



COMUNE DI CODIGORO

Provincia di Ferrara

APPALTO INTEGRATO DELL'INTERVENTO DI REALIZZAZIONE NUOVO SPAZIO POLIVALENTE CAMPUS DELTA

CUP D45E20006030005 - CIG B73B8CEB2A

PROGETTO ESECUTIVO

Progetto strutturale:		Allegato:	Elaborato:
STRUTTURE IN ELEVAZIONE - RELAZIONE DI CALCOLO		3	3
Nome file	Data progetto:	Scala:	
3.3 - Strutture in elevazione - Relazione di calcolo	FEBBRAIO 2026		

Responsabile Unico di Progetto:		Ing. MICHELE GUALANDI Dirigente IV Settore - Servizio Progetti Speciali, PNRR, PNC, Fondi Comunitari, Contratti e Appalti	
Impresa Affidataria:		Impresa Consorzziata Esecutrice:	
			
Gruppo di Progettazione:			
	Ing. RAFFAELLA LOMBARDI Coordinatore generale, CSP e VVF		Ing. ALBERTO CIPRESSI Progettazione impianti meccanici
	Ing. LUCA FREDDI Progettazione CAM e DNSH		Ing. RICCARDO FABBRI Progettazione strutturale
	Arch. SEBASTIANO SARTI Progettazione architettonica		Per. Ind. MARCO GHEZZI Progettazione impianti elettrici e speciali

Procedura di controllo interno		
Rev.	DESCRIZIONE:	Data:
00	EMISSIONE	FEBBRAIO 2026

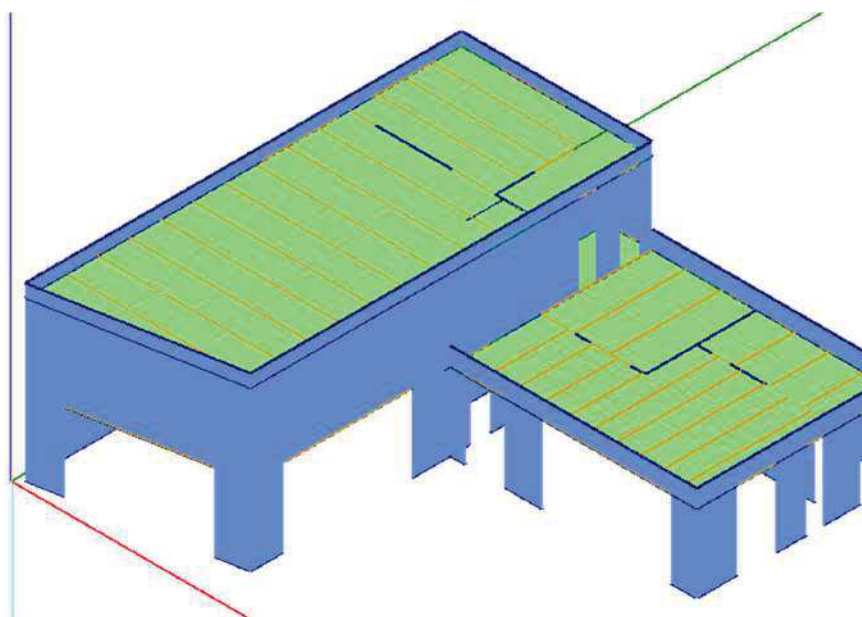
Relazione di Calcolo

(ai sensi dell'articolo 65 D.P.R. 380/01)

per le strutture in legno lamellare e xlam

EDIFICIO POLIFUNZIONALE

Nuovo Spazio Polivalente “Campus Delta”

**Committente:**

**Impresa Albieri S.r.l.,
via Toscanini n. 19, Ferrara**

Cantiere:

**plesso scolastico superiore di
Codigoro –
viale della Resistenza, Codigoro (Fe)**

**Codice commessa Wood Beton SpA:
W250474**

**Calcolatore delle
strutture in legno:**

Ing. Massimo Berlinghieri
Ordine Ingegneri Brescia n. A2450



Sommario

1.	Quadro normativo di riferimento	5
2.	Descrizione generale dell'opera	7
2.1.	Sistemi costruttivi prefabbricati.....	8
3.	Codice di calcolo utilizzato.....	11
3.1.	Timbertech Buildings	11
4.	Materiali.....	13
4.1.	Materiali legno	13
4.1.1.	Classe di servizio	14
4.2.	Connettori	14
5.	Metodo di calcolo e modello numerico.....	15
5.1.	Descrizione del modello.....	15
5.1.1.	Rigidità delle pareti nei confronti degli spostamenti orizzontali.....	17
5.1.2.	Tipologie di elementi strutturali	19
5.2.	Considerazioni sull'analisi e comportamento della struttura nei confronti dei carichi orizzontali	21
6.	Azioni e carichi di progetto	23
6.1.	Pesi propri dei materiali strutturali.....	23
6.2.	Azione della neve	23
6.3.	Azione del vento.....	25
6.4.	Carichi agenti sulle pareti.....	28
6.5.	Carichi agenti sui solai.....	30
6.6.	Carichi lineari.....	32
6.7.	Azione sismica	34
6.7.1.	Spettri di risposta elastici.....	35
6.7.2.	Spettri di risposta di progetto per lo Stato Limite di Operatività (SLO)	36
6.7.3.	Spettri di risposta di progetto per gli Stati Limite Ultimi	36
7.	Sezioni degli elementi strutturali.....	39
7.1.	Pareti XLAM.....	39
7.2.	Solai in XLAM.....	40
7.3.	Sezioni legno	40
7.4.	Connessioni	42
8.	Combinazioni delle azioni	45
9.	Azioni orizzontali.....	51
9.1.	Analisi modale.....	51

9.2.	Analisi dinamica lineare	55
9.3.	Vento	56
10.	Sollecitazioni.....	57
10.1.	Pareti	57
10.2.	Solai	74
10.3.	Travi.....	76
11.	Sollecitazioni al piano di imposta	85
11.1.	Pareti	85
12.	Verifiche elementi	92
12.1.	Verifiche dei solai in XLAM.....	92
12.1.1.	Modello di calcolo XLAM	92
12.1.2.	Verifiche di resistenza a flessione	94
12.1.3.	Verifiche di resistenza a taglio	96
12.1.4.	Verifiche di deformazione dei solai (SLE)	99
12.1.5.	Verifiche di vibrazione dei solai (SLE)	105
12.2.	Verifiche travi in legno	114
12.2.1.	Verifiche di resistenza a flessione.....	114
12.2.2.	Verifiche di resistenza a taglio	131
12.2.3.	Verifiche di deformazione delle travi (SLE).....	150
12.3.	Verifiche pareti in XLAM	186
12.3.1.	Verifiche di instabilità	186
12.3.2.	Verifiche a compressione perpendicolare alla fibratura.....	190
12.3.3.	Verifiche a taglio	193
12.4.	Verifiche in condizioni di incendio	209
12.4.1.	Metodo della sezione efficace	209
12.4.2.	Sezioni efficaci degli elementi	211
12.4.3.	Valori di progetto delle resistenze del materiale.....	216
12.4.4.	Combinazioni dei carichi per le verifiche in caso di incendio.....	217
12.4.5.	Verifiche dei solai in XLAM in caso di incendio	217
12.4.6.	Verifiche travi in legno in caso di incendio	225
12.4.7.	Verifiche pareti in XLAM in caso di incendio	261
13.	Verifiche connessioni.....	267
13.1.	Connessioni a trazione al piede	267
13.1.1.	Pareti "Xlam"	267

13.1.2.	Sollecitazioni agenti.....	269
13.1.3.	Verifiche di resistenza.....	270
13.2.	Connessioni a trazione di interpiano	272
13.2.1.	Pareti "Xlam"	272
13.2.2.	Sollecitazioni agenti.....	274
13.2.3.	Verifiche di resistenza.....	274
13.3.	Connessioni a taglio al piede.....	275
13.3.1.	Pareti "Xlam"	275
13.3.2.	Sollecitazioni agenti.....	277
13.3.3.	Verifiche di resistenza.....	277
13.4.	Connessioni a taglio d'interpiano	278
10.1.1.	Pareti "Xlam"	278
13.4.1.	Sollecitazioni agenti.....	280
13.4.2.	Verifiche di resistenza.....	281
14.	Verifiche sismiche agli stati limite di operatività.....	284
15.	Verifica connessioni sismiche degli elementi di solaio.....	286
16.	Verifiche sismiche agli stati limite di salvaguardia della vita	288
17.	Giudizio motivato di accettabilità dei risultati	290
18.	Disegni di riferimento.....	291

1. Quadro normativo di riferimento

1. Legge n. 1086 del 05.11.1971

Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica

2. Legge n. 64 del 02.02.1974

Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche

3. D.M. Infrastrutture 17 gennaio 2018

Norme tecniche per le costruzioni

4. Circolare 21 gennaio 2019 n. 7

Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al D.M. 17 gennaio 2018

5. UNI EN 1993-1-1 – Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali, regole comuni e regole per gli edifici

6. UNI EN 1993-1-5 – Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-5: Elementi strutturali a lastra

7. UNI EN 1993-1-8 – Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Progetto dei giunti

8. UNI EN 1995-1-1 – Eurocodice 5

Progettazione delle strutture di legno - Parte 1-1: Regole generali - Regole comuni e regole per gli edifici

9. UNI EN 1995-1-2 – Eurocodice 5

Progettazione delle strutture di legno - Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio

10. UNI EN 338

Legno strutturale classi di resistenza

11. UNI EN 14080

Strutture di legno - Legno lamellare incollato e legno massiccio incollato - Requisiti

12. UNI EN 10025

Prodotti laminati a caldo per impieghi strutturale

2. Descrizione generale dell'opera

Ubicazione

Regione: Emilia-Romagna
Provincia: Ferrara
Città: Codigoro
Quota s.l.m.: 3 m

Descrizione

Lunghezza: 20,6 m
Larghezza: 20,5 m
Altezza: 8 m

Nella presente relazione sono riportati i calcoli relativi alla progettazione strutturale effettuata da Wood Beton SpA per la realizzazione delle strutture in legno lamellare e xlam di un fabbricato a n. 2 piani, avente destinazione d'uso polivalente per attività extra-scolastiche, collocato presso il polo scolastico superiore di Codigoro (FE), in via della Resistenza.

L'edificio ha forma in pianta poligonale a "L" e si compone di due blocchi di cui uno si sviluppa al piano terra e l'altro ai piani terra e primo. La copertura è per entrambi i blocchi ad una falda avente pendenza pari al 5%.

Le opere di fondazione, realizzate in calcestruzzo armato, sono escluse dalla competenza Wood Beton sia per quanto riguarda la progettazione che la realizzazione (sono quindi escluse dalla presente).

A tal proposito si ricorda quanto di seguito.

Le strutture ad onere Wood Beton risultano poggiate su strutture in conglomerato cementizio armato, di competenza del Progettista Strutturale Generale dell'opera, alla quale risultano ancorate per la trasmissione delle azioni gravitazionali ed orizzontali.

La verifica di tali strutture in conglomerato cementizio armato resta in capo al Progettista Strutturale Generale, identificato nella figura dell'ing. Riccardo Fabbri (Ordine degli Ingegneri della provincia di Forlì-Cesena – n. A 2551).

Si sottolinea che rimane a carico del Progettista Generale delle strutture la responsabilità relativa all'impostazione globale della struttura dell'edificio, inclusi la definizione dei carichi e sovraccarichi agenti sulla parte di struttura di sua competenza e la scelta del tipo di modellazione strutturale della stessa e dell'opera nella sua interezza.

Nel caso specifico, sulla base di quanto sopra, Wood Beton SpA ha eseguito una modellazione della struttura lignea e la quota d'imposta del modello strutturale relativo

alla parte di edificio fornita da Wood Beton è posta in corrispondenza del piano campagna, ovvero della quota di estradosso delle fondazioni.

N.B.: I carichi permanenti strutturali, non strutturali e variabili si riferiscono ai soli elementi a carico Wood Beton o ad essa comunicati e di seguito riportati. Sono esclusi tutti gli altri elementi, strutturali o architettonici, il carico del solaio al piano di imposta degli elementi Wood Beton, rivestimenti ed eventuali scale al di fuori della competenza Wood Beton, se non diversamente specificato.

Non sono stati presi in considerazione i contributi di eventuali tramezzature interne, né alcun eventuale contributo di tali elementi, se presente, alla risposta sismica della struttura.

Non è stata presa in considerazione la presenza di terra di riempimento né alcuna eventuale azione o coazione sulle strutture indotte da tale presenza.

L'edificio ha struttura prefabbricata in legno per le pareti e i solai.

L'altezza massima della parte di struttura fornita da Wood Beton è pari a +8,00 m rispetto al piano finito dell'impalcato piano terra.

L'impronta a terra dell'edificio risulta essere complessivamente pari a 289 m² ca.

2.1. Sistemi costruttivi prefabbricati

Di seguito una breve descrizione della struttura prefabbricata dell'edificio, fornita da Wood Beton e oggetto della presente relazione di calcolo.

PARETI PORTANTI PERIMETRALI e INTERNE di tipo "xlam"

Le pareti portanti perimetrali e interne sono realizzate mediante pannelli in legno di tipo "X-LAM". Trattasi di pannelli in legno massiccio a strati incrociati, preassemblate in stabilimento, con alti valori di isolamento termico, funzione strutturale portante e grado di finitura a rustico (BBS NH-C).

Le pareti tipo "X-lam" sono costituite da:

- pannelli portanti in legno massiccio a 5 strati incrociati (pannello X-lam, nome commerciale BBS) di spessore 12 e 16 cm. Il prodotto, in conformità alle Direttive CE 89/ 106, è accompagnato dal benestare Tecnico Europeo ETA-06/2009.

SOLAIO DI INTERPIANO e DI COPERTURA tipo "Xlam"

Fornitura e posa in opera di solaio tipo "Xlam" per piano primo e coperture - intradosso non a vista. Trattasi di solai a pannelli in legno massiccio a strati incrociati, accostati ad uno ad uno in opera, con funzione strutturale portante e grado di finitura non a vista.

I solai tipo "X-lam" sono costituiti da:

- pannelli portanti in legno massiccio a 3 strati incrociati (pannello X-lam, nome commerciale BBS) di spessore idoneo (10,0 cm). Il prodotto, in conformità alle Direttive CE 89/ 106, è accompagnato dal benestare Tecnico Europeo ETA-06/2009.

La fornitura consta inoltre di:

- **travi e pilastri in legno lamellare**, di sezione conforme a quanto riportato nelle tavole grafiche, a sostegno degli elementi secondari del solaio. La classe di resistenza è almeno pari a GL24h.

Eventuale carpenteria metallica utilizzata per la realizzazione di collegamenti risulta prodotta impiegando acciaio di classe almeno pari a S235.

L'acciaio d'armatura risulta di classe B450c e B450a per la rete elettrosaldata.

Le barre filettate in acciaio sono di classe minima 5.8.

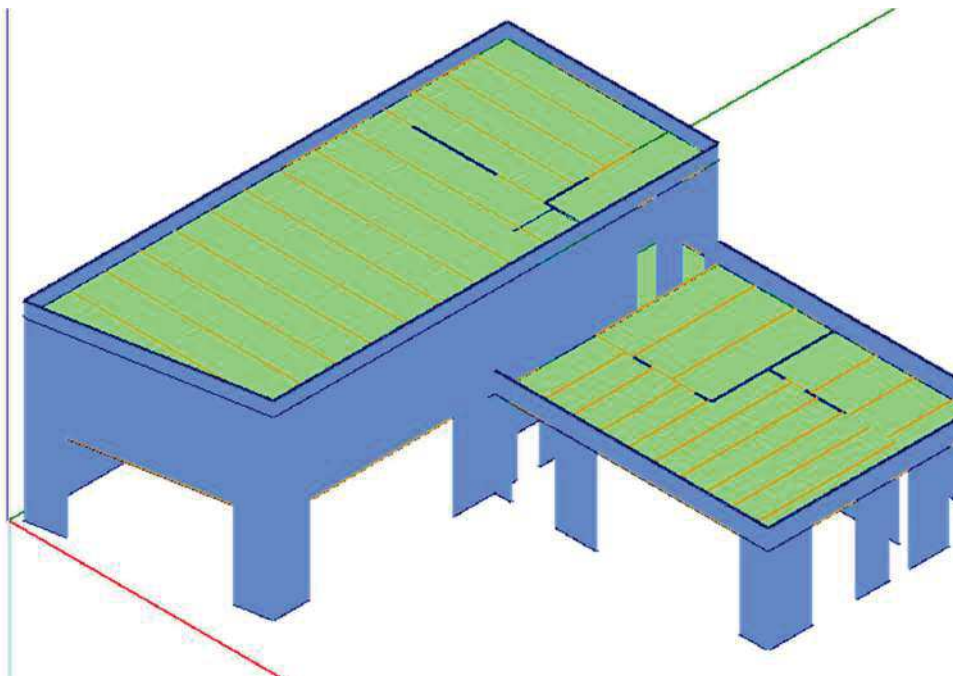
La viteria ed i chiodi sono realizzati impiegando acciaio avente resistenza ultima almeno pari a 600 MPa.

PER LE STRUTTURE E' RICHIESTA LA RESISTENZA AL FUOCO DI CLASSE R30.

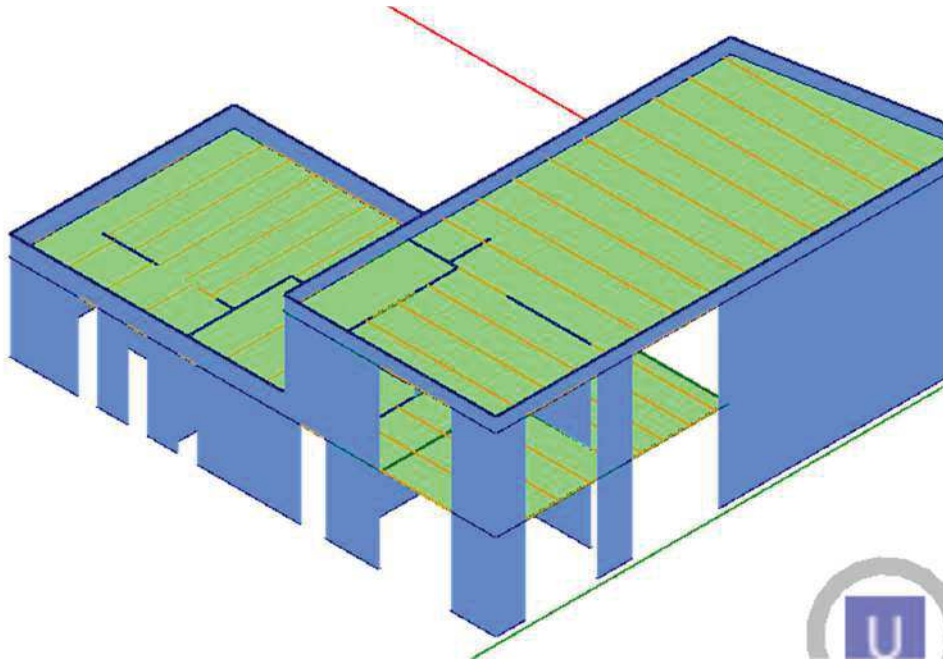
Si riportano di seguito alcune immagini rappresentative del modello di calcolo strutturale sviluppato.

Per maggiori dettagli fare riferimento alle tavole di progetto strutturali allegate alla presente relazione di calcolo.

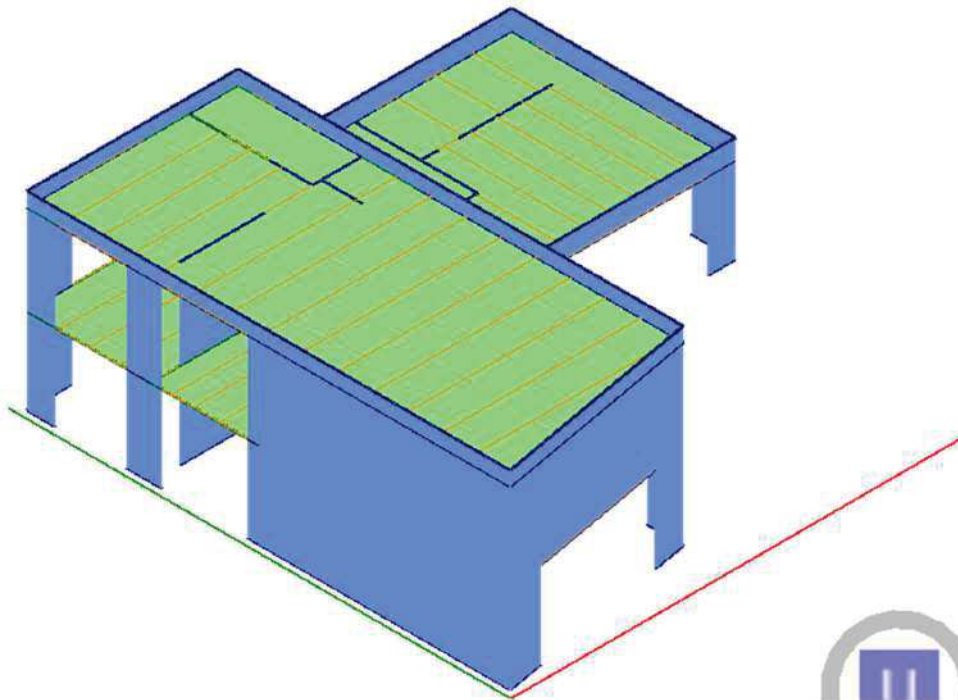
Vista tridimensionale 1



Vista tridimensionale 2



Vista tridimensionale 3



3. Codice di calcolo utilizzato

3.1. Timbertech Buildings

Il software utilizzato è *Timber Tech Buildings*, sviluppato da Timber Tech srl - Università degli Studi di Trento.

Specifiche tecniche

Titolo: TimberTech Buildings

Produttore: TimberTech srl
Via della Villa, 22/A
I-38123 – Trento (TN) – Italy

Versione: 109

Intestatario licenza:

Licenza intestata a Wood Beton
Numero licenza: 3252
Scadenza aggiornamenti: 30/04/2026

4. Materiali

4.1. Materiali legno

I materiali previsti nel progetto sono elencati nelle seguenti tabelle.

Descr.	Descrizione
$f_{m,k}$	Resistenza caratteristica a flessione
$f_{t,0,k}$	Resistenza a trazione parallela alla fibratura
$f_{t,90,k}$	Resistenza a trazione ortogonale alla fibratura
$f_{c,0,k}$	Resistenza a compressione parallela alla fibratura
$f_{c,90,k}$	Resistenza a compressione ortogonale alla fibratura
$f_{v,k}$	Resistenza a taglio
$E_{0,mean}$	Modulo elastico medio parallelo alla fibratura
$E_{0,05}$	Modulo elastico caratteristico parallelo alla fibratura
$E_{90,mean}$	Modulo elastico medio ortogonale alla fibratura
G_{mean}	Modulo di taglio
ρ_k	Massa volumica
$f_{v,k,lastra}$	Resistenza a taglio del pannello XLAM a lastra
$f_{R,k}$	Resistenza a taglio per rolling shear
$f_{T,k}$	Resistenza torsione incroci del pannello XLAM
$G_{R,mean}$	Modulo di taglio per rolling shear

Legno lamellare omogeneo

Descr.	$f_{m,k}$ [MPa]	$f_{t,0,k}$ [MPa]	$f_{t,90,k}$ [MPa]	$f_{c,0,k}$ [MPa]	$f_{c,90,k}$ [MPa]	$f_{v,k}$ [MPa]	$E_{0,mean}$ [MPa]	$E_{0,05}$ [MPa]	$E_{90,mean}$ [MPa]	G_{mean} [MPa]	ρ_k [kg/m ³]
GL 24h - EN 14080	24	19,2	0,5	24	2,5	3,5	11500	9600	300	650	385

XLAM

Descr	$f_{m,k}$ [MPa]	$f_{t,0,k}$ [MPa]	$f_{t,90,k}$ [MPa]	$f_{c,0,k}$ [MPa]	$f_{c,90,k}$ [MPa]	$f_{v,k,giast}$ [MPa]	$f_{R,k}$ [MPa]	$f_{v,k,lastra}$ [MPa]	$f_{T,k}$ [MPa]	$E_{0,mean}$ [MPa]	$E_{0,05}$ [MPa]	$E_{90,mean}$ [MPa]	G_{mean} [MPa]	$G_{R,mean}$ [MPa]	ρ_k [kg/m ³]
C 24 BBS 125	18	9,8	0,4	21	2,5	4	1	8	2,5	12000	7400	370	690	50	350

Massiccio SWP

Descr.	Norma	Utilizzo	$f_{v,k}$ [MPa]	G_{mean} [MPa]	ρ_k [kg/m ³]
Binderholz SWP/2 3 strati	EN 13353	Ambiente umido	2,7	600	350

4.1.1. Classe di servizio

Per quanto concerne le strutture lignee, la normativa di riferimento (D.M. 17/01/2018) propone diverse classi d'uso, a seconda delle condizioni in cui tali strutture si trovino ad essere impiegate.

Nel dettaglio, le classi di servizio previste sono le seguenti:

Tabella 4.4.II -Classi di servizio

Classe di servizio 1	È caratterizzata da un'umidità del materiale in equilibrio con l'ambiente a una temperatura di 20°C e un'umidità relativa dell'aria circostante che non superi il 65%, se non per poche settimane all'anno.
Classe di servizio 2	È caratterizzata da un'umidità del materiale in equilibrio con l'ambiente a una temperatura di 20°C e un'umidità relativa dell'aria circostante che superi l'85% solo per poche settimane all'anno.
Classe di servizio 3	È caratterizzata da umidità più elevata di quella della classe di servizio 2.

Per l'edificio oggetto della presente relazione si fa riferimento alla seguente classe di servizio:

- elementi interni: Classe di servizio 1

A seconda delle diverse classi di servizio vengono proposti diversi valori del coefficiente k_{def} , al fine di prendere in considerazione gli effetti a lungo termine legati alla viscosità del legno e riportati nella seguente tabella:

Tab. 4.4.V -Valori di k_{def} per legno e prodotti strutturali a base di legno

Materiale	Riferimento	Classe di servizio		
		1	2	3
Legno massiccio	UNI EN 14081-1	0,60	0,80	2,00
Legno lamellare incollato *	UNI EN 14080	0,60	0,80	2,00

4.2. Connettori

Viti

Descr.	l [mm]	l_1 [mm]	d_1 [mm]	d_2 [mm]	d_h [mm]
HBS 6 x 100	100	50	6	3,95	12
HBS 6 x 140	140	75	6	3,95	12

Ancoranti per c.a.

Descr. barra filettata / tassello
Barra filettata - 5.8 - M16x660

5. Metodo di calcolo e modello numerico

5.1. Descrizione del modello

Schema strutturale adottato per i diversi elementi

Le pareti sono vincolate alla base mediante sistemi di connessione in grado di trasmettere sia le azioni nel piano della parete che quelle ortogonali ad essa.

Qualora nel calcolo della risposta di un edificio all'azione sismica alcuni elementi strutturali siano considerati "secondari", sia la rigidezza che la resistenza di tali elementi vengono ignorate nell'analisi della risposta ad azioni orizzontali e gli stessi vengono progettati per resistere ai soli carichi verticali. Tali elementi devono essere in grado di assorbire le deformazioni della struttura soggetta all'azione sismica di progetto, mantenendo la capacità portante nei confronti dei carichi verticali: pertanto, limitatamente al soddisfacimento di tale requisito, agli elementi "secondari" si applicano i particolari costruttivi definiti per gli elementi strutturali. Nel modello tali elementi vengono rappresentati unicamente in termini di massa.

Valutazione delle sollecitazioni sugli angolari resistenti a trazione (ancoraggio a trazione o ancoraggio a taglio)

Le pareti sono vincolate alla base mediante una serie di sistemi di fissaggio costituiti da angolari, viti e/o tasselli che impediscono la traslazione trasversale della parete. Inoltre per impedire la rotazione nel piano della parete si dispongono degli ancoraggio a trazione delle piastre chiodate alle estremità della stessa allo scopo di assorbire la forza di trazione che nasce in prossimità del lato che tende a sollevarsi. Tale forza di trazione è qui valutata sulla base del momento flettente M_{3-3} agente nel piano della parete, tenendo anche conto del carico assiale verticale N . Quest'ultimo agisce sulla parete offrendo un contributo stabilizzante nei confronti del ribaltamento. La forza di trazione che sollecita ogni ancoraggio è data dalla seguente espressione

$$T = \begin{cases} \left(\frac{M_{3-3}}{b} - \frac{N}{2} \right) \cdot \frac{1}{n_{anc}} & \text{se l'hold - down è attivo} \\ 0 & \text{se l'hold - down non è attivo} \end{cases}$$

in cui:

b è il braccio della coppia interna;

N è il carico assiale verticale agente sulla parete;

M_{3-3} è il momento agente nel piano della parete;

n_{anc} è il numero di ancoraggi presenti ad ogni estremità della parete.

La prima espressione si riferisce al caso in cui l'ancoraggio contribuisce attivamente ad evitare il ribaltamento della parete ed è quindi soggetto a trazione, la seconda espressione, al contrario, è relativa al caso in cui il carico verticale è sufficiente ad evitare il ribaltamento.

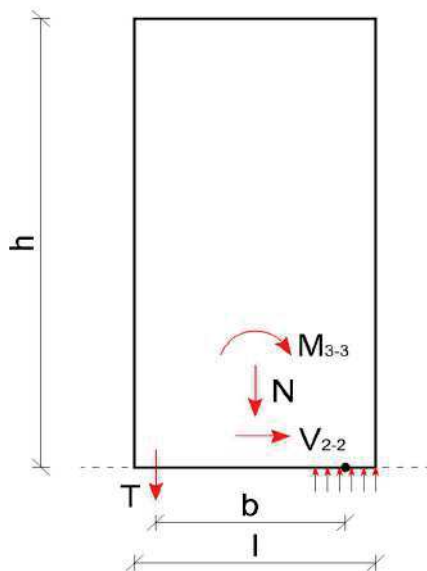


Figura: Modello di calcolo della sollecitazione di trazione sugli ancoraggi a trazioneo nastri chiodati

Elementi strutturali

Nella seguente tabella si riportano le posizioni delle singole pareti. Le ultime quattro colonne riportano le coordinate degli estremi di ogni parete.

X1 e Y1 indicano le coordinate del punto iniziale della parete

X2 e Y2 indicano le coordinate del punto finale della parete

Nome parete	Tipologia di parete	Elemento resistente alle azioni orizzontali	Altezza [m]	Lunghezza [m]	Quota [m]	X1 [m]	Y1 [m]	X2 [m]	Y2 [m]
Parete 1	XLAM	Si	7,41	1,58	0	0,31	0,34	1,86	0,62
Parete 10	XLAM	Si	3,62	2,09	0	7,13	16,96	9,22	16,96
Parete 100	XLAM	No	0,59	1,8	7,41	9,22	15,49	9,22	17,29
Parete 101	XLAM	No	0,59	0,8	7,41	9,22	17,29	9,22	18,09
Parete 102	XLAM	No	0,59	1,09	7,41	9,22	18,09	9,22	19,18
Parete 103	XLAM	No	0,59	0,9	7,41	9,22	19,18	9,22	20,08
Parete 104	XLAM	No	0,59	0,63	7,41	9,22	20,08	9,22	20,71
Parete 105	XLAM	No	0,59	0,73	7,41	9,22	20,71	8,49	20,71
Parete 11	XLAM	Si	3,62	1,83	0	7,13	17,32	7,13	15,49
Parete 12	XLAM	Si	3,62	1,8	0	7,13	19,12	7,13	17,32
Parete 13	XLAM	Si	3,62	1,59	0	7,13	20,71	7,13	19,12
Parete 14	XLAM	Si	3,62	1,75	0	7,51	15,49	7,51	13,74
Parete 15	XLAM	Si	3,62	2,29	0	7,49	20,71	5,2	20,71
Parete 16	XLAM	Si	7,41	1,48	0	7,76	1,69	9,22	1,95
Parete 17	XLAM	Si	7,41	1,53	0	9,22	1,95	9,22	3,48
Parete 18	XLAM	Si	7,41	1,46	0	9,22	9,48	9,22	10,94
Parete 19	XLAM	No	3,62	0,34	0	9,22	10,94	9,22	11,28
Parete 2	XLAM	Si	7,37	10,6	0	0,31	10,94	0,31	0,34
Parete 20	XLAM	Si	3,62	0,71	0	9,22	11,28	9,93	11,28
Parete 21	XLAM	Si	3,62	0,95	0	9,22	12,23	9,22	11,28
Parete 22	XLAM	Si	3,62	2,36	0	9,22	15,49	9,22	13,13
Parete 23	XLAM	Si	3,62	0,73	0	9,22	20,71	8,49	20,71
Parete 24	XLAM	Si	3,62	0,72	0	10,84	15,51	11,56	15,51
Parete 25	XLAM	Si	3,62	1,83	0	11,73	11,28	13,56	11,28
Parete 26	XLAM	Si	3,62	3,64	0	12,86	20,71	9,22	20,71
Parete 27	XLAM	Si	3,62	0,7	0	13,41	15,51	14,11	15,51
Parete 28	XLAM	Si	3,62	5,2	0	14,11	15,51	14,11	20,71
Parete 29	XLAM	Si	3,62	0,74	0	14,85	17,91	14,11	17,91
Parete 3	XLAM	No	3,62	0,45	0	0,31	11,39	0,31	10,94
Parete 30	XLAM	Si	3,62	1,3	0	14,96	20,71	13,66	20,71
Parete 31	XLAM	Si	3,62	1,3	0	17,06	20,71	15,76	20,71
Parete 32	XLAM	Si	3,62	1,18	0	19,56	11,28	20,74	11,28
Parete 33	XLAM	Si	3,62	4,01	0	19,66	17,91	15,65	17,91
Parete 34	XLAM	Si	3,62	1,87	0	20,74	11,28	20,74	13,15
Parete 35	XLAM	Si	3,62	1,44	0	20,74	14,95	20,74	16,39
Parete 36	XLAM	Si	3,62	1,7	0	20,74	17,19	20,74	18,89

Parete 37	XLAM	Si	3,62	1,02	0	20,74	19,69	20,74	20,71
Parete 38	XLAM	Si	3,62	2,88	0	20,74	20,71	17,86	20,71
Parete 39	XLAM	No	3,79	0,45	3,62	0,31	11,39	0,31	10,94
Parete 4	XLAM	Si	3,62	1,5	0	0,31	16,49	0,31	14,99
Parete 40	XLAM	Si	3,79	1,5	3,62	0,31	16,49	0,31	14,99
Parete 41	XLAM	Si	3,79	1,22	3,62	0,31	20,71	0,31	19,49
Parete 42	XLAM	Si	3,79	3,6	3,62	1,52	15,49	5,12	15,49
Parete 43	XLAM	No	3,79	6	3,62	1,86	0,62	7,76	1,69
Parete 44	XLAM	Si	3,79	1,89	3,62	2,2	20,71	0,31	20,71
Parete 45	XLAM	Si	3,79	2,09	3,62	7,13	15,49	9,22	15,49
Parete 46	XLAM	Si	3,79	1,83	3,62	7,13	17,32	7,13	15,49
Parete 47	XLAM	Si	3,79	1,59	3,62	7,13	20,71	7,13	19,12
Parete 48	XLAM	Si	3,79	1,75	3,62	7,51	15,49	7,51	13,74
Parete 49	XLAM	Si	3,79	2,29	3,62	7,49	20,71	5,2	20,71
Parete 5	XLAM	Si	3,62	1,22	0	0,31	20,71	0,31	19,49
Parete 50	XLAM	No	3,79	1	3,62	8,49	20,71	7,49	20,71
Parete 51	XLAM	No	3,79	6	3,62	9,22	3,48	9,22	9,48
Parete 52	XLAM	No	3,79	0,34	3,62	9,22	10,94	9,22	11,28
Parete 53	XLAM	No	0,83	0,71	3,62	9,22	11,28	9,93	11,28
Parete 54	XLAM	Si	3,79	0,95	3,62	9,22	11,28	9,22	12,23
Parete 55	XLAM	No	3,79	0,9	3,62	9,22	12,23	9,22	13,13
Parete 56	XLAM	Si	3,79	2,36	3,62	9,22	15,49	9,22	13,13
Parete 57	XLAM	No	3,79	1,8	3,62	9,22	15,49	9,22	17,29
Parete 58	XLAM	No	3,79	1,09	3,62	9,22	18,09	9,22	19,18
Parete 59	XLAM	No	3,79	0,63	3,62	9,22	20,08	9,22	20,71
Parete 6	XLAM	Si	3,62	3,6	0	1,52	15,49	5,12	15,49
Parete 60	XLAM	Si	3,79	0,73	3,62	9,22	20,71	8,49	20,71
Parete 61	XLAM	No	0,83	1,8	3,62	9,93	11,28	11,73	11,28
Parete 62	XLAM	No	0,83	1,83	3,62	11,73	11,28	13,56	11,28
Parete 63	XLAM	No	0,83	3,64	3,62	12,86	20,71	9,22	20,71
Parete 64	XLAM	No	0,83	6	3,62	13,56	11,28	19,56	11,28
Parete 65	XLAM	No	0,83	0,8	3,62	13,66	20,71	12,86	20,71
Parete 66	XLAM	No	0,83	1,3	3,62	14,96	20,71	13,66	20,71
Parete 67	XLAM	No	0,83	0,8	3,62	15,76	20,71	14,96	20,71
Parete 68	XLAM	No	0,83	1,3	3,62	17,06	20,71	15,76	20,71
Parete 69	XLAM	No	0,83	0,8	3,62	17,86	20,71	17,06	20,71
Parete 7	XLAM	Si	3,62	1,89	0	2,2	20,71	0,31	20,71
Parete 70	XLAM	No	0,83	1,18	3,62	19,56	11,28	20,74	11,28
Parete 71	XLAM	No	0,83	1,87	3,62	20,74	11,28	20,74	13,15
Parete 72	XLAM	No	0,83	1,8	3,62	20,74	13,15	20,74	14,95
Parete 73	XLAM	No	0,83	1,44	3,62	20,74	14,95	20,74	16,39
Parete 74	XLAM	No	0,83	0,8	3,62	20,74	16,39	20,74	17,19
Parete 75	XLAM	No	0,83	1,7	3,62	20,74	17,19	20,74	18,89
Parete 76	XLAM	No	0,83	0,8	3,62	20,74	18,89	20,74	19,69
Parete 77	XLAM	No	0,83	1,02	3,62	20,74	19,69	20,74	20,71
Parete 78	XLAM	No	0,83	2,88	3,62	20,74	20,71	17,86	20,71
Parete 79	XLAM	No	0,59	1,58	7,41	0,31	0,34	1,86	0,62
Parete 8	XLAM	Si	3,62	2,01	0	5,12	15,49	7,13	15,49
Parete 80	XLAM	No	0,59	10,6	7,41	0,31	10,94	0,31	0,34
Parete 81	XLAM	No	0,59	0,45	7,41	0,31	11,39	0,31	10,94
Parete 82	XLAM	No	0,59	3,6	7,41	0,31	14,99	0,31	11,39
Parete 83	XLAM	No	0,59	1,5	7,41	0,31	16,49	0,31	14,99
Parete 84	XLAM	No	0,59	3	7,41	0,31	19,49	0,31	16,49
Parete 85	XLAM	No	0,59	1,22	7,41	0,31	20,71	0,31	19,49
Parete 86	XLAM	No	0,59	6	7,41	1,86	0,62	7,76	1,69
Parete 87	XLAM	No	0,59	1,89	7,41	2,2	20,71	0,31	20,71
Parete 88	XLAM	No	0,59	3	7,41	5,2	20,71	2,2	20,71
Parete 89	XLAM	No	0,59	1,93	7,41	7,13	20,71	5,2	20,71
Parete 9	XLAM	Si	3,62	2,09	0	7,13	15,49	9,22	15,49
Parete 90	XLAM	No	0,59	0,36	7,41	7,49	20,71	7,13	20,71
Parete 91	XLAM	No	0,59	1,48	7,41	7,76	1,69	9,22	1,95
Parete 92	XLAM	No	0,59	1	7,41	8,49	20,71	7,49	20,71
Parete 93	XLAM	No	0,59	1,53	7,41	9,22	1,95	9,22	3,48
Parete 94	XLAM	No	0,59	6	7,41	9,22	3,48	9,22	9,48
Parete 95	XLAM	No	0,59	1,46	7,41	9,22	9,48	9,22	10,94
Parete 96	XLAM	No	0,59	0,34	7,41	9,22	10,94	9,22	11,28
Parete 97	XLAM	No	0,59	0,95	7,41	9,22	11,28	9,22	12,23
Parete 98	XLAM	No	0,59	0,9	7,41	9,22	12,23	9,22	13,13
Parete 99	XLAM	No	0,59	2,36	7,41	9,22	15,49	9,22	13,13

5.1.1. Rigidezza delle pareti nei confronti degli spostamenti orizzontali

Le rigidezze delle pareti nei confronti degli spostamenti laterali vengono valutate considerando i contributi di diversi componenti, come di seguito illustrato.

