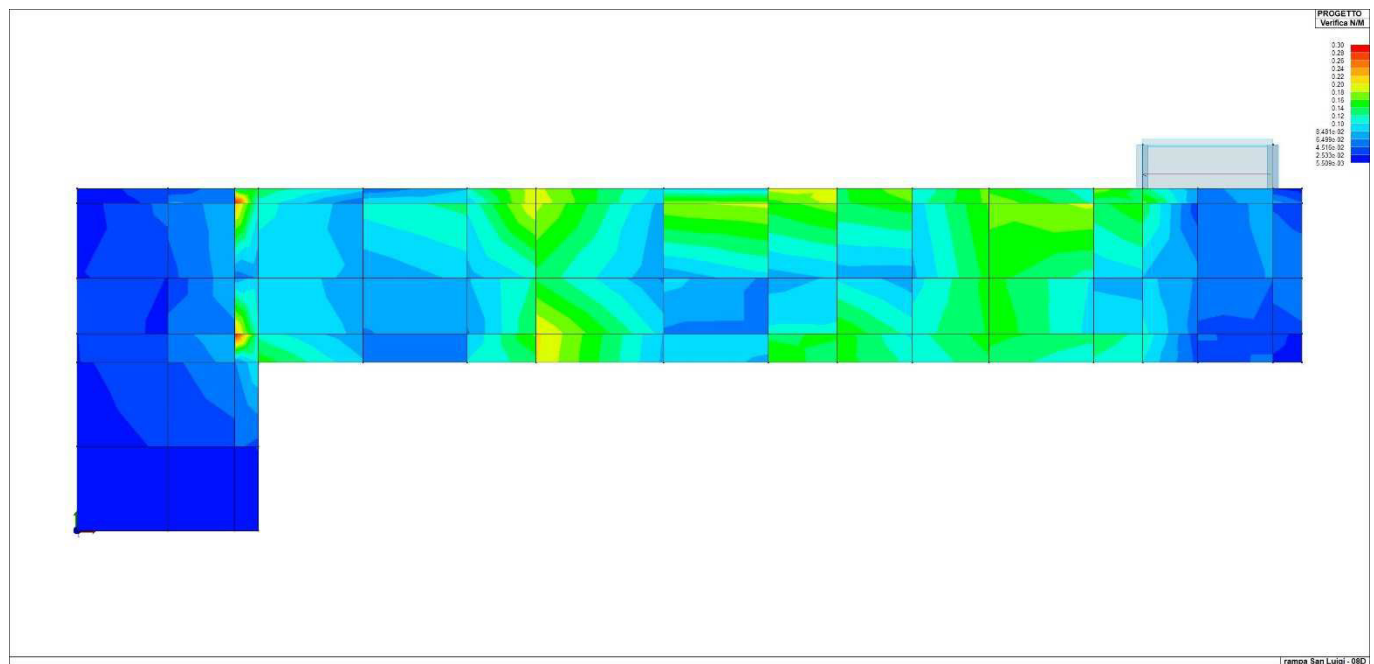
...

103	ok	0.14	0.1	2.80e-03	5.7	5.7	5.7	5.7	8.8	2.1	5.9	3.2	-0.3	1.8
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
		0.14	0.30	0.01	5.65	5.65	5.65	5.65	-27.10	-21.57	-27.26	-11.97	-4.01	-2.40
									67.23	34.15	39.60	8.37	4.34	3.91

