



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU



Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA



Mims
Ministero delle infrastrutture
e della mobilità sostenibili

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA M2C4 - I4.1

"INVESTIMENTI IN INFRASTRUTTURE IDRICHE PRIMARIE PER LA SICUREZZA DELL'APPROVVIGIONAMENTO IDRICO"



CONSORZIO DI BONIFICA
della romagna occidentale

PROGETTO DI MESSA IN SICUREZZA E INCREMENTO DELLA RESILIENZA IDRICO-IDRAULICA DEI TERRITORI SOTTESI DAL CANALE "FOSSO VECCHIO" MEDIANTE COSTRUZIONE DI UNA CASSA DI ESPANSIONE CON FUNZIONE DI LAMINAZIONE DELLE PIENE E DI INVASO PER L'EFFICIENTAMENTO DELLA PRATICA IRRIGUA DA CANALI A RETE TUBATA IN PRESSIONE, NEI COMUNI DI BAGNACAVALLO, COTIGNOLA E FAENZA IN PROVINCIA DI RAVENNA.

CUP I41B21003430008

CODICE INTERVENTO PNRR-M2C4-I4.1-A2-2

PROGETTO GENERALE DEFINITIVO

ALL. 1.12.1

**VANO TECNICO DI POMPAGGIO "BONCELLINO"- R01
ILLUSTRAZIONE SINTETICA DEGLI ELEMENTI
ESSENZIALI DEL PROGETTO STRUTTURALE**



IL PROGETTISTA
Dott. Ing. Elvio Cangini
Firmato digitalmente

IL PROGETTISTA STRUTTURALE
Dott. Ing. Vittorio Suprani
Firmato digitalmente

LUGO, 20/06/2022

SOMMARIO

1.	ILLUSTRAZIONE SINTETICA DEGLI ELEMENTI ESSENZIALI DEL PROGETTO STRUTTURALE	1
1.1.	Ubicazione ed oggetto dell'intervento	1
1.2.	Descrizione del progetto	1
1.3.	Normative	1
1.4.	Descrizione del software	1
1.5.	Preferenze di analisi	3
1.6.	Condizioni elementari di carico	4
1.7.	Combinazioni di carico	5
1.8.	Rappresentazione generale dell'edificio: stato di progetto	8
1.9.	Schemi strutturali	11
1.9.1.	Schemi sollecitazioni	12
1.9.2.	Schemi deformati.....	16
1.9.3.	Modi di vibrare	17
1.10.	Verifiche consuntive	20
1.10.1.	Verifiche consuntive pilastrate C.A.....	20
1.10.2.	Verifiche consuntive travate C.A.	20
1.10.3.	Verifiche consuntive pareti C.A.	20
1.10.4.	Verifiche consuntive piastre C.A.	21
1.10.5.	Verifiche consuntive superelementi in acciaio	21

1. ILLUSTRAZIONE SINTETICA DEGLI ELEMENTI ESSENZIALI DEL PROGETTO STRUTTURALE

1.1. Ubicazione ed oggetto dell'intervento

L'intervento consiste nella costruzione di una centrale di sollevamento in prossimità della località Boncellino, nel territorio comunale di Cotignola (RA) in via Ponte Nuovo.

1.2. Descrizione del progetto

Il fabbricato sarà costituito da una vasca di accumulo interrata e da locali tecnici al piano terra.

La nuova struttura sarà in **calcestruzzo armato** di classe C28/35.

Il solaio di copertura della vasca sarà realizzato da una soletta piena in c.a. di spessore 30 cm, il solaio di copertura verrà realizzato in legno e travi metalliche.

Gli interventi si configurano come **nuova costruzione** e la struttura sismoresistente è stata classificata, secondo §7.4.3.1 delle NTC18, come "struttura a pendolo inverso $q_0 = 1.5$ ".

La verifica delle strutture è stata condotta mediante un'analisi **lineare dinamica** e considerando il **comportamento strutturale non dissipativo**, ipotizzando l'appartenenza a:

- **classe d'uso II**: costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti (§2.4.2 – NTC18) → $C_u = 1$ (Tabella 2.4.II – NTC18);
- **vita nominale $V_N = 50$ anni**: costruzioni con livelli di prestazione ordinari (Tabella 2.4.I – NTC18);
- **vita di riferimento $V_R = 50$ anni** (§2.4.3 – NTC18).

I dati per le verifiche geotecniche sono stati desunti dalla relazione geologica del Dott. Geologo Marco Roncuzzi: il sottosuolo presenta caratteristiche tipiche della categoria "**C**", ovvero "*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti*" (Tabella 3.2.II – NTC18) e, in considerazione della zona pianeggiante in cui ci si trova, è stato possibile assumere $T_1=1$.

Il terreno è stato schematizzato come suolo elastico alla Winkler con $K=5 \text{ kg/cm}^3$.

Riassumendo, la struttura sarà costituita da:

- platee in c.a. gettata in opera avente spessore 50 cm per la fondazione della vasca interrata e 30 cm per i locali tecnici;
- solaio in c.a. gettato in opera di spessore 30 cm per il solaio di copertura della vasca;
- pareti in c.a. gettate in opera;
- solaio di copertura in legno (tavolato C20 spessore 3 cm) e travi metalliche;
- pilastri metallici HEA140 sul fronte del fabbricato.

1.3. Normative

D.M. 17-01-18

Norme Tecniche per le Costruzioni

Circolare 7 21-01-19 C.S.LL.PP

Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle N.T.C. di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.

Eurocodici

EN 1995-1-1:2004 + AC:2006 + A1:2008 + A2:2014

ETA-03/0050

ETA-07/0086

ETA-08/0147

1.4. Descrizione del software

Descrizione del programma Sismicad

Si tratta di un programma di calcolo strutturale che nella versione più estesa è dedicato al progetto e verifica degli elementi in cemento armato, acciaio, muratura e legno di opere civili.

Il programma utilizza come analizzatore e solutore del modello strutturale un proprio solutore agli elementi finiti tridimensionale fornito col pacchetto. Il programma è sostanzialmente diviso in tre moduli:

- un pre processore che consente l'introduzione della geometria e dei carichi e crea il file dati di input al solutore;
- il solutore agli elementi finiti;
- un post processore che a soluzione avvenuta elabora i risultati eseguendo il progetto e la verifica delle membrature e producendo i grafici ed i tabulati di output.

Specifiche tecniche

Denominazione del software: Sismicad 12.20

Produttore del software: Concrete

Concrete srl, via della Pieve, 19, 35121 PADOVA - Italy

<http://www.concrete.it>

Rivenditore: CONCRETE SRL - Via della Pieve 19 - 35121 Padova - tel.049-8754720

Versione: 12.20

Identificatore licenza: SW-28811

Intestatario della licenza: SUPRANI ING. VITTORIO - VIA IV NOVEMBRE, 6 - RAVENNA

Versione regolarmente licenziata

Schematizzazione strutturale e criteri di calcolo delle sollecitazioni

Il programma schematizza la struttura attraverso l'introduzione nell'ordine di fondazioni, poste anche a quote diverse, platee, platee nervate, plinti e travi di fondazione poggianti tutte su suolo elastico alla Winkler, di elementi verticali, pilastri e pareti in c.a. anche con fori, di orizzontamenti costituiti da solai orizzontali e inclinati (falde), e relative travi di piano e di falda; è ammessa anche l'introduzione di elementi prismatici in c.a. di interpiano con possibilità di collegamento in inclinato a solai posti a quote diverse.

I nodi strutturali possono essere connessi solo a travi, pilastri e pareti, simulando così impalcati infinitamente deformabili nel piano, oppure a elementi lastra di spessore dichiarato dall'utente simulando in tal modo impalcati a rigidezza finita. I nodi appartenenti agli impalcati orizzontali possono essere connessi rigidamente ad uno o più nodi principali giacenti nel piano dell'impalcato; generalmente un nodo principale coincide con il baricentro delle masse. Tale opzione, oltre a ridurre significativamente i tempi di elaborazione, elimina le approssimazioni numeriche connesse all'utilizzo di elementi lastra quando si richiede l'analisi a impalcati infinitamente rigidi.

Per quanto concerne i carichi, in fase di immissione dati, vengono definite, in numero a scelta dell'utente, condizioni di carico elementari le quali, in aggiunta alle azioni sismiche e variazioni termiche, vengono combinate attraverso coefficienti moltiplicativi per fornire le combinazioni richieste per le verifiche successive. L'effetto di disassamento delle forze orizzontali, indotto ad esempio dai torcenti di piano per costruzioni in zona sismica, viene simulato attraverso l'introduzione di eccentricità planari aggiuntive le quali costituiscono ulteriori condizioni elementari di carico da cumulare e combinare secondo i criteri del paragrafo precedente.

Tipologicamente sono ammessi sulle travi e sulle pareti carichi uniformemente distribuiti e carichi trapezoidali; lungo le aste e nei nodi di incrocio delle membrature sono anche definibili componenti di forze e coppie concentrate comunque dirette nello spazio. Sono previste distribuzioni di temperatura, di intensità a scelta dell'utente, agenti anche su singole porzioni di struttura. Il calcolo delle sollecitazioni si basa sulle seguenti ipotesi e modalità:

- travi e pilastri deformabili a sforzo normale, flessione deviata, taglio deviato e momento torcente. Sono previsti coefficienti riduttivi dei momenti di inerzia a scelta dell'utente per considerare la riduzione della rigidezza flessionale e torsionale per effetto della fessurazione del conglomerato cementizio. E' previsto un moltiplicatore della rigidezza assiale dei pilastri per considerare, se pure in modo approssimato, l'accorciamento dei pilastri per sforzo normale durante la costruzione;
- le travi di fondazione su suolo alla Winkler sono risolte in forma chiusa tramite uno specifico elemento finito;
- le pareti in c.a. sono analizzate schematizzandole come elementi lastra-piastra discretizzati con passo massimo assegnato in fase di immissione dati;
- le pareti in muratura possono essere schematizzate con elementi lastra-piastra con spessore flessionale ridotto rispetto allo spessore membranale;
- i plinti su suolo alla Winkler sono modellati con la introduzione di molle verticali elastoplastiche. La traslazione orizzontale a scelta dell'utente è bloccata o gestita da molle orizzontali di modulo di reazione proporzionale al verticale;
- i pali sono modellati suddividendo l'asta in più aste immerse in terreni di stratigrafia definita dall'utente. Nei nodi di divisione tra le aste vengono inserite molle assialsimmetriche elastoplastiche precaricate dalla spinta a riposo che hanno come pressione limite minima la spinta attiva e come pressione limite massima la spinta passiva modificabile attraverso opportuni coefficienti;
- i plinti su pali sono modellati attraverso aste di rigidezza elevata che collegano un punto della struttura in elevazione con le aste che simulano la presenza dei pali;
- le piastre sono discretizzate in un numero finito di elementi lastra-piastra con passo massimo assegnato in fase di immissione dati; nel caso di platee di fondazione i nodi sono collegati al suolo da molle aventi rigidezze alla traslazione verticale ed richiesta anche orizzontale;
- la deformabilità nel proprio piano di piani dichiarati non infinitamente rigidi e di falde (piani inclinati) può essere controllata attraverso la introduzione di elementi membranali nelle zone di solaio;
- i disassamenti tra elementi asta sono gestiti automaticamente dal programma attraverso la introduzione di collegamenti rigidi locali;
- alle estremità di elementi asta è possibile inserire svincolamenti tradizionali così come cerniere parziali (che trasmettono una quota di ciò che trasmetterebbero in condizioni di collegamento rigido) o cerniere plastiche;
- alle estremità di elementi bidimensionali è possibile inserire svincolamenti con cerniere parziali del momento flettente avente come asse il bordo dell'elemento;
- il calcolo degli effetti del sisma è condotto, a scelta dell'utente, con analisi statica lineare, con analisi dinamica modale o con analisi statica non lineare, in accordo alle varie normative adottate. Le masse, nel caso di impalcati dichiarati rigidi sono

concentrate nei nodi principali di piano altrimenti vengono considerate diffuse nei nodi giacenti sull'impalcato stesso. Nel caso di analisi sismica vengono anche controllati gli spostamenti di interpiano.

Verifiche delle membrature in cemento armato

Nel caso più generale le verifiche degli elementi in c.a. possono essere condotte col metodo delle tensioni ammissibili (D.M. 14-1-92) o agli stati limite in accordo al D.M. 09-01-96, al D.M. 14-01-08, al D.M. 17-01-18 o secondo Eurocodice 2.

Le travi sono progettate e verificate a flessione retta e taglio; a richiesta è possibile la verifica per le sei componenti della sollecitazione.

I pilastri ed i pali sono verificati per le sei componenti della sollecitazione.

Per gli elementi bidimensionali giacenti in un medesimo piano è disponibile la modalità di verifica che consente di analizzare lo stato di verifica nei singoli nodi degli elementi. Nelle verifiche (a presso flessione e punzonamento) è ammessa la introduzione dei momenti di calcolo modificati in base alle direttive dell'EC2, Appendice A.2.8.

I plinti superficiali sono verificati assumendo lo schema statico di mensole con incastri posti a filo o in asse pilastro.

Gli ancoraggi delle armature delle membrature in c.a. sono calcolati sulla base della effettiva tensione normale che ogni barra assume nella sezione di verifica distinguendo le zone di ancoraggio in zone di buona o cattiva aderenza. In particolare il programma valuta la tensione normale che ciascuna barra può assumere in una sezione sviluppando l'aderenza sulla superficie cilindrica posta a sinistra o a destra della sezione considerata; se in una sezione una barra assume per effetto dell'aderenza una tensione normale minore di quella ammissibile, il suo contributo all'area complessiva viene ridotto dal programma nel rapporto tra la tensione normale che la barra può assumere per effetto dell'aderenza e quella ammissibile. Le verifiche sono effettuate a partire dalle aree di acciaio equivalenti così calcolate che vengono evidenziate in relazione.

A seguito di analisi inelastiche eseguite in accordo a OPCM 3431 o D.M. 14-01-08, al D.M. 17-01-18 vengono condotte verifiche di resistenza per i meccanismi fragili (nodi e taglio) e verifiche di deformabilità per i meccanismi duttili.

Verifiche delle membrature in acciaio

Le verifiche delle membrature in acciaio (solo per utenti Sismicad acciaio) possono essere condotte secondo CNR 10011 (stato limite o tensioni ammissibili), CNR 10022, D.M. 14-01-08, al D.M. 17-01-18 o Eurocodice 3.

Sono previste verifiche di resistenza e di instabilità.