Pareti in XLAM

Nel caso delle pareti in XLAM la rigidezza globale viene valutata considerando il contributo dei seguenti componenti:

- il pannello in XLAM (k_{XLAM})

- gli angolari resistenti a taglio (k_a)
- gli angolari resistenti a trazione: ancoraggio a trazioneo ancoraggio a taglio (k_h)

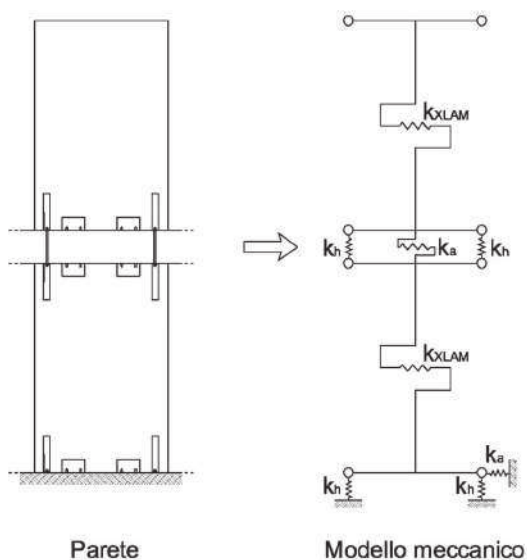


Figura: Modello meccanico per il calcolo della rigidezza delle pareti in XLAM

Nella seguente tabella si riportano le posizioni delle pareti e le loro rigidezze a taglio equivalenti.

Nome parete	Tipologia di parete	Elemento resistente alle azioni orizzontali	Altezza [m]	Lunghezza [m]	Rigidezza a taglio equivalente [kN/m]
Parete 1	XLAM	Si	7,41	1,58	2621
Parete 10	XLAM	Si	3,62	2,09	7710
Parete 100	XLAM	No	0,59	1,8	0
Parete 101	XLAM	No	0,59	0,8	0
Parete 102	XLAM	No	0,59	1,09	0
Parete 103	XLAM	No	0,59	0,9	0
Parete 104	XLAM	No	0,59	0,63	0
Parete 105	XLAM	No	0,59	0,73	0
Parete 11	XLAM	Si	3,62	1,83	4656
Parete 12	XLAM	Si	3,62	1,8	4543
Parete 13	XLAM	Si	3,62	1,59	3758
Parete 14	XLAM	Si	3,62	1,75	4355
Parete 15	XLAM	Si	3,62	2,29	6382
Parete 16	XLAM	Si	7,41	1,48	2372
Parete 17	XLAM	Si	7,41	1,53	1402
Parete 18	XLAM	Si	7,41	1,46	1288
Parete 19	XLAM	No	3,62	0,34	0
Parete 2	XLAM	Si	7,37	10,6	21198
Parete 20	XLAM	Si	3,62	0,71	1610
Parete 21	XLAM	Si	3,62	0,95	4329
Parete 22	XLAM	Si	3,62	2,36	7341
Parete 23	XLAM	Si	3,62	0,73	2783
Parete 24	XLAM	Si	3,62	0,72	1612
Parete 25	XLAM	Si	3,62	1,83	5195
Parete 26	XLAM	Si	3,62	3,64	12256
Parete 27	XLAM	Si	3,62	0,7	1534
Parete 28	XLAM	Si	3,62	5,2	15859
Parete 29	XLAM	Si	3,62	0,74	1691
Parete 3	XLAM	No	3,62	0,45	0
Parete 30	XLAM	Si	3,62	1,3	2713
Parete 31	XLAM	Si	3,62	1,3	2713
Parete 32	XLAM	Si	3,62	1,18	3768
Parete 33	XLAM	Si	3,62	4,01	11806
Parete 34	XLAM	Si	3,62	1,87	4807
Parete 35	XLAM	Si	3,62	1,44	3209
Parete 36	XLAM	Si	3,62	1,7	4167
Parete 37	XLAM	Si	3,62	1,02	2899
Parete 38	XLAM	Si	3,62	2,88	8053
Parete 39	XLAM	No	3,79	0,45	0
Parete 4	XLAM	Si	3,62	1,5	3843
Parete 40	XLAM	Si	3,79	1,5	8731
Parete 41	XLAM	Si	3,79	1,22	21334
Parete 42	XLAM	Si	3,79	3,6	19007
Parete 43	XLAM	No	3,79	6	0
Parete 44	XLAM	Si	3,79	1,89	10113

Parete 45	XLAM	SI	3,79	2,09	11980
Parete 46	XLAM	SI	3,79	1,83	9573
Parete 47	XLAM	SI	3,79	1,59	7492
Parete 48	XLAM	SI	3,79	1,75	8870
Parete 49	XLAM	SI	3,79	2,29	13945
Parete 5	XLAM	SI	3,62	1,22	6098
Parete 50	XLAM	No	3,79	1	0
Parete 51	XLAM	No	3,79	6	0
Parete 52	XLAM	No	3,79	0,34	0
Parete 53	XLAM	No	0,83	0,71	0
Parete 54	XLAM	SI	3,79	0,95	1840
Parete 55	XLAM	No	3,79	0,9	0
Parete 56	XLAM	SI	3,79	2,36	4993
Parete 57	XLAM	No	3,79	1,8	0
Parete 58	XLAM	No	3,79	1,09	0
Parete 59	XLAM	No	3,79	0,63	0
Parete 6	XLAM	SI	3,62	3,6	12056
Parete 60	XLAM	SI	3,79	0,73	9678
Parete 61	XLAM	No	0,83	1,8	0
Parete 62	XLAM	No	0,83	1,83	0
Parete 63	XLAM	No	0,83	3,64	0
Parete 64	XLAM	No	0,83	6	0
Parete 65	XLAM	No	0,83	0,8	0
Parete 66	XLAM	No	0,83	1,3	0
Parete 67	XLAM	No	0,83	0,8	0
Parete 68	XLAM	No	0,83	1,3	0
Parete 69	XLAM	No	0,83	0,8	0
Parete 7	XLAM	SI	3,62	1,89	4882
Parete 70	XLAM	No	0,83	1,18	0
Parete 71	XLAM	No	0,83	1,87	0
Parete 72	XLAM	No	0,83	1,8	0
Parete 73	XLAM	No	0,83	1,44	0
Parete 74	XLAM	No	0,83	0,8	0
Parete 75	XLAM	No	0,83	1,7	0
Parete 76	XLAM	No	0,83	0,8	0
Parete 77	XLAM	No	0,83	1,02	0
Parete 78	XLAM	No	0,83	2,88	0
Parete 79	XLAM	No	0,59	1,58	0
Parete 8	XLAM	SI	3,62	2,01	5335
Parete 80	XLAM	No	0,59	10,6	0
Parete 81	XLAM	No	0,59	0,45	0
Parete 82	XLAM	No	0,59	3,6	0
Parete 83	XLAM	No	0,59	1,5	0
Parete 84	XLAM	No	0,59	3	0
Parete 85	XLAM	No	0,59	1,22	0
Parete 86	XLAM	No	0,59	6	0
Parete 87	XLAM	No	0,59	1,89	0
Parete 88	XLAM	No	0,59	3	0
Parete 89	XLAM	No	0,59	1,93	0
Parete 9	XLAM	SI	3,62	2,09	6785
Parete 90	XLAM	No	0,59	0,36	0
Parete 91	XLAM	No	0,59	1,48	0
Parete 92	XLAM	No	0,59	1	0
Parete 93	XLAM	No	0,59	1,53	0
Parete 94	XLAM	No	0,59	6	0
Parete 95	XLAM	No	0,59	1,46	0
Parete 96	XLAM	No	0,59	0,34	0
Parete 97	XLAM	No	0,59	0,95	0
Parete 98	XLAM	No	0,59	0,9	0
Parete 99	XLAM	No	0,59	2,36	0

5.1.2. Tipologie di elementi strutturali

Si illustrano di seguito le principali tipologie di elementi strutturali utilizzati nella modellazione della struttura riportando le loro principali caratteristiche e le convenzioni di segno adottate per la rappresentazione delle sollecitazioni al loro interno.

Elementi lineari

Gli elementi lineari sono utilizzati per modellare travi e pilastri. Gli stessi presentano un sistema di riferimento locale rispetto al quale sono riportate le componenti di sollecitazione. La convenzione dei segni adottata è riportata nella figura sottostante.

Sollecitazione	Descrizione	Unità di misura
N	Sollecitazione assiale	kN
M₃₋₃	Sollecitazione flettente attorno all'asse locale 3 (Momento flettente nel piano 1-2)	kN m
V₂	Sollecitazione tagliante lungo l'asse locale 2 (Taglio 2)	kN
M₂₋₂	Sollecitazione flettente attorno all'asse locale 2 (Momento flettente nel piano 1-3)	kN m
V₃	Sollecitazione tagliante lungo l'asse locale 3 (Taglio 3)	kN

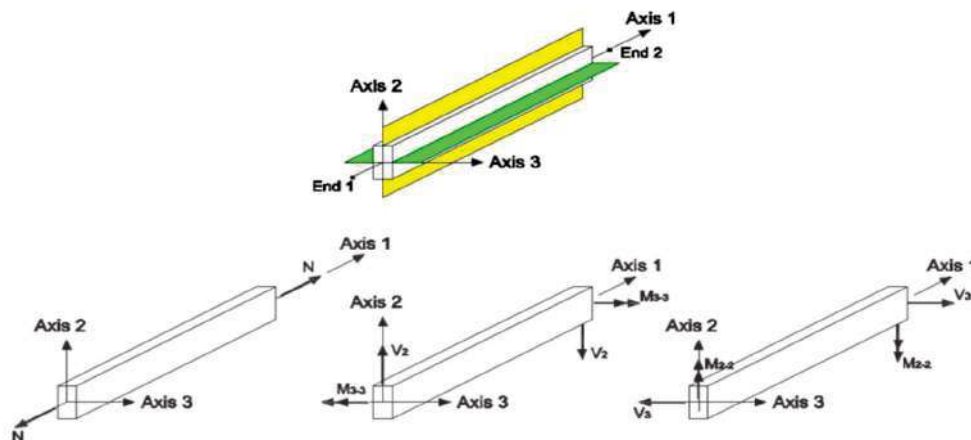


Figura: Convenzioni di segno per gli elementi trave

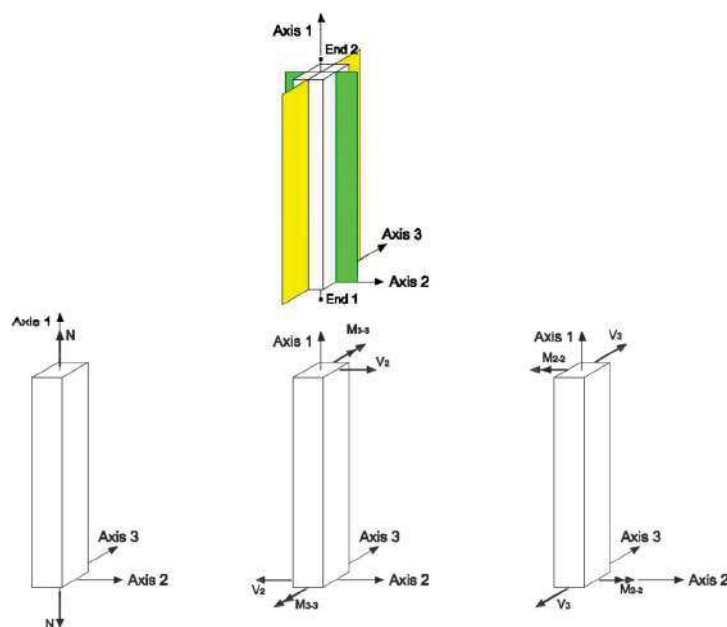


Figura: Convenzioni di segno per gli elementi pilastro

Elementi parete

Le pareti, indipendentemente dalla tipologia, presentano le convenzioni di segno riportate nella figura sottostante.

	Sollecitazione	Descrizione	Unità di misura
Sollecitazioni nel piano (tipo lastra)	n	Sollecitazione assiale per unità di lunghezza	kN/m
	m_{3-3}	Sollecitazione flettente per unità di lunghezza attorno all'asse locale 3 (Momento flettente nel piano 1-2)	kNm/m
	v_2	Sollecitazione tagliante per unità di lunghezza lungo l'asse locale 2 (Taglio 2)	kN/m
Sollecitazioni nel piano (tipo piastra)	m_{2-2}	Sollecitazione flettente per unità di lunghezza attorno all'asse locale 2 (Momento flettente nel piano 1-3)	kNm/m
	v_3	Sollecitazione tagliante per unità di lunghezza lungo l'asse locale 3 (Taglio 3)	kN/m

	Sollecitazione	Descrizione	Unità di misura
Sollecitazioni nel piano (tipo lastra)	N	Sollecitazione assiale risultante	kN
	M_{3-3}	Sollecitazione flettente risultante attorno all'asse locale 3 (Momento flettente nel piano 1-2)	kNm
	V_2	Sollecitazione tagliante risultante lungo l'asse locale 2 (Taglio 2)	kN

Sollecitazioni nel piano (tipo piastra)	M_{2-2}	Sollecitazione flettente risultante attorno all'asse locale 2 (Momento flettente nel piano 1-3)	kNm
	V_3	Sollecitazione tagliante risultante lungo l'asse locale 3 (Taglio 3)	kN

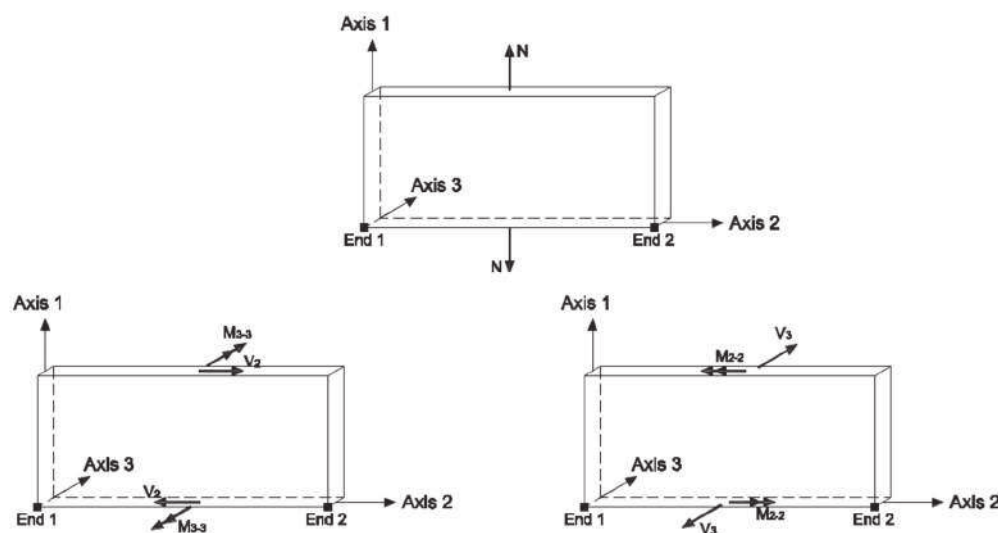


Figura: Convenzioni di segno per le pareti

5.2. Considerazioni sull'analisi e comportamento della struttura nei confronti dei carichi orizzontali

Il controventamento della struttura nei confronti delle azioni orizzontali (sisma e vento) è affidato alle pareti "Xlam", formate da pannelli collegati mediante tavola di giunta in legno multistrato posta nello spessore in posizione centrale, connessa ai pannelli mediante viti a filetto parziale Ø6.

I solai di interpiano e di copertura svolgono la funzione di impalcato rigido.

La funzione di controventamento dei solai in XLAM è affidata ai pannelli in legno di spessore 100 mm connessi mediante tavola di giunta all'estradosso, collegata ai pannelli con viti a filetto parziale Ø6 oppure mediante viti incrociate a filetto parziale/tutto filetto.

I pannelli sono a loro volta connessi mediante viti a tutto filetto/filetto parziale alle pareti, in modo da garantire il trasferimento del flusso sismico dai solai alle pareti.

La verifica della sicurezza degli elementi strutturali avviene con il metodo degli STATI LIMITE, in accordo con le normative vigenti, scegliendo gli elementi strutturali più sfavorevolmente sollecitati.

La progettazione si è avvalsa dell'impiego di un software FEM per la determinazione delle azioni e sollecitazioni in condizioni sismiche, mediante analisi modali e dinamiche lineari.

Per quanto concerne tanto la definizione dei dettagli strutturali quanto le stratigrafie previste, si rimanda alle tavole grafiche allegate al presente documento.

6. Azioni e carichi di progetto

6.1. Pesi propri dei materiali strutturali

I pesi propri dei materiali strutturali sono riportati nella tabella sottostante in kN/m³

Descrizione	Peso volumico γ [kN/m ³]
GL 24h - EN 14080	5
C 24 BBS 125	5

6.2. Azione della neve

Le azioni della neve sono definite al capitolo 3.4 delle Norme Tecniche per le Costruzioni e nella Circolare esplicativa.

Il carico agente in copertura è valutato secondo l'espressione:

$$q_s = \mu_i \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t$$

dove:

q_s è il valore del carico da neve sulla copertura;

μ_i è il coefficiente di forma della copertura;

q_{sk} è il valore caratteristico della neve al suolo;

C_E è il coefficiente di esposizione;

C_t è il coefficiente termico.

Il carico agisce in direzione verticale e si riferisce alla proiezione orizzontale della superficie della copertura.

Valore caratteristico del carico neve al suolo

Il carico neve al suolo dipende dalle condizioni locali di clima e di esposizione, considerata la variabilità delle precipitazioni nevose da zona a zona. Il suo valore è stato calcolato secondo le indicazioni delle NTC.

Provincia: Ferrara

Quota s.l.m.: 1 m

Zona di carico da neve al suolo: Zona II

Carico neve al suolo: 1,00 kN/m²

Classe topografica: Normale

Coefficiente di esposizione: 1

Coefficiente termico: 1

Scivolamento impedito: No

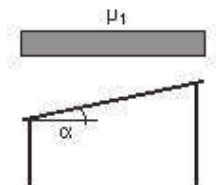
- Copertura ad una falda:

Angolo di inclinazione della falda $\alpha = 1,7^\circ$

- Falda con presenza di barriera o impedimento allo scivolamento della neve.

$$\mu_1 = 0,80 \Rightarrow Q_1 = 80 \text{ daN/mq}$$

Schema di carico:



- Coperture adiacenti o vicine a costruzioni più alte:

Angolo di inclinazione della falda $\alpha = 0,0^\circ$

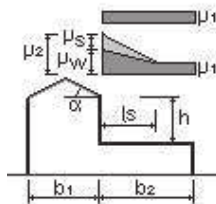
$$b_1 = 9,0 \text{ m}, b_2 = 11,5 \text{ m}, h = 4,1 \text{ m}$$

$$l_s = 8,2 \text{ m}$$

$$\mu_1 = 0,80 \Rightarrow Q_1 = 80 \text{ daN/mq}$$

$$\mu_2 = \mu_s + \mu_w = 0,00 + 2,49 = 2,49 \Rightarrow Q_2 = 249 \text{ daN/mq}$$

Schema di carico:



- Accumuli in corrispondenza di sporgenze:

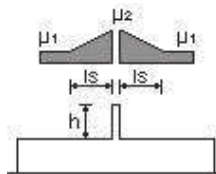
$$h = 4,1 \text{ m}$$

$$\mu_1 = 0,80 \Rightarrow Q_1 = 80 \text{ daN/mq}$$

$$\mu_2 = 2,00 \Rightarrow Q_2 = 200 \text{ daN/mq}$$

$$l_s = 8,2 \text{ m}$$

Schema di carico:



- Accumuli in corrispondenza di sporgenze:

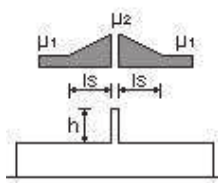
$$h = 0,8 \text{ m}$$

$$\mu_1 = 0,80 \Rightarrow Q_1 = 80 \text{ daN/mq}$$

$$\mu_2 = 1,68 \Rightarrow Q_2 = 168 \text{ daN/mq}$$

$$l_s = 5,0 \text{ m}$$

Schema di carico:



Carico da neve sulla copertura

Il valore del carico da neve agente su ogni copertura viene riportato nella seguente tabella in cui la prima colonna indica il nome del solaio di copertura mentre la seconda indica il valore del relativo carico da neve.

Nome copertura	Carico da neve [kN/m ²]
Solaio 5	0,80
Solaio 6	0,80
Solaio 7	0,80

6.3. Azione del vento

L'azione del vento è definita al capitolo 3.3 delle NTC. Il vento si considera agire in direzione orizzontale ed esercita sulle costruzioni azioni che variano nel tempo e nello spazio provocando solitamente effetti dinamici. Per le costruzioni usuali tali azioni sono convenzionalmente ricondotte alle azioni statiche equivalenti definite al § 3.3.3 delle NTC.

Dati di progetto

Provincia	Ferrara
Quota s.l.m.:	1 m
Zona di carico da vento:	Zona 2
Classe di rugosità:	Classe B
Distanza dalla costa:	Zona pre-costiera
Categoria di esposizione:	III

Velocità base di riferimento

La velocità base di riferimento v_b è il valore della velocità del vento a 10 m dal suolo su un terreno di categoria di esposizione II (vedi Tab. 3.3.II), mediata su 10 minuti e riferita ad un periodo di ritorno di 50 anni.

In mancanza di specifiche ed adeguate indagini statistiche v_b è data dall'espressione:

$$v_b = v_{b,0} \cdot c_a$$

$v_{b,0}$ è la velocità base di riferimento al livello del mare, assegnata nella Tab. 3.3.I in funzione della zona in cui sorge la costruzione (Fig. 3.3.1);

c_a è il coefficiente di altitudine fornito dalla relazione:

$$c_a = 1 \quad \text{per } a_s \leq a_0$$

$$c_a = 1 + k_s \cdot \left(\frac{a_s}{a_0} - 1 \right) \quad \text{per } a_0 < a_s \leq 1500 \text{ m}$$

dove:

a_0, k_s sono parametri forniti nella Tab. 3.3.I in funzione della zona in cui sorge la costruzione (Fig. 3.3.1);

a_s è l'altitudine sul livello del mare del sito ove sorge la costruzione.

$v_{b,0}$ 25 m/s

a_0 750 m

Velocità base di riferimento: 25,00 m/s

Velocità di riferimento

La velocità di riferimento v_r è il valore della velocità del vento a 10 m dal suolo su un terreno di categoria di esposizione II (vedi Tab. 3.3.II), mediata su 10 minuti e riferita ad un periodo di ritorno di progetto T_R . Tale velocità è definita dalla relazione:

$$v_r = v_b \cdot c_r$$

dove:

v_r è la velocità base di riferimento, di cui sopra;

c_r è il coefficiente di ritorno, funzione del periodo di ritorno di progetto T_R .

In mancanza di specifiche e adeguate indagini statistiche, il coefficiente di ritorno è fornito dalla relazione:

$$c_r = 0,75 \sqrt{1 - 0,2 \cdot \ln \left[-\ln \left(1 - \frac{1}{T_R} \right) \right]}$$

dove T_R è il periodo di ritorno espresso in anni.

T_R 50 anni

c_r 1

Velocità di riferimento: 25,00 m/s

Pressione cinetica di riferimento

La pressione cinetica di riferimento q_r (in N/m²) è data dall'espressione:

$$q_r = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_r^2$$

dove:

v_r è la velocità di riferimento del vento (in m/s);

ρ è la densità dell'aria assunta convenzionalmente costante e pari a 1,25 kg/m³.

Si ottiene

q_r 390,63 N/m²

Pressione del vento agente sull'edificio

La pressione del vento è data dall'espressione:

$$p = q_r \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$$

dove:

q_r è la pressione cinetica di riferimento valutata come riportato sopra;

c_e è il coefficiente di esposizione dipendente dall'altezza z sul suolo del punto considerato, dalla topografia del terreno, e dalla categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione. In assenza di analisi specifiche che tengano in conto la direzione di provenienza del vento e l'effettiva scabrezza e topografia del terreno che circonda la costruzione per altezze sul suolo non maggiori di $z = 200$ m, esso è dato dalla formula:

$$c_e(z) = k_r^2 \cdot c_t \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) \cdot \left[7 + c_t \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)\right] \quad \text{per } z \geq z_{\min}$$

$$c_e(z) = c_e(z_{\min}) \quad \text{per } z < z_{\min}$$

in cui:

c_t è il coefficiente di topografia;

c_p è il coefficiente di pressione (o coefficiente aerodinamico), funzione della tipologia e della geometria della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione del vento;

c_d è il coefficiente dinamico con cui si tiene conto degli effetti riduttivi associati alla non contemporaneità delle massime pressioni locali e degli effetti amplificativi dovuti alle vibrazioni strutturali.

I valori assunti nei calcoli per i coefficienti citati sopra sono riportati nelle seguenti tabelle e figure.

Descrizione	Valore
Coefficiente dinamico	1,00
Coefficiente di topografia	1,00

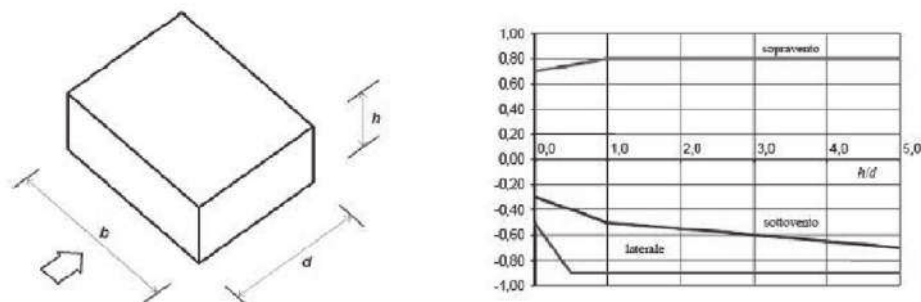


Figura: Valori dei coefficienti globali c_{pe} applicabili sulle pareti di un edificio a pianta rettangolare.

Per piante più complesse e per solai, i coefficienti di pressione possono essere ricavati da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento.

I coefficienti di pressione interna utilizzabili in assenza di determinazioni più dettagliate assumono i valori $c_{pi} = + 0,2$ e $c_{pi} = - 0,3$.

Le altezze di riferimento z_e rispetto alle quali determinare la pressione cinetica di picco del vento sono definite come di seguito:

- Facce sopravvento delle pareti: altezze di riferimento variabili lungo l'altezza dell'edificio in accordo con il punto C3.3.8.1.1.1 della Circolare alle NTC 2018
- Facce sottovento e laterali delle pareti: altezza di riferimento pari alla quota della sommità dell'edificio
- Pressioni interne: altezza di riferimento pari alla quota della sommità dell'edificio

6.4. Carichi agenti sulle pareti

Nella tabella seguente si riportano i carichi agenti sulle pareti.

Nome carico: Identificativo del carico

Posizione: Posizione della parete: interna od esterna

$g_{1,k}$: Carico dovuto al peso proprio strutturale

$g_{2,k}$: Carico dovuto ai pesi permanenti non strutturali

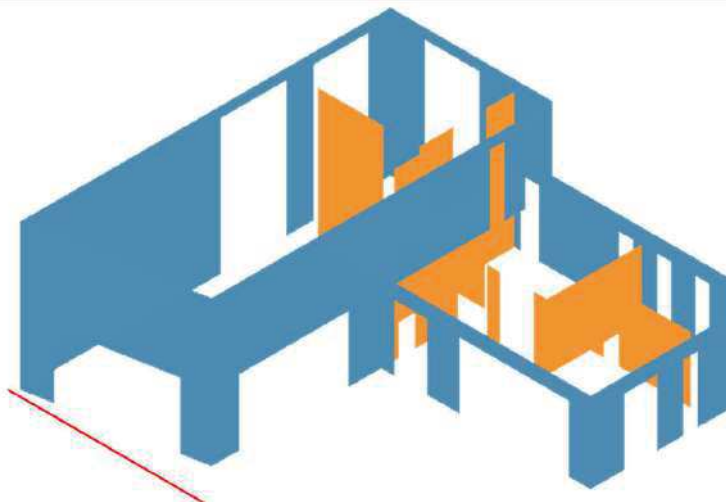
$q_{wind,k}$: Carico da vento sopravvento, sottovento e laterale

PARETI XLAM PERIMETRALI sp. 12/16 cm						
					KN/mc	KN/mq
G1	PERMANENTE STRUTTURALE	h.	b.	i.		AUTO
	Pannelli xlam			0,12-0,16	5,00	0,6-0,8
G2	PERMANENTE					0,40
	Controparete interna	0,01			9,00	0,20
	Lana di vetro	0,06			0,30	0,02
	Cappotto EPS grafite	0,16			0,30	0,05
	Rasatura esterna	0,00			13,00	0,10
Q	VARIABILE					VENTO

PARETI XLAM INTERNE sp. 12/16 cm						
					KN/mc	KN/mq
G1	PERMANENTE STRUTTURALE	h.	b.	i.		AUTO
	Pannelli xlam			0,12-0,16	5,00	0,6-0,8
G2	PERMANENTE					0,40
	Controparete interna			2,00	0,20	0,40

Nome parete	Posizione	Nome carico	g _{1,k} [kN/m ²]	g _{2,k} [kN/m ²]	q _{wind,k} sottovento [kN/m ²]	q _{wind,k} sopravento [kN/m ²]	q _{wind,k} laterale [kN/m ²]
Parete 34	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 35	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 36	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 37	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 38	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 31	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 30	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 26	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 15	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 7	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 5	Esterno	Carico pareti esterne	0,8	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 4	Esterno	Carico pareti esterne	0,8	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 3	Esterno	Carico pareti esterne	0,8	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 20	Esterno	Carico pareti esterne	0,8	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 25	Esterno	Carico pareti esterne	0,8	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 32	Esterno	Carico pareti esterne	0,8	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 6	Interno	Carico pareti interne	0,6	0,4	0	0	0
Parete 13	Interno	Carico pareti interne	0,6	0,4	0	0	0
Parete 10	Interno	Carico pareti interne	0,8	0,4	0	0	0
Parete 24	Interno	Carico pareti interne	0,6	0,4	0	0	0
Parete 22	Interno	Carico pareti interne	0,8	0,4	0	0	0
Parete 21	Interno	Carico pareti interne	0,8	0,4	0	0	0
Parete 27	Interno	Carico pareti interne	0,6	0,4	0	0	0
Parete 28	Interno	Carico pareti interne	0,6	0,4	0	0	0
Parete 33	Interno	Carico pareti interne	0,6	0,4	0	0	0
Parete 29	Interno	Carico pareti interne	0,6	0,4	0	0	0
Parete 41	Esterno	Carico pareti esterne	0,8	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 40	Esterno	Carico pareti esterne	0,8	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 58	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 59	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 60	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 44	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 48	Interno	Carico pareti interne	0,6	0,4	0	0	0
Parete 47	Interno	Carico pareti interne	0,6	0,4	0	0	0
Parete 78	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 53	Esterno	Carico pareti esterne	0,8	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 71	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 64	Esterno	Carico pareti esterne	0,8	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 62	Esterno	Carico pareti esterne	0,8	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 61	Esterno	Carico pareti esterne	0,8	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 70	Esterno	Carico pareti esterne	0,8	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 77	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 76	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 75	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 74	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 73	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 72	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 51	Esterno	Carico pareti esterne	0,8	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 19	Esterno	Carico pareti esterne	0,8	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 52	Esterno	Carico pareti esterne	0,8	0,4	-0,44	0,79	-0,75

Parete 23	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 50	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 49	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 69	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 68	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 67	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 66	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 65	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 63	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 9	Interno	Carico pareti interne	0,6	0,4	0	0	0
Parete 42	Interno	Carico pareti interne	0,6	0,4	0	0	0
Parete 2	Esterno	Carico pareti esterne	0,8	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 39	Esterno	Carico pareti esterne	0,8	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 43	Esterno	Carico pareti esterne	0,8	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 11	Interno	Carico pareti interne	0,6	0,4	0	0	0
Parete 12	Interno	Carico pareti interne	0,6	0,4	0	0	0
Parete 55	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 56	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 57	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 8	Interno	Carico pareti interne	0,6	0,4	0	0	0
Parete 105	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 92	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 90	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 89	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 88	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 87	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 85	Esterno	Carico pareti esterne	0,8	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 84	Esterno	Carico pareti esterne	0,8	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 83	Esterno	Carico pareti esterne	0,8	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 82	Esterno	Carico pareti esterne	0,8	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 81	Esterno	Carico pareti esterne	0,8	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 80	Esterno	Carico pareti esterne	0,8	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 79	Esterno	Carico pareti esterne	0,8	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 86	Esterno	Carico pareti esterne	0,8	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 91	Esterno	Carico pareti esterne	0,8	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 93	Esterno	Carico pareti esterne	0,8	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 94	Esterno	Carico pareti esterne	0,8	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 95	Esterno	Carico pareti esterne	0,8	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 96	Esterno	Carico pareti esterne	0,8	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 97	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 98	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 99	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 100	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 101	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 102	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 103	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 104	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 45	Interno	Carico pareti interne	0,6	0,4	0	0	0
Parete 54	Esterno	Carico pareti esterne	0,6	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 46	Interno	Carico pareti interne	0,6	0,4	0	0	0
Parete 14	Interno	Carico pareti interne	0,6	0,4	0	0	0
Parete 1	Esterno	Carico pareti esterne	0,8	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 16	Esterno	Carico pareti esterne	0,8	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 17	Esterno	Carico pareti esterne	0,8	0,4	-0,44	0,79	-0,75
Parete 18	Esterno	Carico pareti esterne	0,8	0,4	-0,44	0,79	-0,75



Legenda	
	Carico pareti esterne
	Carico pareti interne

6.5. Carichi agenti sui solai

Nella tabella seguente si riportano i valori caratteristici relativi ai carichi agenti sugli impalcati.