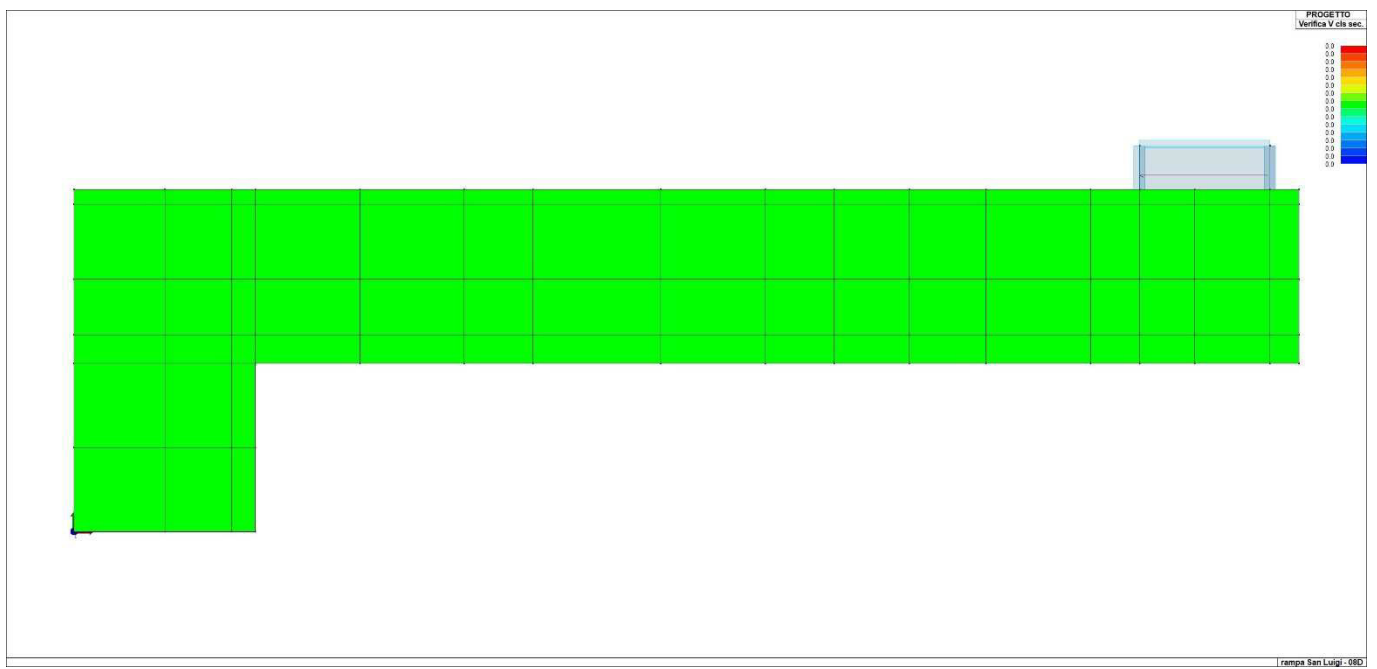
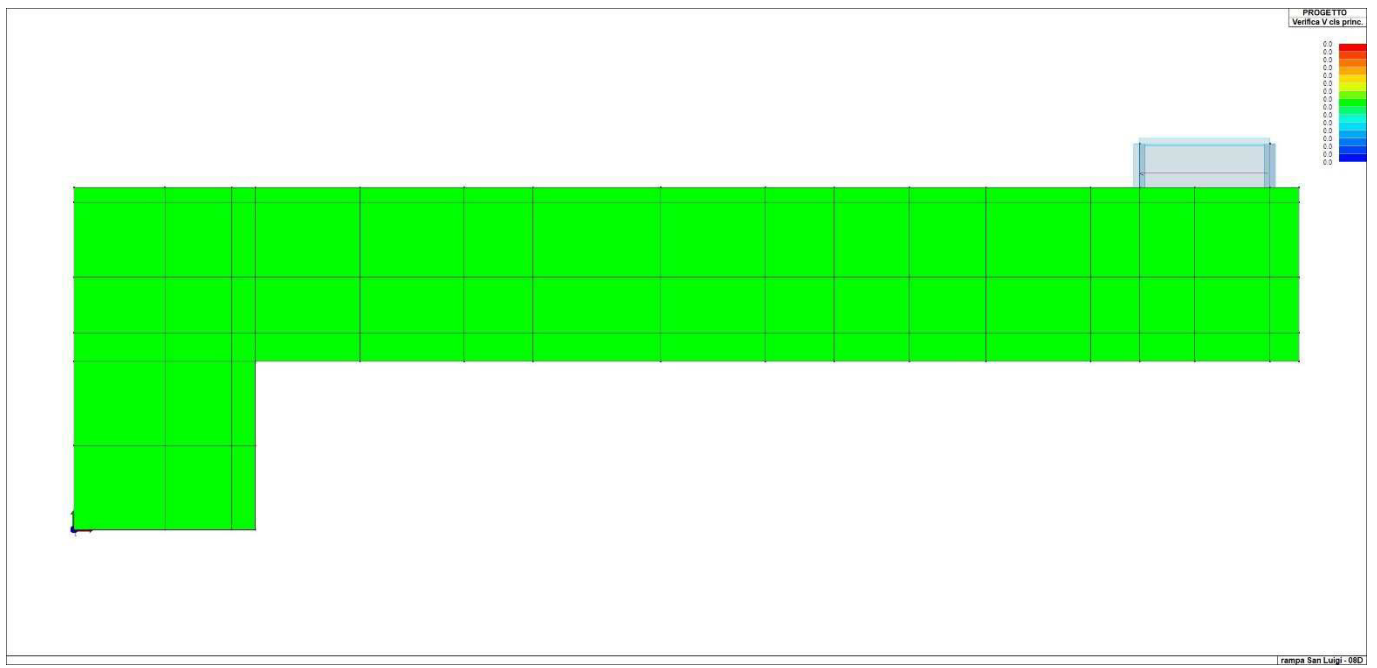
Nodo	Stato	Max tau N/mm2	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr kN/ m	V sec kN/ m
1	ok	0.11						
2	ok	0.04						
3	ok	0.12						
4	ok	1.65						
5	ok	0.23						
6	ok	0.10						
7	ok	0.51						
8	ok	0.13						