1.5. Preferenze di analisi

Normativa	D.M. 17-01-18 (N.T.C.)
Tipo di costruzione	2 - Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari
Vn	50
Classe d'uso	II
Vr	50
Tipo di analisi	Lineare dinamica
Considera sisma Z	Solo se $A_g \geq 0.15$ g, conformemente a §3.2.3.1
Località	Ravenna, Cotignola, Casa Baldi; Latitudine ED50 44,3898° (44°
23'	23''); Longitudine ED50 11,973° (11° 58' 23''); Altitudine
s.l.m.	18,24 m.
Categoria del suolo	C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o
terreni	a grana fina mediamente consistenti
Categoria topografica	T1 - Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con
	inclinazione media $i \leq 15^\circ$
Ss orizzontale SLD	1.5
Tb orizzontale SLD	0.146 [s]
Tc orizzontale SLD	0.439 [s]
Td orizzontale SLD	1.882 [s]
Ss orizzontale SLV	1.4357
Tb orizzontale SLV	0.158 [s]
Tc orizzontale SLV	0.473 [s]
Td orizzontale SLV	2.329 [s]
Ss verticale	1
Tb verticale	0.05 [s]
Tc verticale	0.15 [s]
Td verticale	1 [s]
St	1
PVr SLD (%)	63
Tr SLD	50
Ag/g SLD	0.0706
Fo SLD	2.438
Tc* SLD	0.272 [s]
PVr SLV (%)	10
Tr SLV	475
Ag/g SLV	0.1821
Fo SLV	2.418
Tc* SLV	0.304 [s]
Smorzamento viscoso (%)	5
Classe di duttilità	Non dissipativa
Rotazione del sisma	0 [deg]
Quota dello '0' sismico	1165 [cm]
Regolarità in pianta	No
Regolarità in elevazione	No
Edificio C.A.	Si

Tipologia C.A.	Strutture deformabili torsionalmente $q_0=2.0$	
Kw	0.5	
Edificio acciaio	Si	
Edificio esistente	No	
Altezza costruzione	504	[cm]
C1	0.05	
T1,x	0.16819	[s]
T1,y	0.16819	[s]
λ SLD,x	0.85	
λ SLD,y	0.85	
λ SLV,x	0.85	
λ SLV,y	0.85	
Limite spostamenti interpiano SLD	0.005	
Fattore di comportamento per sisma SLD X	1	
Fattore di comportamento per sisma SLD Y	1	
Fattore di comportamento per sisma SLV X	1	
Fattore di comportamento per sisma SLV Y	1	
Coefficiente di sicurezza per carico limite (fondazioni superficiali)	2.3	
Coefficiente di sicurezza per scorrimento (fondazioni superficiali)	1.1	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, punta	1.15	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale compressione	1.15	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale trazione	1.25	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, punta	1.35	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale compressione	1.15	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale trazione	1.25	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, punta	1.35	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale compressione	1.15	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale trazione	1.25	
Coefficiente di sicurezza portanza trasversale pali	1.3	
Fattore di correlazione resistenza caratteristica dei pali in base alle verticali indagate	1.7	
Coefficiente di sicurezza per ribaltamento (plinti superficiali)	1.15	
Eseguì verifiche in combinazioni SLD secondo Circolare 7	No	

1.6. Condizioni elementari di carico

Descrizione: nome assegnato alla condizione elementare.

Nome breve: nome breve assegnato alla condizione elementare.

Durata: descrive la durata della condizione (necessario per strutture in legno).

ψ_0 : coefficiente moltiplicatore ψ_0 . Il valore è adimensionale.

ψ_1 : coefficiente moltiplicatore ψ_1 . Il valore è adimensionale.

ψ_2 : coefficiente moltiplicatore ψ_2 . Il valore è adimensionale.

Con segno: descrive se la condizione elementare ha la possibilità di variare di segno.

Descrizione	Nome breve	Durata	ψ_0	ψ_1	ψ_2	Con segno
Pesi strutturali	Pesi	Permanente				
Permanententi portati	Port.	Permanente				
Neve	Neve	Media	0.5	0.2	0	
Variabile E	Variabile E	Media	1	0.9	0.8	
Eccezionale	Eccezionale	Breve				
ΔT	ΔT	Media	0.6	0.5	0	No
Sisma X SLV	SLV X					
Sisma Y SLV	SLV Y					
Sisma Z SLV	SLV Z					
Eccentricità Y per sisma X SLV	EySx SLV					
Eccentricità X per sisma Y SLV	ExSy SLV					
Sisma X SLD	X SLD					
Sisma Y SLD	Y SLD					
Sisma Z SLD	Z SLD					
Eccentricità Y per sisma X SLD	EySx SLD					
Eccentricità X per sisma Y SLD	ExSy SLD					
Terreno sisma X SLV	Tr sLV X					
Terreno sisma Y SLV	Tr sLV Y					
Terreno sisma Z SLV	Tr sLV Z					
Terreno sisma X SLD	Tr x SLD					
Terreno sisma Y SLD	Tr y SLD					
Terreno sisma Z SLD	Tr z SLD					
Rig Ux	Rig Ux					
Rig Uy	Rig Uy					
Rig Rz	Rig Rz					

Definizioni dei carichi

Condizioni	Concentrati	Lineari	Superficiali	Temici	Potenziali	Combinabilità per default	Combinazioni
	Descrizione	Colore	Pesi strutturali	Permanententi portati	Neve	Variabile E	Eccezionale
► 1	1 copertura						
Valore			0	0,0035	0,015	0	0
Tipo valore			Verticale	Verticale	Verticale in proiezione	Verticale	Verticale
2	2 copertura lastra						
Valore			0	0,007	0,015	0	0
Tipo valore			Verticale	Verticale	Verticale in proiezione	Verticale	Verticale
3	3 solaio pompe						
Valore			0	0,063	0	0,02	0,104
Tipo valore			Verticale	Verticale	Verticale	Verticale	Verticale

Condizioni	Concentrati	Lineari	Superficiali	Temici	Potenziali	Combinabilità per default	Combinazioni
	Descrizione	Colore	Pesi strutturali	Permanententi portati	Neve	Variabile E	Eccezionale
► 1	1 grigliato						
Fx/F1 iniziale			0	0	0	0	0
Fx/F1 finale			0	0	0	0	0
Fy/F2 iniziale			0	0	0	0	0
Fy/F2 finale			0	0	0	0	0
Fz/F3 iniziale			0	-0,85	0	0	0
Fz/F3 finale			0	-0,85	0	0	0
Mx/M1 iniziale			0	0	0	0	0
Mx/M1 finale			0	0	0	0	0
My/M2 iniziale			0	0	0	0	0
My/M2 finale			0	0	0	0	0
Mz/M3 iniziale			0	0	0	0	0
Mz/M3 finale			0	0	0	0	0

1.7. Combinazioni di carico

Nome: E' il nome esteso che contraddistingue la condizione elementare di carico.

Nome breve: E' il nome compatto della condizione elementare di carico, che viene utilizzato altrove nella relazione.

Pesi: Pesi strutturali

Port.: Permanententi portati

Neve: Neve

Variabile E: Variabile E

ΔT: ΔT

Eccezionale: Eccezionale

X SLD: Sisma X SLD

Y SLD: Sisma Y SLD

Z SLD: Sisma Z SLD

EySx SLD: Eccentricità Y per sisma X SLD

ExSy SLD: Eccentricità X per sisma Y SLD

Tr x SLD: Terreno sisma X SLD

Tr y SLD: Terreno sisma Y SLD

Tr z SLD: Terreno sisma Z SLD

SLV X: Sisma X SLV

SLV Y: Sisma Y SLV

SLV Z: Sisma Z SLV

EySx SLV: Eccentricità Y per sisma X SLV

ExSy SLV: Eccentricità X per sisma Y SLV

Tr sLV X: Terreno sisma X SLV

Tr sLV Y: Terreno sisma Y SLV

Tr sLV Z: Terreno sisma Z SLV

Rig Ux: Rig Ux

Rig Uy: Rig Uy

Rig Rz: Rig Rz

Tutte le combinazioni di carico vengono raggruppate per famiglia di appartenenza. Le celle di una riga contengono i coefficienti moltiplicatori della i-esima combinazione, dove il valore della prima cella è da intendersi come moltiplicatore associato alla prima condizione elementare, la seconda cella si riferisce alla seconda condizione elementare e così via.

Famiglia SLU

Il nome compatto della famiglia è SLU.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Neve	Variabile E	ΔT
1	SLU 1	1	0.8	0	0	0
2	SLU 2	1	0.8	0	1.5	0
3	SLU 3	1	0.8	0.75	1.5	0
4	SLU 4	1	0.8	1.5	0	0
5	SLU 5	1	0.8	1.5	1.5	0
6	SLU 6	1	1.5	0	0	0
7	SLU 7	1	1.5	0	1.5	0
8	SLU 8	1	1.5	0.75	1.5	0
9	SLU 9	1	1.5	1.5	0	0
10	SLU 10	1	1.5	1.5	1.5	0
11	SLU 11	1.3	0.8	0	0	0
12	SLU 12	1.3	0.8	0	1.5	0
13	SLU 13	1.3	0.8	0.75	1.5	0
14	SLU 14	1.3	0.8	1.5	0	0
15	SLU 15	1.3	0.8	1.5	1.5	0
16	SLU 16	1.3	1.5	0	0	0
17	SLU 17	1.3	1.5	0	1.5	0
18	SLU 18	1.3	1.5	0.75	1.5	0
19	SLU 19	1.3	1.5	1.5	0	0
20	SLU 20	1.3	1.5	1.5	1.5	0

Famiglia SLE rara

Il nome compatto della famiglia è SLE RA.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Neve	Variabile E	ΔT
1	SLE RA 1	1	1	0	0	0
2	SLE RA 2	1	1	0	1	0
3	SLE RA 3	1	1	0.5	1	0
4	SLE RA 4	1	1	1	0	0
5	SLE RA 5	1	1	1	1	0

Famiglia SLE frequente

Il nome compatto della famiglia è SLE FR.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Neve	Variabile E	ΔT
1	SLE FR 1	1	1	0	0	0
2	SLE FR 2	1	1	0	0.9	0
3	SLE FR 3	1	1	0.2	0	0
4	SLE FR 4	1	1	0.2	0.8	0

Famiglia SLE quasi permanente

Il nome compatto della famiglia è SLE QP.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Neve	Variabile E	ΔT
1	SLE QP 1	1	1	0	0	0
2	SLE QP 2	1	1	0	0.8	0

Famiglia SLU eccezionale

Il nome compatto della famiglia è SLU EX.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Neve	Variabile E	Eccezionale	ΔT
1	SLU EX 1	1	1	0	0	1	0
2	SLU EX 2	1	1	0	0.8	1	0

Famiglia SLD

Il nome compatto della famiglia è SLD.

Poiché il numero di condizioni elementari previste per le combinazioni di questa famiglia è cospicuo, la tabella verrà spezzata in più parti.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Neve	Variabile E	ΔT	X SLD	Y SLD
1	SLD 1	1	1	0	0.8	0	-1	-0.3
2	SLD 2	1	1	0	0.8	0	-1	-0.3
3	SLD 3	1	1	0	0.8	0	-1	0.3
4	SLD 4	1	1	0	0.8	0	-1	0.3
5	SLD 5	1	1	0	0.8	0	-0.3	-1
6	SLD 6	1	1	0	0.8	0	-0.3	-1
7	SLD 7	1	1	0	0.8	0	-0.3	1
8	SLD 8	1	1	0	0.8	0	-0.3	1
9	SLD 9	1	1	0	0.8	0	0.3	-1
10	SLD 10	1	1	0	0.8	0	0.3	-1
11	SLD 11	1	1	0	0.8	0	0.3	1
12	SLD 12	1	1	0	0.8	0	0.3	1
13	SLD 13	1	1	0	0.8	0	1	-0.3
14	SLD 14	1	1	0	0.8	0	1	-0.3
15	SLD 15	1	1	0	0.8	0	1	0.3
16	SLD 16	1	1	0	0.8	0	1	0.3

Nome	Nome breve	Z SLD	EySx SLD	ExSy SLD	Tr x SLD	Tr y SLD	Tr z SLD
1	SLD 1	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
2	SLD 2	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
3	SLD 3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
4	SLD 4	0	1	-0.3	-1	0.3	0
5	SLD 5	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
6	SLD 6	0	0.3	-1	-0.3	-1	0

Nome	Nome breve	Z SLD	EySx SLD	ExSy SLD	Tr x SLD	Tr y SLD	Tr z SLD
7	SLD 7	0	-0.3	1	-0.3	1	0
8	SLD 8	0	0.3	-1	-0.3	1	0
9	SLD 9	0	-0.3	1	0.3	-1	0
10	SLD 10	0	0.3	-1	0.3	-1	0
11	SLD 11	0	-0.3	1	0.3	1	0
12	SLD 12	0	0.3	-1	0.3	1	0
13	SLD 13	0	-1	0.3	1	-0.3	0
14	SLD 14	0	1	-0.3	1	-0.3	0
15	SLD 15	0	-1	0.3	1	0.3	0
16	SLD 16	0	1	-0.3	1	0.3	0

Famiglia SLV

Il nome compatto della famiglia è SLV.

Poiché il numero di condizioni elementari previste per le combinazioni di questa famiglia è cospicuo, la tabella verrà spezzata in più parti.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Neve	Variabile E	ΔT	SLV X	SLV Y
1	SLV 1	1	1	0	0.8	0	-1	-0.3
2	SLV 2	1	1	0	0.8	0	-1	-0.3
3	SLV 3	1	1	0	0.8	0	-1	0.3
4	SLV 4	1	1	0	0.8	0	-1	0.3
5	SLV 5	1	1	0	0.8	0	-0.3	-1
6	SLV 6	1	1	0	0.8	0	-0.3	-1
7	SLV 7	1	1	0	0.8	0	-0.3	1
8	SLV 8	1	1	0	0.8	0	-0.3	1
9	SLV 9	1	1	0	0.8	0	0.3	-1
10	SLV 10	1	1	0	0.8	0	0.3	-1
11	SLV 11	1	1	0	0.8	0	0.3	1
12	SLV 12	1	1	0	0.8	0	0.3	1
13	SLV 13	1	1	0	0.8	0	1	-0.3
14	SLV 14	1	1	0	0.8	0	1	-0.3
15	SLV 15	1	1	0	0.8	0	1	0.3
16	SLV 16	1	1	0	0.8	0	1	0.3

Nome	Nome breve	SLV Z	EySx SLV	ExSy SLV	Tr sLV X	Tr sLV Y	Tr sLV Z
1	SLV 1	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
2	SLV 2	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
3	SLV 3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
4	SLV 4	0	1	-0.3	-1	0.3	0
5	SLV 5	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
6	SLV 6	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
7	SLV 7	0	-0.3	1	-0.3	1	0
8	SLV 8	0	0.3	-1	-0.3	1	0
9	SLV 9	0	-0.3	1	0.3	-1	0
10	SLV 10	0	0.3	-1	0.3	-1	0
11	SLV 11	0	-0.3	1	0.3	1	0
12	SLV 12	0	0.3	-1	0.3	1	0
13	SLV 13	0	-1	0.3	1	-0.3	0
14	SLV 14	0	1	-0.3	1	-0.3	0
15	SLV 15	0	-1	0.3	1	0.3	0
16	SLV 16	0	1	-0.3	1	0.3	0

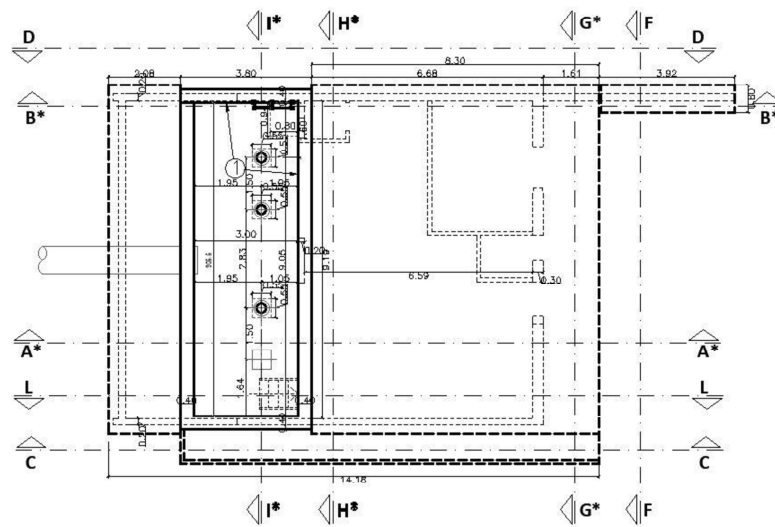
Famiglia Calcolo rigidità torsionale/flessionale di piano

Il nome compatto della famiglia è CRTFP.