Nome carico: Identificativo del carico

Posizione: Posizione dell'impalcato: interno od esterno

Ambiente: Categoria di carico

α : Inclinazione della copertura

$g_{1,k}$: Carico dovuto al peso proprio strutturale

$g_{2,k}$: Carico dovuto ai pesi permanenti non strutturali

q_{k} : Carico variabile

$q_{snow,k}$: Carico da neve

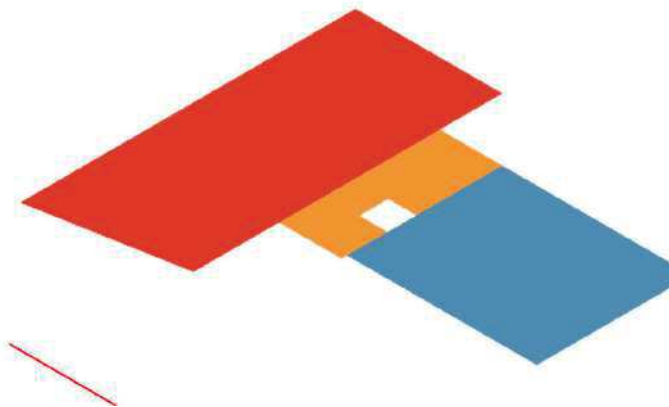
$q_{wind,k}$: Carico da vento in pressione e in depressione

SOLAIO DI COPERTURA - XLAM sp. 10 cm						
					KN/m ²	KN/mq
G1	PERMANENTE STRUTTURALE	h	b	i		0,50
	Pannelli xlam			0,10	5,00	0,50
G2	PERMANENTE					0,90
	Isolante acustico					0,04
	Barriera al vapore					0,02
	Isolante EPS	0,10			0,33	0,03
	Isolante	0,04			0,30	0,01
	Guaina					0,05
	Listoni intercapedine	0,06	0,06	0,30	5,00	0,06
	Fotovoltaico con zavorre					0,40
	Manto					0,20
Q	VARIABILE - neve/vento					AUTO

SOLAIO DI INTERPIANO - XLAM sp. 10 cm						
					KN/m ²	KN/mq
G1	PERMANENTE STRUTTURALE	h	b	i		0,50
	Pannelli xlam			0,10	5,00	0,50
G2	PERMANENTE					2,80
	Pavimentazione	0,01			24,00	0,24
	Massetto di sottofondo	0,05			20,00	1,00
	Isolante acustico					0,04
	Massetto Alleggerito Argilla	0,15			7,00	1,05
	Isolante acustico					0,04
	Divisori cartongesso					0,40
Q	VARIABILE					3,00

Nome solaio	Posizione	α [°]	Nome carico	Ambiente	$g_{1,k}$ [kN/m ²]	$g_{2,k}$ [kN/m ²]	q_{k} [kN/m ²]	$q_{snow,k}$ [kN/m ²]	$q_{wind,k}$ in depressione [kN/m ²]	$q_{wind,k}$ in pressione [kN/m ²]
-------------	-----------	-----------------	-------------	----------	-----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------	--	--

Solaio 5	Solaio di copertura	0	Carico solaio copertura Bassa	Variabile cat H1 - Coperture accessibili per sola manutenzione e riparazione	0,5	0,9	0,5	0,8	-0,89	0,36
Solaio 4	Solaio interno	0	Carico solaio interpiano	Variabile cat C1 - Aree con tavoli	0,5	2,8	3	0	0	0
Solaio 6	Solaio di copertura	0	Carico solaio copertura Alta	Variabile cat H1 - Coperture accessibili per sola manutenzione e riparazione	0,5	0,9	0,5	0,8	-0,99	0,38
Solaio 7	Solaio di copertura	0	Carico solaio copertura Alta	Variabile cat H1 - Coperture accessibili per sola manutenzione e riparazione	0,5	0,9	0,5	0,8	-0,99	0,38
Solaio 3	Solaio interno	0	Carico solaio interpiano	Variabile cat C1 - Aree con tavoli	0,5	2,8	3	0	0	0
Solaio 1	Solaio interno	0	Carico solaio interpiano	Variabile cat C1 - Aree con tavoli	0,5	2,8	3	0	0	0
Solaio 2	Solaio interno	0	Carico solaio interpiano	Variabile cat C1 - Aree con tavoli	0,5	2,8	3	0	0	0



Legenda	
	Carico solaio copertura Bassa
	Carico solaio interpiano
	Carico solaio copertura Alta

6.6. Carichi lineari

Nella tabella seguente si riportano i valori caratteristici dei carichi lineari.

Nome carico: Identificativo del carico

Posizione: Carico interno o di copertura

Ambiente: Categoria di carico

$G_{1,k}$: Carico dovuto al peso proprio strutturale

$G_{2,k}$: Carico dovuto ai pesi permanenti non strutturali

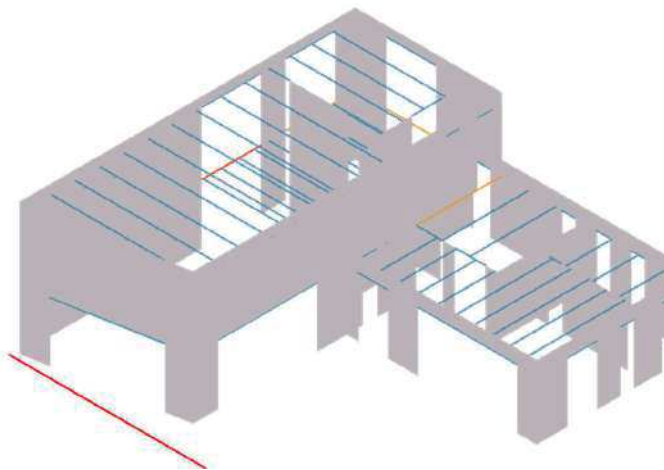
Q_k : Carico variabile

$Q_{snow,k}$: Carico da neve

$Q_{wind,k}$: Carico da vento in pressione e in depressione

Nome elemento	Posizione	Nome carico	Ambiente	$G_{1,k}$ [kN/m]	$G_{2,k}$ [kN/m]	Q_k [kN/m]	$Q_{snow,k}$ [kN/m]	$Q_{wind,k}$ In depressione [kN/m]	$Q_{wind,k}$ In pressione [kN/m]
Trave 38	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,32	0	-	0	0	0
Trave 36	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,32	0	-	0	0	0
Trave 33	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,32	0	-	0	0	0
Trave 32	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,32	0	-	0	0	0
Trave 30	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,32	0	-	0	0	0
Trave 27	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,32	0	-	0	0	0
Trave 31	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,2	0	-	0	0	0
Trave 28	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,1	0	-	0	0	0
Trave 24	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,32	0	-	0	0	0
Trave 22	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,32	0	-	0	0	0
Trave 19	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,32	0	-	0	0	0
Trave 21	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,19	0	-	0	0	0
Trave 23	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,32	0	-	0	0	0
Trave 25	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,49	0	-	0	0	0
Trave 29	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,49	0	-	0	0	0
Trave 26	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,49	0	-	0	0	0
Trave 18	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,49	0	-	0	0	0
Trave 16	Carico interno	Carico finestra + sotto-finestra	-	0,32	3,89	-	0	0	0
Trave 17	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,24	0	-	0	0	0
Trave 8	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,58	0	-	0	0	0
Trave 7	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,58	0	-	0	0	0

Trave 6	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,58	0	-	0	0	0
Trave 4	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,6	0	-	0	0	0
Trave 3	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,6	0	-	0	0	0
Trave 1	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,6	0	-	0	0	0
Trave 9	Carico interno	Carico finestra + sotto-finestra	-	0,49	3,89	-	0	0	0
Trave 5	Carico interno	Carico porta + sotto-porta	-	0,58	3,12	-	0	0	0
Trave 54	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,32	0	-	0	0	0
Trave 53	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,32	0	-	0	0	0
Trave 52	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,32	0	-	0	0	0
Trave 50	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,44	0	-	0	0	0
Trave 49	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,44	0	-	0	0	0
Trave 48	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,44	0	-	0	0	0
Trave 47	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,44	0	-	0	0	0
Trave 46	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,44	0	-	0	0	0
Trave 45	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,44	0	-	0	0	0
Trave 44	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,44	0	-	0	0	0
Trave 43	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,44	0	-	0	0	0
Trave 42	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,44	0	-	0	0	0
Trave 14	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,49	0	-	0	0	0
Trave 15	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,49	0	-	0	0	0
Trave 39	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,49	0	-	0	0	0
Trave 40	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,49	0	-	0	0	0
Trave 41	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,49	0	-	0	0	0
Trave 11	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,49	0	-	0	0	0
Trave 59	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,12	0	-	0	0	0
Trave 55	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,49	0	-	0	0	0
Trave 51	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,49	0	-	0	0	0
Trave 57	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,1	0	-	0	0	0
Trave 12	Carico interno	Carico finestra + sotto-finestra	-	0,49	3,89	-	0	0	0
Trave 60	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,1	0	-	0	0	0
Trave 61	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,1	0	-	0	0	0
Trave 10	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,1	0	-	0	0	0
Trave 58	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,49	0	-	0	0	0
Trave 34	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,2	0	-	0	0	0
Trave 37	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,2	0	-	0	0	0
Trave 20	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,32	0	-	0	0	0
Trave 35	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,49	0	-	0	0	0
Trave 13	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,49	0	-	0	0	0
Trave 2	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,6	0	-	0	0	0
Trave 56	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,1	0	-	0	0	0



Legenda	
	Carico solo permanente
	Carico finestra + sotto-finestra
	Carico porta + sotto-porta

6.7. Azione sismica

L'azione sismica è stata valutata sulla base delle NTC. Le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} , come definite al punto § 3.2.1 NTC. Gli spettri sono calcolati a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

a_g accelerazione orizzontale massima al sito;

F_0 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.

I principali parametri che riguardano la struttura in analisi, nonché i parametri sismici della zona oggetto dell'intervento, sono riassunti di seguito con riferimento ai diversi stati limite.

Tipo di costruzione: Opere ordinarie

Vita nominale: 50

Classe d'uso: Classe III - § 2.4.2 Costruzione il cui uso preveda affollamenti significativi

Coefficiente d'uso C_U : 1,5

Periodo di riferimento ($V_R = V_N \cdot C_U$): 75

Stati Limite	P_{VR}	T_R [anni]	a_g [g]	F_0	T_C^*
SLO – Stato Limite di operatività	81%	45	0,035	2,55	0,26
SLD – Stato Limite di danno	63%	75	0,042	2,57	0,29
SLV – Stato Limite di Salvaguardia Vita	10%	712	0,091	2,61	0,33
SLC – Stato Limite di Collasso	5%	1462	0,115	2,61	0,34

È necessario tenere conto delle condizioni stratigrafiche del volume di terreno interessato dall'opera ed anche delle condizioni topografiche, poiché entrambi questi fattori concorrono a modificare l'azione sismica in superficie rispetto a quella attesa su un sito rigido con superficie orizzontale. Tali modifiche, in ampiezza, durata e contenuto in frequenza, sono il risultato della risposta sismica locale.

Si riportano di seguito i parametri relativi al sito che incidono sulla risposta sismica locale.

Categoria di sottosuolo: D - Tab. 3.2.II Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero NSPT₃₀ < 15 nei terreni a grana grossa e $c_{u,30}$ < 70 kPa nei terreni a grana fina)

Categoria topografica: T1 - Tab. 3.2.IV Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$

Coefficiente di amplificazione topografica ST: 1,000

Nella seguente tabella vengono riassunti i parametri spettrali utilizzati nel calcolo dell'azione sismica locale.

Stati Limite	S_s	C_c	S	T_B [s]	T_C [s]	T_D [s]
SLO – Stato Limite di operatività	1,80	2,45	1,80	0,21	0,64	1,74
SLD – Stato Limite di danno	1,80	2,32	1,80	0,22	0,67	1,77
SLV – Stato Limite di Salvaguardia Vita	1,80	2,16	1,80	0,24	0,72	1,96
SLC – Stato Limite di Collasso	1,80	2,15	1,80	0,24	0,73	2,06

Essendo:

S il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche;

S_s il coefficiente di amplificazione stratigrafica;

C_c un coefficiente funzione della categoria di sottosuolo;

T_C il periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello spettro;

T_B il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante;

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

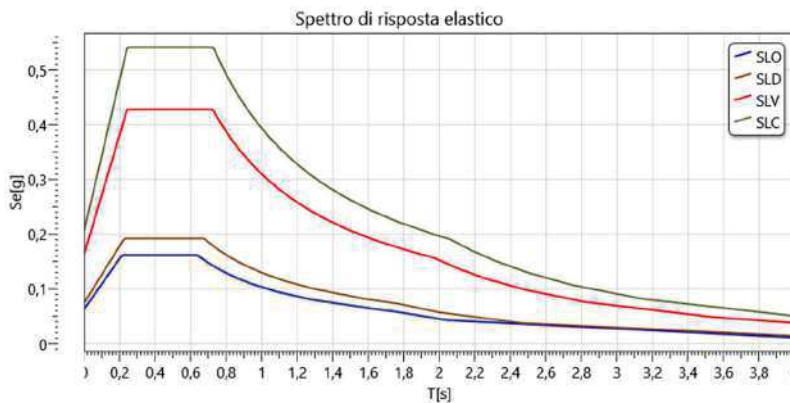
6.7.1. Spettri di risposta elastici

Si riportano sotto gli spettri di risposta elastici in forma grafica valutati con i seguenti valori dei parametri η e ξ

η 1,00

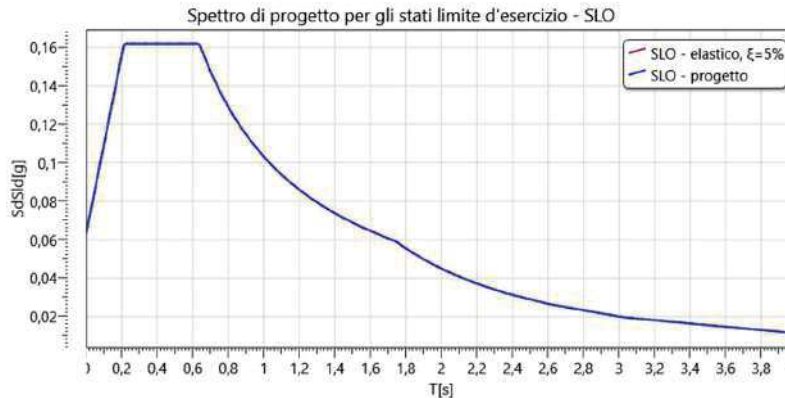
ξ 5%

Il fattore η tiene conto delle capacità dissipative delle costruzioni alterando lo spettro di risposta assunto a riferimento, per il quale $\eta=1$, definito come lo spettro elastico con smorzamento viscoso convenzionale $\xi = 5\%$. La relazione 3.2.4 NTC '18 può essere utilizzata per costruzioni che non subiscono significativi danneggiamenti e nel campo di smorzamenti convenzionali compresi tra i valori $\xi = 5\%$ e $\xi = 28\%$.



6.7.2. Spettri di risposta di progetto per lo Stato Limite di Operatività (SLO)

Per lo stato limite di operatività lo spettro di progetto $S_d(T)$ da utilizzare è lo spettro di risposta elastico corrispondente, riferito alla probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} considerata (v. §§ 2.4 e 3.2.1 NTC '18).



6.7.3. Spettri di risposta di progetto per gli Stati Limite Ultimi

Ai fini del progetto e della verifica delle strutture le capacità dissipative delle stesse sono messe in conto attraverso una riduzione delle forze elastiche sollecitanti. Tale riduzione permette di considerare, in modo semplificato, la capacità dissipativa anelastica della struttura, la sua sovraresistenza, nonché l'incremento del suo periodo proprio causato dalle plasticizzazioni localizzate, così come descritto nelle NTC.

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ utilizzato nelle verifiche viene determinato riducendo lo spettro elastico corrispondente riferito alla probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} considerata (v. §§ 2.4 e 3.2.1 NTC). In particolare si sostituisce nelle formule 3.2.2 NTC il termine η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura.

Il fattore di struttura relativo allo SLV è calcolato tramite la seguente espressione:

$$q = q_0 \cdot K_R$$

Il fattore q_0 dipende dal livello di duttilità attesa, dalla tipologia strutturale e dal rapporto α_u/α_1 tra il valore dell'azione sismica per il quale si verifica la formazione di un numero di cerniere plastiche tali da rendere la struttura labile e quello per il quale il primo elemento strutturale raggiunge la plasticizzazione a flessione. K_R è un fattore riduttivo che dipende dalle caratteristiche di regolarità in altezza della costruzione.

Per le strutture a comportamento strutturale non dissipativo si adotta un fattore di comportamento q_{ND} , ridotto rispetto al valore minimo relativo alla CD "B" (v. Tab. 7.3.II NTC) secondo l'espressione:

$$1 \leq q_{ND} = \frac{2}{3} q_{CD "B"} \leq 1,5$$

Si riportano di seguito i parametri relativi alle principali caratteristiche dell'edificio:

Regolarità in altezza:	No
Coefficiente di regolarità in altezza K_R :	0,8

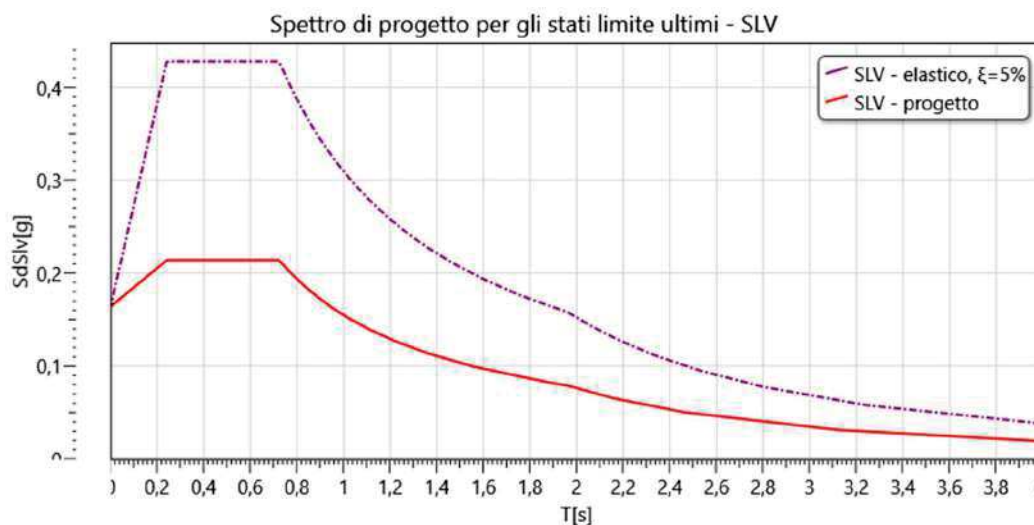
Classe di duttilità: CD "B"

Tipologia strutturale: Pannelli di parete incollati - Tab. 7.3.II Pannelli di tavole incollate a strati incrociati, collegati mediante chiodi, viti, bulloni

Valore base del fattore di comportamento q_0 : 2,50

Fattore di struttura q relativo allo SLV: 2,00

Gli spettri elastico al suolo e di progetto allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita sono rappresentati sotto.



7. Sezioni degli elementi strutturali

7.1. Pareti XLAM

Nella seguente tabella si riportano le caratteristiche delle pareti in XLAM.

Nome sezione	Produttore	Nome pannello	Materiale	Numero Strati	Spessore [mm]	Strati	Orientazione strati esterni
XLAM 120 mm - 5 strati	Binderholz	BBS 125 120 5s	C 24 BBS 125	5	120	30 - 20 - 20 - 20 - 30	Verticali
XLAM 160 mm - 5 strati	Binderholz	BBS 125 160 5s	C 24 BBS 125	5	160	40 - 20 - 40 - 20 - 40	Verticali

Si riassumono di seguito le caratteristiche dei giunti tra i pannelli XLAM delle pareti composte da più elementi.

Nome sezione	Tipologia di giunto tra i pannelli	Base del singolo pannello bp [mm]	Connettore	Spaziatura connettori sc [mm]
XLAM 120 mm - 5 strati	Tavola centrale	1250	HBS 6 x 100	100
XLAM 160 mm - 5 strati	Tavola centrale	1250	HBS 6 x 140	75

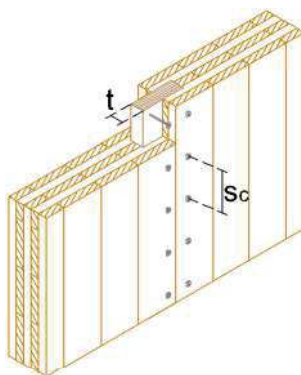
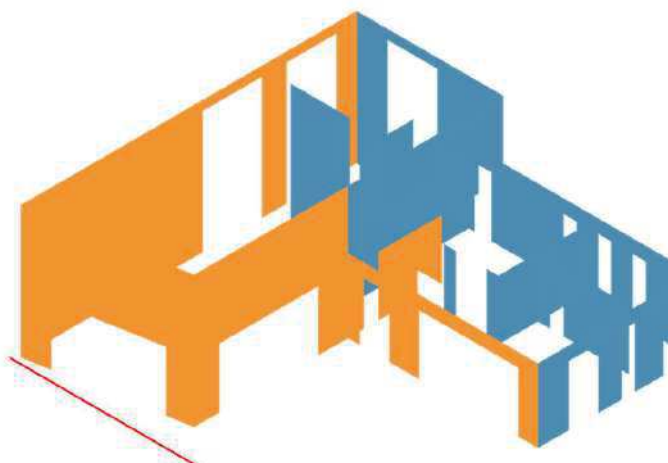


Figura: Collegamento parete-parete con giunto mediante tavola centrale

Definizione pareti



Legenda	
■	XLAM 120 mm - 5 strati
■	XLAM 160 mm - 5 strati

7.2. Solai in XLAM

Caratteristiche geometriche solaio

h_b : Spessore pannello XLAM

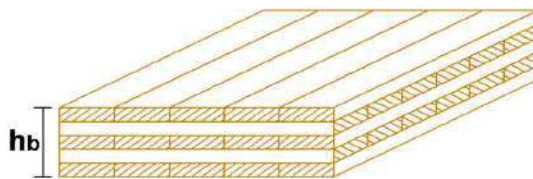
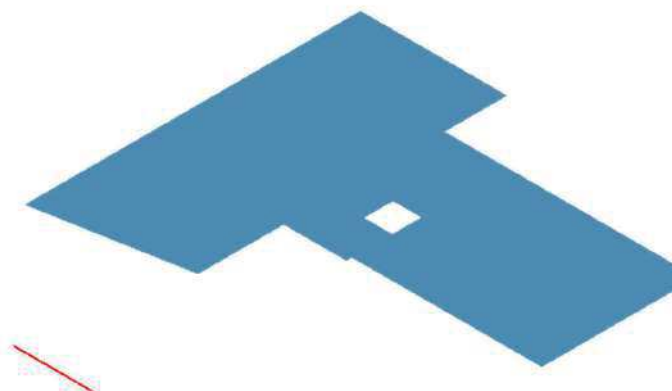


Figura: Grandezze geometriche relative al solaio in XLAM

Nella seguente tabella si riportano le caratteristiche relative ai solai in XLAM.

Nome sezione	Produttore	Nome pannello	Materiale	Numero Strati	Spessore h_b [mm]	Strati	Orientazione strati esterni
XLAM 100mm - 3 strati	Binderholz	BBS 125 100 3s	C 24 BBS 125	3	100	30 - 40 - 30	Paralleli alla direzione di calcolo

Definizione solai



Legenda
XLAM 100mm - 3 strati

7.3. Sezioni legno

Sezioni rettangolari

Nella tabella seguente si riportano le caratteristiche delle sezioni rettangolari in legno

Nome Sezione	Materiale	Base b [mm]	Altezza h [mm]	b_1 [mm]	h_1 [mm]	b_2 [mm]	h_2 [mm]	Area A [mm ²]	J_{y-y} [mm ⁴]	J_{z-z} [mm ⁴]
Sezione 200x320 GL24h	GL 24h - EN 14080	200	320	-	-	-	-	64000	5,46E8	2,13E8
Sezione 200x200 GL24h	GL 24h - EN 14080	200	200	-	-	-	-	40000	1,33E8	1,33E8
Sezione 120x160 GL24h	GL 24h - EN 14080	120	160	-	-	-	-	19200	4,10E7	2,30E7
Sezione 120x320 GL24h	GL 24h - EN 14080	120	320	-	-	-	-	38400	3,28E8	4,61E7
PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	GL 24h - EN 14080	91	1080	-	-	-	-	98280	9,55E9	6,78E7
PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	GL 24h - EN 14080	91	1080	-	-	-	-	98280	9,55E9	6,78E7
Sezione 160x400 GL24h	GL 24h - EN 14080	160	400	-	-	-	-	64000	8,53E8	1,37E8

Sezione 120x400 GL24h	GL 24h - EN 14080	120	400	-	-	-	-	48000	6,40E8	5,76E7
Sezione 240x480 GL24h	GL 24h - EN 14080	240	480	-	-	-	-	115200	2,21E9	5,53E8
Sezione 200x600 GL24h	GL 24h - EN 14080	200	600	-	-	-	-	120000	3,60E9	4,00E8
Sezione 160x720 GL24h	GL 24h - EN 14080	160	720	-	-	-	-	115200	4,98E9	2,46E8
Sezione 200x440 GL24h	GL 24h - EN 14080	200	440	-	-	-	-	88000	1,42E9	2,93E8
Sezione 120x200 GL24h	GL 24h - EN 14080	120	200	-	-	-	-	24000	8,00E7	2,88E7

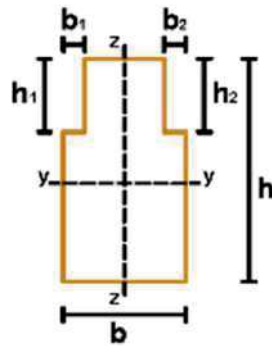
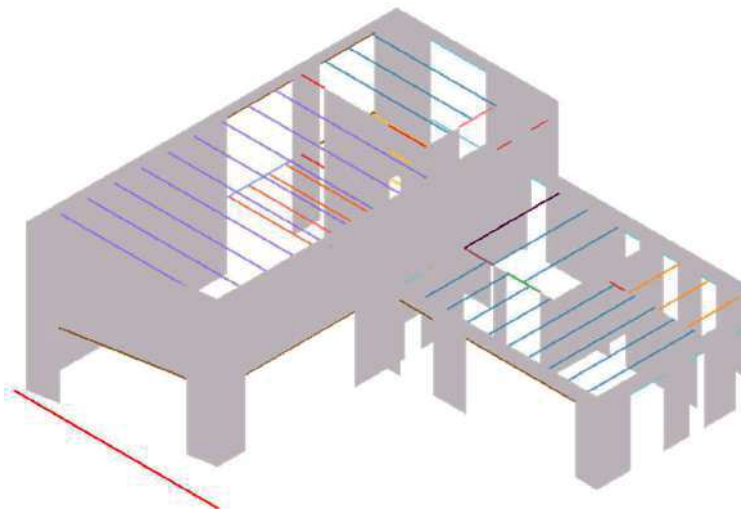


Figura: Grandezze geometriche relative alle sezioni rettangolari in legno

Definizione travi e pilastri



Legenda	
	Sezione 200x320 GL24h
	Sezione 200x200 GL24h
	Sezione 120x160 GL24h
	Sezione 120x320 GL24h
	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108
	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108
	Sezione 160x400 GL24h
	Sezione 120x400 GL24h
	Sezione 240x480 GL24h
	Sezione 200x600 GL24h
	Sezione 160x720 GL24h
	Sezione 200x440 GL24h
	Sezione 120x200 GL24h

7.4. Connessioni

Ogni parete della struttura è vincolata alla base utilizzando sia elementi preposti all'assorbimento delle sollecitazioni di trazione (ancoraggi a trazione), sia elementi necessari per il trasferimento della sollecitazione tagliante (ancoraggi a taglio). Nelle tabelle riportate sotto si riassumono le connessioni utilizzate nella struttura differenziando a seconda del tipo di ancoraggio.

Ancoraggio a trazione di base

Nome connessione	Posizione ancoraggio	Descrizione	Ancorante chimico lato legno	N° ancoraggi estremità di parete
3x Trazione base XLAM	Base	1 x Barra filettata – 5.8 – M16 x 660	HILTI HIT-RE 500 V3	3
2x Trazione base XLAM	Base	1 x Barra filettata – 5.8 – M16 x 660	HILTI HIT-RE 500 V3	2
1x Trazione base XLAM	Base	1 x Barra filettata – 5.8 – M16 x 660	HILTI HIT-RE 500 V3	1

Ancoraggio a taglio di base

Nome connessione	Posizione ancoraggio	Barre filettate / Tasselli	Interasse ancoraggi i [mm]
Taglio base - 8Ø8x120	Base	8 x viti HBS Ø8x120 3 x bulloni M12x100 cl. 4.6	1200

Ancoraggio a trazione di interpiano

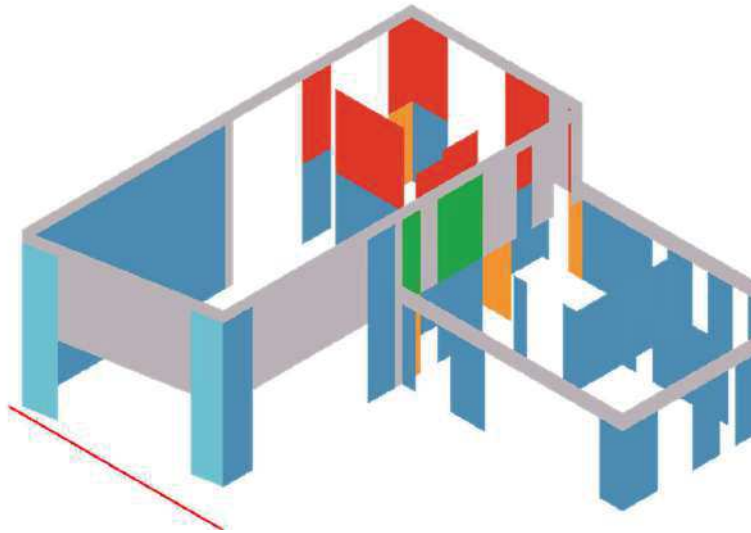
Nome connessione	Posizione ancoraggio	Descrizione	Ancorante chimico	N° ancoraggi estremità di parete
1x Trazione interpiano XLAM	Interpiano	1 x Barra filettata – cl. 5.8 – M16 x 660	HILTI HIT-RE 500 V3	1

Angolare a taglio di interpiano

Nome connessione	Posizione ancoraggio	Descrizione	Interasse ancoraggi i [mm]
Taglio interpiano - 1Ø16 S275 i=800	Interpiano	1 x spina Ø16x240 S275	800

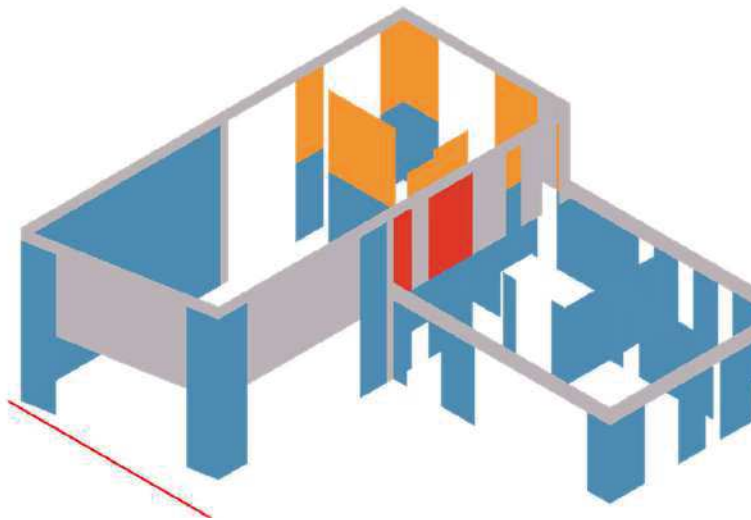
Definizione connessioni

Trazione



Legenda	
	Trazione base - 1M16 5.8 I660
	2x Trazione base - 1M16 5.8 I660
	Trazione interpiano - 1M16 5.8 I660
	3x Trazione base - 1M16 5.8 I660

Taglio



Legenda	
	Taglio base - 8Ø8x120
	Taglio interpiano - 1Ø16 S275 i=800

8. Combinazioni delle azioni

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

Combinazione fondamentale, impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

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

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

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

essendo:

G_1 i carichi permanenti strutturali

G_2 il peso proprio degli elementi non strutturali

Q_1 il valore caratteristico dell'azione variabile ritenuta principale

Q_{ki} il valore caratteristico della i-esima azione variabile

Per quanto riguarda invece i coefficienti:

γ_{G1} è il coefficiente parziale per i carichi permanenti strutturali

γ_{G2} è il coefficiente parziale per i carichi permanenti non strutturali

Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali o di una parte di essi sia ben definita in fase di progetto, per essi si potranno adottare gli stessi coefficienti parziali validi per le azioni permanenti.

Si riportano i valori dei coefficienti di combinazione utilizzati relativamente ai diversi carichi agenti.

Nome carico	Descrizione	Durata	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Q cat A	Variabile cat A: Ambienti ad uso residenziale	Media	0,7	0,5	0,3
Q cat B	Variabile cat B: Uffici	Media	0,7	0,5	0,3
Q cat C	Variabile cat C: Ambienti suscettibili di affollamento	Media	0,7	0,7	0,6
Q cat D	Variabile cat D: Ambienti ad uso commerciale	Media	0,7	0,7	0,6
Q cat E	Variabile cat E: Aree per immagazzinamento e uso commerciale ed uso industriale	Lunga	1	0,9	0,8
Q cat F	Variabile cat F: Rimesse, aree per traffico, parcheggio e sosta (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	Lunga	0,7	0,7	0,6
Q cat G	Variabile cat G: Aree per traffico e parcheggio (per autoveicoli di peso > 30 kN e < 160 kN)	Lunga	0,7	0,5	0,3
Q cat H	Variabile cat H: Coperture accessibili per sola manutenzione e riparazione	Media	0	0	0
Q cat I-A	Variabile cat I-A: Coperture praticabili di ambienti di categoria A	Media	0,7	0,5	0,3
Q cat I-B	Variabile cat I-B: Coperture praticabili di ambienti di categoria B	Media	0,7	0,5	0,3
Q cat I-C	Variabile cat I-C: Coperture praticabili di ambienti di categoria C	Media	0,7	0,7	0,6
Q cat I-D	Variabile cat I-D: Coperture praticabili di ambienti di categoria D	Media	0,7	0,7	0,6
Q cat I-E	Variabile cat I-E: Aree per immagazzinamento e uso commerciale ed uso industriale	Media	1	0,9	0,8
Vento orto	Carico vento	Istantanea	0,6	0,2	0
Neve	Carico neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	Breve	0,5	0,2	0

Neve	Carico neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	Media	0,7	0,5	0,2
------	---------------------------------------	-------	-----	-----	-----

Combinazioni SLU verticali

Nella seguente tabella si riportano le combinazioni di carico SLU significative per le verifiche in condizioni di carico verticale. I valori dei coefficienti riportati corrispondono al prodotto dei coefficienti parziali di sicurezza γ_j per gli eventuali coefficienti di combinazione ψ_{0j} .

L'azione del vento, che contribuisce a sollecitare le pareti, è schematizzata con un carico uniforme ortogonale a ciascuna delle pareti esterne.