...

103	ok	1.92						
Nodo		Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		2.95						



72_PRO_CA_D3_VER_NM



STATI LIMITE D' ESERCIZIO

LEGENDA TABELLA STATI LIMITE D' ESERCIZIO

In tabella vengono riportati i valori di interesse per il controllo degli stati limite d'esercizio.

In particolare vengono riportati, in relazione al tipo di elemento strutturale, i risultati relativi alle tre categorie di combinazione considerate:

- Combinazioni rare
- Combinazioni frequenti
- Combinazioni quasi permanenti.

I valori di interesse sono i seguenti:

rRfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni rare [normalizzato a 1]
rRfyk	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni rare [normalizzato a 1]
rPfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni quasi permanenti [normalizzato a 1]
wR	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni rare [mm]
wF	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni frequenti [mm]
wP	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni quasi permanenti [mm]
dR	massima deformazione in combinazioni rare
dF	massima deformazione in combinazioni frequenti
dP	massima deformazione in combinazioni quasi permanenti

Per ognuno dei nove valori soprariportati viene indicata (Rif.cmb) la combinazione in cui si è verificato.

In relazione al tipo di elemento strutturale i valori sono selezionati nel modo seguente:

pilastr	rRfck	rRfyk	rPfck	per sezioni significative
travi	rRfck wR dR	rRfyk wF dF	rPfck wP dP	per sezioni significative per sezioni significative massimi in campata
setti e gusci	rRfck wR	rRfyk wF	rPfck wP	massimi nei nodi dell'elemento massimi nei nodi dell'elemento

Si precisa che i valori di massima deformazione per travi sono riferiti al piano verticale (piano locale 1-2 con momenti flettenti 3-3).

Guscio	rRfck	rRfyk	rPfck	Rif. cmb	wR mm	wF mm	wP mm	Rif. cmb
1	5.80e-03	0.02	5.52e-03	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2	7.25e-03	0.02	7.00e-03	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0
3	0.01	0.03	0.01	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0
4	0.02	0.08	0.02	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0
5	8.60e-03	0.02	8.34e-03	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0
6	0.07	0.27	0.06	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0
7	8.54e-03	0.04	8.33e-03	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0
8	0.08	0.37	0.08	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0
...								
70	0.06	0.14	0.05	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0
Guscio	rRfck	rRfyk	rPfck		wR	wF	wP	
	0.09	0.37	0.08		0.0	0.0	0.0	