Nome	Nome breve	Rig Ux	Rig Uy	Rig Rz
Rig. Ux+	CRTFP Ux+	1	0	0
Rig. Ux-	CRTFP Ux-	-1	0	0
Rig. Uy+	CRTFP Uy+	0	1	0
Rig. Uy-	CRTFP Uy-	0	-1	0
Rig. Rz+	CRTFP Rz+	0	0	1
Rig. Rz-	CRTFP Rz-	0	0	-1

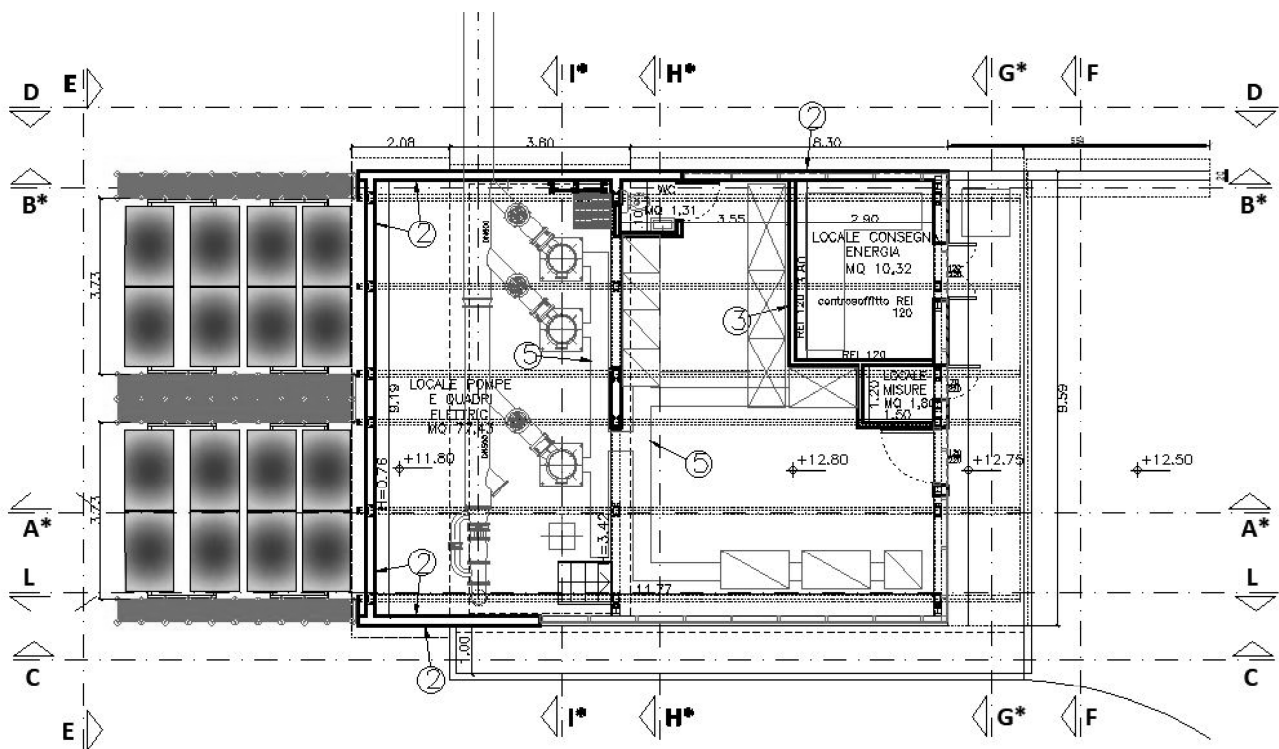
1.8. Rappresentazione generale dell'edificio: stato di progetto

Si riportano di seguito le piante, le sezioni e i prospetti architettonici dello stato di progetto:



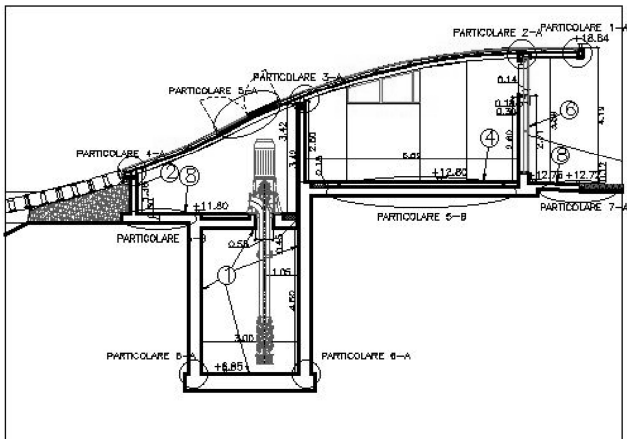
PIANTA INTERRATO scala 1:100

Figura 1: SDP: pianta piano interrato

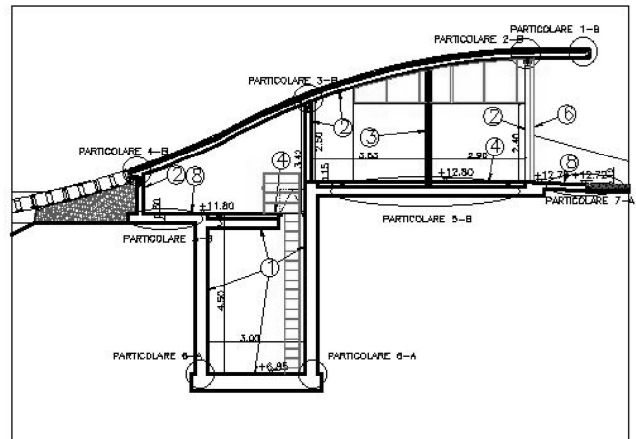


PIANTA PIANO TERRA scala 1:100
con proiezioni delle travi di copertura

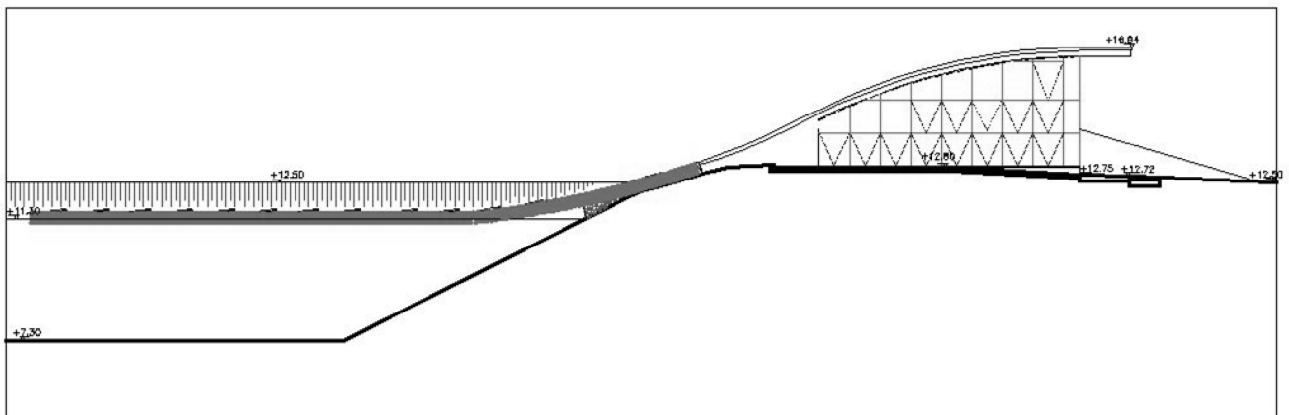
Figura 2: SDP: pianta piano terra



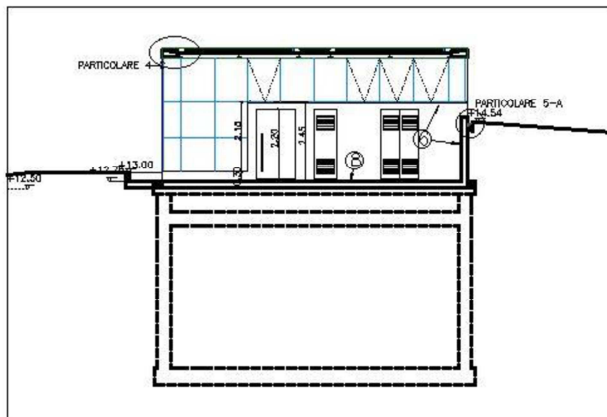
SEZIONE AA scala 1:100



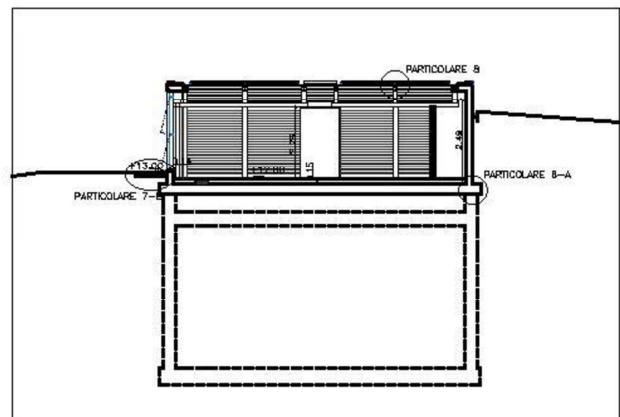
SEZIONE BB scala 1:100



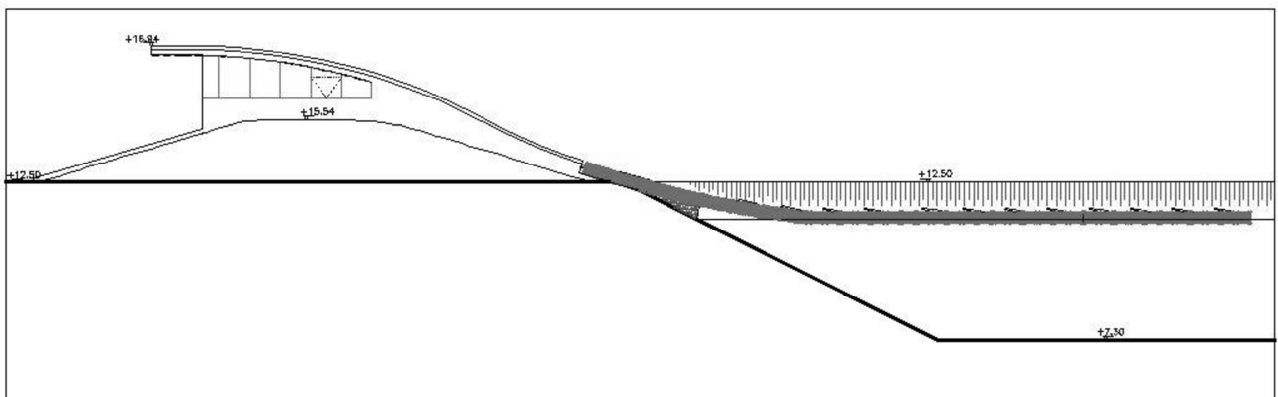
SEZIONE CC scala 1:100



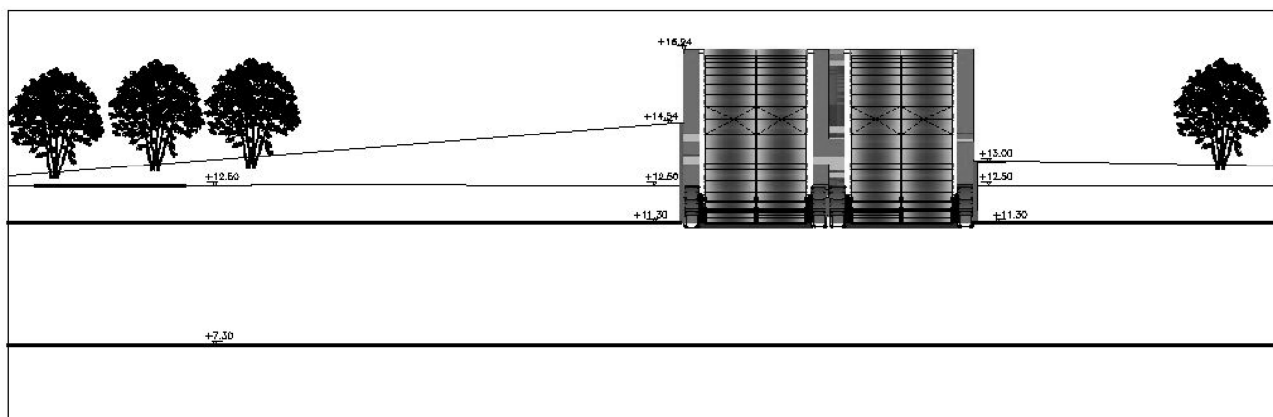
SEZIONE GG scala 1:100



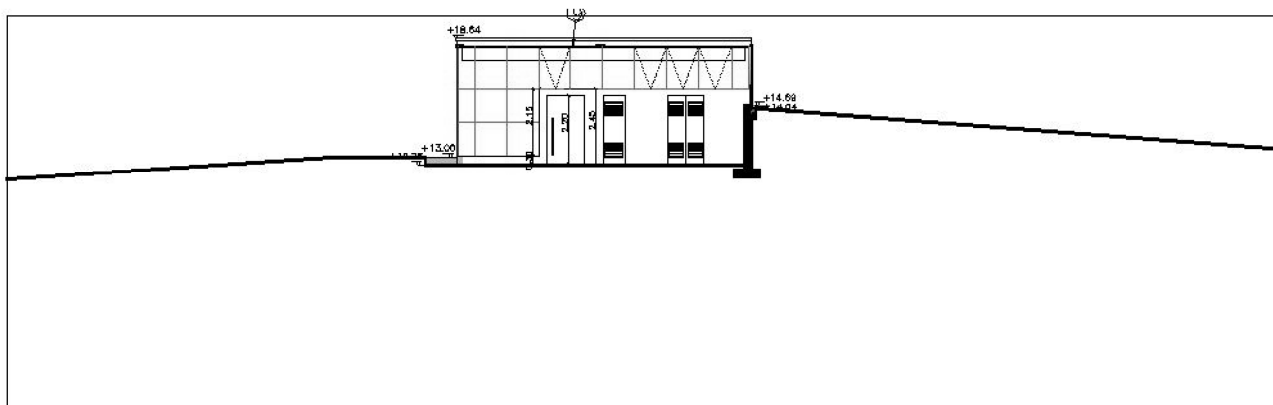
SEZIONE HH scala 1:100



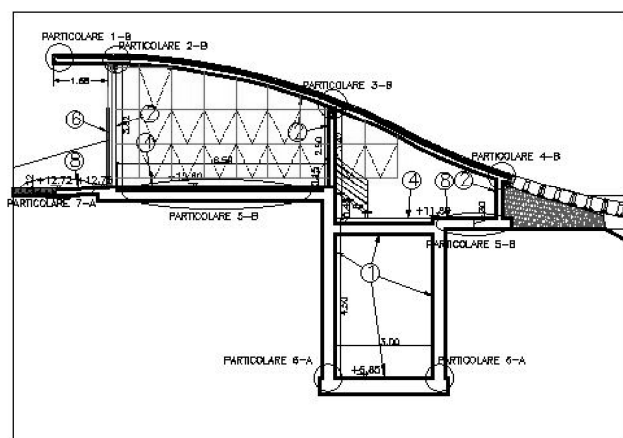
SEZIONE DD scala 1:100



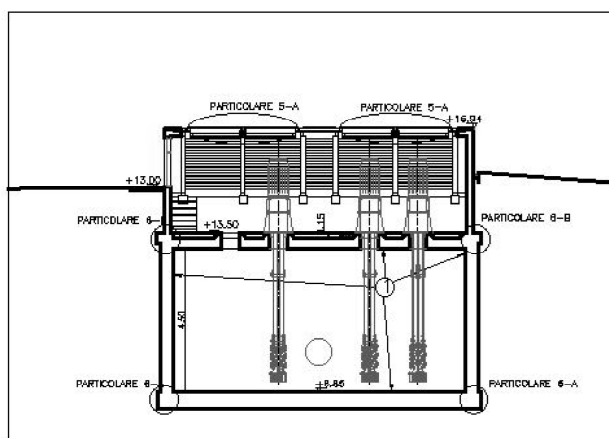
SEZIONE EE scala 1:100



SEZIONE FF scala 1:100



SEZIONE LL scala 1:100



SEZIONE II scala 1:100

Figura 3: SDP: sezioni

1.9. Schemi strutturali

Si riporta lo schema strutturale e il modello dello stato di progetto:

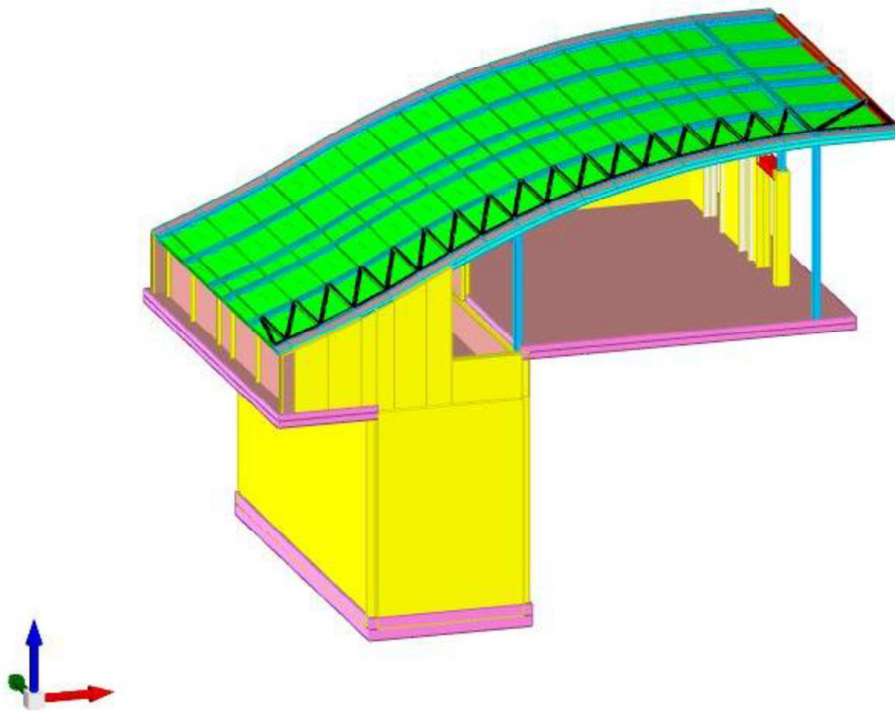


Figura 4: Schema strutturale

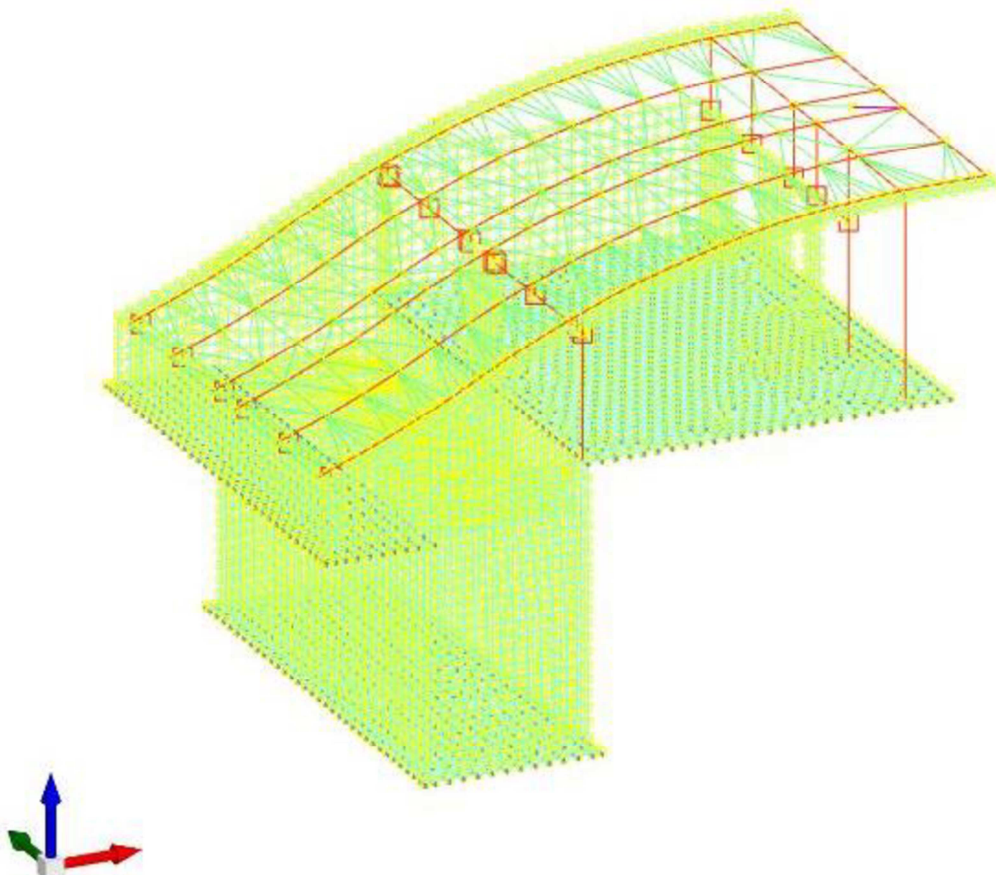


Figura 5: Modello

1.9.1. Schemi sollecitazioni

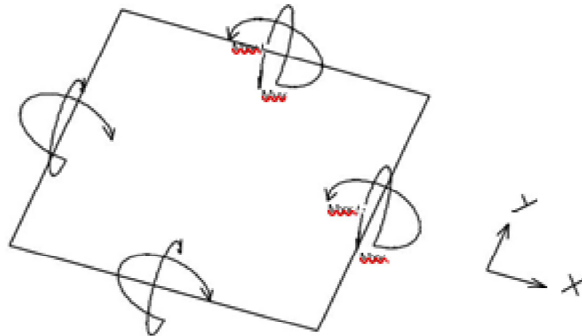
Sono individuate distinte convenzioni di segno in relazione al tipo di elemento strutturale a cui il guscio si riferisce:

- Convenzione per gusci non verticali, originati ad esempio da piastre e platee;
- Convenzione per gusci verticali, originati ad esempio da pareti e muri.

Convenzione di segno per gusci non verticali

Il sistema di riferimento nel quale sono espressi i parametri di sollecitazione è così definito: origine appartenente al piano dell'elemento, asse x e y contenuti nel piano dell'elemento e terzo asse (z) ortogonale al piano dell'elemento a formare una terna destrorsa. In particolare l'asse x ha proiezione in pianta parallela ed equiversa all'asse globale X. Nel caso di piastre orizzontali (caso più comune) gli assi x, y e z locali all'elemento sono paralleli ed equiversi agli assi X, Y e Z globali. Si sottolinea che non ha alcun interesse collocare esattamente nel piano dell'elemento la posizione dell'origine in quanto i parametri di sollecitazione sono invarianti rispetto a tale posizione.

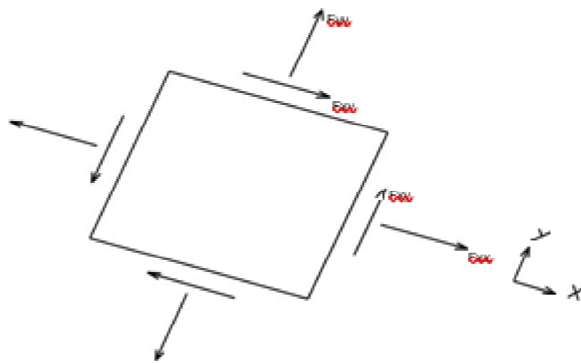
In figura è mostrato un elemento infinitesimo di shell orizzontale con indicato il sistema di riferimento e i parametri di sollecitazione M_{xx} , M_{yy} , M_{xy} :



Si definiscono:

- M_{xx} momento flettente [Forza*Lunghezza/Lunghezza] agente sul bordo di normale x (verso positivo indicato dalla freccia in figura che tende le fibre inferiori);
- M_{yy} momento flettente [Forza*Lunghezza/Lunghezza] agente sul bordo di normale y (verso positivo indicato dalla freccia in figura che tende le fibre inferiori);
- M_{xy} momento torcente [Forza*Lunghezza/Lunghezza] agente sui bordi (verso positivo indicato dalla freccia in figura).

Per quanto riguarda le sollecitazioni estensionali si faccia riferimento alla figura seguente dove per lo stesso elemento infinitesimo di shell orizzontale con indicato il sistema di riferimento e i parametri di sollecitazione F_{xx} , F_{yy} , F_{xy} sono:



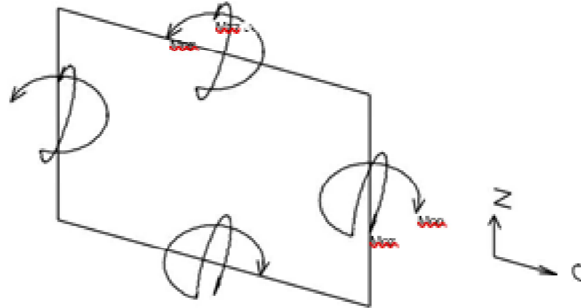
Si definiscono:

- F_{xx} sforzo estensionale [Forza /Lunghezza] agente sul bordo di normale x (verso positivo indicato dalla freccia in figura che mette in trazione l'elemento);
- F_{yy} sforzo estensionale [Forza/Lunghezza] agente sul bordo di normale y (verso positivo indicato dalla freccia in figura che mette in trazione l'elemento);
- F_{xy} sforzo di taglio [Forza /Lunghezza] agente sui bordi (verso positivo indicato dalla freccia in figura);
- V_x taglio fuori piano [Forza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse x;
- V_y taglio fuori piano [Forza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse y.

Convenzione di segno per gusci verticali

Il sistema di riferimento nel quale sono espressi i parametri di sollecitazione è così definito: origine appartenente al piano dell'elemento, asse O (ascisse) e z (ordinate) contenuti nel piano dell'elemento e terzo asse ortogonale al piano dell'elemento a formare una terna destrorsa. In particolare l'asse O è orizzontale e l'asse z parallelo ed equiverso con l'asse Z globale. Si sottolinea che non ha alcun interesse collocare esattamente nel piano dell'elemento la posizione dell'origine in quanto i parametri di sollecitazione sono invarianti rispetto a tale posizione.

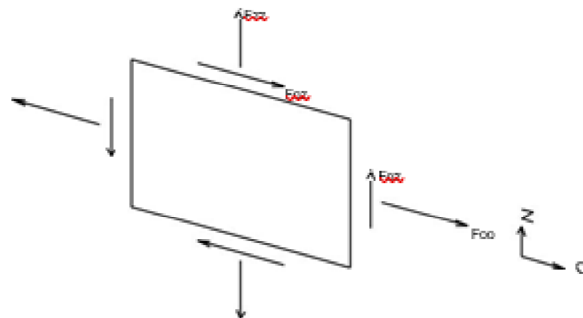
In figura è mostrato un elemento infinitesimo di shell verticale con indicato il sistema di riferimento e i parametri di sollecitazione M_{oo} , M_{zz} , M_{oz} :



Si definiscono:

- M_{oo} momento flettente distribuito [Forza*Lunghezza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse O (verso positivo indicato dalla freccia in figura che tende le fibre inferiori);
- M_{zz} momento flettente distribuito [Forza*Lunghezza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse z (verso positivo indicato dalla freccia in figura che tende le fibre inferiori);
- M_{oz} momento torcente distribuito [Forza*Lunghezza/Lunghezza] applicato sui bordi (verso positivo indicato dalla freccia in figura).

Per quanto riguarda le sollecitazioni estensionali si faccia riferimento alla figura seguente dove per lo stesso elemento infinitesimo di shell orizzontale con indicato il sistema di riferimento e i parametri di sollecitazione F_{oo} , F_{zz} , F_{oz} sono:



Si definiscono:

- F_{oo} sforzo tensionale distribuito [Forza /Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse z (verso positivo indicato dalla freccia in figura che mette in trazione l'elemento);
- F_{zz} sforzo tensionale distribuito [Forza /Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse O (verso positivo indicato dalla freccia in figura che mette in trazione l'elemento);
- F_{oz} sforzo tagliante distribuito [Forza /Lunghezza] applicato sui bordi (verso positivo indicato dalla freccia in figura);
- V_o taglio fuori piano [Forza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse O;

V_z taglio fuori piano [Forza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse z.