Nome	Durata	G1	G2	Q cat H	Neve	Vento orto	Q cat C	Vento X	Vento Y	Dinamica SLV X	Dinamica SLV Y	Dinamica SLO X	Dinamica SLO Y
SLU 1	Permanente	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SLU 2	Media	1	1	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SLU 3	Breve	1	1	1,5	0,75	0	0	0	0	0	0	0	0
SLU 4	Istantanea	1	1	1,5	0	0,9	0	0	0	0	0	0	0
SLU 5	Istantanea	1	1	1,5	0,75	0,9	0	0	0	0	0	0	0
SLU 6	Media	1	1	1,5	0	0	1,05	0	0	0	0	0	0
SLU 7	Breve	1	1	1,5	0,75	0	1,05	0	0	0	0	0	0
SLU 8	Istantanea	1	1	1,5	0	0,9	1,05	0	0	0	0	0	0
SLU 9	Istantanea	1	1	1,5	0,75	0,9	1,05	0	0	0	0	0	0
SLU 10	Breve	1	1	0	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0
SLU 11	Istantanea	1	1	0	1,5	0,9	0	0	0	0	0	0	0
SLU 12	Breve	1	1	0	1,5	0	1,05	0	0	0	0	0	0
SLU 13	Istantanea	1	1	0	1,5	0,9	1,05	0	0	0	0	0	0
SLU 14	Istantanea	1	1	0	0	1,5	0	0	0	0	0	0	0
SLU 15	Istantanea	1	1	0	0,75	1,5	0	0	0	0	0	0	0
SLU 16	Istantanea	1	1	0	0	1,5	1,05	0	0	0	0	0	0
SLU 17	Istantanea	1	1	0	0,75	1,5	1,05	0	0	0	0	0	0
SLU 18	Media	1	1	0	0	0	1,5	0	0	0	0	0	0
SLU 19	Breve	1	1	0	0,75	0	1,5	0	0	0	0	0	0
SLU 20	Istantanea	1	1	0	0	0,9	1,5	0	0	0	0	0	0
SLU 21	Istantanea	1	1	0	0,75	0,9	1,5	0	0	0	0	0	0
SLU 22	Permanente	1	1,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SLU 23	Media	1	1,3	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SLU 24	Breve	1	1,3	1,5	0,75	0	0	0	0	0	0	0	0
SLU 25	Istantanea	1	1,3	1,5	0	0,9	0	0	0	0	0	0	0
SLU 26	Istantanea	1	1,3	1,5	0,75	0,9	0	0	0	0	0	0	0
SLU 27	Media	1	1,3	1,5	0	0	1,05	0	0	0	0	0	0
SLU 28	Breve	1	1,3	1,5	0,75	0	1,05	0	0	0	0	0	0
SLU 29	Istantanea	1	1,3	1,5	0	0,9	1,05	0	0	0	0	0	0
SLU 30	Istantanea	1	1,3	1,5	0,75	0,9	1,05	0	0	0	0	0	0
SLU 31	Breve	1	1,3	0	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0
SLU 32	Istantanea	1	1,3	0	1,5	0,9	0	0	0	0	0	0	0
SLU 33	Breve	1	1,3	0	1,5	0	1,05	0	0	0	0	0	0
SLU 34	Istantanea	1	1,3	0	1,5	0,9	1,05	0	0	0	0	0	0
SLU 35	Istantanea	1	1,3	0	0	1,5	0	0	0	0	0	0	0
SLU 36	Istantanea	1	1,3	0	0,75	1,5	0	0	0	0	0	0	0
SLU 37	Istantanea	1	1,3	0	0	1,5	1,05	0	0	0	0	0	0
SLU 38	Istantanea	1	1,3	0	0,75	1,5	1,05	0	0	0	0	0	0
SLU 39	Media	1	1,3	0	0	0	1,5	0	0	0	0	0	0
SLU 40	Breve	1	1,3	0	0,75	0	1,5	0	0	0	0	0	0
SLU 41	Istantanea	1	1,3	0	0	0,9	1,5	0	0	0	0	0	0
SLU 42	Istantanea	1	1,3	0	0,75	0,9	1,5	0	0	0	0	0	0
SLU 43	Permanente	1,3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SLU 44	Media	1,3	1	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SLU 45	Breve	1,3	1	1,5	0,75	0	0	0	0	0	0	0	0
SLU 46	Istantanea	1,3	1	1,5	0	0,9	0	0	0	0	0	0	0
SLU 47	Istantanea	1,3	1	1,5	0,75	0,9	0	0	0	0	0	0	0
SLU 48	Media	1,3	1	1,5	0	0	1,05	0	0	0	0	0	0
SLU 49	Breve	1,3	1	1,5	0,75	0	1,05	0	0	0	0	0	0
SLU 50	Istantanea	1,3	1	1,5	0	0,9	1,05	0	0	0	0	0	0
SLU 51	Istantanea	1,3	1	1,5	0,75	0,9	1,05	0	0	0	0	0	0
SLU 52	Breve	1,3	1	0	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0
SLU 53	Istantanea	1,3	1	0	1,5	0,9	0	0	0	0	0	0	0
SLU 54	Breve	1,3	1	0	1,5	0	1,05	0	0	0	0	0	0
SLU 55	Istantanea	1,3	1	0	1,5	0,9	1,05	0	0	0	0	0	0
SLU 56	Istantanea	1,3	1	0	0	1,5	0	0	0	0	0	0	0
SLU 57	Istantanea	1,3	1	0	0,75	1,5	0	0	0	0	0	0	0
SLU 58	Istantanea	1,3	1	0	0	1,5	1,05	0	0	0	0	0	0
SLU 59	Istantanea	1,3	1	0	0,75	1,5	1,05	0	0	0	0	0	0
SLU 60	Media	1,3	1	0	0	0	1,5	0	0	0	0	0	0
SLU 61	Breve	1,3	1	0	0,75	0	1,5	0	0	0	0	0	0
SLU 62	Istantanea	1,3	1	0	0	0,9	1,5	0	0	0	0	0	0
SLU 63	Istantanea	1,3	1	0	0,75	0,9	1,5	0	0	0	0	0	0
SLU 64	Permanente	1,3	1,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SLU 65	Media	1,3	1,3	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SLU 66	Breve	1,3	1,3	1,5	0,75	0	0	0	0	0	0	0	0
SLU 67	Istantanea	1,3	1,3	1,5	0	0,9	0	0	0	0	0	0	0
SLU 68	Istantanea	1,3	1,3	1,5	0,75	0,9	0	0	0	0	0	0	0
SLU 69	Media	1,3	1,3	1,5	0	0	1,05	0	0	0	0	0	0
SLU 70	Breve	1,3	1,3	1,5	0,75	0	1,05	0	0	0	0	0	0

SLU 71	Istantanea	1,3	1,3	1,5	0	0,9	1,05	0	0	0	0	0	0
SLU 72	Istantanea	1,3	1,3	1,5	0,75	0,9	1,05	0	0	0	0	0	0
SLU 73	Breve	1,3	1,3	0	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0
SLU 74	Istantanea	1,3	1,3	0	1,5	0,9	0	0	0	0	0	0	0
SLU 75	Breve	1,3	1,3	0	1,5	0	1,05	0	0	0	0	0	0
SLU 76	Istantanea	1,3	1,3	0	1,5	0,9	1,05	0	0	0	0	0	0
SLU 77	Istantanea	1,3	1,3	0	0	1,5	0	0	0	0	0	0	0
SLU 78	Istantanea	1,3	1,3	0	0,75	1,5	0	0	0	0	0	0	0
SLU 79	Istantanea	1,3	1,3	0	0	1,5	1,05	0	0	0	0	0	0
SLU 80	Istantanea	1,3	1,3	0	0,75	1,5	1,05	0	0	0	0	0	0
SLU 81	Media	1,3	1,3	0	0	0	1,5	0	0	0	0	0	0
SLU 82	Breve	1,3	1,3	0	0,75	0	1,5	0	0	0	0	0	0
SLU 83	Istantanea	1,3	1,3	0	0	0,9	1,5	0	0	0	0	0	0
SLU 84	Istantanea	1,3	1,3	0	0,75	0,9	1,5	0	0	0	0	0	0

Combinazioni SLU orizzontali

Nella seguente tabella si riportano le combinazioni di carico SLU significative per le verifiche in condizioni di carico orizzontale. I valori dei coefficienti riportati corrispondono al prodotto dei coefficienti parziali di sicurezza γ_j per gli eventuali coefficienti di combinazione ψ_{0j} .

L'azione del vento è considerata agire separatamente nelle direzioni x, -x, y, -y.

Nome	Durata	G1	G2	Q cat H	Neve	Vento orto	Q cat C	Vento X	Vento Y	Dinamica SLV X	Dinamica SLV Y	Dinamica SLO X	Dinamica SLO Y
SLU orizzontale 1	Istantanea	1	1	0	0	0	0	1,5	0	0	0	0	0
SLU orizzontale 2	Istantanea	1	1	0	0	0	0	0	1,5	0	0	0	0
SLU orizzontale 3	Istantanea	1	1	0	0	0	0	-1,5	0	0	0	0	0
SLU orizzontale 4	Istantanea	1	1	0	0	0	0	0	-1,5	0	0	0	0
SLU orizzontale 5	Istantanea	1,3	1,3	0	0,75	0	1,05	1,5	0	0	0	0	0
SLU orizzontale 6	Istantanea	1,3	1,3	0	0,75	0	1,05	0	1,5	0	0	0	0
SLU orizzontale 7	Istantanea	1,3	1,3	0	0,75	0	1,05	-1,5	0	0	0	0	0
SLU orizzontale 8	Istantanea	1,3	1,3	0	0,75	0	1,05	0	-1,5	0	0	0	0

Combinazioni SLE rare

Nella seguente tabella si riportano le combinazioni di carico SLE rare.

Nome	Durata	G1	G2	Q cat H	Neve	Vento orto	Q cat C	Vento X	Vento Y	Dinamica SLV X	Dinamica SLV Y	Dinamica SLO X	Dinamica SLO Y
SLE rara 1	Permanente	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SLE rara 2	Media	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SLE rara 3	Breve	1	1	1	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
SLE rara 4	Istantanea	1	1	1	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0
SLE rara 5	Istantanea	1	1	1	0,5	0,6	0	0	0	0	0	0	0
SLE rara 6	Media	1	1	1	0	0	0,7	0	0	0	0	0	0
SLE rara 7	Breve	1	1	1	0,5	0	0,7	0	0	0	0	0	0
SLE rara 8	Istantanea	1	1	1	0	0,6	0,7	0	0	0	0	0	0
SLE rara 9	Istantanea	1	1	1	0,5	0,6	0,7	0	0	0	0	0	0
SLE rara 10	Breve	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
SLE rara 11	Istantanea	1	1	0	1	0,6	0	0	0	0	0	0	0
SLE rara 12	Breve	1	1	0	1	0	0,7	0	0	0	0	0	0
SLE rara 13	Istantanea	1	1	0	1	0,6	0,7	0	0	0	0	0	0
SLE rara 14	Istantanea	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
SLE rara 15	Istantanea	1	1	0	0,5	1	0	0	0	0	0	0	0
SLE rara 16	Istantanea	1	1	0	0	1	0,7	0	0	0	0	0	0
SLE rara 17	Istantanea	1	1	0	0,5	1	0,7	0	0	0	0	0	0
SLE rara 18	Media	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
SLE rara 19	Breve	1	1	0	0,5	0	1	0	0	0	0	0	0
SLE rara 20	Istantanea	1	1	0	0	0,6	1	0	0	0	0	0	0
SLE rara 21	Istantanea	1	1	0	0,5	0,6	1	0	0	0	0	0	0

Combinazioni sismiche

Nelle verifiche sismiche si utilizzano le combinazioni di carico proposte dalle NTC. Se la risposta viene valutata mediante analisi statica o dinamica in campo lineare, essa può essere calcolata separatamente per ciascuna delle tre componenti. Gli effetti sulla struttura (sollecitazioni,

deformazioni, spostamenti, ecc.) sono combinati successivamente, applicando la seguente espressione:

$$1,00 \cdot E_x + 0,3 \cdot E_y$$

con rotazione dei coefficienti moltiplicativi e conseguente individuazione degli effetti più gravosi.

Combinazioni per lo stato limite di operatività (SLO)

Nome	Durata	G1	G2	Q cat H	Neve	Vento orto	Q cat C	Vento X	Vento Y	Dinamica SLV X	Dinamica SLV Y	Dinamica SLO X	Dinamica SLO Y
Dinamica SLO 1 ex+ ey+	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	0	0	1	0,3
Dinamica SLO 1 ex+ ey-	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	0	0	1	0,3
Dinamica SLO 1 ex- ey+	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	0	0	1	0,3
Dinamica SLO 1 ex- ey-	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	0	0	1	0,3
Dinamica SLO 2 ex+ ey+	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	0	0	1	-0,3
Dinamica SLO 2 ex+ ey-	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	0	0	1	-0,3
Dinamica SLO 2 ex- ey+	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	0	0	1	-0,3
Dinamica SLO 2 ex- ey-	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	0	0	1	-0,3
Dinamica SLO 3 ex+ ey+	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	0	0	-1	0,3
Dinamica SLO 3 ex+ ey-	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	0	0	-1	0,3
Dinamica SLO 3 ex- ey+	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	0	0	-1	0,3
Dinamica SLO 3 ex- ey-	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	0	0	-1	0,3
Dinamica SLO 4 ex+ ey+	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	0	0	-1	-0,3
Dinamica SLO 4 ex+ ey-	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	0	0	-1	-0,3
Dinamica SLO 4 ex- ey+	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	0	0	-1	-0,3
Dinamica SLO 4 ex- ey-	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	0	0	-1	-0,3
Dinamica SLO 5 ex+ ey+	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0,3	1
Dinamica SLO 5 ex+ ey-	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0,3	1
Dinamica SLO 5 ex- ey+	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0,3	1
Dinamica SLO 5 ex- ey-	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0,3	1
Dinamica SLO 6 ex+ ey+	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0,3	-1
Dinamica SLO 6 ex+ ey-	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0,3	-1
Dinamica SLO 6 ex- ey+	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0,3	-1
Dinamica SLO 6 ex- ey-	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0,3	-1
Dinamica SLO 7 ex+ ey+	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	0	0	-0,3	1
Dinamica SLO 7 ex+ ey-	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	0	0	-0,3	1
Dinamica SLO 7 ex- ey+	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	0	0	-0,3	1
Dinamica SLO 7 ex- ey-	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	0	0	-0,3	1
Dinamica SLO 8 ex+ ey+	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	0	0	-0,3	-1
Dinamica SLO 8 ex+ ey-	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	0	0	-0,3	-1
Dinamica SLO 8 ex- ey+	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	0	0	-0,3	-1
Dinamica SLO 8 ex- ey-	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	0	0	-0,3	-1

Combinazioni per lo stato limite di salvaguardia della vita (SLV)

Nome	Durata	G1	G2	Q cat H	Neve	Vento orto	Q cat C	Vento X	Vento Y	Dinamica SLV X	Dinamica SLV Y	Dinamica SLO X	Dinamica SLO Y
Dinamica SLV 1 ex+ ey+	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	1	0,3	0	0
Dinamica SLV 1 ex+ ey-	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	1	0,3	0	0
Dinamica SLV 1 ex- ey+	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	1	0,3	0	0
Dinamica SLV 1 ex- ey-	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	1	0,3	0	0
Dinamica SLV 2 ex+ ey+	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	1	-0,3	0	0
Dinamica SLV 2 ex+ ey-	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	1	-0,3	0	0
Dinamica SLV 2 ex- ey+	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	1	-0,3	0	0
Dinamica SLV 2 ex- ey-	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	1	-0,3	0	0
Dinamica SLV 3 ex+ ey+	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	-1	0,3	0	0
Dinamica SLV 3 ex+ ey-	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	-1	0,3	0	0
Dinamica SLV 3 ex- ey+	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	-1	0,3	0	0
Dinamica SLV 3 ex- ey-	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	-1	0,3	0	0
Dinamica SLV 4 ex+ ey+	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	-1	-0,3	0	0
Dinamica SLV 4 ex+ ey-	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	-1	-0,3	0	0
Dinamica SLV 4 ex- ey+	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	-1	-0,3	0	0
Dinamica SLV 4 ex- ey-	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	-1	-0,3	0	0
Dinamica SLV 5 ex+ ey+	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	0,3	1	0	0
Dinamica SLV 5 ex+ ey-	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	0,3	1	0	0
Dinamica SLV 5 ex- ey+	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	0,3	1	0	0
Dinamica SLV 5 ex- ey-	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	0,3	1	0	0
Dinamica SLV 6 ex+ ey+	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	0,3	-1	0	0
Dinamica SLV 6 ex+ ey-	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	0,3	-1	0	0
Dinamica SLV 6 ex- ey+	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	0,3	-1	0	0
Dinamica SLV 6 ex- ey-	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	0,3	-1	0	0
Dinamica SLV 7 ex+ ey+	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	-0,3	1	0	0
Dinamica SLV 7 ex+ ey-	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	-0,3	1	0	0
Dinamica SLV 7 ex- ey+	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	-0,3	1	0	0
Dinamica SLV 7 ex- ey-	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	-0,3	1	0	0
Dinamica SLV 8 ex+ ey+	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	-0,3	-1	0	0
Dinamica SLV 8 ex+ ey-	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	-0,3	-1	0	0
Dinamica SLV 8 ex- ey+	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	-0,3	-1	0	0
Dinamica SLV 8 ex- ey-	Istantanea	1	1	0	0	0	0,6	0	0	-0,3	-1	0	0

9. Azioni orizzontali

9.1. Analisi modale

L'analisi modale porta alla determinazione dei modi di vibrare della struttura, che forniscono importanti informazioni sul comportamento sismico dell'edificio e sono alla base dell'analisi dinamica lineare.

La determinazione dei modi di vibrare implica la risoluzione del problema agli autovalori generalizzato:

$$[K - \Omega^2 M] \Phi = 0$$

dove K è la matrice di rigidezza, M la matrice delle masse, Ω^2 è la matrice diagonale degli autovalori e Φ è la matrice dei corrispondenti autovettori o modi di vibrare (massa normalizzati); le masse sismiche dei singoli piani sono calcolate sulla base della seguente combinazione dei carichi gravitazionali:

$$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} \cdot Q_{kj}$$

Il singolo autovalore, ricavato dalla soluzione del problema agli autovalori generalizzato, è pari al quadrato della pulsazione angolare ω legata al periodo, T , e la frequenza, f , secondo le relazioni:

$$T = \frac{1}{f} \text{ e } f = \frac{\omega}{2\pi}$$

A ciascun modo i -esimo è associata una massa partecipante nelle due direzioni principali X e Y e attorno all'asse verticale Z pari a:

$$M_x^i = \frac{m_x^i}{\sum m_{x,j}} [\%]$$

$$M_y^i = \frac{m_y^i}{\sum m_{y,j}} [\%]$$

$$M_z^i = \frac{m_z^i}{\sum I_{z,j}} [\%]$$

dove:

$$m_x^i = \frac{([\Phi^i]^T M R_x)^2}{[\Phi^i]^T M \Phi^i}$$

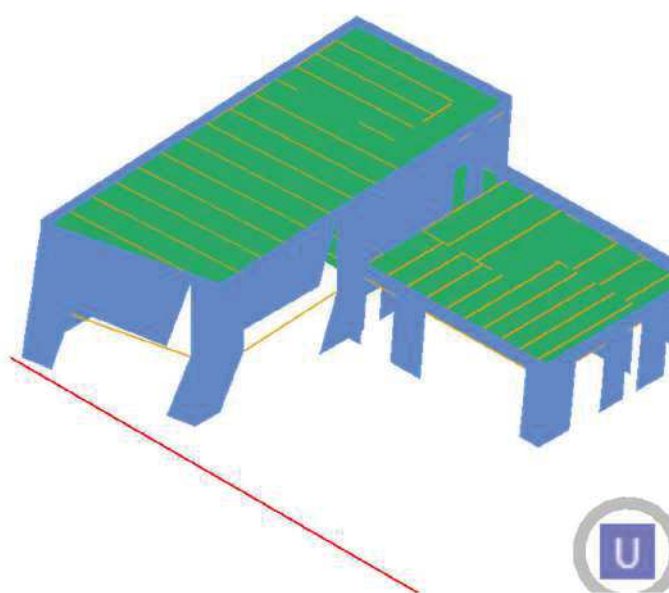
$$m_y^i = \frac{([\Phi^i]^T M R_y)^2}{[\Phi^i]^T M \Phi^i}$$

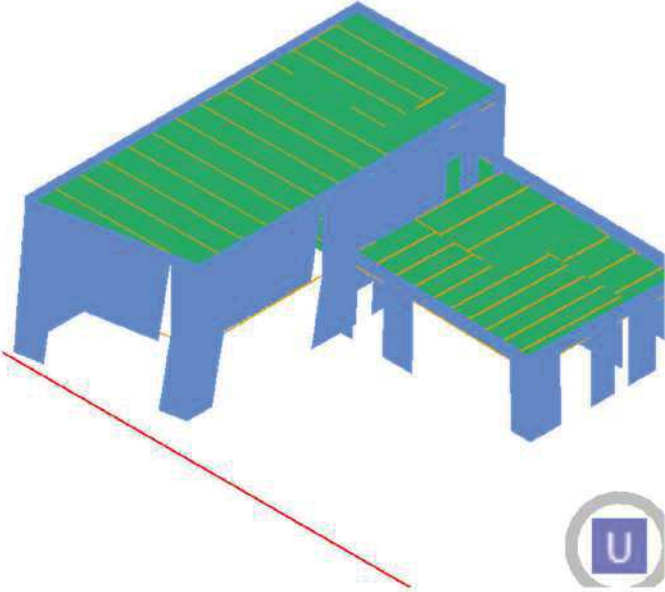
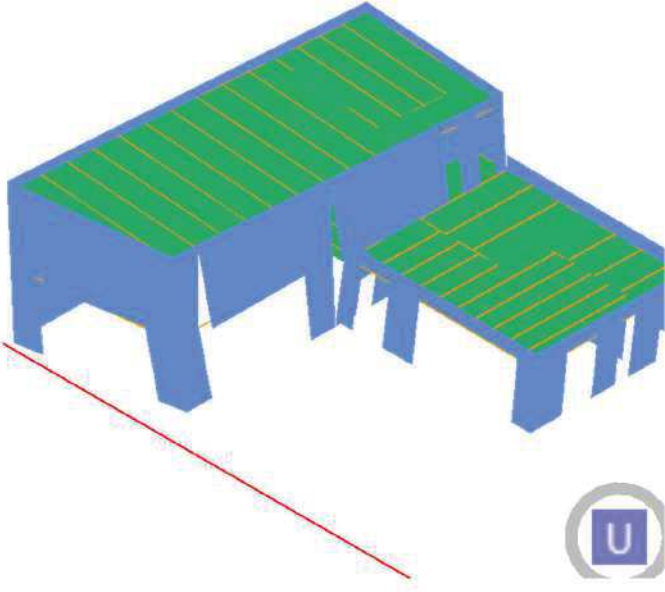
$$m_z^i = \frac{([\Phi^i]^T M R_z)^2}{[\Phi^i]^T M \Phi^i}$$

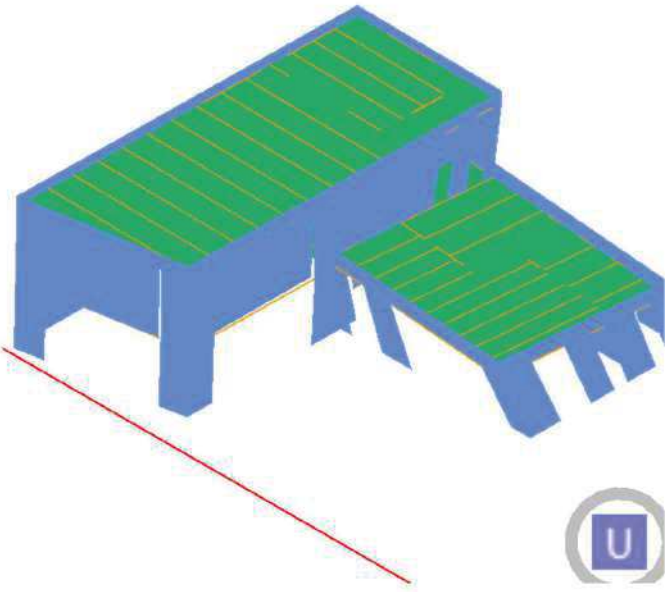
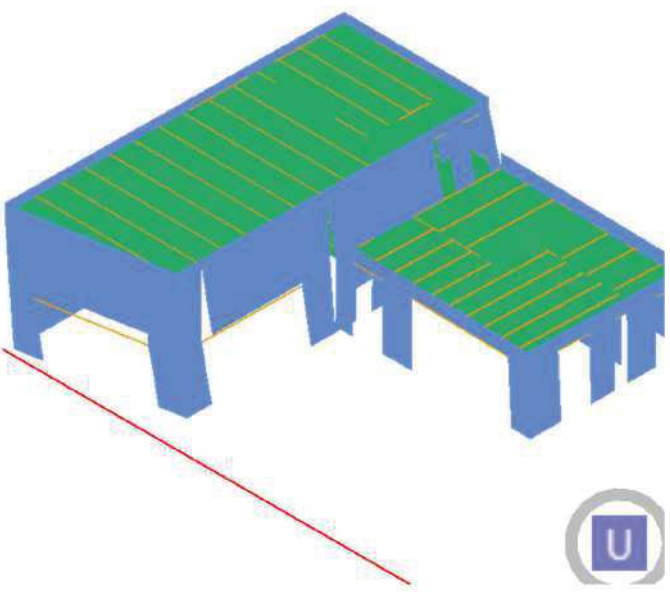
e in cui $\sum m_{x,j}$, $\sum m_{y,j}$ e $\sum I_{z,j}$ rappresentano la somma delle masse agenti in direzione X e Y e delle masse polari di tutti i *j-esimi* gradi di libertà non vincolati della struttura.

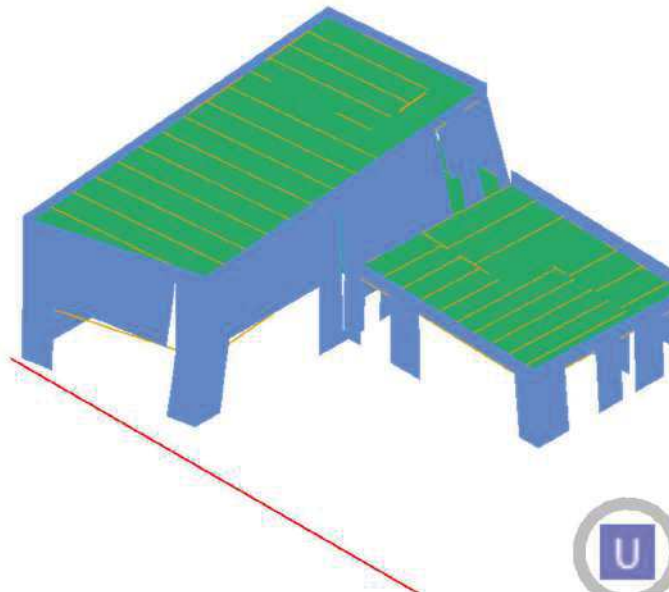
Modo di vibrare	Periodo [s]	Frequenza [Hz]	M _x [%]	Somma M _x [%]	M _y [%]	Somma M _y [%]	M _z [%]	Somma M _z [%]
Modo 1	0,30	3,31	53,30	53,30	0,01	0,01	14,63	14,63
Modo 2	0,26	3,82	0,56	53,86	89,29	89,30	2,92	17,54
Modo 3	0,19	5,18	44,93	98,79	1,23	90,53	20,45	37,99
Modo 4	0,15	6,51	0,05	98,84	9,21	99,74	53,13	91,12
Modo 5	0,12	8,34	0,20	99,04	0,08	99,82	6,48	97,60
Modo 6	0,09	11,31	0,96	100,00	0,18	100,00	2,40	100,00

In tabella sono riportati, limitatamente ai primi sei modi di vibrare, il periodo corrispondente e la deformata modale.

Modo di vibrare	Periodo [s]	Deformata modale
Modo 1	0,30	

Modo 2	0,26	
Modo 3	0,19	

Modo 4	0,15	
Modo 5	0,12	

Modo 6	0,09	
--------	------	--

9.2. Analisi dinamica lineare

L'analisi dinamica lineare consiste:

- nel calcolo degli effetti dell'azione sismica, rappresentata dallo spettro di progetto, per ciascuno dei modi di vibrare ricavato dall'analisi modale;
- nella combinazione di questi effetti.

Il calcolo degli effetti dell'azione sismica si basa sull'applicazione delle forze esterne equivalenti alla struttura secondo la formulazione seguente:

$$F_x^i = \Gamma_x^i S_d(T_i) M \Phi^i$$

e

$$F_y^i = \Gamma_y^i S_d(T_i) M \Phi^i$$

dove:

F_x^i e F_y^i sono le forze esterne riferite all'*i-esimo* modo di vibrare e dovute all'azione sismica agente rispettivamente lungo X e lungo Y

$S_d(T_i)$ è l'ordinata dello spettro di progetto corrispondente al periodo *i-esimo*

Φ^i è il modo di vibrare *i-esimo*

Γ_x^i e Γ_y^i sono i coefficienti di partecipazione dell'*i-esimo* modo di vibrare definiti come:

$$\Gamma_x^i = \frac{[\Phi^i]^T M R_x}{[\Phi^i]^T M \Phi^i} \text{ e } \Gamma_y^i = \frac{[\Phi^i]^T M R_y}{[\Phi^i]^T M \Phi^i}$$

La combinazione degli effetti relativi ai singoli modi è eseguita utilizzando una combinazione quadratica completa degli effetti relativi a ciascun modo, così come definita nell'espressione seguente:

$$E = \sqrt{\sum_j \sum_i \rho_{ij} \cdot E_i \cdot E_j}$$

con:

E_j valore dell'effetto relativo al modo j ;

ρ_{ij} coefficiente di correlazione tra il modo i e il modo j , calcolato con la formula:

$$\rho_{ij} = \frac{8 \cdot \xi^2 \cdot \beta_{ij}^{3/2}}{(1 + \beta_{ij}) \cdot [(1 - \beta_{ij})^2 + 4 \cdot \xi^2 \cdot \beta_{ij}]}$$

ξ smorzamento viscoso dei modi i e j ;

β_{ij} è il rapporto tra l'inverso dei periodi di ciascuna coppia i - j di modi ($\beta_{ij} = T_j/T_i$).

Nella tabella seguente si riportano le proprietà degli impalcati della struttura.

Impalcato	Quota del baricentro dell'impalcato rispetto al piano di imposta [m]	xG,sisma [m]	yG,sisma [m]	Eccentricità accidentale ex [m]	Eccentricità accidentale ey [m]	Massa i [kg]
1	3,62	7,81	16,15	1,02	0,49	88400
2	7,41	4,67	10,12	0,45	1,02	47202

In tabella sono riportati, per ciascun modo di vibrare, il periodo corrispondente e l'ordinata spettrale agli Stati Limite di Salvaguardia della Vita e agli Stati Limite di Danno.

Modo di vibrare	Periodo [s]	Ordinata spettro SLV [g]	Ordinata spettro SLD [g]
Modo 1	0,29	0,21	0,16
Modo 2	0,25	0,21	0,16
Modo 3	0,20	0,20	0,15
Modo 4	0,16	0,20	0,14
Modo 5	0,12	0,19	0,12
Modo 6	0,09	0,18	0,11

9.3. Vento

Nella tabella seguente si riportano le risultanti dovute all'azione del vento nelle due direzioni principali e le coordinate dei rispettivi punti di applicazione.

Impalcato	Quota rispetto al piano di riferimento [m]	xG,vento [m]	yG,vento [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
1	3,62	10,53	15,83	24,43	51,10
2	7,41	4,77	10,53	43,59	19,07

10. Sollecitazioni

Nel presente capitolo si riportano in forma tabellare le sollecitazioni sugli elementi strutturali e sulle relative connessioni causate dai diversi carichi agenti. Si riportano inoltre i valori degli spostamenti di interpiano conseguenti all'applicazione dei suddetti carichi.

10.1. Pareti

Nome parete: Identificativo della parete

N: Azione assiale totale

V2: Sollecitazione tagliante (agente nel piano)

V3: Sollecitazione tagliante (agente fuori piano)

M2-2: Sollecitazione flettente (agente fuori piano)

M3-3: Sollecitazione flettente (agente nel piano)

dr: Spostamento relativo di interpiano della parete

Carico	Nome parete	N [kN]	V2 [kN]	V3 [kN]	M2-2 [kNm]	M3-3 [kNm]	dr [mm]
G1	Parete 34	6,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 35	5,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 36	6,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 37	3,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 38	10,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 31	6,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 30	4,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 26	18,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 15	16,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 7	12,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 5	22,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 4	38,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 3	26,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 20	5,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 25	22,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 32	17,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 6	21,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 13	18,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 10	19,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 24	10,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 22	21,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 21	18,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 27	6,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 28	15,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 33	25,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 29	3,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 41	11,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 40	17,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 58	4,28	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 59	2,33	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 60	1,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 44	7,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 48	13,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 47	9,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 78	1,43	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 53	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 71	0,93	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 64	3,98	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 62	1,22	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 61	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 70	0,78	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 77	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D

G1	Parete 76	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 75	0,85	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 74	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 73	0,72	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 72	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 51	42,05	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 19	7,43	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 52	6,45	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 23	7,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 50	2,63	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 49	8,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 69	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 68	0,65	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 67	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 66	0,65	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 65	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 63	1,81	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 9	10,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 42	11,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 2	99,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 39	13,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 43	22,03	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 11	20,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 12	8,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 55	7,55	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 56	3,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 57	6,16	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 8	5,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 105	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 92	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 90	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 89	0,68	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 88	1,06	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 87	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 85	0,58	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 84	1,42	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 83	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 82	1,70	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 81	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 80	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 79	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 86	2,83	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 91	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 93	0,72	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 94	2,83	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 95	0,69	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 96	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 97	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 98	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 99	0,84	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 100	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 101	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 102	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 103	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 104	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 45	5,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 54	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 46	11,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 14	21,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 1	23,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 16	22,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 17	38,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 18	35,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 34	4,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 35	4,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 36	4,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 37	2,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 38	8,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 31	5,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 30	2,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 26	21,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 15	21,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

G2	Parete 7	19,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 5	37,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 4	69,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 3	46,69	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 20	3,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 25	17,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 32	14,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 6	27,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 13	31,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 10	39,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 24	11,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 22	24,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 21	30,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 27	6,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 28	14,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 33	26,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 29	3,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 41	9,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 40	14,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 58	3,96	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 59	2,06	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 60	1,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 44	5,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 48	13,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 47	10,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 78	0,96	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 53	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 71	0,62	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 64	1,99	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 62	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 61	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 70	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 77	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 76	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 75	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 74	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 73	0,48	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 72	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 51	34,18	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 19	7,01	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 52	6,52	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 23	10,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 50	1,75	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 49	6,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 69	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 68	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 67	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 66	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 65	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 63	1,21	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 9	7,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 42	11,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 2	69,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 39	12,12	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 43	12,32	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 11	34,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 12	19,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 55	7,37	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 56	1,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 57	5,50	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 8	9,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 105	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 92	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 90	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 89	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 88	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 87	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 85	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 84	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 83	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 82	0,85	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 81	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 80	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D

G2	Parete 79	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 86	1,42	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 91	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 93	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 94	1,42	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 95	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 96	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 97	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 98	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 99	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 100	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 101	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 102	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 103	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 104	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 45	4,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 54	1,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 46	12,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 14	24,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 1	12,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 16	10,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 17	29,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 18	25,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 34	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 35	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 36	0,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 37	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 38	1,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 31	1,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 26	5,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 15	0,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 7	0,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 5	3,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 4	6,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 3	6,06	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 20	1,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 25	7,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 32	6,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 6	3,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 13	4,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 10	3,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 24	6,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 22	0,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 21	2,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 27	3,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 28	4,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 33	11,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 29	1,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 41	3,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 40	6,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 58	1,03	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 59	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 44	0,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 48	6,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 47	4,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 51	13,15	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 19	3,29	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D

Q cat H	Parete 52	3,29	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 23	0,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 49	0,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 9	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 42	3,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 2	19,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 39	6,06	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 43	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 11	5,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 55	3,22	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 56	-1,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 57	1,25	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 105	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 101	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 102	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 103	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 104	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat H	Parete 45	0,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 46	5,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 14	6,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 1	1,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 16	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 17	10,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Parete 18	8,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 34	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 35	1,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 36	1,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 37	0,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 38	2,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 31	2,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 26	8,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 15	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 7	1,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 5	6,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 4	9,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 3	9,70	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 20	1,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 25	11,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 32	9,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Neve	Parete 6	5,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 13	7,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 10	5,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 24	9,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 22	1,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 21	3,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 27	4,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 28	6,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 33	18,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 29	1,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 41	6,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 40	9,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 58	1,65	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 59	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 44	1,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 48	10,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 47	7,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 51	21,04	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 19	5,26	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 52	5,26	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 23	0,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 49	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 9	1,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 42	5,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 2	31,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 39	9,70	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 43	1,61	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 11	8,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 55	5,15	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 56	-2,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 57	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 105	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D

Neve	Parete 97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 101	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 102	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 103	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 104	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 45	1,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 46	8,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 14	10,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 1	1,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 16	0,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 17	16,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 18	13,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Parete 34	-1,33	0,00	2,67	2,41	0,00	0,00
Vento orto	Parete 35	-1,24	0,00	2,05	1,86	0,00	0,00
Vento orto	Parete 36	-1,27	0,00	2,43	2,19	0,00	0,00
Vento orto	Parete 37	-0,82	0,00	1,46	1,32	0,00	0,00
Vento orto	Parete 38	-3,28	0,00	4,11	3,72	0,00	0,00
Vento orto	Parete 31	-2,94	0,00	1,85	1,68	0,00	0,00
Vento orto	Parete 30	0,00	0,00	1,85	1,68	0,00	0,00
Vento orto	Parete 26	-9,18	0,00	5,19	4,70	0,00	0,00
Vento orto	Parete 15	-1,85	0,00	3,27	2,96	0,00	0,00
Vento orto	Parete 7	-1,83	0,00	2,70	2,44	0,00	0,00
Vento orto	Parete 5	-7,44	0,00	1,74	1,58	0,00	0,00
Vento orto	Parete 4	-12,05	0,00	2,14	1,94	0,00	0,00
Vento orto	Parete 3	-11,99	0,00	0,64	0,58	0,00	N/D
Vento orto	Parete 20	-1,87	0,00	1,01	0,92	0,00	0,00
Vento orto	Parete 25	-13,06	0,00	2,61	2,36	0,00	0,00
Vento orto	Parete 32	-10,80	0,00	1,68	1,52	0,00	0,00
Vento orto	Parete 6	-7,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Parete 13	-9,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Parete 10	-6,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Parete 24	-10,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Parete 22	-1,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Parete 21	-3,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Parete 27	-5,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Parete 28	-7,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Parete 33	-20,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Parete 29	-2,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Parete 41	-7,44	0,00	1,82	1,73	0,00	0,00
Vento orto	Parete 40	-12,05	0,00	2,24	2,12	0,00	0,00
Vento orto	Parete 58	-2,03	0,00	1,63	1,54	0,00	N/D
Vento orto	Parete 59	-0,93	0,00	0,94	0,89	0,00	N/D
Vento orto	Parete 60	0,00	0,00	1,09	1,03	0,00	0,00
Vento orto	Parete 44	-1,83	0,00	2,82	2,67	0,00	0,00
Vento orto	Parete 48	-12,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Parete 47	-9,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Parete 78	0,00	0,00	0,94	0,20	0,00	N/D
Vento orto	Parete 53	0,00	0,00	0,23	0,05	0,00	N/D
Vento orto	Parete 71	0,00	0,00	0,61	0,13	0,00	N/D
Vento orto	Parete 64	0,00	0,00	1,96	0,41	0,00	N/D
Vento orto	Parete 62	0,00	0,00	0,60	0,12	0,00	N/D
Vento orto	Parete 61	0,00	0,00	0,59	0,12	0,00	N/D
Vento orto	Parete 70	0,00	0,00	0,39	0,08	0,00	N/D
Vento orto	Parete 77	0,00	0,00	0,33	0,07	0,00	N/D
Vento orto	Parete 76	0,00	0,00	0,26	0,05	0,00	N/D
Vento orto	Parete 75	0,00	0,00	0,56	0,12	0,00	N/D
Vento orto	Parete 74	0,00	0,00	0,26	0,05	0,00	N/D
Vento orto	Parete 73	0,00	0,00	0,47	0,10	0,00	N/D
Vento orto	Parete 72	0,00	0,00	0,59	0,12	0,00	N/D
Vento orto	Parete 51	-26,00	0,00	8,96	8,49	0,00	N/D
Vento orto	Parete 19	-6,50	0,00	0,49	0,44	0,00	N/D
Vento orto	Parete 52	-6,50	0,00	0,51	0,48	0,00	N/D
Vento orto	Parete 23	-1,17	0,00	1,04	0,94	0,00	0,00
Vento orto	Parete 50	0,00	0,00	1,49	1,42	0,00	N/D
Vento orto	Parete 49	-1,85	0,00	3,42	3,24	0,00	0,00
Vento orto	Parete 69	0,00	0,00	0,26	0,05	0,00	N/D
Vento orto	Parete 68	0,00	0,00	0,43	0,09	0,00	N/D
Vento orto	Parete 67	0,00	0,00	0,26	0,05	0,00	N/D

Vento orto	Parete 66	0,00	0,00	0,43	0,09	0,00	N/D
Vento orto	Parete 65	0,00	0,00	0,26	0,05	0,00	N/D
Vento orto	Parete 63	0,00	0,00	1,19	0,25	0,00	N/D
Vento orto	Parete 9	-2,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Parete 42	-7,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Parete 2	-39,35	0,00	30,80	56,79	0,00	0,00
Vento orto	Parete 39	-11,99	0,00	0,67	0,64	0,00	N/D
Vento orto	Parete 43	-1,99	0,00	8,96	8,49	0,00	N/D
Vento orto	Parete 11	-10,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Parete 12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Parete 55	-6,36	0,00	1,34	1,27	0,00	N/D
Vento orto	Parete 56	3,19	0,00	3,52	3,34	0,00	0,00
Vento orto	Parete 57	-2,47	0,00	2,69	2,55	0,00	N/D
Vento orto	Parete 8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Parete 105	0,00	0,00	0,17	0,03	0,00	N/D
Vento orto	Parete 92	0,00	0,00	0,23	0,03	0,00	N/D
Vento orto	Parete 90	0,00	0,00	0,08	0,01	0,00	N/D
Vento orto	Parete 89	0,00	0,00	0,45	0,07	0,00	N/D
Vento orto	Parete 88	0,00	0,00	0,70	0,10	0,00	N/D
Vento orto	Parete 87	0,00	0,00	0,44	0,06	0,00	N/D
Vento orto	Parete 85	0,00	0,00	0,28	0,04	0,00	N/D
Vento orto	Parete 84	0,00	0,00	0,70	0,10	0,00	N/D
Vento orto	Parete 83	0,00	0,00	0,35	0,05	0,00	N/D
Vento orto	Parete 82	0,00	0,00	0,84	0,12	0,00	N/D
Vento orto	Parete 81	0,00	0,00	0,10	0,02	0,00	N/D
Vento orto	Parete 80	0,00	0,00	2,46	0,36	0,00	N/D
Vento orto	Parete 79	0,00	0,00	0,37	0,05	0,00	N/D
Vento orto	Parete 86	0,00	0,00	1,39	0,21	0,00	N/D
Vento orto	Parete 91	0,00	0,00	0,34	0,05	0,00	N/D
Vento orto	Parete 93	0,00	0,00	0,36	0,05	0,00	N/D
Vento orto	Parete 94	0,00	0,00	1,39	0,21	0,00	N/D
Vento orto	Parete 95	0,00	0,00	0,34	0,05	0,00	N/D
Vento orto	Parete 96	0,00	0,00	0,08	0,01	0,00	N/D
Vento orto	Parete 97	0,00	0,00	0,22	0,03	0,00	N/D
Vento orto	Parete 98	0,00	0,00	0,21	0,03	0,00	N/D
Vento orto	Parete 99	0,00	0,00	0,55	0,08	0,00	N/D
Vento orto	Parete 100	0,00	0,00	0,42	0,06	0,00	N/D
Vento orto	Parete 101	0,00	0,00	0,19	0,03	0,00	N/D
Vento orto	Parete 102	0,00	0,00	0,25	0,04	0,00	N/D
Vento orto	Parete 103	0,00	0,00	0,21	0,03	0,00	N/D
Vento orto	Parete 104	0,00	0,00	0,15	0,02	0,00	N/D
Vento orto	Parete 45	-1,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Parete 54	0,00	0,00	1,42	1,34	0,00	0,00
Vento orto	Parete 46	-10,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Parete 14	-12,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Parete 1	-2,43	0,00	4,60	8,52	0,00	0,00
Vento orto	Parete 16	-1,04	0,00	4,33	8,02	0,00	0,00
Vento orto	Parete 17	-20,77	0,00	4,47	8,28	0,00	0,00
Vento orto	Parete 18	-17,27	0,00	4,26	7,90	0,00	0,00
Q cat C	Parete 34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 26	2,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 15	5,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 7	5,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 5	22,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 4	44,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 3	30,31	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 6	11,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 13	19,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 10	12,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 22	16,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 21	24,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Q cat C	Parete 28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 23	2,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 9	-0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 11	20,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 12	18,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 8	6,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 105	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 101	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 102	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 103	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D

Q cat C	Parete 104	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat C	Parete 45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 14	8,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Parete 18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vento X	Parete 34	0,00	1,27	0,00	0,00	4,59	0,26
Vento X	Parete 35	0,00	0,85	0,00	0,00	3,06	0,26
Vento X	Parete 36	0,00	1,10	0,00	0,00	3,98	0,26
Vento X	Parete 37	0,00	0,76	0,00	0,00	2,77	0,26
Vento X	Parete 38	0,00	4,01	0,00	0,00	14,50	0,50
Vento X	Parete 31	0,00	1,35	0,00	0,00	4,89	0,50
Vento X	Parete 30	0,00	1,35	0,00	0,00	4,89	0,50
Vento X	Parete 26	0,00	6,10	0,00	0,00	22,07	0,50
Vento X	Parete 15	0,00	3,18	0,00	0,00	28,12	0,50
Vento X	Parete 7	0,00	2,43	0,00	0,00	20,85	0,50
Vento X	Parete 5	0,00	1,01	0,00	0,00	19,16	0,17
Vento X	Parete 4	0,00	0,64	0,00	0,00	8,65	0,17
Vento X	Parete 3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 20	0,00	1,12	0,00	0,00	4,06	0,70
Vento X	Parete 25	0,00	3,61	0,00	0,00	13,08	0,70
Vento X	Parete 32	0,00	2,62	0,00	0,00	9,49	0,70
Vento X	Parete 6	0,00	7,32	0,00	0,00	74,51	0,61
Vento X	Parete 13	0,00	0,08	0,00	0,00	7,31	0,02
Vento X	Parete 10	0,00	4,44	0,00	0,00	16,09	0,58
Vento X	Parete 24	0,00	0,98	0,00	0,00	3,54	0,61
Vento X	Parete 22	0,00	0,16	0,00	0,00	8,31	0,02
Vento X	Parete 21	0,00	0,09	0,00	0,00	3,19	0,02
Vento X	Parete 27	0,00	0,93	0,00	0,00	3,37	0,61
Vento X	Parete 28	0,00	1,97	0,00	0,00	7,14	0,12
Vento X	Parete 33	0,00	6,57	0,00	0,00	23,78	0,56
Vento X	Parete 29	0,00	0,94	0,00	0,00	3,41	0,56
Vento X	Parete 41	0,00	4,09	0,00	0,00	15,51	0,19
Vento X	Parete 40	0,00	1,67	0,00	0,00	6,35	0,19
Vento X	Parete 58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 60	0,00	3,04	0,00	0,00	11,54	0,31
Vento X	Parete 44	0,00	3,18	0,00	0,00	12,05	0,31
Vento X	Parete 48	0,00	2,60	0,00	0,00	9,87	0,29
Vento X	Parete 47	0,00	2,01	0,00	0,00	7,61	0,27
Vento X	Parete 78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 23	0,00	1,38	0,00	0,00	16,55	0,50
Vento X	Parete 50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 49	0,00	4,39	0,00	0,00	16,62	0,31
Vento X	Parete 69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 9	0,00	4,12	0,00	0,00	45,17	0,61
Vento X	Parete 42	0,00	12,67	0,00	0,00	48,01	0,67
Vento X	Parete 2	0,00	7,58	0,00	0,00	55,88	0,36
Vento X	Parete 39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D

Vento X	Parete 43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 11	0,00	0,10	0,00	0,00	9,35	0,02
Vento X	Parete 12	0,00	0,10	0,00	0,00	0,37	0,02
Vento X	Parete 55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 56	0,00	2,04	0,00	0,00	7,74	0,41
Vento X	Parete 57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 8	0,00	3,24	0,00	0,00	11,73	0,61
Vento X	Parete 105	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 101	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 102	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 103	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 104	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 45	0,00	7,98	0,00	0,00	30,26	0,67
Vento X	Parete 54	0,00	0,75	0,00	0,00	2,85	0,41
Vento X	Parete 46	0,00	2,57	0,00	0,00	9,72	0,27
Vento X	Parete 14	0,00	0,06	0,00	0,00	9,65	0,01
Vento X	Parete 1	0,00	6,57	0,00	0,00	48,71	2,51
Vento X	Parete 16	0,00	5,95	0,00	0,00	44,09	2,51
Vento X	Parete 17	0,00	0,60	0,00	0,00	4,47	0,43
Vento X	Parete 18	0,00	0,55	0,00	0,00	4,11	0,43
Vento Y	Parete 34	0,00	3,50	0,00	0,00	12,66	0,73
Vento Y	Parete 35	0,00	2,33	0,00	0,00	8,45	0,73
Vento Y	Parete 36	0,00	3,03	0,00	0,00	10,97	0,73
Vento Y	Parete 37	0,00	2,11	0,00	0,00	7,64	0,73
Vento Y	Parete 38	0,00	0,10	0,00	0,00	0,36	0,01
Vento Y	Parete 31	0,00	0,03	0,00	0,00	0,12	0,01
Vento Y	Parete 30	0,00	0,03	0,00	0,00	0,12	0,01
Vento Y	Parete 26	0,00	0,15	0,00	0,00	0,55	0,01
Vento Y	Parete 15	0,00	0,08	0,00	0,00	4,41	0,01
Vento Y	Parete 7	0,00	0,06	0,00	0,00	3,21	0,01
Vento Y	Parete 5	0,00	4,71	0,00	0,00	12,53	0,77
Vento Y	Parete 4	0,00	2,97	0,00	0,00	8,89	0,77
Vento Y	Parete 3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 20	0,00	0,05	0,00	0,00	0,19	0,03
Vento Y	Parete 25	0,00	0,17	0,00	0,00	0,62	0,03
Vento Y	Parete 32	0,00	0,12	0,00	0,00	0,45	0,03
Vento Y	Parete 6	0,00	0,29	0,00	0,00	0,69	0,02
Vento Y	Parete 13	0,00	2,85	0,00	0,00	12,50	0,76
Vento Y	Parete 10	0,00	0,16	0,00	0,00	0,57	0,02
Vento Y	Parete 24	0,00	0,04	0,00	0,00	0,14	0,02
Vento Y	Parete 22	0,00	5,53	0,00	0,00	22,24	0,75
Vento Y	Parete 21	0,00	3,26	0,00	0,00	12,62	0,75
Vento Y	Parete 27	0,00	0,04	0,00	0,00	0,13	0,02
Vento Y	Parete 28	0,00	11,77	0,00	0,00	42,60	0,74
Vento Y	Parete 33	0,00	0,22	0,00	0,00	0,79	0,02
Vento Y	Parete 29	0,00	0,03	0,00	0,00	0,11	0,02
Vento Y	Parete 41	0,00	1,19	0,00	0,00	4,52	0,06
Vento Y	Parete 40	0,00	0,49	0,00	0,00	1,85	0,06
Vento Y	Parete 58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D

Vento Y	Parete 60	0,00	0,76	0,00	0,00	2,87	0,08
Vento Y	Parete 44	0,00	0,79	0,00	0,00	2,99	0,08
Vento Y	Parete 48	0,00	0,75	0,00	0,00	2,85	0,08
Vento Y	Parete 47	0,00	0,58	0,00	0,00	2,20	0,08
Vento Y	Parete 78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 23	0,00	0,03	0,00	0,00	2,99	0,01
Vento Y	Parete 50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 49	0,00	1,09	0,00	0,00	4,13	0,08
Vento Y	Parete 69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 9	0,00	0,16	0,00	0,00	0,50	0,02
Vento Y	Parete 42	0,00	0,45	0,00	0,00	1,72	0,02
Vento Y	Parete 2	0,00	15,18	0,00	0,00	111,96	0,72
Vento Y	Parete 39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 11	0,00	3,53	0,00	0,00	15,57	0,76
Vento Y	Parete 12	0,00	3,44	0,00	0,00	12,45	0,76
Vento Y	Parete 55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 56	0,00	0,59	0,00	0,00	2,24	0,12
Vento Y	Parete 57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 8	0,00	0,13	0,00	0,00	0,46	0,02
Vento Y	Parete 105	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 101	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 102	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 103	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 104	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 45	0,00	0,29	0,00	0,00	1,09	0,02
Vento Y	Parete 54	0,00	0,22	0,00	0,00	0,83	0,12
Vento Y	Parete 46	0,00	0,74	0,00	0,00	2,81	0,08
Vento Y	Parete 14	0,00	3,29	0,00	0,00	14,78	0,76
Vento Y	Parete 1	0,00	1,01	0,00	0,00	7,50	0,39
Vento Y	Parete 16	0,00	0,91	0,00	0,00	6,76	0,38

Vento Y	Parete 17	0,00	1,22	0,00	0,00	9,05	0,87
Vento Y	Parete 18	0,00	1,12	0,00	0,00	8,31	0,87
Dinamica SLV X	Parete 34	0,00	6,29	0,00	0,00	22,77	1,31
Dinamica SLV X	Parete 35	0,00	4,20	0,00	0,00	15,20	1,31
Dinamica SLV X	Parete 36	0,00	5,45	0,00	0,00	19,74	1,31
Dinamica SLV X	Parete 37	0,00	3,79	0,00	0,00	13,74	1,31
Dinamica SLV X	Parete 38	0,00	13,73	0,00	0,00	49,69	1,70
Dinamica SLV X	Parete 31	0,00	4,62	0,00	0,00	16,74	1,70
Dinamica SLV X	Parete 30	0,00	4,62	0,00	0,00	16,74	1,70
Dinamica SLV X	Parete 26	0,00	20,89	0,00	0,00	75,62	1,70
Dinamica SLV X	Parete 15	0,00	10,88	0,00	0,00	75,81	1,70
Dinamica SLV X	Parete 7	0,00	8,32	0,00	0,00	56,53	1,70
Dinamica SLV X	Parete 5	0,00	6,96	0,00	0,00	70,98	1,14
Dinamica SLV X	Parete 4	0,00	4,38	0,00	0,00	33,49	1,14
Dinamica SLV X	Parete 3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 20	0,00	3,26	0,00	0,00	11,82	2,03
Dinamica SLV X	Parete 25	0,00	10,53	0,00	0,00	38,12	2,03
Dinamica SLV X	Parete 32	0,00	7,64	0,00	0,00	27,65	2,03
Dinamica SLV X	Parete 6	0,00	21,99	0,00	0,00	188,75	1,82
Dinamica SLV X	Parete 13	0,00	2,40	0,00	0,00	35,34	0,64
Dinamica SLV X	Parete 10	0,00	13,68	0,00	0,00	49,52	1,77
Dinamica SLV X	Parete 24	0,00	2,94	0,00	0,00	10,64	1,82
Dinamica SLV X	Parete 22	0,00	4,29	0,00	0,00	41,55	0,58
Dinamica SLV X	Parete 21	0,00	2,53	0,00	0,00	17,75	0,58
Dinamica SLV X	Parete 27	0,00	2,80	0,00	0,00	10,13	1,82
Dinamica SLV X	Parete 28	0,00	11,91	0,00	0,00	43,12	0,75
Dinamica SLV X	Parete 33	0,00	20,64	0,00	0,00	74,72	1,75
Dinamica SLV X	Parete 29	0,00	2,96	0,00	0,00	10,70	1,75
Dinamica SLV X	Parete 41	0,00	14,32	0,00	0,00	54,26	0,67
Dinamica SLV X	Parete 40	0,00	5,86	0,00	0,00	22,20	0,67
Dinamica SLV X	Parete 58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 60	0,00	6,82	0,00	0,00	25,85	0,70
Dinamica SLV X	Parete 44	0,00	7,13	0,00	0,00	27,02	0,70
Dinamica SLV X	Parete 48	0,00	11,59	0,00	0,00	43,94	1,31
Dinamica SLV X	Parete 47	0,00	9,02	0,00	0,00	34,19	1,20
Dinamica SLV X	Parete 78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 23	0,00	4,74	0,00	0,00	42,58	1,70
Dinamica SLV X	Parete 50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 49	0,00	9,83	0,00	0,00	37,25	0,70
Dinamica SLV X	Parete 69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 9	0,00	12,38	0,00	0,00	114,10	1,82
Dinamica SLV X	Parete 42	0,00	31,93	0,00	0,00	121,03	1,68
Dinamica SLV X	Parete 2	0,00	33,98	0,00	0,00	250,59	1,60
Dinamica SLV X	Parete 39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 11	0,00	2,98	0,00	0,00	45,07	0,64
Dinamica SLV X	Parete 12	0,00	2,90	0,00	0,00	10,51	0,64
Dinamica SLV X	Parete 55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 56	0,00	8,84	0,00	0,00	33,52	1,77
Dinamica SLV X	Parete 57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 8	0,00	9,73	0,00	0,00	35,24	1,82

Dinamica SLV X	Parete 105	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 101	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 102	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 103	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 104	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 45	0,00	20,13	0,00	0,00	76,28	1,68
Dinamica SLV X	Parete 54	0,00	3,26	0,00	0,00	12,35	1,77
Dinamica SLV X	Parete 46	0,00	11,53	0,00	0,00	43,69	1,20
Dinamica SLV X	Parete 14	0,00	2,72	0,00	0,00	45,65	0,62
Dinamica SLV X	Parete 1	0,00	20,63	0,00	0,00	152,86	7,87
Dinamica SLV X	Parete 16	0,00	18,67	0,00	0,00	138,34	7,87
Dinamica SLV X	Parete 17	0,00	2,87	0,00	0,00	21,28	2,05
Dinamica SLV X	Parete 18	0,00	2,64	0,00	0,00	19,55	2,05
Dinamica SLV Y	Parete 34	0,00	6,75	0,00	0,00	24,44	1,40
Dinamica SLV Y	Parete 35	0,00	4,51	0,00	0,00	16,31	1,40
Dinamica SLV Y	Parete 36	0,00	5,85	0,00	0,00	21,18	1,40
Dinamica SLV Y	Parete 37	0,00	4,07	0,00	0,00	14,74	1,40
Dinamica SLV Y	Parete 38	0,00	2,53	0,00	0,00	9,16	0,31
Dinamica SLV Y	Parete 31	0,00	0,85	0,00	0,00	3,09	0,31
Dinamica SLV Y	Parete 30	0,00	0,85	0,00	0,00	3,09	0,31
Dinamica SLV Y	Parete 26	0,00	3,85	0,00	0,00	13,95	0,31
Dinamica SLV Y	Parete 15	0,00	2,01	0,00	0,00	38,78	0,31
Dinamica SLV Y	Parete 7	0,00	1,53	0,00	0,00	28,24	0,31
Dinamica SLV Y	Parete 5	0,00	23,78	0,00	0,00	56,04	3,90
Dinamica SLV Y	Parete 4	0,00	14,99	0,00	0,00	41,57	3,90
Dinamica SLV Y	Parete 3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 20	0,00	2,32	0,00	0,00	8,39	1,44
Dinamica SLV Y	Parete 25	0,00	7,47	0,00	0,00	27,06	1,44
Dinamica SLV Y	Parete 32	0,00	5,42	0,00	0,00	19,63	1,44
Dinamica SLV Y	Parete 6	0,00	10,08	0,00	0,00	40,59	0,84
Dinamica SLV Y	Parete 13	0,00	11,09	0,00	0,00	66,73	2,95
Dinamica SLV Y	Parete 10	0,00	4,92	0,00	0,00	17,79	0,64
Dinamica SLV Y	Parete 24	0,00	1,34	0,00	0,00	4,86	0,83
Dinamica SLV Y	Parete 22	0,00	19,61	0,00	0,00	95,90	2,67
Dinamica SLV Y	Parete 21	0,00	11,57	0,00	0,00	50,95	2,67
Dinamica SLV Y	Parete 27	0,00	1,28	0,00	0,00	4,63	0,83
Dinamica SLV Y	Parete 28	0,00	32,58	0,00	0,00	117,94	2,05
Dinamica SLV Y	Parete 33	0,00	6,12	0,00	0,00	22,16	0,52
Dinamica SLV Y	Parete 29	0,00	0,88	0,00	0,00	3,17	0,52
Dinamica SLV Y	Parete 41	0,00	9,36	0,00	0,00	35,47	0,44
Dinamica SLV Y	Parete 40	0,00	3,83	0,00	0,00	14,51	0,44
Dinamica SLV Y	Parete 58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 60	0,00	6,71	0,00	0,00	25,44	0,69
Dinamica SLV Y	Parete 44	0,00	7,01	0,00	0,00	26,58	0,69
Dinamica SLV Y	Parete 48	0,00	9,49	0,00	0,00	35,96	1,07
Dinamica SLV Y	Parete 47	0,00	7,42	0,00	0,00	28,12	0,99
Dinamica SLV Y	Parete 78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D

Dinamica SLV Y	Parete 64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 23	0,00	0,87	0,00	0,00	26,26	0,31
Dinamica SLV Y	Parete 50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 49	0,00	9,67	0,00	0,00	36,66	0,69
Dinamica SLV Y	Parete 69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 9	0,00	5,67	0,00	0,00	24,52	0,84
Dinamica SLV Y	Parete 42	0,00	10,52	0,00	0,00	39,85	0,55
Dinamica SLV Y	Parete 2	0,00	74,35	0,00	0,00	548,27	3,51
Dinamica SLV Y	Parete 39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 11	0,00	13,74	0,00	0,00	83,74	2,95
Dinamica SLV Y	Parete 12	0,00	13,41	0,00	0,00	48,54	2,95
Dinamica SLV Y	Parete 55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 56	0,00	7,13	0,00	0,00	27,01	1,43
Dinamica SLV Y	Parete 57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 8	0,00	4,46	0,00	0,00	16,14	0,84
Dinamica SLV Y	Parete 105	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 101	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 102	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 103	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 104	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 45	0,00	6,63	0,00	0,00	25,12	0,55
Dinamica SLV Y	Parete 54	0,00	2,63	0,00	0,00	9,95	1,43
Dinamica SLV Y	Parete 46	0,00	9,48	0,00	0,00	35,94	0,99
Dinamica SLV Y	Parete 14	0,00	12,63	0,00	0,00	79,76	2,90
Dinamica SLV Y	Parete 1	0,00	5,02	0,00	0,00	37,23	1,92
Dinamica SLV Y	Parete 16	0,00	4,54	0,00	0,00	33,61	1,91
Dinamica SLV Y	Parete 17	0,00	5,61	0,00	0,00	41,54	4,00
Dinamica SLV Y	Parete 18	0,00	5,15	0,00	0,00	38,16	4,00
Dinamica SLO X	Parete 34	0,00	4,75	0,00	0,00	17,21	0,99
Dinamica SLO X	Parete 35	0,00	3,17	0,00	0,00	11,49	0,99
Dinamica SLO X	Parete 36	0,00	4,12	0,00	0,00	14,92	0,99
Dinamica SLO X	Parete 37	0,00	2,87	0,00	0,00	10,38	0,99

Dinamica SLO X	Parete 38	0,00	10,35	0,00	0,00	37,47	1,29
Dinamica SLO X	Parete 31	0,00	3,49	0,00	0,00	12,62	1,29
Dinamica SLO X	Parete 30	0,00	3,49	0,00	0,00	12,62	1,29
Dinamica SLO X	Parete 26	0,00	15,76	0,00	0,00	57,03	1,29
Dinamica SLO X	Parete 15	0,00	8,20	0,00	0,00	57,13	1,29
Dinamica SLO X	Parete 7	0,00	6,28	0,00	0,00	42,61	1,29
Dinamica SLO X	Parete 5	0,00	5,25	0,00	0,00	53,50	0,86
Dinamica SLO X	Parete 4	0,00	3,31	0,00	0,00	25,26	0,86
Dinamica SLO X	Parete 3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 20	0,00	2,47	0,00	0,00	8,93	1,53
Dinamica SLO X	Parete 25	0,00	7,96	0,00	0,00	28,81	1,53
Dinamica SLO X	Parete 32	0,00	5,77	0,00	0,00	20,89	1,53
Dinamica SLO X	Parete 6	0,00	16,61	0,00	0,00	142,77	1,38
Dinamica SLO X	Parete 13	0,00	1,81	0,00	0,00	26,70	0,48
Dinamica SLO X	Parete 10	0,00	10,33	0,00	0,00	37,38	1,34
Dinamica SLO X	Parete 24	0,00	2,22	0,00	0,00	8,04	1,38
Dinamica SLO X	Parete 22	0,00	3,24	0,00	0,00	31,42	0,44
Dinamica SLO X	Parete 21	0,00	1,91	0,00	0,00	13,43	0,44
Dinamica SLO X	Parete 27	0,00	2,11	0,00	0,00	7,65	1,38
Dinamica SLO X	Parete 28	0,00	9,00	0,00	0,00	32,59	0,57
Dinamica SLO X	Parete 33	0,00	15,58	0,00	0,00	56,39	1,32
Dinamica SLO X	Parete 29	0,00	2,23	0,00	0,00	8,08	1,32
Dinamica SLO X	Parete 41	0,00	10,75	0,00	0,00	40,75	0,50
Dinamica SLO X	Parete 40	0,00	4,40	0,00	0,00	16,68	0,50
Dinamica SLO X	Parete 58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 60	0,00	5,11	0,00	0,00	19,38	0,53
Dinamica SLO X	Parete 44	0,00	5,34	0,00	0,00	20,25	0,53
Dinamica SLO X	Parete 48	0,00	8,75	0,00	0,00	33,18	0,99
Dinamica SLO X	Parete 47	0,00	6,81	0,00	0,00	25,81	0,91
Dinamica SLO X	Parete 78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 23	0,00	3,58	0,00	0,00	32,06	1,29
Dinamica SLO X	Parete 50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 49	0,00	7,37	0,00	0,00	27,93	0,53
Dinamica SLO X	Parete 69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 9	0,00	9,35	0,00	0,00	86,31	1,38
Dinamica SLO X	Parete 42	0,00	24,15	0,00	0,00	91,51	1,27
Dinamica SLO X	Parete 2	0,00	25,67	0,00	0,00	189,30	1,21
Dinamica SLO X	Parete 39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 11	0,00	2,25	0,00	0,00	34,06	0,48
Dinamica SLO X	Parete 12	0,00	2,19	0,00	0,00	7,94	0,48
Dinamica SLO X	Parete 55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 56	0,00	6,68	0,00	0,00	25,32	1,34
Dinamica SLO X	Parete 57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 8	0,00	7,35	0,00	0,00	26,61	1,38
Dinamica SLO X	Parete 105	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D

Dinamica SLO X	Parete 84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 101	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 102	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 103	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 104	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO X	Parete 45	0,00	15,22	0,00	0,00	57,68	1,27
Dinamica SLO X	Parete 54	0,00	2,46	0,00	0,00	9,33	1,34
Dinamica SLO X	Parete 46	0,00	8,70	0,00	0,00	32,98	0,91
Dinamica SLO X	Parete 14	0,00	2,05	0,00	0,00	34,49	0,47
Dinamica SLO X	Parete 1	0,00	15,61	0,00	0,00	115,64	5,95
Dinamica SLO X	Parete 16	0,00	14,12	0,00	0,00	104,66	5,95
Dinamica SLO X	Parete 17	0,00	2,17	0,00	0,00	16,09	1,55
Dinamica SLO X	Parete 18	0,00	2,00	0,00	0,00	14,78	1,55
Dinamica SLO Y	Parete 34	0,00	4,95	0,00	0,00	17,93	1,03
Dinamica SLO Y	Parete 35	0,00	3,31	0,00	0,00	11,97	1,03
Dinamica SLO Y	Parete 36	0,00	4,29	0,00	0,00	15,54	1,03
Dinamica SLO Y	Parete 37	0,00	2,99	0,00	0,00	10,81	1,03
Dinamica SLO Y	Parete 38	0,00	1,90	0,00	0,00	6,87	0,24
Dinamica SLO Y	Parete 31	0,00	0,64	0,00	0,00	2,31	0,24
Dinamica SLO Y	Parete 30	0,00	0,64	0,00	0,00	2,31	0,24
Dinamica SLO Y	Parete 26	0,00	2,89	0,00	0,00	10,45	0,24
Dinamica SLO Y	Parete 15	0,00	1,50	0,00	0,00	29,32	0,24
Dinamica SLO Y	Parete 7	0,00	1,15	0,00	0,00	21,34	0,24
Dinamica SLO Y	Parete 5	0,00	17,99	0,00	0,00	42,34	2,95
Dinamica SLO Y	Parete 4	0,00	11,34	0,00	0,00	31,45	2,95
Dinamica SLO Y	Parete 3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 20	0,00	1,74	0,00	0,00	6,31	1,08
Dinamica SLO Y	Parete 25	0,00	5,63	0,00	0,00	20,37	1,08
Dinamica SLO Y	Parete 32	0,00	4,08	0,00	0,00	14,77	1,08
Dinamica SLO Y	Parete 6	0,00	7,60	0,00	0,00	30,48	0,63
Dinamica SLO Y	Parete 13	0,00	8,39	0,00	0,00	50,48	2,23
Dinamica SLO Y	Parete 10	0,00	3,71	0,00	0,00	13,44	0,48
Dinamica SLO Y	Parete 24	0,00	1,01	0,00	0,00	3,67	0,63
Dinamica SLO Y	Parete 22	0,00	14,83	0,00	0,00	72,57	2,02
Dinamica SLO Y	Parete 21	0,00	8,74	0,00	0,00	38,55	2,02
Dinamica SLO Y	Parete 27	0,00	0,96	0,00	0,00	3,49	0,63
Dinamica SLO Y	Parete 28	0,00	24,52	0,00	0,00	88,75	1,55
Dinamica SLO Y	Parete 33	0,00	4,63	0,00	0,00	16,75	0,39
Dinamica SLO Y	Parete 29	0,00	0,66	0,00	0,00	2,40	0,39
Dinamica SLO Y	Parete 41	0,00	7,03	0,00	0,00	26,66	0,33
Dinamica SLO Y	Parete 40	0,00	2,88	0,00	0,00	10,91	0,33
Dinamica SLO Y	Parete 58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 60	0,00	5,07	0,00	0,00	19,23	0,52
Dinamica SLO Y	Parete 44	0,00	5,30	0,00	0,00	20,10	0,52
Dinamica SLO Y	Parete 48	0,00	7,14	0,00	0,00	27,07	0,81
Dinamica SLO Y	Parete 47	0,00	5,59	0,00	0,00	21,17	0,75
Dinamica SLO Y	Parete 78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D

Dinamica SLO Y	Parete 74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 23	0,00	0,66	0,00	0,00	19,86	0,24
Dinamica SLO Y	Parete 50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 49	0,00	7,31	0,00	0,00	27,71	0,52
Dinamica SLO Y	Parete 69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 9	0,00	4,28	0,00	0,00	18,38	0,63
Dinamica SLO Y	Parete 42	0,00	7,80	0,00	0,00	29,58	0,41
Dinamica SLO Y	Parete 2	0,00	56,26	0,00	0,00	414,85	2,65
Dinamica SLO Y	Parete 39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 11	0,00	10,39	0,00	0,00	63,34	2,23
Dinamica SLO Y	Parete 12	0,00	10,14	0,00	0,00	36,71	2,23
Dinamica SLO Y	Parete 55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 56	0,00	5,36	0,00	0,00	20,33	1,07
Dinamica SLO Y	Parete 57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 8	0,00	3,36	0,00	0,00	12,18	0,63
Dinamica SLO Y	Parete 105	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 101	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 102	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 103	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 104	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLO Y	Parete 45	0,00	4,92	0,00	0,00	18,64	0,41
Dinamica SLO Y	Parete 54	0,00	1,98	0,00	0,00	7,49	1,07
Dinamica SLO Y	Parete 46	0,00	7,14	0,00	0,00	27,05	0,75
Dinamica SLO Y	Parete 14	0,00	9,55	0,00	0,00	60,33	2,19
Dinamica SLO Y	Parete 1	0,00	3,80	0,00	0,00	28,15	1,45
Dinamica SLO Y	Parete 16	0,00	3,43	0,00	0,00	25,41	1,45
Dinamica SLO Y	Parete 17	0,00	4,24	0,00	0,00	31,43	3,03
Dinamica SLO Y	Parete 18	0,00	3,90	0,00	0,00	28,88	3,03

10.2. Solai

Nome solaio: Identificativo del solaio

V2: Sollecitazione massima tagliante lungo l'asse locale 2 per l'elemento di solaio più sollecitato

M3-3: Sollecitazione massima flettente attorno all'asse locale 3 per l'elemento di solaio più sollecitato

W_{ist}: Deformazione massima per l'elemento di solaio più sollecitato

Carico	Nome solaio	V2 [kN]	M3-3 [kNm]	W _{ist} [mm]
G1	Solaio 5	0,49	0,14	0,04
G1	Solaio 4	0,52	0,27	0,17
G1	Solaio 6	0,49	0,14	0,07
G1	Solaio 7	0,52	0,27	0,17
G1	Solaio 3	0,41	0,09	0,03
G1	Solaio 1	0,30	0,08	0,03
G1	Solaio 2	0,41	0,10	0,02
G2	Solaio 5	0,88	0,25	0,07
G2	Solaio 4	2,90	1,53	0,97
G2	Solaio 6	0,88	0,26	0,12
G2	Solaio 7	0,93	0,49	0,31
G2	Solaio 3	2,27	0,53	0,16
G2	Solaio 1	1,66	0,43	0,14
G2	Solaio 2	2,27	0,54	0,14
Q cat H	Solaio 5	0,49	0,14	0,04
Q cat H	Solaio 4	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Solaio 6	0,49	0,14	0,07
Q cat H	Solaio 7	0,52	0,27	0,17
Q cat H	Solaio 3	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Solaio 1	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Solaio 2	0,00	0,00	0,00
Neve	Solaio 5	0,78	0,22	0,06
Neve	Solaio 4	0,00	0,00	0,00
Neve	Solaio 6	0,78	0,23	0,11
Neve	Solaio 7	0,83	0,44	0,28
Neve	Solaio 3	0,00	0,00	0,00
Neve	Solaio 1	0,00	0,00	0,00
Neve	Solaio 2	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Solaio 5	0,86	0,25	0,00
Vento orto	Solaio 4	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Solaio 6	0,97	0,28	0,00
Vento orto	Solaio 7	1,02	0,54	0,00
Vento orto	Solaio 3	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Solaio 1	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Solaio 2	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Solaio 5	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Solaio 4	3,11	1,64	1,04
Q cat C	Solaio 6	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Solaio 7	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Solaio 3	2,43	0,57	0,17
Q cat C	Solaio 1	1,78	0,46	0,15
Q cat C	Solaio 2	2,44	0,57	0,15
Vento X	Solaio 5	0,00	0,00	0,00
Vento X	Solaio 4	0,00	0,00	0,00
Vento X	Solaio 6	0,00	0,00	0,00
Vento X	Solaio 7	0,00	0,00	0,00
Vento X	Solaio 3	0,00	0,00	0,00
Vento X	Solaio 1	0,00	0,00	0,00
Vento X	Solaio 2	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Solaio 5	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Solaio 4	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Solaio 6	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Solaio 7	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Solaio 3	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Solaio 1	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Solaio 2	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Solaio 5	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Solaio 4	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Solaio 6	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Solaio 7	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Solaio 3	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Solaio 1	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Solaio 2	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV Y	Solaio 5	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV Y	Solaio 4	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV Y	Solaio 6	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV Y	Solaio 7	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV Y	Solaio 3	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV Y	Solaio 1	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV Y	Solaio 2	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLO X	Solaio 5	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLO X	Solaio 4	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLO X	Solaio 6	0,00	0,00	0,00

Dinamica SLO X	Solaio 7	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLO X	Solaio 3	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLO X	Solaio 1	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLO X	Solaio 2	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLO Y	Solaio 5	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLO Y	Solaio 4	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLO Y	Solaio 6	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLO Y	Solaio 7	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLO Y	Solaio 3	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLO Y	Solaio 1	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLO Y	Solaio 2	0,00	0,00	0,00