Si riportano le sollecitazioni allo SLV:

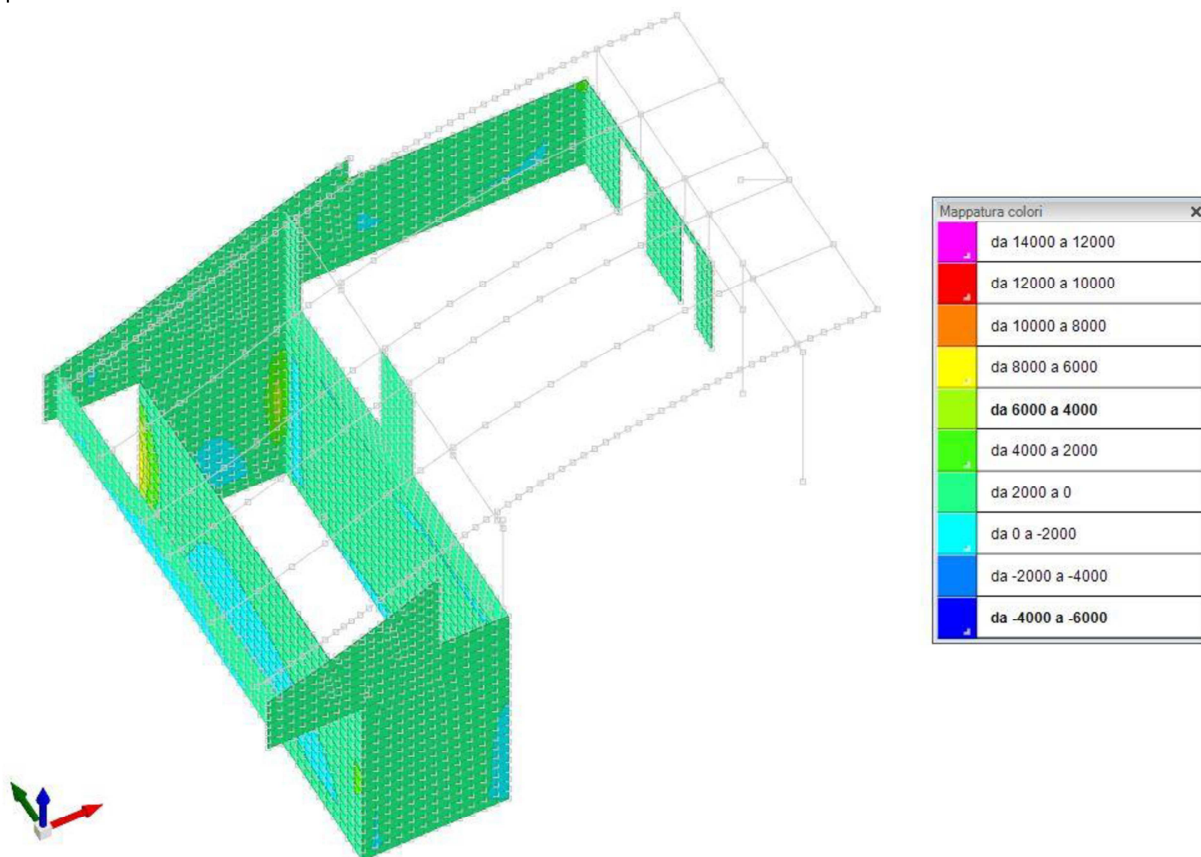


Figura 6: Moo massime nell'involuppo

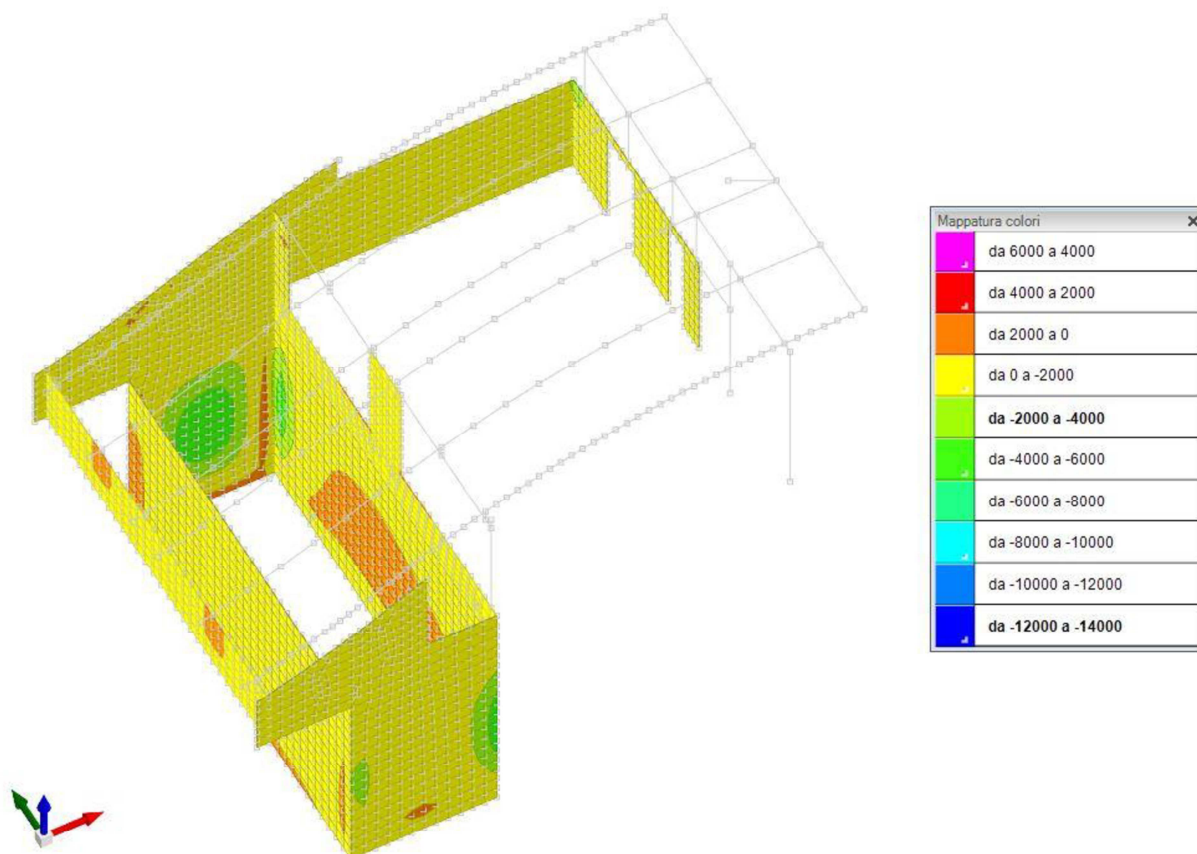


Figura 7: Moo minime nell'involuppo

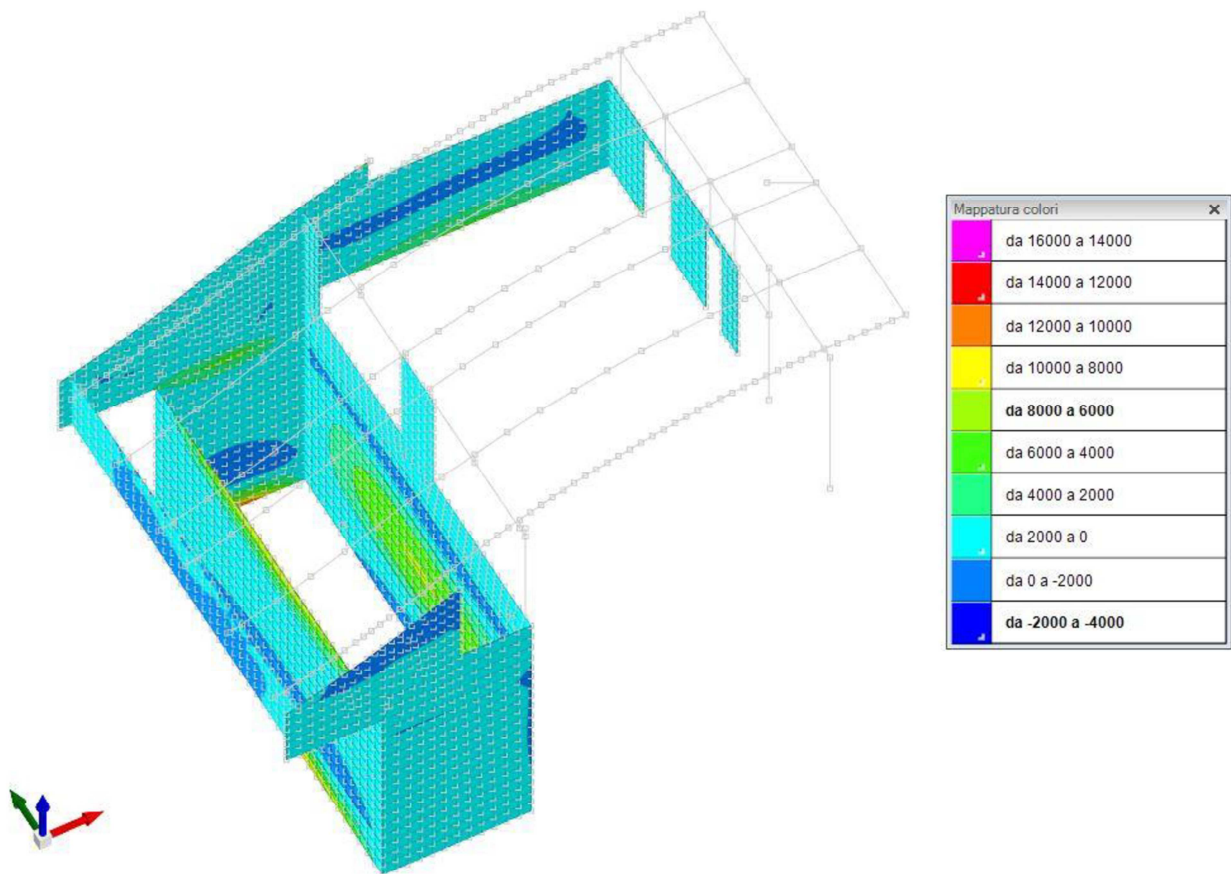


Figura 8: Mzz massime nell'involuppo

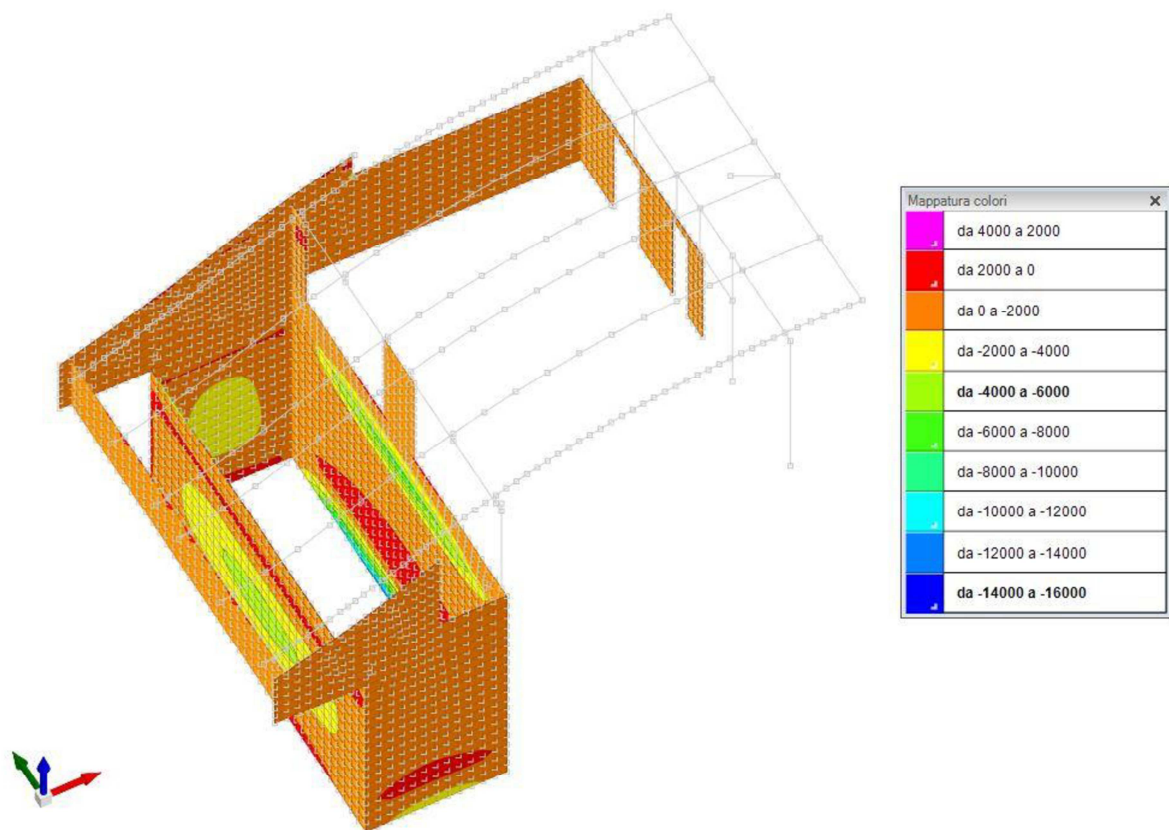


Figura 9: Mzz minime nell'involuppo

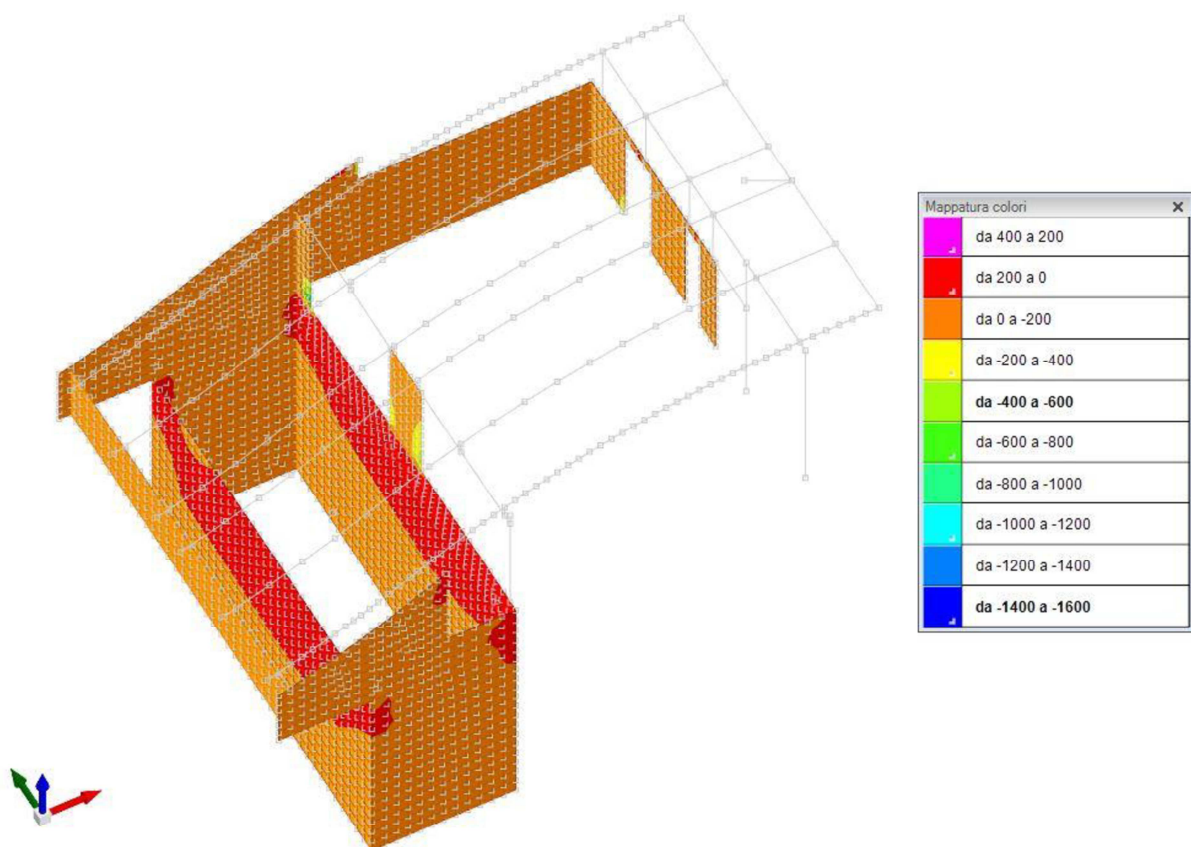


Figura 10: Fzz minime nell'involuppo

1.9.2. Schemi deformate

Si riportano gli spostamenti allo SLV nelle due direzioni x e y:

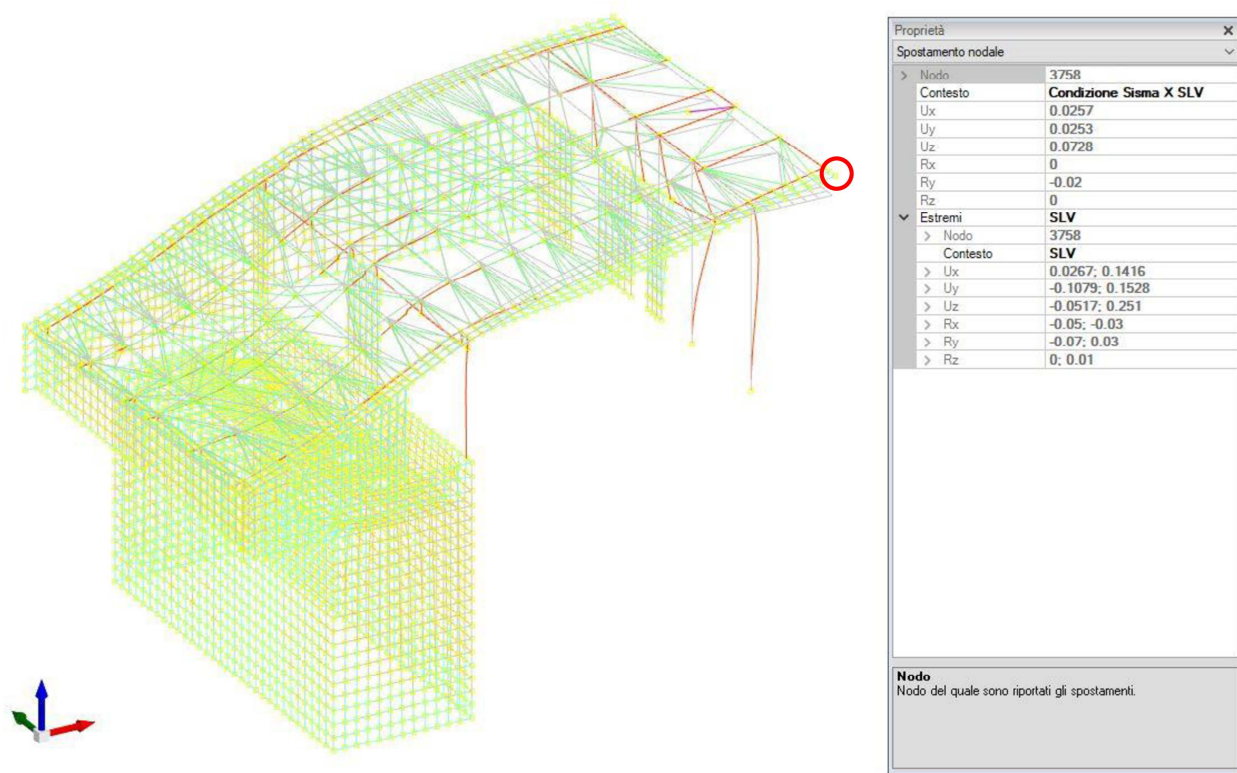


Figura 11: Spostamento SLV in condizione sisma x

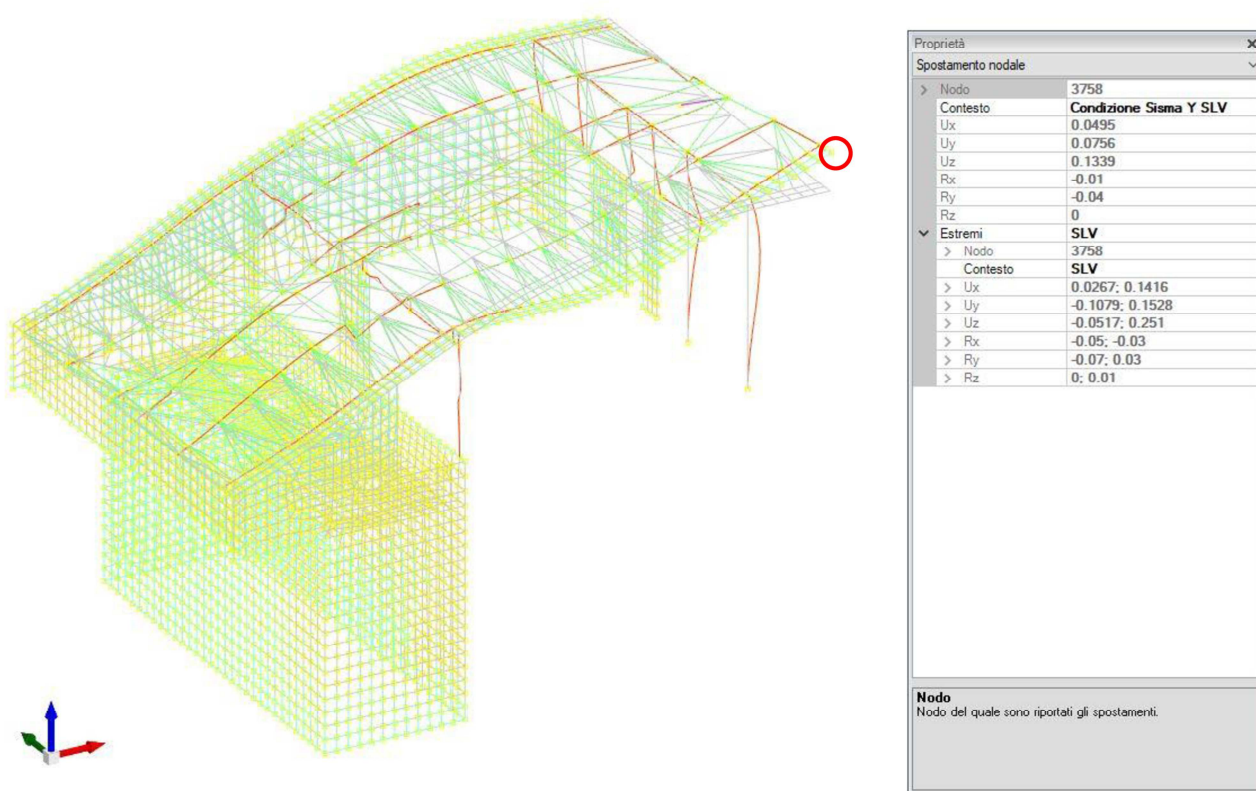


Figura 12: Spostamento SLV in condizione sisma y

1.9.3. Modi di vibrare

Di seguito vengono riportati i modi di vibrare della struttura:

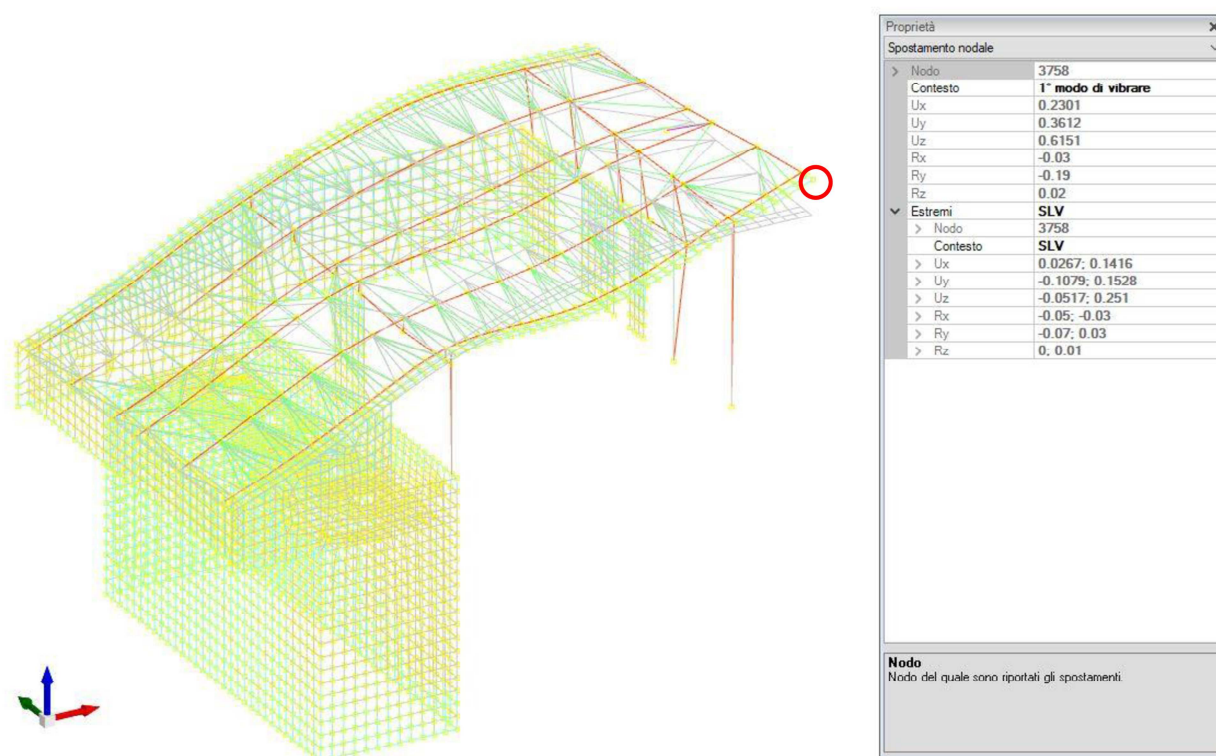


Figura 13: 1° modo di vibrare - vista assonometrica

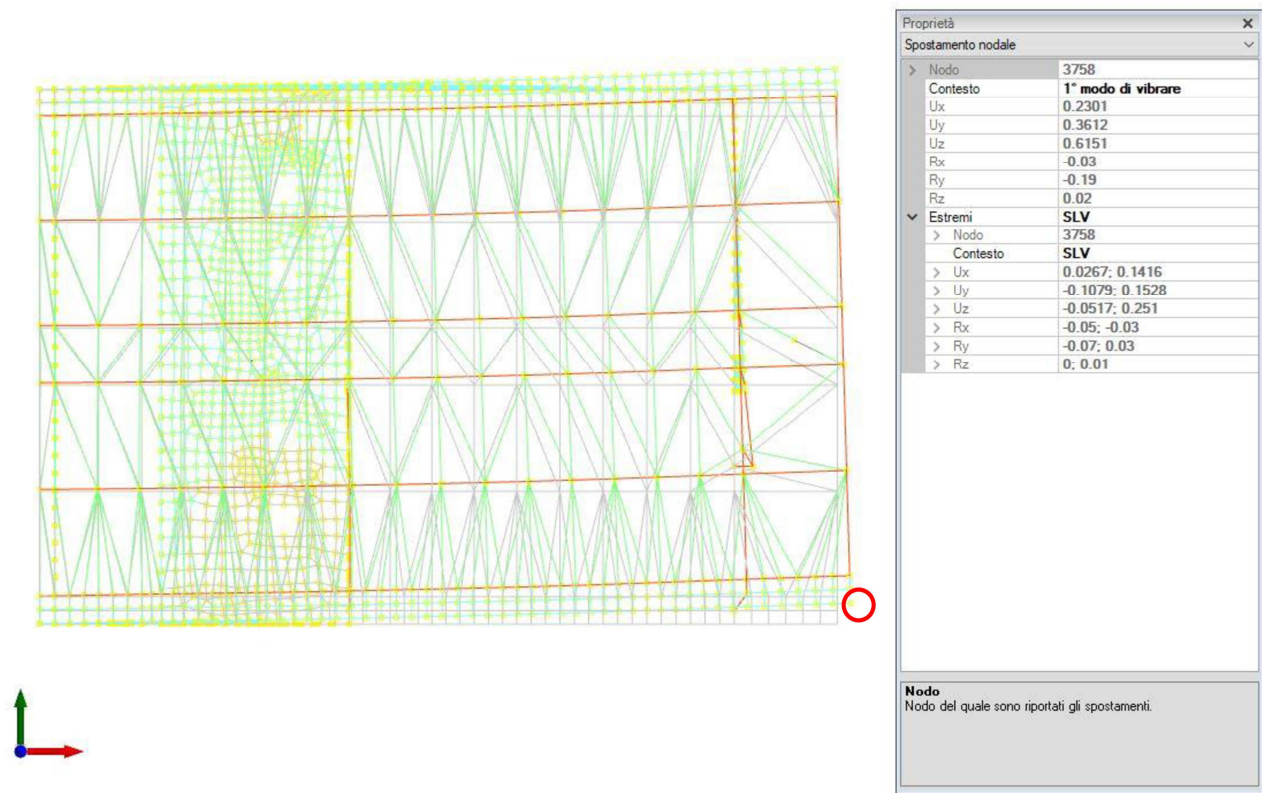


Figura 14: 1° modo di vibrare - vista in pianta

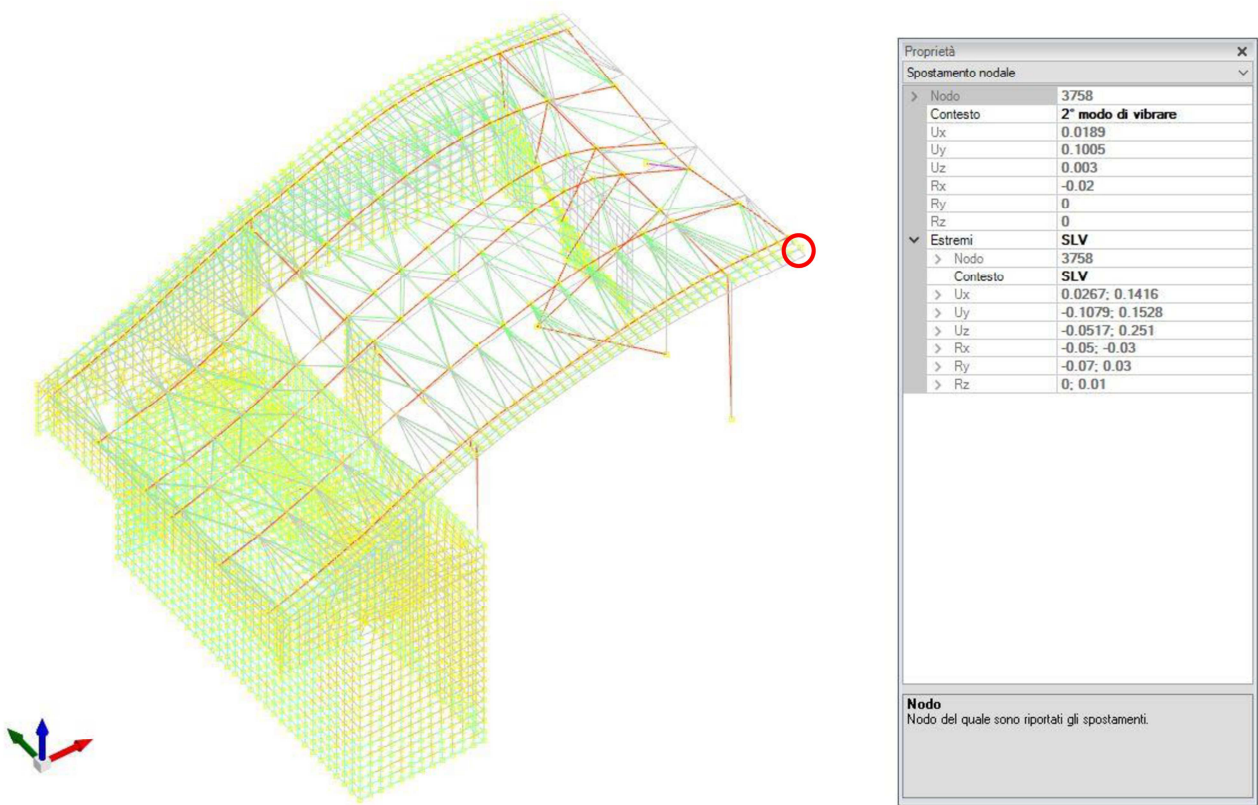
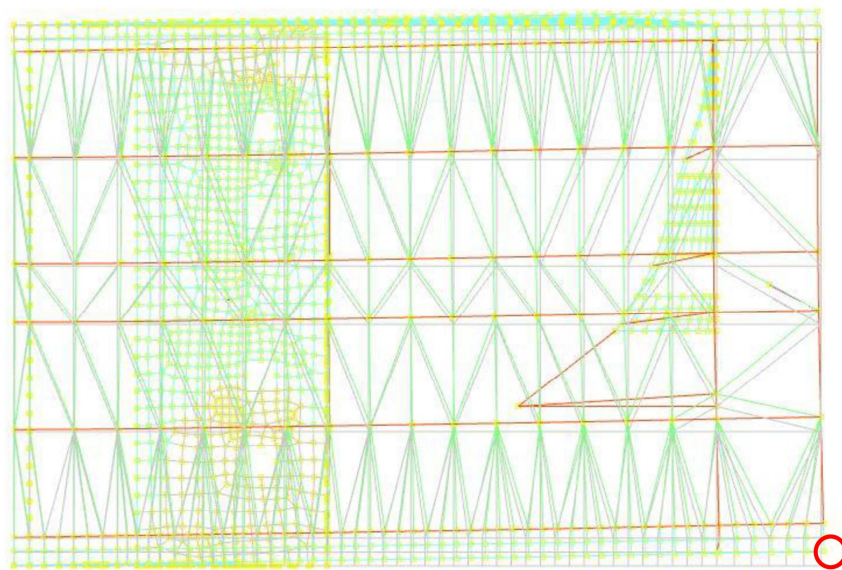
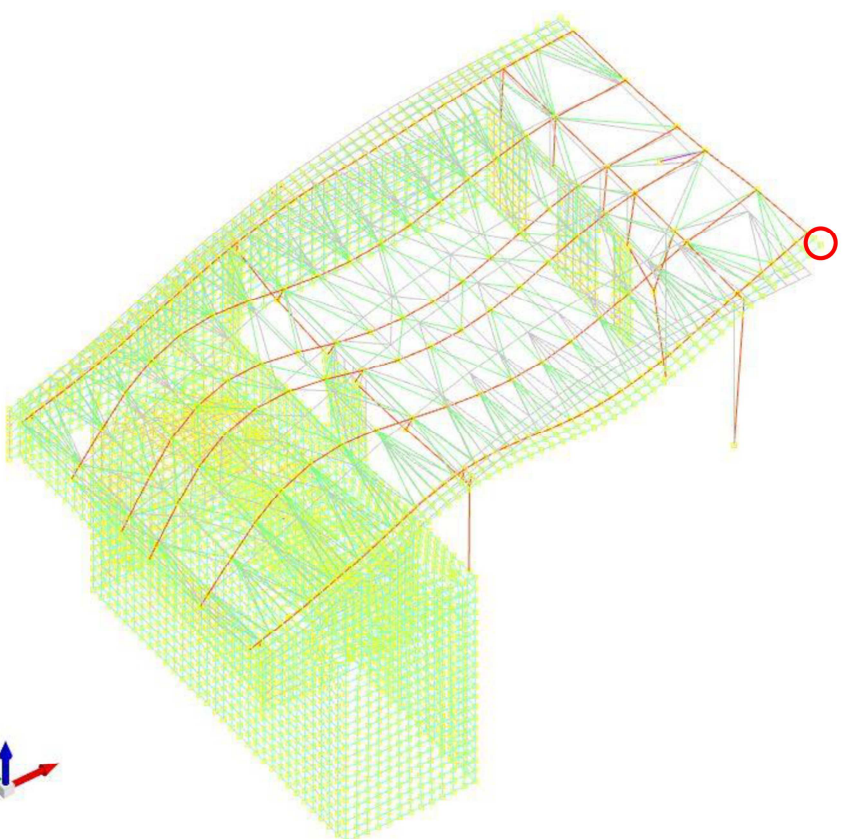


Figura 15: 2° modo di vibrare - vista assometrica



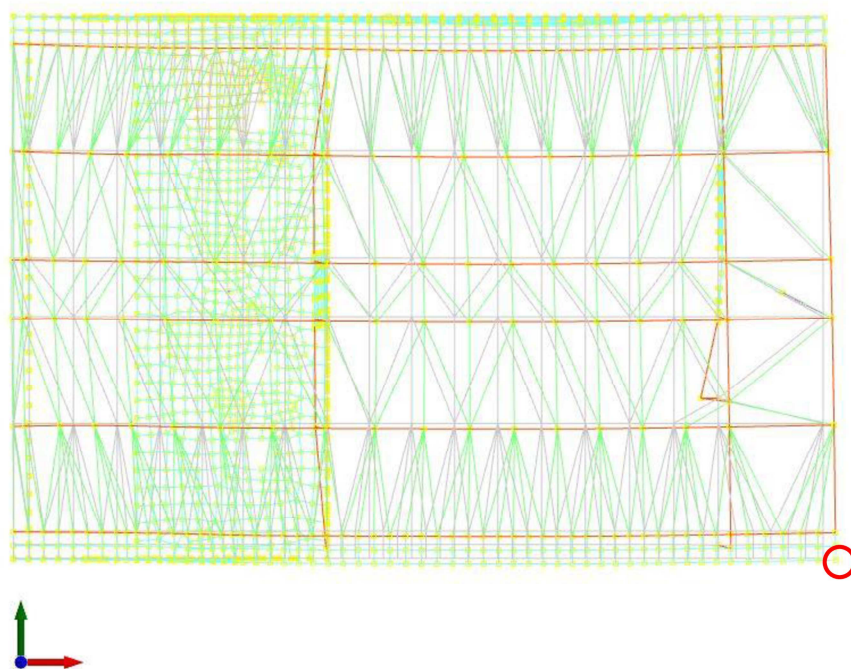
Proprietà	
Spostamento nodale	
> Nodo	3758
Contesto	2° modo di vibrare
Ux	0.0189
Uy	0.1005
Uz	0.003
Rx	-0.02
Ry	0
Rz	0
Estremi	SLV
> Nodo	3758
Contesto	SLV
> Ux	0.0267; 0.1416
> Uy	-0.1079; 0.1528
> Uz	-0.0517; 0.251
> Rx	-0.05; -0.03
> Ry	-0.07; 0.03
> Rz	0; 0.01
Nodo Nodo del quale sono riportati gli spostamenti.	

Figura 16: 2° modo di vibrare - vista in pianta



Proprietà	
Spostamento nodale	
> Nodo	3758
Contesto	3° modo di vibrare
Ux	0.2208
Uy	-0.0304
Uz	0.7329
Rx	-0.02
Ry	-0.23
Rz	0.01
Estremi	SLV
> Nodo	3758
Contesto	SLV
> Ux	0.0267; 0.1416
> Uy	-0.1079; 0.1528
> Uz	-0.0517; 0.251
> Rx	-0.05; -0.03
> Ry	-0.07; 0.03
> Rz	0; 0.01
Nodo Nodo del quale sono riportati gli spostamenti.	

Figura 17: 3° modo di vibrare - vista assometrica



Proprietà	
Spostamento nodale	
> Nodo	3758
Contesto	3° modo di vibrare
Ux	0.2208
Uy	-0.0304
Uz	0.7329
Rx	-0.02
Ry	-0.23
Rz	0.01
Estremi	SLV
> Nodo	3758
Contesto	SLV
Ux	0.0267; 0.1416
Uy	-0.1079; 0.1528
Uz	-0.0517; 0.251
Rx	-0.05; -0.03
Ry	-0.07; 0.03
Rz	0; 0.01
Nodo Nodo del quale sono riportati gli spostamenti.	

Figura 18: 3° modo di vibrare - vista in pianta

1.10. Verifiche consuntive

1.10.1. Verifiche consuntive pilastrate C.A.

Verifica: Descrizione della verifica relativa che ne consente l'individuazione all'interno della struttura.

Sicurezza minima: Visualizza per ciascun elemento di verifica il valore minimo del coefficiente di sicurezza relativamente alle verifiche visualizzabili per tale elemento. Il valore è adimensionale.

Verifica a flessione: Visualizza per ciascun elemento di verifica il valore minimo del coefficiente di sicurezza a flessione tra tutte le verifiche a flessione condotte per tale elemento. Il valore è adimensionale.

Verifica a taglio: Visualizza per ciascun elemento di verifica il valore minimo del coefficiente di sicurezza a taglio tra tutte le verifiche a taglio condotte per tale elemento. Il valore è adimensionale.

Nodo pilastri: Visualizza il coefficiente di sicurezza per la verifica dei nodi. Il valore è adimensionale.

Verifica	Sicurezza minima	Verifica a flessione	Verifica a taglio	Nodo pilastri
P1	0.597	6.921	83.847	0.597

1.10.2. Verifiche consuntive travate C.A.

Verifica: Descrizione della verifica relativa che ne consente l'individuazione all'interno della struttura.

Sicurezza minima: Visualizza per ciascun elemento di verifica il valore minimo del coefficiente di sicurezza relativamente alle verifiche visualizzabili per tale elemento. Il valore è adimensionale.

Verifica a flessione: Visualizza per ciascun elemento di verifica il valore minimo del coefficiente di sicurezza a flessione tra tutte le verifiche a flessione condotte per tale elemento. Il valore è adimensionale.

Verifica a taglio: Visualizza per ciascun elemento di verifica il valore minimo del coefficiente di sicurezza a taglio tra tutte le verifiche a taglio condotte per tale elemento. Il valore è adimensionale.

Verifica di portanza: Visualizza per ciascun elemento di verifica di fondazione il valore minimo del coefficiente di sicurezza per portanza. Il valore è adimensionale.

Verifica di scorrimento: Visualizza per ciascun elemento di verifica di fondazione il valore minimo del coefficiente di sicurezza per scorrimento. Il valore è adimensionale.

Verifica	Sicurezza minima	Verifica a flessione	Verifica a taglio	Verifica di portanza	Verifica di scorrimento
T1	3.872	3.872	12.246		
Trave parete G	45.542	46.727	45.542		

1.10.3. Verifiche consuntive pareti C.A.

Verifica: Descrizione della verifica relativa che ne consente l'individuazione all'interno della struttura.

Sicurezza minima: Visualizza per ciascun elemento di verifica il valore minimo del coefficiente di sicurezza relativamente alle verifiche visualizzabili per tale elemento. Il valore è adimensionale.

Verifica a flessione: Visualizza per ciascun elemento di verifica il valore minimo del coefficiente di sicurezza a flessione tra tutte le verifiche a flessione condotte per tale elemento. Il valore è adimensionale.

Verifica a taglio: Visualizza per ciascun elemento di verifica il valore minimo del coefficiente di sicurezza a taglio tra tutte le verifiche a taglio condotte per tale elemento. Il valore è adimensionale.

Verifica	Sicurezza minima	Verifica a flessione	Verifica a taglio
Parete C	1.01	1.229	1.01
Parete D	2.194	3.319	2.194
Parete B	1.069	1.069	1.267

Verifica	Sicurezza minima	Verifica a flessione	Verifica a taglio
Parete A	0.979	1.19	0.979
Parete M	1.884	1.884	8.373
Parete N	1.361	1.361	1.69
Parete E	2.476	2.476	6.462
Parete L	1.155	3.128	1.155
Parete F	1.044	1.044	1.182
Parete G	1.648	1.648	2.43

1.10.4. Verifiche consuntive piastre C.A.

Verifica: Descrizione della verifica relativa che ne consente l'individuazione all'interno della struttura.

Sicurezza minima: Visualizza per ciascun elemento di verifica il valore minimo del coefficiente di sicurezza relativamente alle verifiche visualizzabili per tale elemento. Il valore è adimensionale.

Verifica di portanza: Visualizza per ciascun elemento di verifica di fondazione il valore minimo del coefficiente di sicurezza per portanza. Il valore è adimensionale.

Verifica di scorrimento: Visualizza per ciascun elemento di verifica di fondazione il valore minimo del coefficiente di sicurezza per scorrimento. Il valore è adimensionale.

Flessione piastre/platee: Visualizza per le piastre/platee il valore minimo del coefficiente di sicurezza per flessione. Il valore è adimensionale.

Taglio piastre/platee: Visualizza per le piastre/platee il valore minimo del coefficiente di sicurezza per taglio. Il valore è adimensionale.

Punzonamento piastre/platee: Visualizza per le piastre/platee il valore minimo del coefficiente di sicurezza per punzonamento. Il valore è adimensionale.

Verifica	Sicurezza minima	Verifica di portanza	Verifica di scorrimento	Flessione piastre/platee	Taglio piastre/platee	Punzonamento piastre/platee
Soletta P2	1.4			1.4		
Copertura a1	2.147			2.147		
Copertura a2	3.171			3.171		
Copertura a3	4.749			4.749		
Copertura a4	3.916			3.916		
Copertura a5	3.167			3.167		
Copertura a6	3.247			3.247		
Copertura a7	1.897			1.897		
Copertura a8	1.052			1.052		
Copertura a9	1.089			1.089		
Copertura a10	2.372			2.372		
Copertura a11	1.855			1.855		
Copertura a12	1.334			1.334		
Copertura a13	1.234			1.234		
Copertura a14	1.226			1.226		
Copertura a15	1.415			1.415		
Copertura a16	2.295			2.295		
Copertura a17	1.446			1.446		
Copertura a18	1.801			1.801		
Copertura b1	1.848			1.848		
Copertura b2	2.546			2.546		
Copertura b3	3.7			3.7		
Copertura b4	3.604			3.604		
Copertura b5	3.63			3.63		
Copertura b6	2.262			2.262		
Copertura b7	1.983			1.983		
Copertura b8	4.144			4.144		
Copertura b9	1.842			1.842		
Copertura b10	1.188			1.188		
Copertura b11	1.609			1.609		
Copertura b12	3.489			3.489		
Copertura b13	2.237			2.237		
Copertura b14	2.208			2.208		
Copertura b15	2.328			2.328		
Copertura b16	4.02			4.02		
Copertura b17	1.554			1.554		
Copertura b18	1.629			1.629		

1.10.5. Verifiche consuntive superelementi in acciaio

Verifica: Descrizione della verifica relativa che ne consente l'individuazione all'interno della struttura.

Sicurezza minima: Visualizza per ciascun elemento di verifica il valore minimo del coefficiente di sicurezza relativamente alle verifiche visualizzabili per tale elemento. Il valore è adimensionale.

Minimo trazione: Minimo coefficiente di sicurezza a trazione. Il valore è adimensionale.

Minimo compressione: Minimo coefficiente di sicurezza a compressione. Il valore è adimensionale.

Minimo taglio: Minimo coefficiente di sicurezza a taglio. Il valore è adimensionale.

Minimo torsione: Minimo coefficiente di sicurezza a torsione. Il valore è adimensionale.

Minimo flessione semplice: Minimo coefficiente di sicurezza a flessione semplice. Il valore è adimensionale.