10.3. Travi

Nome trave: Identificativo della trave

V2: Sollecitazione massima tagliante lungo l'asse locale 2

M3-3: Sollecitazione massima flettente attorno all'asse locale 3

Wist: Deformazione massima per il carico considerato

Carico	Nome trave	V2 [kN]	M3-3 [kNm]	Wist [mm]
G1	Trave 38	3,56	5,57	4,07
G1	Trave 36	2,89	4,56	3,33
G1	Trave 33	3,07	4,84	3,53
G1	Trave 32	3,09	4,81	3,52
G1	Trave 30	2,84	4,62	3,37
G1	Trave 27	1,86	1,97	0,58
G1	Trave 31	1,46	1,01	0,54
G1	Trave 28	2,00	0,49	0,05
G1	Trave 24	1,94	2,05	0,61
G1	Trave 22	1,84	1,94	0,58
G1	Trave 19	2,16	2,28	0,68
G1	Trave 21	3,96	2,15	0,18
G1	Trave 23	3,17	3,90	1,75
G1	Trave 25	0,48	0,08	0,00
G1	Trave 29	0,39	0,08	0,00
G1	Trave 26	12,88	16,79	0,57
G1	Trave 18	3,49	1,28	0,00
G1	Trave 16	6,96	4,28	0,45
G1	Trave 17	5,09	0,69	0,02
G1	Trave 8	4,55	7,78	1,48
G1	Trave 7	4,00	6,81	1,30
G1	Trave 6	4,44	7,56	1,44
G1	Trave 4	3,90	6,97	0,91
G1	Trave 3	4,86	10,76	2,14
G1	Trave 1	5,23	11,68	2,33
G1	Trave 9	7,58	4,45	0,03
G1	Trave 5	11,69	8,28	0,20
G1	Trave 54	3,66	6,25	4,82
G1	Trave 53	3,19	5,46	4,21
G1	Trave 52	3,25	5,56	4,29
G1	Trave 50	5,17	6,31	1,32
G1	Trave 49	5,20	11,60	5,87
G1	Trave 48	5,24	11,68	5,91
G1	Trave 47	5,22	11,66	5,90
G1	Trave 46	5,23	11,66	5,91
G1	Trave 45	5,23	11,66	5,91
G1	Trave 44	5,25	11,65	5,90
G1	Trave 43	5,28	11,68	5,91
G1	Trave 42	5,55	11,53	5,83
G1	Trave 14	24,16	33,92	1,16
G1	Trave 15	7,25	1,95	0,00
G1	Trave 39	1,17	0,52	0,00
G1	Trave 40	0,51	0,11	0,00
G1	Trave 41	0,39	0,08	0,00
G1	Trave 11	12,51	18,78	0,64
G1	Trave 59	2,41	1,66	0,51
G1	Trave 55	6,91	4,17	0,03
G1	Trave 51	6,16	6,52	0,08
G1	Trave 57	0,80	0,40	0,36
G1	Trave 12	1,16	0,87	0,01
G1	Trave 60	0,50	0,10	0,01
G1	Trave 61	0,53	0,12	0,02
G1	Trave 10	0,29	0,08	0,03
G1	Trave 58	1,67	1,26	0,01
G1	Trave 34	1,33	0,92	0,49
G1	Trave 37	1,54	1,07	0,57
G1	Trave 20	3,39	4,21	1,89
G1	Trave 35	1,12	0,34	0,00
G1	Trave 13	1,53	0,39	0,00
G1	Trave 2	5,08	11,18	2,24
G1	Trave 56	0,44	0,13	0,04

G2	Trave 38	4,50	6,87	5,02
G2	Trave 36	3,31	5,04	3,68
G2	Trave 33	3,62	5,54	4,05
G2	Trave 32	3,65	5,50	4,02
G2	Trave 30	3,20	5,16	3,75
G2	Trave 27	2,14	2,26	0,67
G2	Trave 31	2,12	1,47	0,78
G2	Trave 28	2,21	0,54	0,06
G2	Trave 24	2,28	2,40	0,71
G2	Trave 22	2,10	2,21	0,65
G2	Trave 19	2,68	2,82	0,84
G2	Trave 21	4,53	2,62	0,22
G2	Trave 23	4,21	5,07	2,28
G2	Trave 25	0,16	0,03	0,00
G2	Trave 29	0,13	0,03	0,00
G2	Trave 26	11,96	14,71	0,50
G2	Trave 18	3,17	1,19	0,00
G2	Trave 16	20,39	12,31	1,31
G2	Trave 17	6,40	0,78	0,02
G2	Trave 8	14,51	24,80	4,72
G2	Trave 7	11,43	19,37	3,69
G2	Trave 6	13,91	23,60	4,49
G2	Trave 4	9,78	17,28	2,24
G2	Trave 3	12,25	26,89	5,33
G2	Trave 1	14,34	32,01	6,39
G2	Trave 9	26,90	15,75	0,13
G2	Trave 5	33,85	23,67	0,57
G2	Trave 54	4,62	7,91	6,10
G2	Trave 53	3,79	6,47	4,99
G2	Trave 52	3,90	6,67	5,14
G2	Trave 50	5,87	7,16	1,49
G2	Trave 49	5,84	13,02	6,59
G2	Trave 48	5,91	13,16	6,66
G2	Trave 47	5,88	13,12	6,65
G2	Trave 46	5,88	13,13	6,65
G2	Trave 45	5,89	13,13	6,65
G2	Trave 44	5,93	13,12	6,65
G2	Trave 43	5,98	13,17	6,67
G2	Trave 42	6,47	12,90	6,52
G2	Trave 14	19,00	25,81	0,88
G2	Trave 15	12,23	3,69	0,00
G2	Trave 39	0,83	0,35	0,00
G2	Trave 40	0,36	0,07	0,00
G2	Trave 41	0,13	0,03	0,00
G2	Trave 11	6,27	9,36	0,32
G2	Trave 59	2,99	2,05	0,64
G2	Trave 55	7,12	3,96	0,03
G2	Trave 51	5,43	6,14	0,07
G2	Trave 57	1,26	0,64	0,56
G2	Trave 12	8,18	6,13	0,05
G2	Trave 60	0,67	0,13	0,02
G2	Trave 61	0,71	0,15	0,03
G2	Trave 10	1,29	0,35	0,11
G2	Trave 58	1,09	0,82	0,01
G2	Trave 34	1,89	1,31	0,69
G2	Trave 37	2,27	1,57	0,83
G2	Trave 20	4,61	5,64	2,53
G2	Trave 35	1,18	0,40	0,00
G2	Trave 13	0,86	0,22	0,00
G2	Trave 2	13,53	29,28	5,86
G2	Trave 56	0,69	0,20	0,06
Q cat H	Trave 38	2,50	3,82	2,79
Q cat H	Trave 36	1,84	2,80	2,05
Q cat H	Trave 33	2,01	3,08	2,25
Q cat H	Trave 32	2,03	3,05	2,23
Q cat H	Trave 30	1,78	2,87	2,09
Q cat H	Trave 27	1,19	1,25	0,37
Q cat H	Trave 31	1,18	0,82	0,43
Q cat H	Trave 28	1,23	0,30	0,03
Q cat H	Trave 24	1,27	1,33	0,40
Q cat H	Trave 22	1,16	1,23	0,36
Q cat H	Trave 19	1,49	1,57	0,46
Q cat H	Trave 21	2,52	1,46	0,12
Q cat H	Trave 23	2,34	2,82	1,27
Q cat H	Trave 25	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Trave 29	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Trave 26	6,10	7,35	0,25
Q cat H	Trave 18	1,60	0,60	0,00
Q cat H	Trave 16	1,71	1,04	0,11
Q cat H	Trave 17	3,55	0,43	0,01
Q cat H	Trave 8	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Trave 7	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Trave 6	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Trave 4	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Trave 3	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Trave 1	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Trave 9	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Trave 5	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Trave 54	2,57	4,39	3,39
Q cat H	Trave 53	2,10	3,59	2,77
Q cat H	Trave 52	2,17	3,70	2,86
Q cat H	Trave 50	3,26	3,98	0,83

Q cat H	Trave 49	3,25	7,24	3,66
Q cat H	Trave 48	3,28	7,31	3,70
Q cat H	Trave 47	3,27	7,29	3,69
Q cat H	Trave 46	3,27	7,29	3,69
Q cat H	Trave 45	3,27	7,30	3,69
Q cat H	Trave 44	3,29	7,29	3,69
Q cat H	Trave 43	3,32	7,32	3,70
Q cat H	Trave 42	3,60	7,17	3,62
Q cat H	Trave 14	7,65	9,96	0,34
Q cat H	Trave 15	1,76	0,37	0,00
Q cat H	Trave 39	0,30	0,12	0,00
Q cat H	Trave 40	0,13	0,03	0,00
Q cat H	Trave 41	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Trave 11	0,57	0,83	0,03
Q cat H	Trave 59	1,66	1,14	0,36
Q cat H	Trave 55	3,76	2,05	0,02
Q cat H	Trave 51	2,78	3,22	0,04
Q cat H	Trave 57	0,70	0,35	0,31
Q cat H	Trave 12	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Trave 60	0,32	0,06	0,01
Q cat H	Trave 61	0,34	0,07	0,01
Q cat H	Trave 10	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Trave 58	0,41	0,31	0,00
Q cat H	Trave 34	1,05	0,73	0,39
Q cat H	Trave 37	1,26	0,87	0,46
Q cat H	Trave 20	2,56	3,13	1,40
Q cat H	Trave 35	0,58	0,21	0,00
Q cat H	Trave 13	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Trave 2	0,00	0,00	0,00
Q cat H	Trave 56	0,38	0,11	0,03
Neve	Trave 38	4,00	6,11	4,46
Neve	Trave 36	2,94	4,48	3,27
Neve	Trave 33	3,22	4,93	3,60
Neve	Trave 32	3,24	4,89	3,57
Neve	Trave 30	2,85	4,59	3,34
Neve	Trave 27	1,90	2,00	0,59
Neve	Trave 31	1,89	1,31	0,69
Neve	Trave 28	1,97	0,48	0,05
Neve	Trave 24	2,03	2,14	0,63
Neve	Trave 22	1,86	1,96	0,58
Neve	Trave 19	2,38	2,51	0,74
Neve	Trave 21	4,03	2,33	0,19
Neve	Trave 23	3,74	4,51	2,03
Neve	Trave 25	0,00	0,00	0,00
Neve	Trave 29	0,00	0,00	0,00
Neve	Trave 26	9,75	11,76	0,40
Neve	Trave 18	2,55	0,96	0,00
Neve	Trave 16	2,73	1,67	0,18
Neve	Trave 17	5,69	0,69	0,02
Neve	Trave 8	0,00	0,00	0,00
Neve	Trave 7	0,00	0,00	0,00
Neve	Trave 6	0,00	0,00	0,00
Neve	Trave 4	0,00	0,00	0,00
Neve	Trave 3	0,00	0,00	0,00
Neve	Trave 1	0,00	0,00	0,00
Neve	Trave 9	0,00	0,00	0,00
Neve	Trave 5	0,00	0,00	0,00
Neve	Trave 54	4,11	7,03	5,42
Neve	Trave 53	3,36	5,75	4,44
Neve	Trave 52	3,47	5,93	4,57
Neve	Trave 50	5,22	6,36	1,33
Neve	Trave 49	5,19	11,58	5,86
Neve	Trave 48	5,25	11,69	5,92
Neve	Trave 47	5,22	11,66	5,91
Neve	Trave 46	5,23	11,67	5,91
Neve	Trave 45	5,23	11,67	5,91
Neve	Trave 44	5,27	11,66	5,91
Neve	Trave 43	5,31	11,71	5,92
Neve	Trave 42	5,75	11,47	5,79
Neve	Trave 14	12,24	15,94	0,54
Neve	Trave 15	2,82	0,60	0,00
Neve	Trave 39	0,47	0,19	0,00
Neve	Trave 40	0,21	0,04	0,00
Neve	Trave 41	0,00	0,00	0,00
Neve	Trave 11	0,92	1,34	0,04
Neve	Trave 59	2,66	1,82	0,57
Neve	Trave 55	6,02	3,28	0,03
Neve	Trave 51	4,45	5,16	0,06
Neve	Trave 57	1,12	0,56	0,50
Neve	Trave 12	0,00	0,00	0,00
Neve	Trave 60	0,51	0,10	0,01
Neve	Trave 61	0,54	0,11	0,02
Neve	Trave 10	0,00	0,00	0,00
Neve	Trave 58	0,66	0,49	0,00
Neve	Trave 34	1,68	1,16	0,62
Neve	Trave 37	2,02	1,40	0,74
Neve	Trave 20	4,10	5,01	2,25
Neve	Trave 35	0,93	0,33	0,00
Neve	Trave 13	0,00	0,00	0,00
Neve	Trave 2	0,00	0,00	0,00
Neve	Trave 56	0,61	0,18	0,06
Vento orto	Trave 38	4,43	6,76	-4,94

Vento orto	Trave 36	3,25	4,96	-3,62
Vento orto	Trave 33	3,57	5,46	-3,99
Vento orto	Trave 32	3,59	5,41	-3,96
Vento orto	Trave 30	3,15	5,08	-3,70
Vento orto	Trave 27	2,11	2,22	-0,66
Vento orto	Trave 31	2,09	1,45	-0,77
Vento orto	Trave 28	2,18	0,54	-0,06
Vento orto	Trave 24	2,25	2,36	-0,70
Vento orto	Trave 22	2,06	2,17	-0,64
Vento orto	Trave 19	2,64	2,77	-0,82
Vento orto	Trave 21	4,46	2,58	-0,21
Vento orto	Trave 23	4,15	4,99	-2,24
Vento orto	Trave 25	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Trave 29	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Trave 26	10,80	13,03	-0,44
Vento orto	Trave 18	2,83	1,06	0,00
Vento orto	Trave 16	3,23	1,98	-0,21
Vento orto	Trave 17	6,30	0,77	-0,02
Vento orto	Trave 8	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Trave 7	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Trave 6	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Trave 4	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Trave 3	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Trave 1	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Trave 9	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Trave 5	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Trave 54	5,08	8,69	-6,70
Vento orto	Trave 53	4,16	7,11	-5,48
Vento orto	Trave 52	4,28	7,32	-5,65
Vento orto	Trave 50	6,45	7,87	-1,64
Vento orto	Trave 49	6,42	14,31	0,03
Vento orto	Trave 48	6,49	14,45	0,03
Vento orto	Trave 47	6,46	14,41	0,03
Vento orto	Trave 46	6,46	14,42	0,03
Vento orto	Trave 45	6,47	14,43	0,03
Vento orto	Trave 44	6,51	14,41	0,03
Vento orto	Trave 43	6,56	14,47	0,03
Vento orto	Trave 42	7,11	14,17	0,03
Vento orto	Trave 14	15,12	19,70	-0,67
Vento orto	Trave 15	3,46	0,73	0,00
Vento orto	Trave 39	0,53	0,21	0,00
Vento orto	Trave 40	0,23	0,05	0,00
Vento orto	Trave 41	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Trave 11	1,13	1,65	-0,06
Vento orto	Trave 59	3,29	2,25	-0,70
Vento orto	Trave 55	7,44	4,06	-0,03
Vento orto	Trave 51	5,50	6,37	-0,07
Vento orto	Trave 57	1,39	0,70	-0,62
Vento orto	Trave 12	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Trave 60	0,63	0,12	-0,02
Vento orto	Trave 61	0,67	0,14	-0,02
Vento orto	Trave 10	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Trave 58	0,81	0,61	-0,01
Vento orto	Trave 34	1,86	1,29	-0,68
Vento orto	Trave 37	2,23	1,55	-0,82
Vento orto	Trave 20	4,53	5,55	-2,49
Vento orto	Trave 35	1,03	0,37	0,00
Vento orto	Trave 13	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Trave 2	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Trave 56	0,76	0,22	-0,07
Q cat C	Trave 38	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 36	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 33	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 32	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 30	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 27	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 31	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 28	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 24	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 22	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 19	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 21	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 23	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 25	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 29	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 26	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 18	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 16	6,99	4,18	0,45
Q cat C	Trave 17	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 8	15,54	26,57	5,06
Q cat C	Trave 7	12,25	20,75	3,96
Q cat C	Trave 6	14,90	25,29	4,81
Q cat C	Trave 4	10,48	18,51	2,40
Q cat C	Trave 3	13,12	28,81	5,71
Q cat C	Trave 1	15,37	34,30	6,85
Q cat C	Trave 9	22,61	12,19	0,09
Q cat C	Trave 5	30,31	20,25	0,48
Q cat C	Trave 54	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 53	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 52	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 50	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 49	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 48	0,00	0,00	0,00

Q cat C	Trave 47	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 46	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 45	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 44	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 43	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 42	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 14	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 15	8,88	3,07	0,00
Q cat C	Trave 39	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 40	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 41	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 11	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 59	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 55	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 51	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 57	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 12	2,56	1,88	0,02
Q cat C	Trave 60	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 61	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 10	1,38	0,38	0,12
Q cat C	Trave 58	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 34	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 37	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 20	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 35	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 13	0,00	0,00	0,00
Q cat C	Trave 2	14,50	31,37	6,28
Q cat C	Trave 56	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 38	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 36	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 33	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 32	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 30	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 27	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 31	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 28	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 24	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 22	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 19	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 21	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 23	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 25	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 29	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 26	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 18	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 16	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 17	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 8	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 7	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 6	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 4	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 3	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 1	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 9	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 5	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 54	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 53	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 52	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 50	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 49	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 48	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 47	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 46	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 45	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 44	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 43	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 42	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 14	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 15	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 39	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 40	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 41	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 11	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 59	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 55	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 51	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 57	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 12	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 60	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 61	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 10	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 58	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 34	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 37	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 20	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 35	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 13	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 2	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 56	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 38	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 36	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 33	0,00	0,00	0,00

Vento Y	Trave 32	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 30	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 27	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 31	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 28	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 24	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 22	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 19	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 21	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 23	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 25	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 29	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 26	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 18	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 16	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 17	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 8	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 7	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 6	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 4	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 3	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 1	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 9	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 5	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 54	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 53	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 52	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 50	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 49	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 48	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 47	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 46	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 45	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 44	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 43	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 42	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 14	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 15	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 39	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 40	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 41	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 11	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 59	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 55	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 51	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 57	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 12	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 60	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 61	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 10	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 58	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 34	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 37	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 20	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 35	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 13	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 2	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 56	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 38	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 36	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 33	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 32	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 30	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 27	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 31	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 28	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 24	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 22	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 19	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 21	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 23	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 25	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 29	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 26	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 18	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 16	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 17	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 8	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 7	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 6	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 4	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 3	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 1	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 9	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 5	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 54	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 53	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 52	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 50	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 49	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 48	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 47	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 46	0,00	0,00	0,00

82

83

Dinamica SLO Y	Trave 43	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLO Y	Trave 42	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLO Y	Trave 14	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLO Y	Trave 15	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLO Y	Trave 39	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLO Y	Trave 40	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLO Y	Trave 41	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLO Y	Trave 11	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLO Y	Trave 59	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLO Y	Trave 55	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLO Y	Trave 51	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLO Y	Trave 57	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLO Y	Trave 12	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLO Y	Trave 60	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLO Y	Trave 61	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLO Y	Trave 10	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLO Y	Trave 58	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLO Y	Trave 34	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLO Y	Trave 37	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLO Y	Trave 20	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLO Y	Trave 35	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLO Y	Trave 13	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLO Y	Trave 2	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLO Y	Trave 56	0,00	0,00	0,00

11. Sollecitazioni al piano di imposta

Nel presente capitolo si riportano in forma tabellare i valori delle sollecitazioni agenti alla base delle pareti e dei pilastri del piano di imposta della struttura lignea. In particolare, per le pareti, nella prima riga si fa riferimento alla combinazione SLU verticale che massimizza l'azione assiale, nella seconda riga alla combinazione sismica o SLU orizzontale che massimizza il momento flettente agente nel piano della parete M3-3 e l'azione tagliante V2 (anch'essa agente nel piano della parete) e che allo stesso tempo minimizza l'azione assiale N. A seguire si riportano invece le sollecitazioni al piede delle pareti associate ai diversi carichi agenti considerati singolarmente.

11.1. Pareti

Nome parete: Identificativo della parete

N: Azione assiale totale

V2: Sollecitazione tagliante (agente nel piano)

V3: Sollecitazione tagliante (agente fuori piano)

M2-2: Sollecitazione flettente (agente fuori piano)

M3-3: Sollecitazione flettente (agente nel piano)

Nome parete	Lunghezza [m]	Carico / Comb.	N [kN]	V2 [kN]	V3 [kN]	M2-2 [kNm]	M3-3 [kNm]
Parete 34	1,87	SLU 70	17,11	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLV 1 ex+ ey-	11,61	9,34	0,00	0,00	33,83
		G1	6,63	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	4,97	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat H	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-1,33	0,00	2,67	0,00	0,00
		Q cat C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento X	0,00	1,27	0,00	0,00	4,59
		Vento Y	0,00	3,50	0,00	0,00	12,66
		Dinamica SLV X	0,00	6,29	0,00	0,00	22,77
		Dinamica SLV Y	0,00	6,75	0,00	0,00	24,44
		Dinamica SLO X	0,00	4,75	0,00	0,00	17,21
		Dinamica SLO Y	0,00	4,95	0,00	0,00	17,93
Parete 35	1,44	SLU 70	15,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLV 1 ex+ ey-	10,08	6,24	0,00	0,00	22,58
		G1	5,83	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	4,25	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat H	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	1,12	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-1,24	0,00	2,05	0,00	0,00
		Q cat C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento X	0,00	0,85	0,00	0,00	3,06
		Vento Y	0,00	2,33	0,00	0,00	8,45
		Dinamica SLV X	0,00	4,20	0,00	0,00	15,20
		Dinamica SLV Y	0,00	4,51	0,00	0,00	16,31
		Dinamica SLO X	0,00	3,17	0,00	0,00	11,49
		Dinamica SLO Y	0,00	3,31	0,00	0,00	11,97
Parete 36	1,70	SLU 70	15,76	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLV 1 ex+ ey-	10,63	8,10	0,00	0,00	29,32
		G1	6,05	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	4,58	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat H	0,72	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	1,15	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-1,27	0,00	2,43	0,00	0,00
		Q cat C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento X	0,00	1,10	0,00	0,00	3,98
		Vento Y	0,00	3,03	0,00	0,00	10,97
		Dinamica SLV X	0,00	5,45	0,00	0,00	19,74
		Dinamica SLV Y	0,00	5,85	0,00	0,00	21,18
		Dinamica SLO X	0,00	4,12	0,00	0,00	14,92
		Dinamica SLO Y	0,00	4,29	0,00	0,00	15,54
Parete 37	1,02	SLU 70	9,54	0,00	0,00	0,00	0,00

		Dinamica SLV 1 ex+ ey-	6,37	5,64	0,00	0,00	20,40
		G1	3,58	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	2,79	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat H	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	0,74	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-0,82	0,00	1,46	0,00	0,00
		Q cat C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento X	0,00	0,76	0,00	0,00	2,77
		Vento Y	0,00	2,11	0,00	0,00	7,64
		Dinamica SLV X	0,00	3,79	0,00	0,00	13,74
		Dinamica SLV Y	0,00	4,07	0,00	0,00	14,74
		Dinamica SLO X	0,00	2,87	0,00	0,00	10,38
		Dinamica SLO Y	0,00	2,99	0,00	0,00	10,81
Parete 38	2,88	SLU 70	29,65	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLV 4 ex- ey+	18,96	15,41	0,00	0,00	55,79
		G1	10,37	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	8,59	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat H	1,85	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	2,96	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-3,28	0,00	4,11	0,00	0,00
		Q cat C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento X	0,00	4,01	0,00	0,00	14,50
		Vento Y	0,00	0,10	0,00	0,00	0,36
		Dinamica SLV X	0,00	13,73	0,00	0,00	49,69
		Dinamica SLV Y	0,00	2,53	0,00	0,00	9,16
		Dinamica SLO X	0,00	10,35	0,00	0,00	37,47
		Dinamica SLO Y	0,00	1,90	0,00	0,00	6,87
Parete 31	1,30	SLU 70	19,93	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLV 4 ex- ey+	11,89	5,19	0,00	0,00	18,79
		G1	6,32	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	5,56	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat H	1,66	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	2,65	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-2,94	0,00	1,85	0,00	0,00
		Q cat C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento X	0,00	1,35	0,00	0,00	4,89
		Vento Y	0,00	0,03	0,00	0,00	0,12
		Dinamica SLV X	0,00	4,62	0,00	0,00	16,74
		Dinamica SLV Y	0,00	0,85	0,00	0,00	3,09
		Dinamica SLO X	0,00	3,49	0,00	0,00	12,62
		Dinamica SLO Y	0,00	0,64	0,00	0,00	2,31
Parete 30	1,30	SLU 70	8,72	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLV 4 ex- ey+	6,71	5,19	0,00	0,00	18,79
		G1	4,16	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	2,55	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat H	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	0,00	0,00	1,85	0,00	0,00
		Q cat C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento X	0,00	1,35	0,00	0,00	4,89
		Vento Y	0,00	0,03	0,00	0,00	0,12
		Dinamica SLV X	0,00	4,62	0,00	0,00	16,74
		Dinamica SLV Y	0,00	0,85	0,00	0,00	3,09
		Dinamica SLO X	0,00	3,49	0,00	0,00	12,62
		Dinamica SLO Y	0,00	0,64	0,00	0,00	2,31
Parete 26	3,64	SLU 70	69,62	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLV 4 ex- ey+	42,39	23,46	0,00	0,00	84,91
		G1	18,99	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	21,94	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat H	5,14	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	8,22	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-9,18	0,00	5,19	0,00	0,00
		Q cat C	2,42	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento X	0,00	6,10	0,00	0,00	22,07
		Vento Y	0,00	0,15	0,00	0,00	0,55
		Dinamica SLV X	0,00	20,89	0,00	0,00	75,62
		Dinamica SLV Y	0,00	3,85	0,00	0,00	13,95
		Dinamica SLO X	0,00	15,76	0,00	0,00	57,03
		Dinamica SLO Y	0,00	2,89	0,00	0,00	10,45
Parete 15	2,29	SLU 82	58,76	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLV 4 ex+ ey+	41,20	11,48	0,00	0,00	87,44
		G1	16,44	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	21,37	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat H	0,94	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-1,85	0,00	3,27	0,00	0,00
		Q cat C	5,66	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento X	0,00	3,18	0,00	0,00	28,12
		Vento Y	0,00	0,08	0,00	0,00	4,41
		Dinamica SLV X	0,00	10,88	0,00	0,00	75,81
		Dinamica SLV Y	0,00	2,01	0,00	0,00	38,78
		Dinamica SLO X	0,00	8,20	0,00	0,00	57,13
		Dinamica SLO Y	0,00	1,50	0,00	0,00	29,32

Parete 7	1,89	SLU 82	51,04	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLV 4 ex+ ey+	35,34	8,78	0,00	0,00	65,00
		G1	12,93	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	19,08	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat H	0,92	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	1,48	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-1,83	0,00	2,70	0,00	0,00
		Q cat C	5,55	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento X	0,00	2,43	0,00	0,00	20,85
		Vento Y	0,00	0,06	0,00	0,00	3,21
		Dinamica SLV X	0,00	8,32	0,00	0,00	56,53
		Dinamica SLV Y	0,00	1,53	0,00	0,00	28,24
		Dinamica SLO X	0,00	6,28	0,00	0,00	42,61
		Dinamica SLO Y	0,00	1,15	0,00	0,00	21,34
Parete 5	1,22	SLU 82	116,80	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLV 1 ex- ey-	73,85	15,67	0,00	0,00	104,47
		G1	22,32	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	37,97	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat H	3,76	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	6,02	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-7,44	0,00	1,74	0,00	0,00
		Q cat C	22,61	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento X	0,00	1,01	0,00	0,00	19,16
		Vento Y	0,00	4,71	0,00	0,00	12,53
		Dinamica SLV X	0,00	6,96	0,00	0,00	70,98
		Dinamica SLV Y	0,00	23,78	0,00	0,00	56,04
		Dinamica SLO X	0,00	5,25	0,00	0,00	53,50
		Dinamica SLO Y	0,00	17,99	0,00	0,00	42,34
Parete 4	1,50	SLU 82	213,95	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLV 1 ex- ey-	134,46	9,88	0,00	0,00	54,57
		G1	38,64	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	69,28	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat H	6,09	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	9,75	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-12,05	0,00	2,14	0,00	0,00
		Q cat C	44,23	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento X	0,00	0,64	0,00	0,00	8,65
		Vento Y	0,00	2,97	0,00	0,00	8,89
		Dinamica SLV X	0,00	4,38	0,00	0,00	33,49
		Dinamica SLV Y	0,00	14,99	0,00	0,00	41,57
		Dinamica SLO X	0,00	3,31	0,00	0,00	25,26
		Dinamica SLO Y	0,00	11,34	0,00	0,00	31,45
Parete 3	0,45	SLU 82	147,24	0,00	0,00	0,00	0,00
		SLU orizzontale 4	72,69	0,00	0,00	0,00	0,00
		G1	26,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	46,69	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat H	6,06	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	9,70	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-11,99	0,00	0,64	0,00	0,00
		Q cat C	30,31	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLV X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLV Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLO X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLO Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Parete 20	0,71	SLU 70	13,99	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLV 1 ex- ey-	8,57	4,39	0,00	0,00	15,88
		G1	5,11	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	3,46	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat H	1,06	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	1,69	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-1,87	0,00	1,01	0,00	0,00
		Q cat C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento X	0,00	1,12	0,00	0,00	4,06
		Vento Y	0,00	0,05	0,00	0,00	0,19
		Dinamica SLV X	0,00	3,26	0,00	0,00	11,82
		Dinamica SLV Y	0,00	2,32	0,00	0,00	8,39
		Dinamica SLO X	0,00	2,47	0,00	0,00	8,93
		Dinamica SLO Y	0,00	1,74	0,00	0,00	6,31
Parete 25	1,83	SLU 70	72,41	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLV 1 ex- ey-	40,39	14,16	0,00	0,00	51,24
		G1	22,57	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	17,82	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat H	7,37	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	11,79	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-13,06	0,00	2,61	0,00	0,00
		Q cat C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento X	0,00	3,61	0,00	0,00	13,08
		Vento Y	0,00	0,17	0,00	0,00	0,62
		Dinamica SLV X	0,00	10,53	0,00	0,00	38,12
		Dinamica SLV Y	0,00	7,47	0,00	0,00	27,06

		Dinamica SLO X	0,00	7,96	0,00	0,00	28,81
		Dinamica SLO Y	0,00	5,63	0,00	0,00	20,37
Parete 32	1,18	SLU 70	56,98	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLV 1 ex- ey-	31,17	10,27	0,00	0,00	37,17
		G1	17,10	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	14,07	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat H	6,10	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	9,75	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-10,80	0,00	1,68	0,00	0,00
		Q cat C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento X	0,00	2,62	0,00	0,00	9,49
		Vento Y	0,00	0,12	0,00	0,00	0,45
		Dinamica SLV X	0,00	7,64	0,00	0,00	27,65
		Dinamica SLV Y	0,00	5,42	0,00	0,00	19,63
		Dinamica SLO X	0,00	5,77	0,00	0,00	20,89
		Dinamica SLO Y	0,00	4,08	0,00	0,00	14,77
Parete 6	3,60	SLU 70	85,46	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLV 4 ex- ey+	55,93	24,68	0,00	0,00	206,37
		G1	21,68	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	27,56	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat H	3,61	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	5,78	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-7,14	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat C	11,14	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento X	0,00	7,32	0,00	0,00	74,51
		Vento Y	0,00	0,29	0,00	0,00	0,69
		Dinamica SLV X	0,00	21,99	0,00	0,00	188,75
		Dinamica SLV Y	0,00	10,08	0,00	0,00	40,59
		Dinamica SLO X	0,00	16,61	0,00	0,00	142,77
		Dinamica SLO Y	0,00	7,60	0,00	0,00	30,48
Parete 13	1,59	SLU 82	99,23	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLV 8 ex+ ey-	61,31	11,77	0,00	0,00	78,27
		G1	18,58	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	31,17	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat H	4,70	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	7,52	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-9,29	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat C	19,28	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento X	0,00	0,08	0,00	0,00	7,31
		Vento Y	0,00	2,85	0,00	0,00	12,50
		Dinamica SLV X	0,00	2,40	0,00	0,00	35,34
		Dinamica SLV Y	0,00	11,09	0,00	0,00	66,73
		Dinamica SLO X	0,00	1,81	0,00	0,00	26,70
		Dinamica SLO Y	0,00	8,39	0,00	0,00	50,48
Parete 10	2,09	SLU 82	98,95	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLV 1 ex+ ey+	66,40	15,15	0,00	0,00	54,86
		G1	19,41	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	39,68	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat H	3,22	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	5,15	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-6,11	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat C	12,19	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento X	0,00	4,44	0,00	0,00	16,09
		Vento Y	0,00	0,16	0,00	0,00	0,57
		Dinamica SLV X	0,00	13,68	0,00	0,00	49,52
		Dinamica SLV Y	0,00	4,92	0,00	0,00	17,79
		Dinamica SLO X	0,00	10,33	0,00	0,00	37,38
		Dinamica SLO Y	0,00	3,71	0,00	0,00	13,44
Parete 24	0,72	SLU 70	45,77	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLV 1 ex- ey-	22,59	3,38	0,00	0,00	12,22
		G1	10,62	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	11,97	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat H	6,07	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	9,72	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-10,76	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento X	0,00	0,98	0,00	0,00	3,54
		Vento Y	0,00	0,04	0,00	0,00	0,14
		Dinamica SLV X	0,00	2,94	0,00	0,00	10,64
		Dinamica SLV Y	0,00	1,34	0,00	0,00	4,86
		Dinamica SLO X	0,00	2,22	0,00	0,00	8,04
		Dinamica SLO Y	0,00	1,01	0,00	0,00	3,67
Parete 22	2,36	SLU 82	85,99	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLV 8 ex+ ey-	56,45	20,77	0,00	0,00	108,66
		G1	21,96	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	24,72	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat H	0,73	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	1,17	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-1,28	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat C	16,29	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento X	0,00	0,16	0,00	0,00	8,31
		Vento Y	0,00	5,53	0,00	0,00	22,24

		Dinamica SLV X	0,00	4,29	0,00	0,00	41,55
		Dinamica SLV Y	0,00	19,61	0,00	0,00	95,90
		Dinamica SLO X	0,00	3,24	0,00	0,00	31,42
		Dinamica SLO Y	0,00	14,83	0,00	0,00	72,57
Parete 21	0,95	SLU 82	101,08	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLV 8 ex+ ey+	62,51	12,32	0,00	0,00	56,28
		G1	18,05	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	30,01	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat H	2,06	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	3,29	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-3,99	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat C	24,09	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento X	0,00	0,09	0,00	0,00	3,19
		Vento Y	0,00	3,26	0,00	0,00	12,62
		Dinamica SLV X	0,00	2,53	0,00	0,00	17,75
		Dinamica SLV Y	0,00	11,57	0,00	0,00	50,95
		Dinamica SLO X	0,00	1,91	0,00	0,00	13,43
		Dinamica SLO Y	0,00	8,74	0,00	0,00	38,55
Parete 27	0,70	SLU 70	25,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLV 1 ex- ey-	12,87	3,21	0,00	0,00	11,63
		G1	6,35	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	6,52	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat H	3,06	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	4,90	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-5,42	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento X	0,00	0,93	0,00	0,00	3,37
		Vento Y	0,00	0,04	0,00	0,00	0,13
		Dinamica SLV X	0,00	2,80	0,00	0,00	10,13
		Dinamica SLV Y	0,00	1,28	0,00	0,00	4,63
		Dinamica SLO X	0,00	2,11	0,00	0,00	7,65
		Dinamica SLO Y	0,00	0,96	0,00	0,00	3,49
Parete 28	5,20	SLU 70	50,65	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLV 8 ex+ ey+	30,38	36,15	0,00	0,00	130,87
		G1	15,42	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	14,96	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat H	4,13	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	6,61	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-7,31	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento X	0,00	1,97	0,00	0,00	7,14
		Vento Y	0,00	11,77	0,00	0,00	42,60
		Dinamica SLV X	0,00	11,91	0,00	0,00	43,12
		Dinamica SLV Y	0,00	32,58	0,00	0,00	117,94
		Dinamica SLO X	0,00	9,00	0,00	0,00	32,59
		Dinamica SLO Y	0,00	24,52	0,00	0,00	88,75
Parete 33	4,01	SLU 70	99,93	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLV 1 ex+ ey+	52,63	22,48	0,00	0,00	81,37
		G1	25,82	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	26,81	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat H	11,67	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	18,67	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-20,67	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento X	0,00	6,57	0,00	0,00	23,78
		Vento Y	0,00	0,22	0,00	0,00	0,79
		Dinamica SLV X	0,00	20,64	0,00	0,00	74,72
		Dinamica SLV Y	0,00	6,12	0,00	0,00	22,16
		Dinamica SLO X	0,00	15,58	0,00	0,00	56,39
		Dinamica SLO Y	0,00	4,63	0,00	0,00	16,75
Parete 29	0,74	SLU 70	12,27	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLV 1 ex+ ey+	6,89	3,22	0,00	0,00	11,66
		G1	3,60	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	3,28	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat H	1,23	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	1,97	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-2,18	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento X	0,00	0,94	0,00	0,00	3,41
		Vento Y	0,00	0,03	0,00	0,00	0,11
		Dinamica SLV X	0,00	2,96	0,00	0,00	10,70
		Dinamica SLV Y	0,00	0,88	0,00	0,00	3,17
		Dinamica SLO X	0,00	2,23	0,00	0,00	8,08
		Dinamica SLO Y	0,00	0,66	0,00	0,00	2,40
Parete 19	0,34	SLU 70	27,66	0,00	0,00	0,00	0,00
		SLU orizzontale 4	14,44	0,00	0,00	0,00	0,00
		G1	7,43	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	7,01	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat H	3,29	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	5,26	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-6,50	0,00	0,49	0,00	0,00
		Q cat C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