Minimo flessione deviata: Minimo coefficiente di sicurezza a flessione deviata. Il valore è adimensionale.

Minimo flessione semplice + N: Minimo coefficiente di sicurezza a flessione semplice con sforzo normale. Il valore è adimensionale.

Minimo flessione deviata + N: Minimo coefficiente di sicurezza a flessione deviata con sforzo normale. Il valore è adimensionale.

Verifica	Sicurezza minima	Minimo trazione	Minimo compressione	Minimo taglio	Minimo torsione	Minimo flessione semplice	Minimo flessione deviata	Minimo flessione semplice + N	Minimo flessione deviata + N
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 5" 37-45)	2.845	81.095	34.23	129.472			211.319	24.657	20.128
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 4" 27-37)	2.845	134.227	30.586	112.961				29.579	17.368
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 7" 54-62)	2.845	44.641	97.56	65.301	345.202			12.124	10.59
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 6" 45-54)	2.845	65.94	60.865	83.229	546.399	118.437	34.368	28.215	18.935
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 1" 3-11)	2.845	149.734	169.18	144.215	461.357	370.454	111.736	111.85	52.586

Verifica	Sicurezza minima	Minimo trazione	Minimo compressione	Minimo taglio	Minimo torsione	Minimo flessione semplice	Minimo flessione deviata	Minimo flessione semplice + N	Minimo flessione deviata + N
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 3" 19-27)	2.845	163.604	36.308	302.219				33.342	26.066
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 2" 11-19)	2.845	97.934	65.817	195.652	576.905	271.916	110.565	52.218	37.425
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 3" 20-28)	2.845	150.175	1208.955	18.505	141.739	22.169	13.822	5.4	4.641
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 2" 12-20)	2.845	148.521	191.168	11.613	70.973	52.243	9.298	39.012	8.974
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 5" 38-46)	2.845		60.52	28.795	639.565			7.613	3.658
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 4" 28-38)	2.845	162.355	738.271	41.02	215.159	14.337	11.227	4.261	4.087
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 17" 135-144)	2.845		170.587	59.096	1008.545			9.245	8.788
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 16" 127-135)	2.845		177.985	68.419				13.42	10.733
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 1" 4-12)	2.845	123.262	206.298	86.953				83.126	54.731
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 18" 144-158)	2.845		197.016	50.369	180.856	42.646	35.75	9.497	7.706
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 13" 103-111)	2.845		154.524	177.781		6.606	6.345	5.888	5.484
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 12" 95-103)	2.845	498.487	136.84	108.864		7.152	6.386	7.645	6.367
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 15" 119-127)	2.845		164.408	90.585				7.159	6.441
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 14" 111-119)	2.845		158.764	138.92				5.837	5.426
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 9" 71-79)	2.845	72.116	120.986	50.04		13.863	14.182	4.705	4.431
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 8" 62-71)	2.845	43.866	139.403	54.617	293.429			5.265	5.144
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 11" 87-95)	2.845	251.158	120.069	76.742			9.494	16.706	10.081
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 10" 79-87)	2.845	152.458	112.441	57.857		41.977	43.811	13.592	13.188
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 1" 5-13)	2.845	215.043	490.567	111.193				61.23	44.696
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 18" 145-159)	2.845		95.297	11.753	85.764			8.271	3.539
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 3" 21-29)	2.845		54.123	21.22	226.218			4.885	4.056
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 2" 13-21)	2.845		69.257	12.845	67.911			24.008	6.495
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 15" 120-128)	2.845		33.371	22.429				6.805	5.411
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 14" 112-120)	2.845		28.297	42.161				5.089	4.931
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 17" 136-145)	2.845		40.017	10.289	158.168			13.089	3.167
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 16" 128-136)	2.845		38.69	14.688	654.59			22.036	9.009
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 11" 88-96)	2.845		16.723	16.548	387.763			11.846	7.362
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 10" 80-88)	2.845		14.5	18.097	219.383			6.621	4.465
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 13" 104-112)	2.845		23.411	42.563	941.62			4.899	4.809
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 12" 96-104)	2.845		19.412	23.006	488.011			5.784	5.145
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 7" 55-63)	2.845		15.702	13.036	71.741			13.452	5.162
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 6" 46-55)	2.845		22.491	15.96	238.493			17.334	4.051
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 9" 72-80)	2.845		13.46	17.495	196.818			3.766	2.96

Verifica	Sicurezza minima	Minimo trazione	Minimo compressione	Minimo taglio	Minimo torsione	Minimo flessione semplice	Minimo flessione deviata	Minimo flessione semplice + N	Minimo flessione deviata + N
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 8" 63-72)	2.795		13.648	13.226	196.024			5.879	2.795
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 17" 137-147)	2.366	575.178	143.494	9.019	197.01	7.824	6.205	3.129	2.366
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 16" 129-137)	2.845	398.398	173.843	11.792	604.541	24.246	16.843	16.452	5.913
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 1" 6-14)	2.845	412.344	533.851	111.195		175.717	113.892	63.552	45.277
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 18" 147-160)	2.845	937.447	867.584	13.137	387.183	6.976	5.176	7.335	3.697
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 13" 105-113)	2.845	261.95	157.399	71.735	646.375	19.767	19.647	4.54	4.463
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 12" 97-105)	2.845	169.653	499.764	27.347	568.678	5.825	4.561	5.379	4.759
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 15" 121-129)	2.845	366.669	142.518	16.625		31.699	24.458	10.44	6.468
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 14" 113-121)	2.845	325.841	138.472	27.466	975.627	18.059	15.904	5.246	4.622
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 9" 73-81)	2.108	63.992		8.473	87.659			2.838	2.108
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 8" 64-73)	2.096	35.122		8.181	91.407			3.838	2.096
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 11" 89-97)	2.845	128.229		16.224		94.92	71.504	16.055	5.962
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 10" 81-89)	2.845	75.565		11.2	209.159			11.792	4.883
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 5" 39-47)	2.845	304.675	289.242	28.4	262.599	26.589	5.906	14.384	3.638
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 4" 29-39)	2.845		60.372	54.162	142.597		13.69	3.902	3.87
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 7" 56-64)	2.845	43.454		11.44	257.535			19.409	5.155
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 6" 47-56)	2.845	66.179		17.061	429.15			21.416	4.665
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 15" 122-130)	2.845	1414.098	72.962	17.269	365.012	48.605	25.627	11.124	6.638
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 14" 114-122)	2.845	894.764	77.971	27.859	237.26	22.643	17.455	5.569	4.709
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 17" 138-151)	2.467	1575.711	95.389	9.509	976.914	8.185	7.893	3.591	2.467
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 16" 130-138)	2.845	1757.161	84.104	12.425	508.426	17.865	16.883	9.255	5.92
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 11" 90-98)	2.845	103.425	1157.495	16.669	401.569	29.897	22.204	12.066	6.271
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 10" 82-90)	2.845	75.298	920.697	11.431	188.03	103.292	22.275	11.294	5.063
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 13" 106-114)	2.845	388.346	125.893	65.957	796.778	16.352	15.651	4.761	4.64
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 12" 98-106)	2.845	221.639	269.605	28.462	212.082	9.034	7.528	5.644	4.716
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 7" 57-65)	2.845	36.095		11.545				20.492	5.169
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 6" 48-57)	2.845	75.265	381.705	17.381	511.63			39.586	4.442
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 9" 74-82)	2.152	57.717		8.641	197.319	18.514	10.681	2.249	2.152
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 8" 65-74)	2.115	32.205		8.16	154.405			2.635	2.115
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 3" 22-30)	2.845	596.333	54.303	21.22	357.993	21.865	16.049	4.758	4.147
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 2" 14-22)	2.845		87.043	12.79	58.988	56.067	21.005	22.034	6.694
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 5" 40-48)	2.845	129.89	120.268	29.217			12.352	13.174	3.553
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 4" 30-40)	2.845	584.712	62.693	53.999	299.552		15.141	3.941	3.789

Verifica	Sicurezza minima	Minimo trazione	Minimo compressione	Minimo taglio	Minimo torsione	Minimo flessione semplice	Minimo flessione deviata	Minimo flessione semplice + N	Minimo flessione deviata + N
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 13" 107-115)	2.845		21.346	46.08	1035.361			6.083	5.983
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 12" 99-107)	2.845		17.805	24.871	643.511			6.43	6.645
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 15" 123-131)	2.845		35.082	22.523	349.416			9.935	7.134
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 14" 115-123)	2.845		27.186	42.416	296.408			6.557	6.174
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 9" 75-83)	2.845		12.247	23.292	204.088			4.175	3.334
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 8" 66-75)	2.845		12.654	14.511	159.548			4.479	3.28
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 11" 91-99)	2.845		14.875	18.111	145.836			10.317	7.752
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 10" 83-91)	2.845		12.978	22.378	320.175			6.091	4.566
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 5" 41-49)	2.845	93.994	85.816	31.592	381.997	19.42	16.577	6.567	3.763
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 4" 31-41)	2.845	80.077	147.237	37.081	426.945			4.059	4.051
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 7" 58-66)	2.845		14.447	13.802	184.88			13.389	6.213
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 6" 49-58)	2.845	363.661	23.304	16.692	139.6			5.927	3.885
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 1" 7-15)	2.845	137.294	103.42	87.13		87.72	54.694	47.37	48.411
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 18" 151-161)	2.845		291.464	12.749	1269.876	7.561	9.112	4.605	3.482
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 3" 23-31)	2.845	122.105	337.781	17.945	138.964		22.405	5.842	4.42
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 2" 15-23)	2.845		118.688	11.548	91.537	125.044	23.019	78.069	8.217
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 11" 92-100)	2.845	28.771	397.934	75.994		78.7	69.34	18.589	8.276
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 10" 84-92)	2.845	29.688	294.727	77.734	355.434	152.999	93.457	8.287	7.49
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 13" 108-116)	2.845	44.154		130.202		56.049	49.281	9.26	8.359
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 12" 100-108)	2.845	41.364	1185.712	88.06		81.619	73.285	14.859	12.793
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 7" 59-67)	2.845	39.066	130.88	136.964	630.453	1371.056	182.477	25.483	23.253
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 6" 50-59)	2.845	53.017	82.105	100.246	821.847			30.109	28.411
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 9" 76-84)	2.845	37.53		105.285	420.068			31.076	20.203
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 8" 67-76)	2.845	38.672		124.593	691.83		32.786	32.315	23.213
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 3" 24-32)	2.845	193.162	36.813	191.514	1140.591			30.142	31.68
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 2" 16-24)	2.845	112.565	64.477	141.745	390.74	209.561	54.678	33.424	28.348
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 5" 42-50)	2.845	78.793	33.381	117.206		847.337	178.315	23.728	22.694
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 4" 32-42)	2.845	138.431	30.134	127.519	1178.767			18.392	20.394
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 17" 139-153)	2.845		63.891	10.139	662.819			4.59	2.847
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 16" 131-139)	2.845		46.479	14.521	294.06			19.622	6.903
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 1" 8-16)	2.845	245.741	118.397	152.918	417.105			48.163	59.795
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 18" 153-162)	2.845		134.909	12.398	249.703			10.506	3.899
Default (Superelemento in acciaio a "Piano 4" 70-73)	1.834	65.871	122.944	5.541	175.439		11.567	39.62	2.554

Verifica	Sicurezza minima	Minimo trazione	Minimo compressione	Minimo taglio	Minimo torsione	Minimo flessione semplice	Minimo flessione deviata	Minimo flessione semplice + N	Minimo flessione deviata + N
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 18" 155-163)	2.845	154.154	1604.578	82.51	152.608	20.542	18.487	9.863	8.904
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 15" 124-132)	2.845	55.228		117.56	986.844	67.564	59.94	10.301	9.83
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 14" 116-124)	2.845	45.177		221.321		51.437	47.166	8.9	8.431
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 17" 140-155)	2.845	119.791		37.482	683.385	21.667	19.846	7.061	6.145
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 16" 132-140)	2.845	78.806		81.489	793.263	65.183	69.528	22.137	18.742
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 18" 143-146)	2.774	521.315	312.902	5.58	21.263	36.034	16.071	9.927	5.55
Default (Superelemento in acciaio a "Piano 4" 74-76)	2.032	27.4	17.019	20.917	207.622			62.903	2.623
Default (Superelemento in acciaio "Piano 7"- "Falda 18" filo 155)	2.845		15.392	48.377	607.055			19.192	5.198
Default (Superelemento in acciaio "Piano 7"- "Falda 18" filo 146)	4.723		25.412	211.64	385.456			10.919	6.264
Default (Superelemento in acciaio "Piano 7"- "Falda 18" filo 147)	2.845		35.82	33.679	795.882			35.259	5.144
Default (Superelemento in acciaio "Piano 7"- "Falda 18" filo 153)	2.845		30.146	60.268	1147.905			13.729	6.813
Default (Superelemento in acciaio "Piano 3"- "Falda 8" filo 70)	2.326		6.289	28.086	1119.069			10.793	2.832
Default (Superelemento in acciaio "Piano 6"- "Falda 1" filo 16)	2.845	56.825	36.141	12.161	144.942			30.496	4.494
Default (Superelemento in acciaio "Piano 7"- "Falda 18" filo 151)	2.845		27.138	42.974	1183.386			59.994	5.416
Default (Superelemento in acciaio "Piano 3"- "Falda 18" filo 143)	1.68		14.065	145.561				15.364	2.906
Default (Superelemento in acciaio "Piano 6"- "Falda 1" filo 13)	2.845		50.112	24.795	22.749			14.982	16.072
Default (Superelemento in acciaio "Piano 6"- "Falda 1" filo 12)	2.845		36.783	8.711	32.639			10.095	9.083
Default (Superelemento in acciaio "Piano 6"- "Falda 1" filo 15)	2.845		35.553	7.868	24.757			8.567	9.296
Default (Superelemento in acciaio "Piano 6"- "Falda 1" filo 14)	2.845		49.766	23.843	22.147			15.487	14.598
Default (Superelemento in acciaio "Piano 4"- "Falda 8" filo 75)	2.845		61.7	146.79	226.83			35.918	20.792
Default (Superelemento in acciaio "Piano 4"- "Falda 8" filo 74)	2.845		20.18	187.531	269.398			20.012	14.878
Default (Superelemento in acciaio "Piano 6"- "Falda 1" filo 11)	2.845	35.4	42.744	14.23	114.211			10.32	4.967
Default (Superelemento in acciaio "Piano 4"- "Falda 8" filo 76)	2.845	29.73	51.383	45.677	948.966	224.515	116.634	45.105	15.771
Default (Superelemento in acciaio "Piano 4"- "Falda 8" filo 71)	2.845	21.442		15.018	158.851			19.728	4.464
Default (Superelemento in acciaio "Piano 4"- "Falda 8" filo 73)	2.845		20.077	208.342	238.662			16.196	14.076
Default (Superelemento in acciaio "Piano 4"- "Falda 8" filo 72)	2.845		49.211	101.488	178.792			16.145	15.293
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 18" 151-153)	2.845	276.918		173.746		107.561	81.554	84.673	58.145
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 18" 147-151)	2.845	353.3		71.45	947.396	212.197	94.78	44.054	29.786
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 18" 153-155)	2.845	447.985		117.265	792.715	159.933	65.562	35.454	30.125
Default (Superelemento in acciaio a "Falda 18" 146-147)	2.845	419.898		33.422	166.452	27.05	32.728	17.532	8.398