		Vento X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLV X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLV Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLO X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLO Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Parete 23	0,73	SLU 82	27,80	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLV 1 ex+ ey+	19,47	5,01	0,00	0,00	50,46
		G1	7,65	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	10,38	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat H	0,62	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	0,99	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-1,17	0,00	1,04	0,00	0,00
		Q cat C	2,42	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento X	0,00	1,38	0,00	0,00	16,55
		Vento Y	0,00	0,03	0,00	0,00	2,99
		Dinamica SLV X	0,00	4,74	0,00	0,00	42,58
		Dinamica SLV Y	0,00	0,87	0,00	0,00	26,26
		Dinamica SLO X	0,00	3,58	0,00	0,00	32,06
		Dinamica SLO Y	0,00	0,66	0,00	0,00	19,86
Parete 9	2,09	SLU 66	27,16	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLV 4 ex- ey+	18,44	13,89	0,00	0,00	125,09
		G1	10,80	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	7,80	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat H	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	1,77	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-2,15	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat C	-0,26	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento X	0,00	4,12	0,00	0,00	45,17
		Vento Y	0,00	0,16	0,00	0,00	0,50
		Dinamica SLV X	0,00	12,38	0,00	0,00	114,10
		Dinamica SLV Y	0,00	5,67	0,00	0,00	24,52
		Dinamica SLO X	0,00	9,35	0,00	0,00	86,31
		Dinamica SLO Y	0,00	4,28	0,00	0,00	18,38
Parete 2	10,60	SLU 70	273,12	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLV 8 ex- ey+	168,76	90,01	0,00	0,00	663,76
		G1	99,18	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	69,58	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat H	19,90	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	31,84	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-39,35	0,00	30,80	0,00	0,00
		Q cat C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento X	0,00	7,58	0,00	0,00	55,88
		Vento Y	0,00	15,18	0,00	0,00	111,96
		Dinamica SLV X	0,00	33,98	0,00	0,00	250,59
		Dinamica SLV Y	0,00	74,35	0,00	0,00	548,27
		Dinamica SLO X	0,00	25,67	0,00	0,00	189,30
		Dinamica SLO Y	0,00	56,26	0,00	0,00	414,85
Parete 11	1,83	SLU 82	108,58	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLV 8 ex+ ey-	67,24	14,59	0,00	0,00	98,49
		G1	20,68	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	34,15	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat H	5,24	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	8,39	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-10,36	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat C	20,67	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento X	0,00	0,10	0,00	0,00	9,35
		Vento Y	0,00	3,53	0,00	0,00	15,57
		Dinamica SLV X	0,00	2,98	0,00	0,00	45,07
		Dinamica SLV Y	0,00	13,74	0,00	0,00	83,74
		Dinamica SLO X	0,00	2,25	0,00	0,00	34,06
		Dinamica SLO Y	0,00	10,39	0,00	0,00	63,34
Parete 12	1,80	SLU 82	65,17	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLV 8 ex- ey+	39,89	14,80	0,00	0,00	53,58
		G1	8,94	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	19,86	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat H	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat C	18,49	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento X	0,00	0,10	0,00	0,00	0,37
		Vento Y	0,00	3,44	0,00	0,00	12,45
		Dinamica SLV X	0,00	2,90	0,00	0,00	10,51
		Dinamica SLV Y	0,00	13,41	0,00	0,00	48,54
		Dinamica SLO X	0,00	2,19	0,00	0,00	7,94
		Dinamica SLO Y	0,00	10,14	0,00	0,00	36,71
Parete 8	2,01	SLU 82	29,33	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLV 1 ex- ey-	18,81	11,19	0,00	0,00	40,50
		G1	5,50	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	9,24	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat H	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

		Vento orto	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat C	6,78	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento X	0,00	3,24	0,00	0,00	11,73
		Vento Y	0,00	0,13	0,00	0,00	0,46
		Dinamica SLV X	0,00	9,73	0,00	0,00	35,24
		Dinamica SLV Y	0,00	4,46	0,00	0,00	16,14
		Dinamica SLO X	0,00	7,35	0,00	0,00	26,61
		Dinamica SLO Y	0,00	3,36	0,00	0,00	12,18
Parete 14	1,75	SLU 70	86,56	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLV 8 ex+ ey-	51,65	13,40	0,00	0,00	94,82
		G1	21,37	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	24,89	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat H	6,29	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	10,07	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-12,44	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat C	8,98	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento X	0,00	0,06	0,00	0,00	9,65
		Vento Y	0,00	3,29	0,00	0,00	14,78
		Dinamica SLV X	0,00	2,72	0,00	0,00	45,65
		Dinamica SLV Y	0,00	12,63	0,00	0,00	79,76
		Dinamica SLO X	0,00	2,05	0,00	0,00	34,49
		Dinamica SLO Y	0,00	9,55	0,00	0,00	60,33
Parete 1	1,58	SLU 70	49,90	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLV 4 ex- ey-	35,83	24,37	0,00	0,00	180,55
		G1	23,32	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	12,52	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat H	1,23	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	1,96	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-2,43	0,00	4,60	0,00	0,00
		Q cat C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento X	0,00	6,57	0,00	0,00	48,71
		Vento Y	0,00	1,01	0,00	0,00	7,50
		Dinamica SLV X	0,00	20,63	0,00	0,00	152,86
		Dinamica SLV Y	0,00	5,02	0,00	0,00	37,23
		Dinamica SLO X	0,00	15,61	0,00	0,00	115,64
		Dinamica SLO Y	0,00	3,80	0,00	0,00	28,15
Parete 16	1,48	SLU 70	44,36	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLV 4 ex- ey-	33,03	22,05	0,00	0,00	163,37
		G1	22,05	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	10,98	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat H	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	0,85	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-1,04	0,00	4,33	0,00	0,00
		Q cat C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento X	0,00	5,95	0,00	0,00	44,09
		Vento Y	0,00	0,91	0,00	0,00	6,76
		Dinamica SLV X	0,00	18,67	0,00	0,00	138,34
		Dinamica SLV Y	0,00	4,54	0,00	0,00	33,61
		Dinamica SLO X	0,00	14,12	0,00	0,00	104,66
		Dinamica SLO Y	0,00	3,43	0,00	0,00	25,41
Parete 17	1,53	SLU 70	116,65	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLV 5 ex- ey-	67,91	6,57	0,00	0,00	48,67
		G1	38,85	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	29,06	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat H	10,51	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	16,81	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-20,77	0,00	4,47	0,00	0,00
		Q cat C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento X	0,00	0,60	0,00	0,00	4,47
		Vento Y	0,00	1,22	0,00	0,00	9,05
		Dinamica SLV X	0,00	2,87	0,00	0,00	21,28
		Dinamica SLV Y	0,00	5,61	0,00	0,00	41,54
		Dinamica SLO X	0,00	2,17	0,00	0,00	16,09
		Dinamica SLO Y	0,00	4,24	0,00	0,00	31,43
Parete 18	1,46	SLU 70	102,82	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLV 5 ex- ey-	60,96	6,03	0,00	0,00	44,71
		G1	35,31	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	25,65	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat H	8,73	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	13,97	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-17,27	0,00	4,26	0,00	0,00
		Q cat C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento X	0,00	0,55	0,00	0,00	4,11
		Vento Y	0,00	1,12	0,00	0,00	8,31
		Dinamica SLV X	0,00	2,64	0,00	0,00	19,55
		Dinamica SLV Y	0,00	5,15	0,00	0,00	38,16
		Dinamica SLO X	0,00	2,00	0,00	0,00	14,78
		Dinamica SLO Y	0,00	3,90	0,00	0,00	28,88

12. Verifiche elementi

12.1. Verifiche dei solai in XLAM

12.1.1. Modello di calcolo XLAM

Il modello di calcolo adottato per il materiale XLAM è quello di struttura composta con connessione deformabile. Gli strati orientati nella direzione di calcolo del pannello XLAM sono connessi in modo cedevole dagli strati ortogonali. Il pannello è calcolato come struttura composta con connessione deformabile in accordo con l'appendice B della norma EN 1995-1-1 mediante fattori γ dipendenti dallo spessore degli strati ortogonali, dal modulo di taglio a "rolling shear" e dalla lunghezza delle campate, calcolati mediante le teorie di Möhler (pannelli aventi fino a 3 strati orientati nella direzione di calcolo) e Shelling (pannelli con più di 3 strati orientati nella direzione di calcolo).

La rigidezza efficace a flessione è stata assunta pari a:

$$EJ_{eff} = \sum_{i=1}^n (E_i J_i + \gamma_i E_i A_i a_i^2)$$

$$\gamma_i = \left[1 + \frac{\pi^2 E_i A_i}{G_R \cdot \frac{b}{d} \cdot l_{ref}^2} \right]^{-1}$$

in cui:

J_i rappresenta il momento di inerzia del generico strato;

A_i è l'area del generico strato;

a_i è la distanza tra il baricentro dell'i-esimo strato e il baricentro della sezione;

l_{ref} è la lunghezza di riferimento della campata;

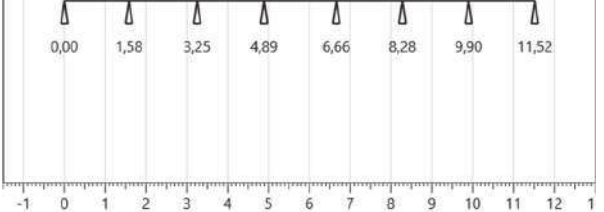
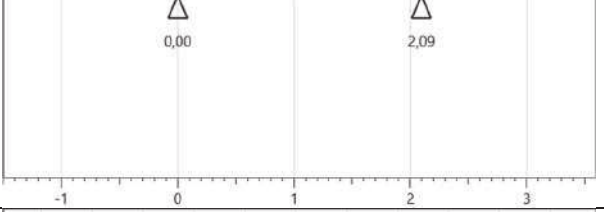
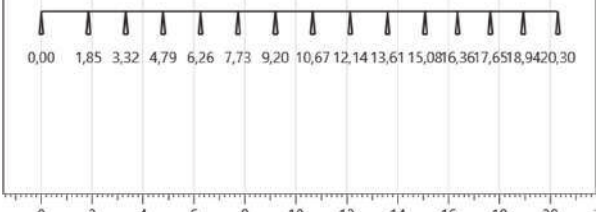
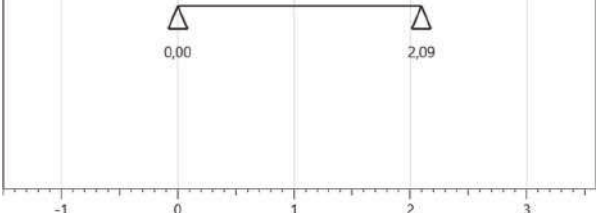
G_R è il modulo di taglio per "rolling shear".

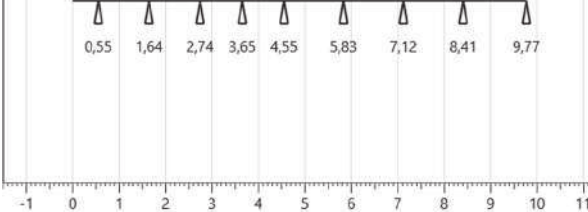
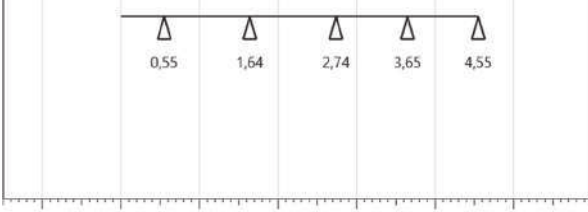
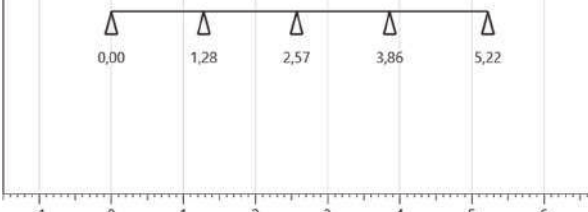
La lunghezza di riferimento (l_{ref}) delle campate viene assunta, in funzione dello schema statico, come riportato nella seguente tabella, nella quale la lunghezza effettiva della campata è indicata con l .

Schema statico	Lunghezza di riferimento
Trave in semplice appoggio	$l_{ref} = l$
Campata di una trave continua	$l_{ref} = 0.8 l$
Appoggio interno di una trave continua	$l_{ref} = 0.8 l_{min}$
Trave a sbalzo	$l_{ref} = 2 l$

Nella tabella seguente si riportano, per ogni solaio e relativamente alle diverse campate, i valori delle lunghezze di riferimento delle campate stesse nonché i valori dell'inerzia efficace delle sezioni di calcolo del solaio XLAM. Si riporta inoltre lo schema statico adottato.

Nome solaio	Larghezza fascia di calcolo [m]	Lunghezza di riferimento l_{ref} [m]	J_{eff} [mm ⁴]	Schema statico
-------------	---------------------------------	--	------------------------------	----------------

Solaio 5	1	1,26 1,34 1,31 1,42 1,30 1,30 1,30	4,342E7 4,542E7 4,476E7 4,751E7 4,431E7 4,431E7 4,435E7	
Solaio 4	1	2,09	5,999E7	
Solaio 6	1	1,48 1,18 1,18 1,18 1,18 1,18 1,18 1,18 1,18 1,18 1,02 1,03 1,03 1,09	4,902E7 4,075E7 4,075E7 4,075E7 4,075E7 4,075E7 4,075E7 4,075E7 4,075E7 4,075E7 3,571E7 3,598E7 3,598E7 3,795E7	
Solaio 7	1	2,09	5,999E7	

Solaio 3	1	1,10 0,87 0,88 0,73 0,72 1,02 1,03 1,03 1,09	3,837E7 3,012E7 3,042E7 2,446E7 2,414E7 3,571E7 3,598E7 3,598E7 3,795E7	
Solaio 1	1	1,10 0,87 0,88 0,73 0,72	3,837E7 3,012E7 3,042E7 2,446E7 2,42E7	
Solaio 2	1	1,02 1,03 1,03 1,09	3,573E7 3,598E7 3,598E7 3,795E7	

12.1.2. Verifiche di resistenza a flessione

Le verifiche a flessione sono condotte su una fascia di solaio parallela alla direzione di calcolo con riferimento al § 6.1.6 della norma UNI EN 1995-1-1. Deve essere soddisfatta la seguente espressione:

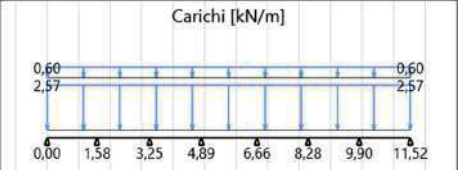
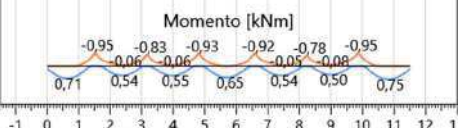
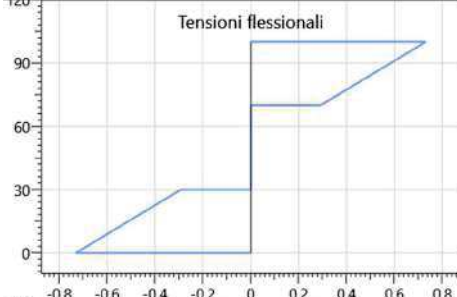
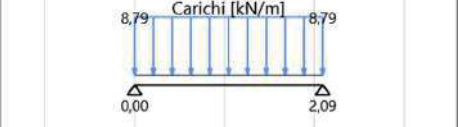
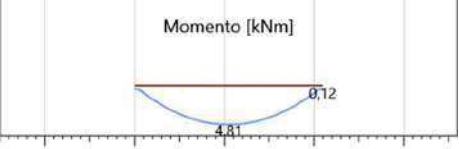
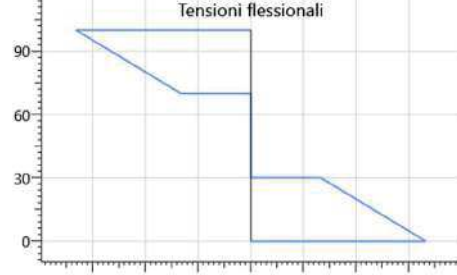
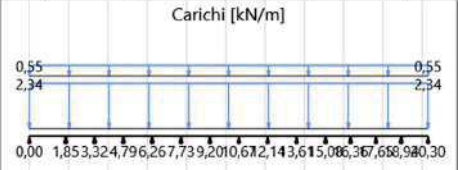
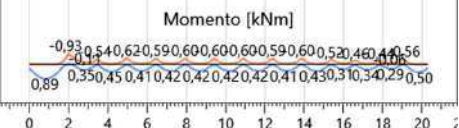
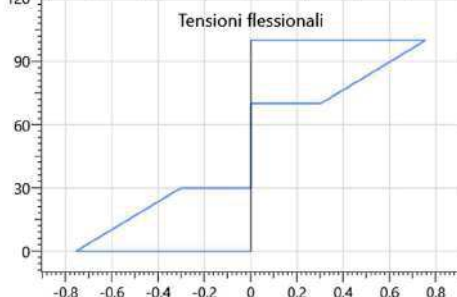
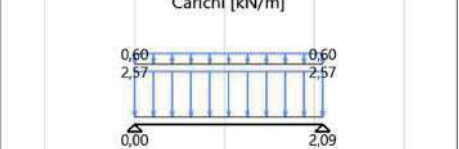
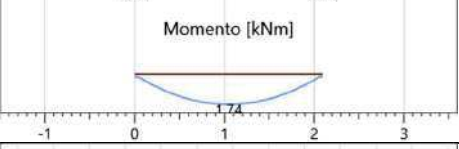
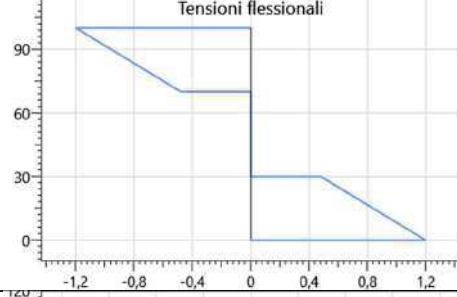
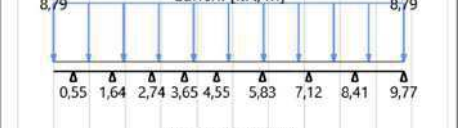
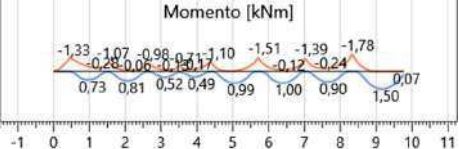
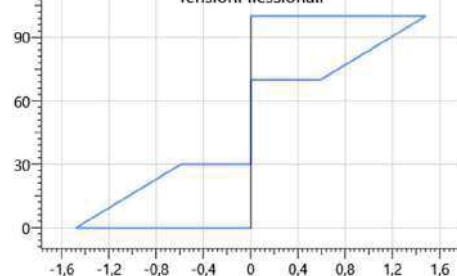
$$\frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1$$

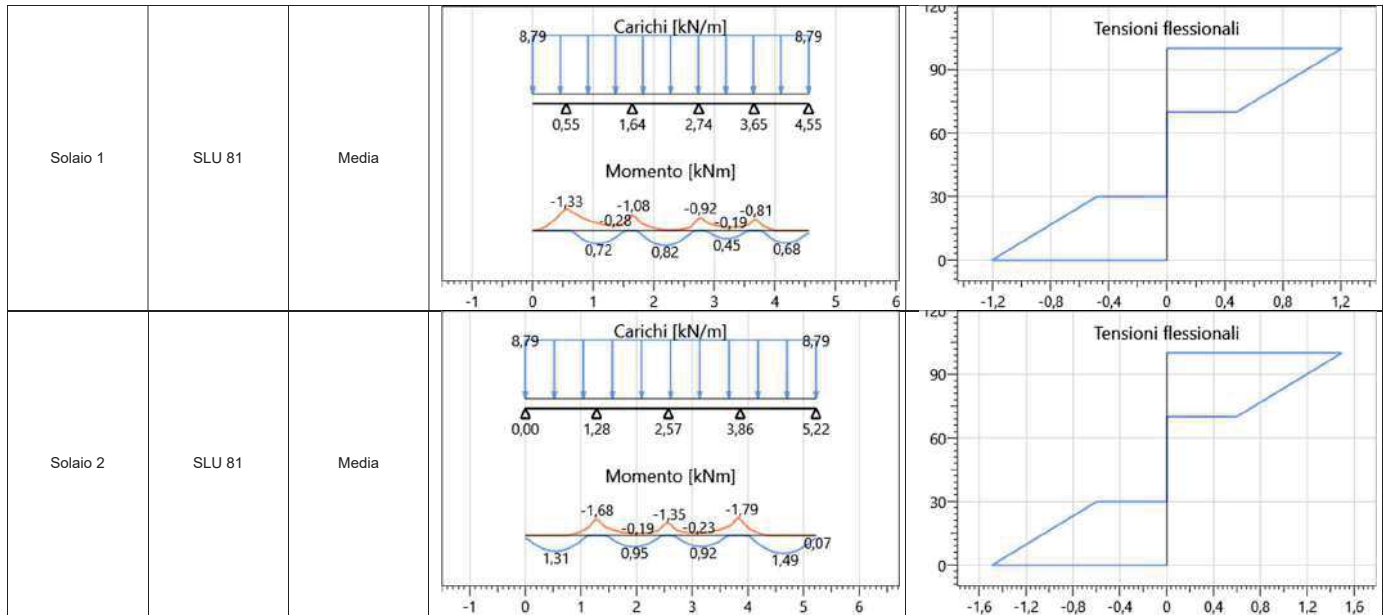
in cui:

$\sigma_{m,d}$ è la tensione di progetto a flessione;

$f_{m,d}$ è la resistenza di progetto a flessione del materiale.

Per la fascia di ogni solaio in XLAM che presenta la verifica a flessione più gravosa si riportano gli schemi statici di calcolo e l'involuppo delle distribuzioni del momento flettente sollecitante. Vengono inoltre riportati i diagrammi delle tensioni normali, dovute alla flessione, valutati nelle sezioni di verifica.

Nome solaio	Combinazione	Durata	Diagramma $M_{s,3}$	Tensioni flettenti
Solaio 5	SLU 70	Breve	Carichi [kN/m]  Momento [kNm] 	Tensioni flessionali 
Solaio 4	SLU 81	Media	Carichi [kN/m]  Momento [kNm] 	Tensioni flessionali 
Solaio 6	SLU 70	Breve	Carichi [kN/m]  Momento [kNm] 	Tensioni flessionali 
Solaio 7	SLU 70	Breve	Carichi [kN/m]  Momento [kNm] 	Tensioni flessionali 
Solaio 3	SLU 81	Media	Carichi [kN/m]  Momento [kNm] 	Tensioni flessionali 



Le verifiche a flessione sono riassunte in seguito. I valori derivanti dai calcoli, relativi ad ogni verifica, vengono riportati in forma di percentuale. I dati di output per singolo elemento strutturale soddisfano le verifiche qualora il loro valore sia inferiore o uguale al 100%, in caso contrario la verifica non è soddisfatta.

Nome solaio	Sez.	M _{3,3} [kNm]	J _{eff} [mm ⁴]	Comb.	Classe servizio	k _{mod}	γ _M	f _{m,d} [MPa]	σ _{m,d} [MPa]	Verifica
Solaio 5	XLAM 100mm - 3 strati	-0,95	43421418	SLU 70	1	0,9	1,35	12,00	0,73	6%
Solaio 4	XLAM 100mm - 3 strati	4,81	59993250	SLU 81	1	0,8	1,35	10,67	3,32	31%
Solaio 6	XLAM 100mm - 3 strati	-0,95	40748759	SLU 70	1	0,9	1,35	12,00	0,76	6%
Solaio 7	XLAM 100mm - 3 strati	1,74	59993250	SLU 70	1	0,9	1,35	12,00	1,20	10%
Solaio 3	XLAM 100mm - 3 strati	-1,78	35984910	SLU 81	1	0,8	1,35	10,67	1,48	14%
Solaio 1	XLAM 100mm - 3 strati	-1,34	30117915	SLU 81	1	0,8	1,35	10,67	1,21	11%
Solaio 2	XLAM 100mm - 3 strati	-1,79	35984910	SLU 81	1	0,8	1,35	10,67	1,49	14%

12.1.3. Verifiche di resistenza a taglio

Verifiche di resistenza a taglio negli strati paralleli alla direzione di calcolo

Le verifiche a taglio sono condotte con riferimento al § 6.1.7 della norma UNI EN 1995-1-1. Deve essere soddisfatta la seguente espressione:

$$\frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

in cui:

$\tau_{v,d}$ è la tensione di progetto a taglio;

$f_{v,d}$ è la resistenza di progetto a taglio.

Il valore dello sforzo di taglio di progetto massimo negli strati longitudinali viene valutato con la seguente formula:

$$\tau_{v,d} = \frac{V_d \cdot S_{max}}{J_{eff} \cdot b}$$

in cui:

V_d è il taglio sollecitante nella sezione di verifica;

S_{max} è il momento statico associato alla massima tensione tagliante;

J_{eff} è il momento di inerzia efficace della sezione trasversale del pannello XLAM;

b è la base della sezione trasversale del pannello XLAM (si assume $k_{cr} = 1$).

Verifiche di resistenza a taglio trasversale (rolling shear)

Le verifiche a taglio trasversale sono condotte con riferimento al § 6.1.7 della norma UNI EN 1995-1-1. Deve essere soddisfatta la seguente espressione:

$$\frac{\tau_{R,d}}{f_{v,R,d}} \leq 1$$

in cui:

$\tau_{R,d}$ è la tensione di progetto a taglio trasversale;

$f_{v,R,d}$ è la resistenza di progetto a taglio trasversale.

Il valore dello sforzo di taglio di progetto massimo negli strati trasversali viene valutato con la seguente formula:

$$\tau_{R,d} = \frac{V_d \cdot S_{R,max}}{J_{eff} \cdot b}$$

in cui:

V_d è il taglio sollecitante nella sezione di verifica;

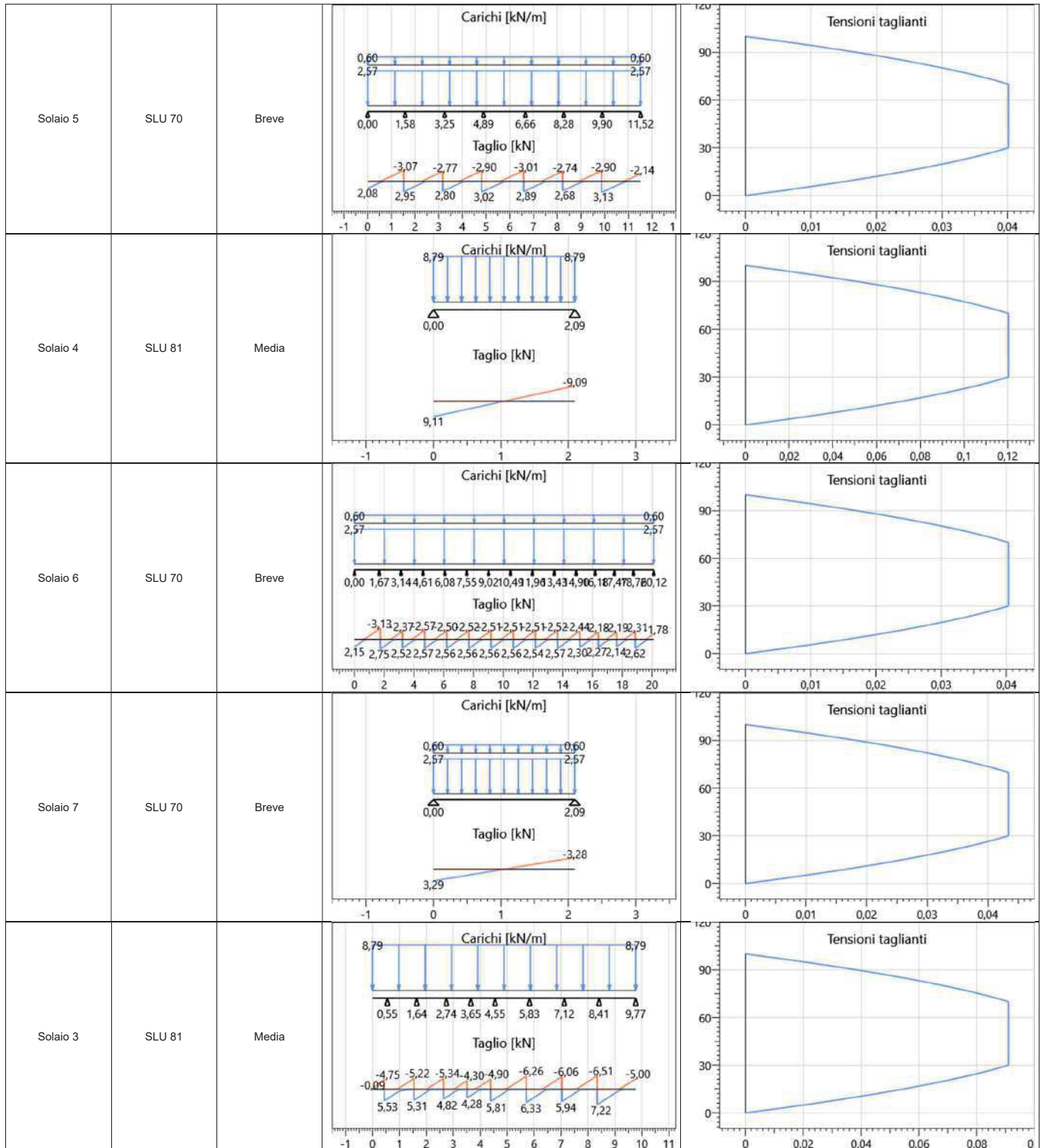
$S_{R,max}$ è il momento statico associato alla massima tensione tagliante;

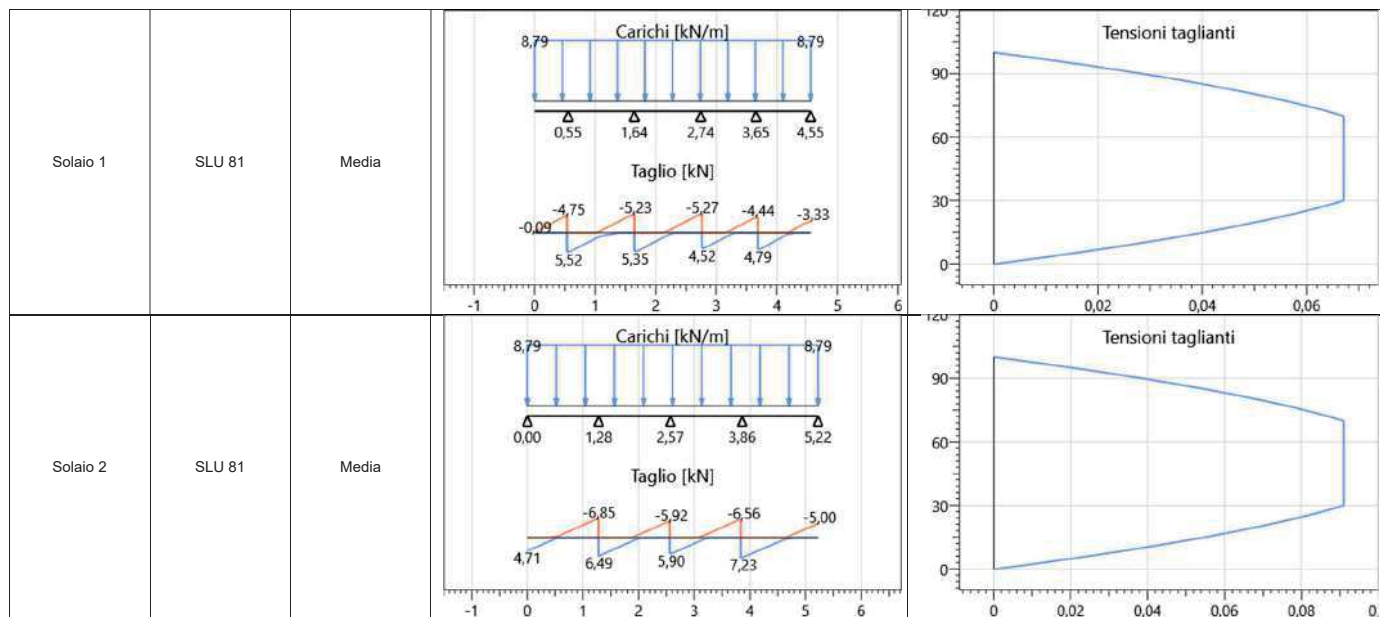
J_{eff} è il momento di inerzia efficace della sezione trasversale del pannello XLAM;

b è la base della sezione trasversale del pannello XLAM (si assume $k_{cr} = 1$).

Per la fascia di ogni solaio in XLAM che presenta la verifica a taglio più gravosa si riportano gli schemi statici di calcolo e l'involuppo delle distribuzioni del taglio sollecitante. Vengono inoltre riportati i diagrammi delle tensioni taglianti, valutati nelle sezioni di verifica.

Nome solaio	Combinazione	Durata	Diagramma V_2	Tensioni taglianti
-------------	--------------	--------	-----------------	--------------------





Le verifiche a taglio sono riassunte in seguito. I valori derivanti dai calcoli, relativi ad ogni verifica, vengono riportati in forma di percentuale. I dati di output per singolo elemento strutturale soddisfano le verifiche qualora il loro valore sia inferiore o uguale al 100%, in caso contrario la verifica non è soddisfatta.

Nome solaio	Sezione	V ₂ [kN]	J _{eff} [mm ⁴]	Comb.	Classe servizio	k _{mod}	γ _M	f _{v,d} [MPa]	τ _{v,d} [MPa]	Verifica	f _{R,d} [MPa]	τ _{R,d} [MPa]	Verifica
Solaio 5	XLAM 100mm - 3 strati	3,13	44353532	SLU 70	1	0,9	1,35	2,67	0,04	2%	0,67	0,04	6%
Solaio 4	XLAM 100mm - 3 strati	9,11	59993250	SLU 81	1	0,8	1,35	2,37	0,12	5%	0,59	0,12	20%
Solaio 6	XLAM 100mm - 3 strati	-3,13	45353345	SLU 70	1	0,9	1,35	2,67	0,04	2%	0,67	0,04	6%
Solaio 7	XLAM 100mm - 3 strati	3,29	59993250	SLU 70	1	0,9	1,35	2,67	0,04	2%	0,67	0,04	7%
Solaio 3	XLAM 100mm - 3 strati	7,22	37948684	SLU 81	1	0,8	1,35	2,37	0,09	4%	0,59	0,09	15%
Solaio 1	XLAM 100mm - 3 strati	5,52	30117915	SLU 81	1	0,8	1,35	2,37	0,07	3%	0,59	0,07	11%
Solaio 2	XLAM 100mm - 3 strati	7,23	37948684	SLU 81	1	0,8	1,35	2,37	0,09	4%	0,59	0,09	15%

12.1.4. Verifiche di deformazione dei solai (SLE)

Si verifica che la deformazione della struttura risultante dagli effetti delle azioni e dall'umidità rimanga entro limiti appropriati. Le verifiche di deformazione sono condotte con riferimento al §2.2.3 della UNI EN 1995-1-1.

La freccia netta $w_{net,fin}$ viene assunta come:

$$w_{net,fin} = w_{inst} + w_{creep} - w_c = w_{fin} - w_c$$

dove:

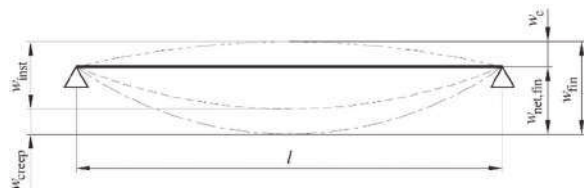
$w_{net,fin}$ è la freccia finale netta;

w_{inst} è la freccia istantanea;

w_{creep} è la freccia viscoelastica;

w_c è la monta del travetto;

w_{fin} è la freccia finale.



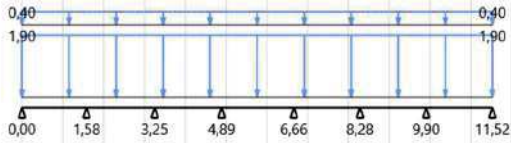
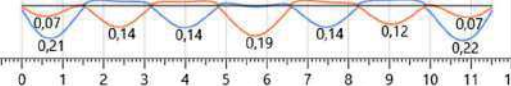
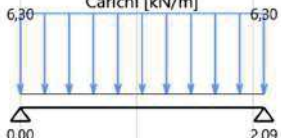
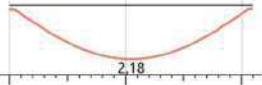
I valori limite di freccia sono assunti come riportato nella seguente tabella.

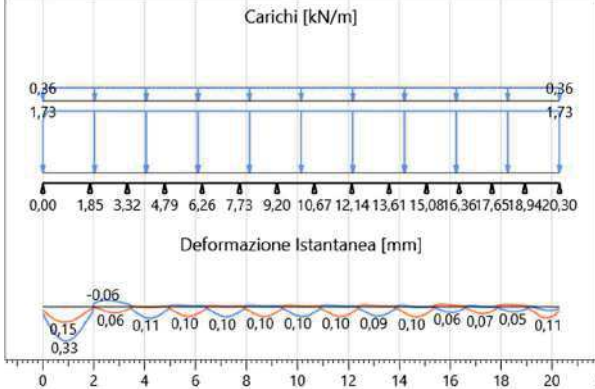
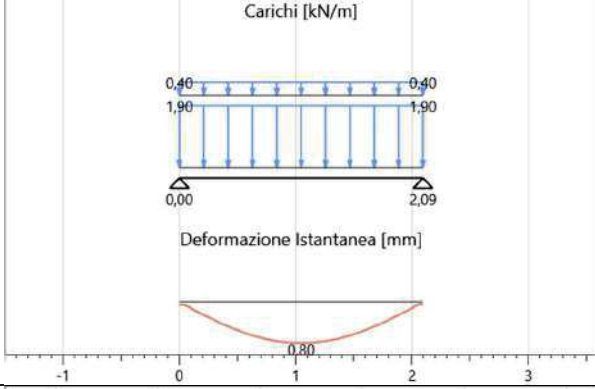
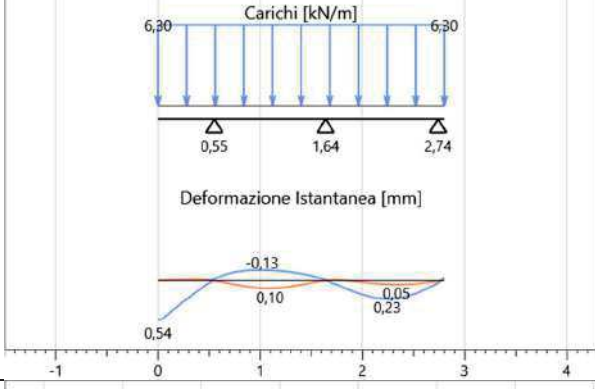
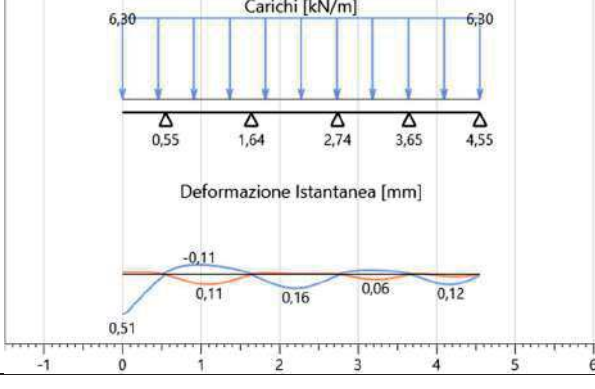
Nome limiti di deformazione	$W_{inst, \text{campata}}$	$W_{net, fin, \text{campata}}$	$W_{inst, \text{sbalzo}}$	$W_{net, fin, \text{sbalzo}}$	Escludi verifica sbalzo per def. < 0
Solaio in legno copertura	$l/300$	$l/250$	$l/150$	$l/125$	Sì
Solaio in legno interpiano	$l/500$	$l/300$	$l/250$	$l/150$	Sì

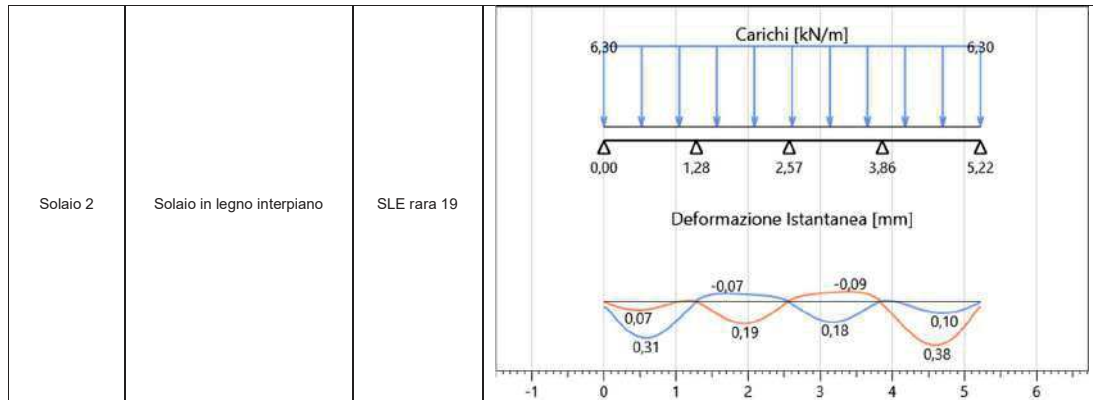
Deformazione istantanea

La deformazione istantanea w_{inst} è calcolata per la combinazione rara delle azioni.

Nella seguente tabella si riportano, per ogni solaio (relativamente all'elemento in cui le verifiche di deformazione risultano più gravose), gli schemi statici di calcolo e le deformazioni istantanee ottenute omettendo, con una distribuzione a scacchiera, i carichi Q_{ki} che danno un contributo favorevole ai fini delle verifiche, in accordo al § 2.5.3 NTC.

Nome solaio	Nome limiti di deformazione	Combinazione	Deformazioni istantanee
Solaio 5	Solaio in legno copertura	SLE rara 3	Carichi [kN/m]  Deformazione Istantanea [mm] 
Solaio 4	Solaio in legno interpiano	SLE rara 19	Carichi [kN/m]  Deformazione Istantanea [mm] 

Solaio 6	Solaio in legno copertura	SLE rara 3	
Solaio 7	Solaio in legno copertura	SLE rara 3	
Solaio 3	Solaio in legno interpiano	SLE rara 19	
Solaio 1	Solaio in legno interpiano	SLE rara 19	



Nella tabella sottostante si riportano le verifiche ad inflessione istantanea degli elementi di solaio.

Nome solaio	Sezione	Combinazione	Verifica sbalzo deformazione negativa	Verifica più limitativa	w_{inst} [mm]	w_{inst} limite [mm]	Limite di freccia	Verifica
Solaio 5	XLAM 100mm - 3 strati	SLE rara 3	No	Campata interna	0,22	5,41	$l/300$	4%
Solaio 4	XLAM 100mm - 3 strati	SLE rara 19	No	Campata interna	2,18	4,19	$l/500$	52%
Solaio 6	XLAM 100mm - 3 strati	SLE rara 3	No	Campata interna	0,33	6,16	$l/300$	5%
Solaio 7	XLAM 100mm - 3 strati	SLE rara 3	No	Campata interna	0,80	6,98	$l/300$	11%
Solaio 3	XLAM 100mm - 3 strati	SLE rara 19	No	Sbalzo	0,54	2,20	$l/250$	25%
Solaio 1	XLAM 100mm - 3 strati	SLE rara 19	No	Sbalzo	0,51	2,20	$l/250$	23%
Solaio 2	XLAM 100mm - 3 strati	SLE rara 19	No	Campata interna	0,38	2,72	$l/500$	14%

Deformazione finale

La deformazione finale $w_{net,fin}$ è calcolata considerando che le componenti quasi-permanenti delle azioni causano nel tempo una deformazione viscoelastica w_{creep} che può essere calcolata utilizzando i valori medi dei moduli elastici ridotti opportunamente mediante il fattore $(1 + k_{def})$.

Per strutture consistenti di elementi, componenti e connessioni aventi lo stesso comportamento viscoelastico, e sotto l'assunzione di una correlazione lineare fra le azioni e le deformazioni corrispondenti la deformazione finale, w_{fin} , può essere considerata come:

$$w_{fin} = w_{fin,G} + w_{fin,Q1} + \sum w_{fin,Qi}$$

dove:

$$w_{fin,G} = w_{inst,G} \cdot (1 + k_{def})$$

per un'azione permanente G

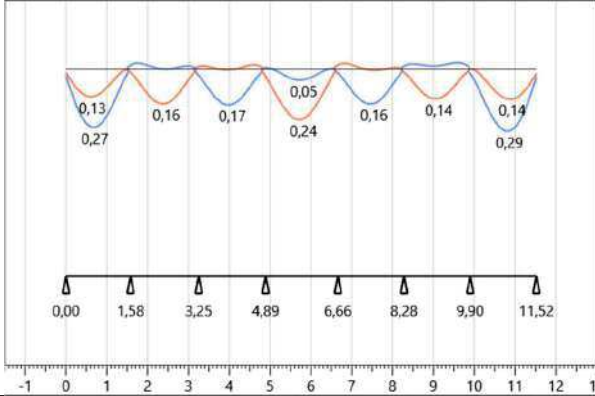
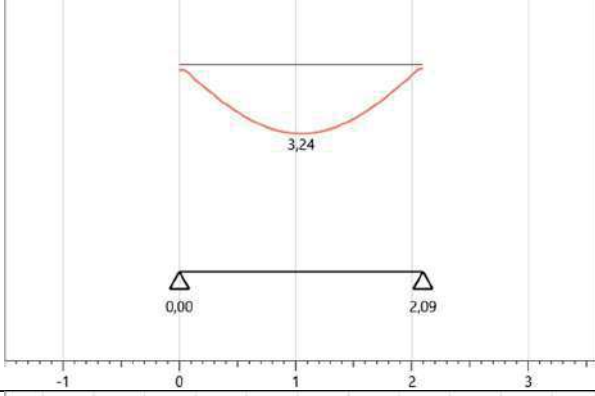
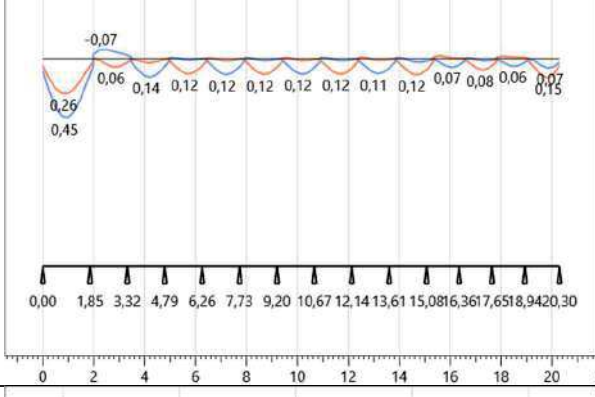
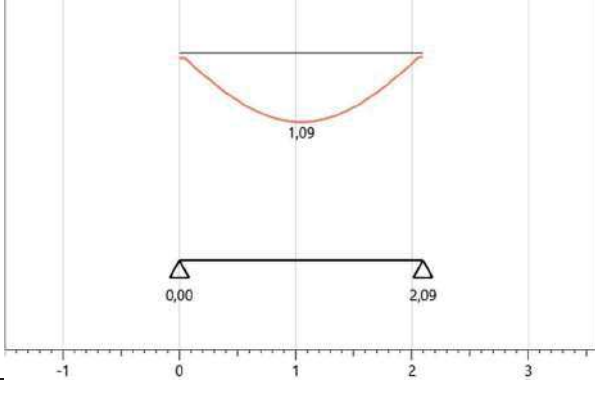
$$w_{fin,Q1} = w_{inst,Q1} \cdot (1 + \Psi_{2,1} \cdot k_{def})$$

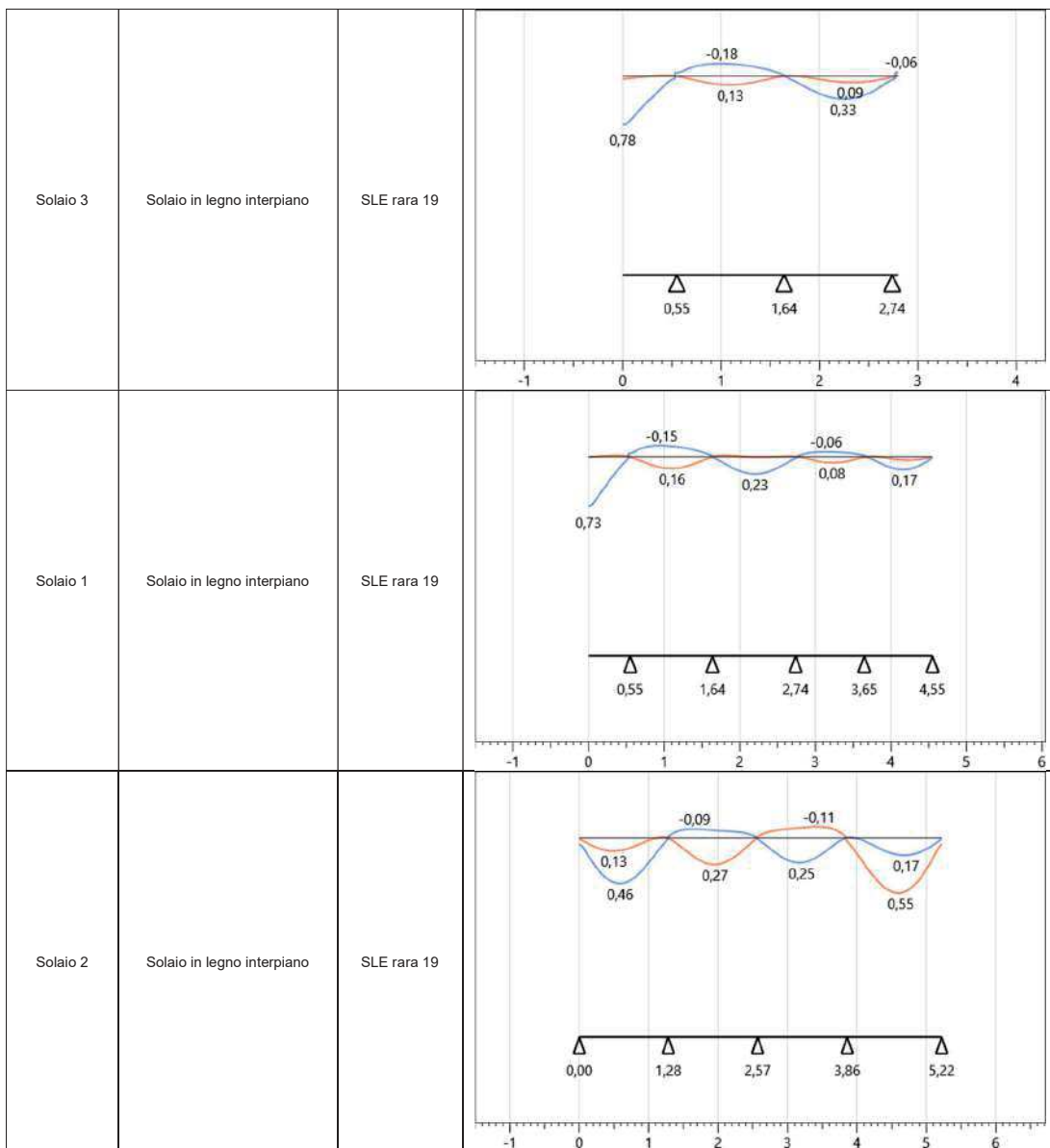
per un'azione variabile principale, Q_1

$$w_{fin,Qi} = w_{inst,Qi} \cdot (\Psi_{0,i} + \Psi_{2,1} \cdot k_{def})$$

per le azioni variabili secondarie, Q_i ($i > 1$)

Nella seguente tabella si riportano, per ogni solaio (relativamente all'elemento in cui le verifiche di deformazione risultano più gravose), le deformazioni finali che si ottengono tenendo conto anche della deformazione viscoelastica w_{creep} . Tale contributo è calcolato considerando le componenti quasi-permanenti delle azioni presenti nelle combinazioni utilizzate per il calcolo delle deformate istantanee (combinazioni rare associate).

Nome solaio	Nome limiti di deformazione	Combinazione	Deformazioni finali
Solaio 5	Solaio in legno copertura	SLE rara 3	
Solaio 4	Solaio in legno interpiano	SLE rara 19	
Solaio 6	Solaio in legno copertura	SLE rara 3	
Solaio 7	Solaio in legno copertura	SLE rara 3	



Nella tabella sottostante si riportano le verifiche ad inflessione finale degli elementi di solaio.

Nome solaio	Sezione	Combinazione	Classe di servizio	k_{def}	Verifica sbalzo deformazione negativa	Verifica più limitativa	w_{fin} [mm]	w_{fin} limite [mm]	Limite di freccia	Verifica
Solaio 5	XLAM 100mm - 3 strati	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	0,29	6,49	$l/250$	4%
Solaio 4	XLAM 100mm - 3 strati	SLE rara 19	1	0,6	No	Campata interna	3,24	6,98	$l/300$	46%
Solaio 6	XLAM 100mm - 3 strati	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	0,45	7,39	$l/250$	6%
Solaio 7	XLAM 100mm - 3 strati	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	1,09	8,37	$l/250$	13%
Solaio 3	XLAM 100mm - 3 strati	SLE rara 19	1	0,6	No	Sbalzo	0,78	3,67	$l/150$	21%
Solaio 1	XLAM 100mm - 3 strati	SLE rara 19	1	0,6	No	Sbalzo	0,73	3,67	$l/150$	20%
Solaio 2	XLAM 100mm - 3 strati	SLE rara 19	1	0,6	No	Campata interna	0,55	4,54	$l/300$	12%

12.1.5. Verifiche di vibrazione dei solai (SLE)

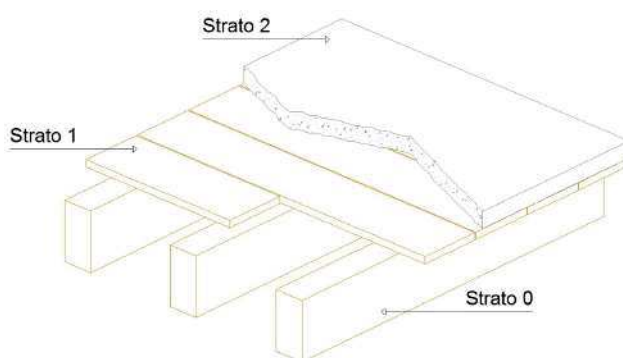
Le verifiche di vibrazione dei solai vengono svolte in accordo con il paragrafo 7.3 dell'Eurocodice EN 1995-1-1. Per solai aventi una frequenza fondamentale maggiore o uguale a 8 Hz, si valuteranno il valore massimo di freccia verticale indotto da un carico concentrato F agente su qualsiasi punto del solaio e il valore di velocità iniziale derivante da un carico impulsivo agente nel punto del solaio che fornisce la massima risposta. Nel caso in cui la frequenza fondamentale del solaio risulti inferiore a 8 Hz, si valuterà l'entità della massima accelerazione verticale indotta da un carico dinamico.

Rigidezze degli elementi ai fini delle verifiche

Si definiscono i seguenti valori di rigidità relativi ai solai analizzati:

$$(EJ)_{TOT,l} = (EJ)_{0,l}$$

$$(EJ)_{TOT,b} = \sum_i (EJ)_{i,b} = (EJ)_{0,b} + (EJ)_{1,b} + (EJ)_{2,b}$$



dove:

$(EJ)_{0,l}$ è la rigidità longitudinale degli elementi principali;

$(EJ)_{0,b}$ è la rigidità trasversale degli elementi principali;

$(EJ)_{1,b}$ è la rigidità trasversale dello "strato 1" secondario;

$(EJ)_{2,b}$ è la rigidità trasversale dello "strato 2" secondario.

Nella seguente tabella si riportano, per ogni solaio analizzato, le rigidità a metro utilizzate nella valutazione dei criteri per la verifica a vibrazione dei solai.

Nome solaio	$(EJ)_{0,l}$ [Nm ² /m]	$(EJ)_{0,b}$ [Nm ² /m]	$(EJ)_{1,b}$ [Nm ² /m]	$(EJ)_{2,b}$ [Nm ² /m]	$(EJ)_{TOT,l}$ [Nm ² /m]	$(EJ)_{TOT,b}$ [Nm ² /m]
Solaio 4	9,36E5	6,40E4	0,00E0	0,00E0	9,36E5	6,40E4
Solaio 3	9,36E5	6,40E4	0,00E0	0,00E0	9,36E5	6,40E4
Solaio 1	9,36E5	6,40E4	0,00E0	0,00E0	9,36E5	6,40E4
Solaio 2	9,36E5	6,40E4	0,00E0	0,00E0	9,36E5	6,40E4

Criterio di frequenza minima

Si verifica che la frequenza fondamentale dei solai analizzati rispetti la seguente relazione:

$$f_1 > f_{1,min}$$

dove:

f_1 è la frequenza fondamentale del solaio;

$f_{1,min}$ è la frequenza minima in funzione del livello d'esigenza richiesto.

Il valore limite $f_{1,min}$ è assunto come riportato nella seguente tabella.

	Esigenze elevate	Esigenze normali
$f_{1,min}$	4,5 Hz	4,5 Hz

Si considera una combinazione di carico quasi permanente per il calcolo della massa del solaio.

Per il calcolo della frequenza fondamentale f_1 del solaio l'effetto della capacità di ripartizione trasversale è valutato mediante il coefficiente riportato nella tabella sottostante.

Capacità di ripartizione trasversale	k_b
Considerata	$\sqrt{1 + \left(\frac{l}{b}\right)^4 \cdot \frac{(EJ)_{TOT,b}}{(EJ)_{TOT,l}}}$
Non considerata	1

Si calcola un valore di larghezza efficace b_{eff} indicante la larghezza di collaborazione laterale del solaio in dipendenza della sua rigidezza trasversale:

$$b_{eff} = \min \left\{ \frac{l}{1,1} \cdot \sqrt[4]{\frac{(EJ)_{TOT,b}}{(EJ)_{TOT,l}}}, b \right\}$$

dove:

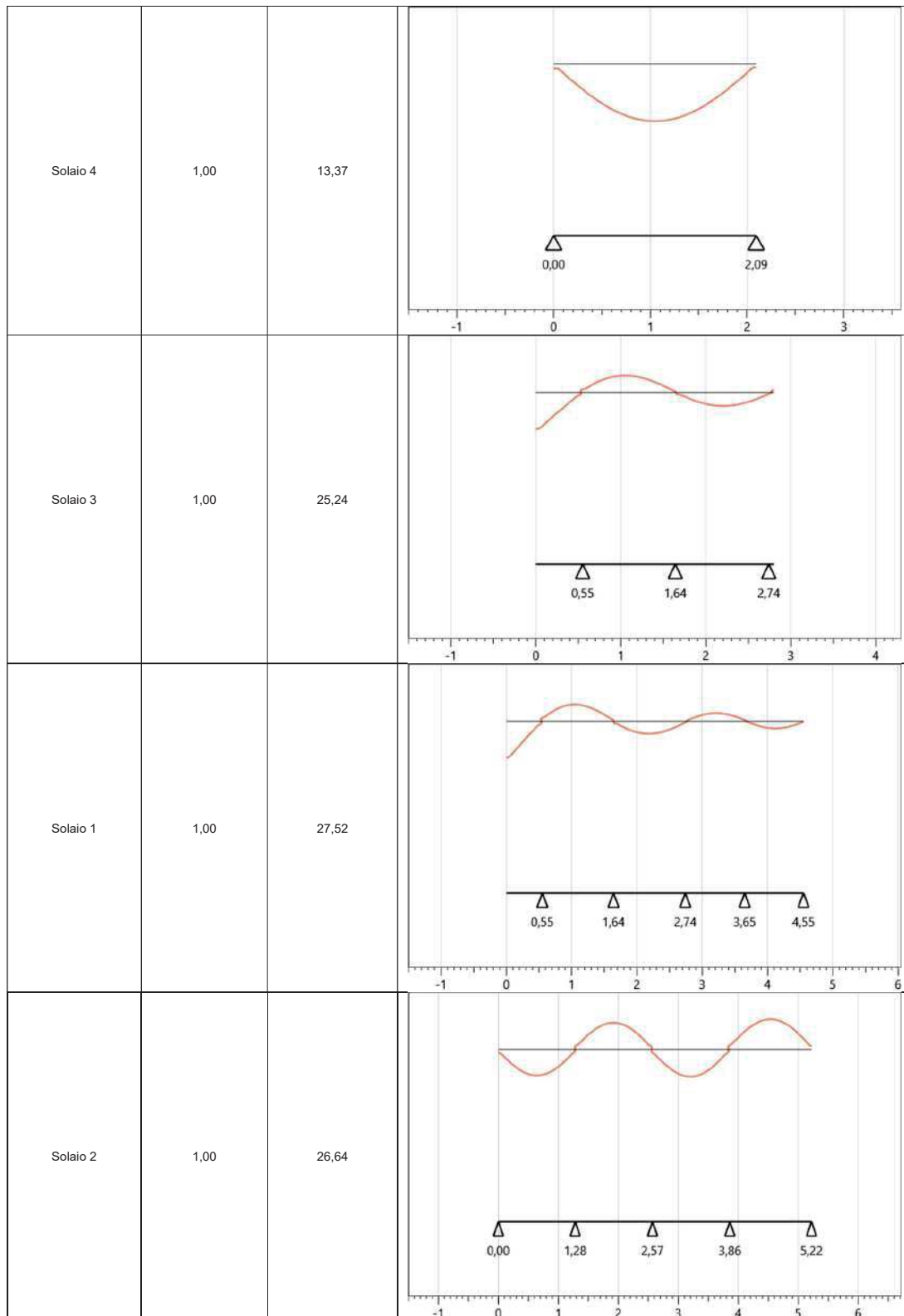
l è la lunghezza della campata maggiore;

b è la larghezza del solaio;

b_{eff} si assume comunque pari ad almeno l'interasse dei travetti, nel caso di solaio a travetti, oppure pari ad almeno la larghezza del pannello nel caso di solaio massiccio.

Nelle tabelle seguenti si riportano, per ogni solaio (relativamente all'elemento in cui le verifiche risultano più gravose), la rappresentazione del modo di vibrare fondamentale, i valori della larghezza efficace b_{eff} , della massa modale M^* , della frequenza f_1 e la relativa verifica.

Nome solaio	k_b	f_1 [Hz]	Modo di vibrare fondamentale
-------------	-------	---------------	---------------------------------



Nome solaio	Esigenze richieste	b_{eff} [m]	M^* [kg]	k_b	f_1 [Hz]	$f_{1,min}$ [Hz]	Verifica
Solaio 4	Esigenze elevate	0,97	533	1,00	13,37	4,5	34%

Solaio 3	Esigenze elevate	0,51	91	1,00	25,24	4,5	18%
Solaio 1	Esigenze elevate	0,51	96	1,00	27,52	4,5	16%
Solaio 2	Esigenze elevate	0,63	727	1,00	26,64	4,5	17%

Criterio di rigidezza – Freccia statica sotto carico concentrato

La verifica del criterio di rigidezza è condotta valutando l'entità della freccia istantanea massima causata da una forza statica concentrata. Deve essere soddisfatta la seguente espressione:

$$w_{1kN} < w_{1kN,lim}$$

dove:

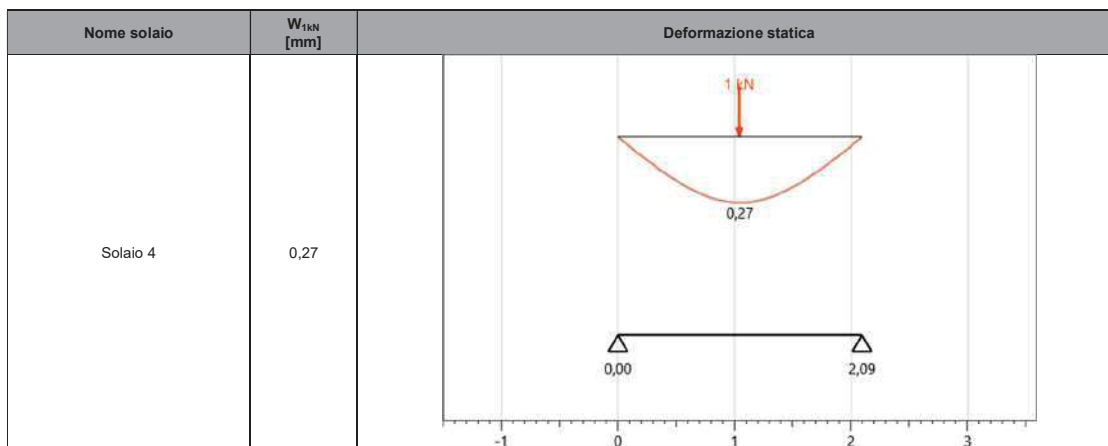
w_{1kN} è la freccia verticale causata da una forza statica verticale concentrata pari ad 1 kN;

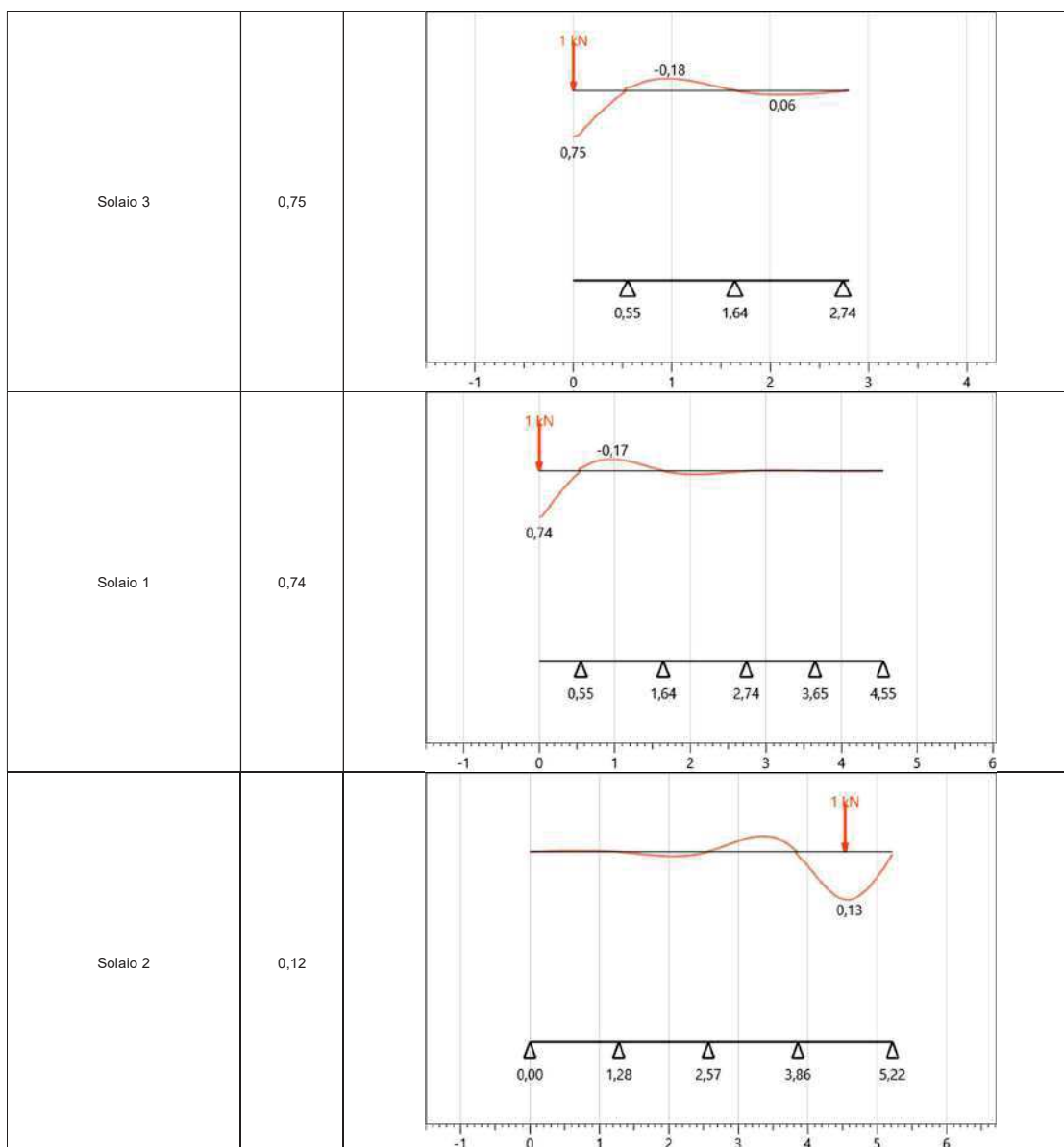
$w_{1kN,lim}$ è il valore limite della freccia statica, funzione del livello d'esigenza richiesto.

I valori limite del parametro $w_{1kN,lim}$ sono assunti come riportato nella seguente tabella.

	Esigenze elevate	Esigenze normali
Campata interna	0,5 mm	1 mm
Sbalzo	1 mm	2 mm

Nelle tabelle seguenti si riportano, per ogni solaio (relativamente all'elemento in cui le verifiche risultano più gravose), la deformata sotto carico concentrato, i valori di freccia statica w_{1kN} e la relativa verifica.





Nome solaio	Esigenze richieste	Verifica più limitativa	W_{1kN} [mm]	$W_{1kN,lim}$ [mm/kN]	Verifica
Solaio 4	Esigenze elevate	Campata interna	0,27	0,5	54%
Solaio 3	Esigenze elevate	Sbalzo	0,75	1	75%
Solaio 1	Esigenze elevate	Sbalzo	0,74	1	74%
Solaio 2	Esigenze elevate	Campata interna	0,12	0,5	25%

Criterio di accelerazione (solai con frequenza fondamentale inferiore a 8 Hz)

La verifica del criterio di accelerazione è condotta valutando l'entità dell'accelerazione causata da azioni ripetute mediante la seguente espressione:

$$a_{max} = 0,4 \cdot \frac{P_0 \cdot \alpha_i(f_1)}{M^*} \cdot \frac{1}{\sqrt{\left[\left(\frac{f_1}{f_F}\right)^2 - 1\right]^2 + \left(2\xi \frac{f_1}{f_F}\right)^2}}$$

dove:

P_0 è la forza peso relativa ad una persona, pari a 700 N;

f_1 è la frequenza fondamentale del solaio;

f_F è la frequenza di oscillazione della forzante;

$\alpha_i(f_1)$ è il coefficiente di Fourier in funzione della frequenza fondamentale del solaio;

ξ è il coefficiente di smorzamento modale;

M^* è la massa modale.

Nella seguente tabella si riportano i valori dei parametri necessari per la definizione dell'accelerazione massima.

Frequenza fondamentale f_1 [Hz]	Coefficiente di Fourier $\alpha_i(f_1)$	Frequenza della forzante f_F [Hz]
$4,5 < f_1 \leq 5,1$	0,2	$f_F = f_1$
$5,1 < f_1 \leq 6,9$	0,06	$f_F = f_1$
$f_1 > 6,9$	0,06	6,9

Nota l'accelerazione massima a_{max} , valutata nel punto di applicazione della forzante P_0 , si determina l'accelerazione a nel generico punto dell'elemento analizzato in funzione della deformata modale, confrontando tale valore con i limiti a_{lim} assunti come riportato nella seguente tabella, in funzione del livello d'esigenza richiesto.

Condizione	Esigenze elevate	Esigenze normali
Campata interna	0,05 m/s ²	0,1 m/s ²
Sbalzo	0,1 m/s ²	0,2 m/s ²

Nella seguente tabella si riportano, per ogni solaio (relativamente all'elemento in cui le verifiche risultano più gravose), i valori dei parametri utilizzati nella valutazione dell'accelerazione massima e la relativa verifica.

Nome solaio	Esigenze richieste	f_1 [Hz]	$\alpha_i(f_1)$ [-]	M^* [kg]	ξ [-]	Verifica più limitativa	a [m/s ²]	a_{lim} [m/s ²]	Verifica
Solaio 4	Esigenze elevate	N/D	N/D	N/D	0,01	N/D	N/D	N/D	Non applicabile
Solaio 3	Esigenze elevate	N/D	N/D	N/D	0,01	N/D	N/D	N/D	Non applicabile
Solaio 1	Esigenze elevate	N/D	N/D	N/D	0,01	N/D	N/D	N/D	Non applicabile
Solaio 2	Esigenze elevate	N/D	N/D	N/D	0,01	N/D	N/D	N/D	Non applicabile

Criterio di velocità (solai con frequenza fondamentale superiore a 8 Hz)

La verifica del criterio di velocità è condotta valutando l'entità della velocità di vibrazione del solaio causata da un impulso unitario ideale di 1 Ns, limitando superiormente le componenti di frequenza ad un valore di 40 Hz. Deve essere soddisfatta la seguente espressione:

$$v \leq v_{lim} = b(f_1 \xi^{-1})$$

dove:

b è un parametro funzione del livello d'esigenza richiesto;

f_1 è la frequenza fondamentale del solaio;

ξ è il coefficiente di smorzamento modale;

v_{lim} è il valore limite per la velocità d'impulso.

I valori limite del parametro b sono assunti come riportato nella seguente tabella.

	Esigenze elevate	Esigenze normali
b	150	120

Il valore di v , velocità di risposta all'impulso unitario espressa in $[m/Ns^2]$, è valutato con l'espressione:

$$v = \frac{4 \cdot (0,4 + 0,6 \cdot n_{40})}{m \cdot b \cdot l + 200}$$

dove:

n_{40} è il numero dei modi di vibrare del primo ordine con frequenze di risonanza fino a 40 Hz;

b è la larghezza del solaio;

m è la massa;

l è la luce della campata maggiore.

Il valore di n_{40} è calcolato come:

$$n_{40} = \left\{ \left(\left(\frac{40}{f_1} \right)^2 - 1 \right) \cdot \left(\frac{b}{l} \right)^4 \cdot \frac{(EJ)_{TOT,l}}{(EJ)_{TOT,b}} \right\}^{0,25}$$

Nella seguente tabella si riportano, per ogni solaio (relativamente all'elemento in cui le verifiche risultano più gravose), i valori dei parametri utilizzati nella valutazione della velocità di risposta all'impulso unitario e la relativa verifica.

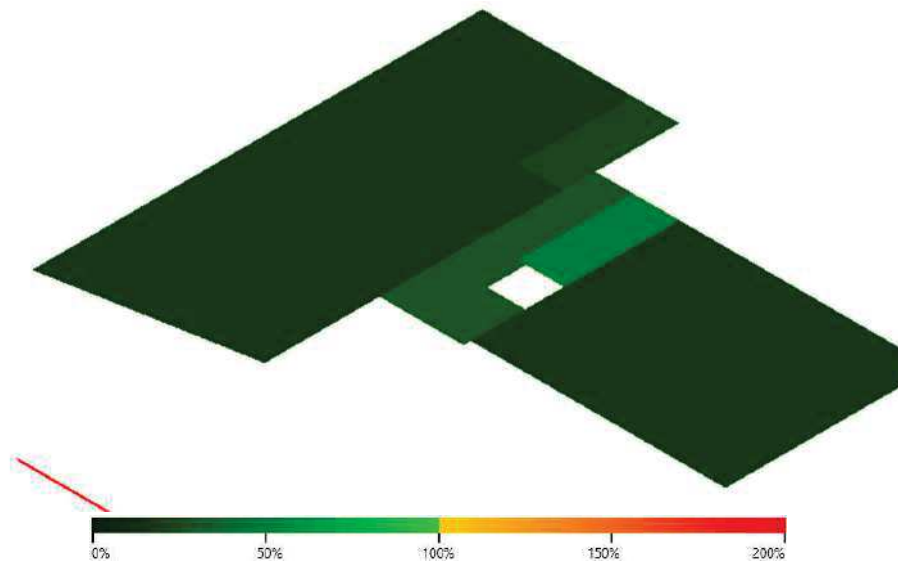
Nome solaio	Esigenze richieste	f_1 [Hz]	ξ [-]	n_{40} [-]	v [m/(Ns ²)]	v_{lim} [m/(Ns ²)]	Verifica
Solaio 4	Esigenze elevate	13,37	0,01	8,19	3,60E-3	1,30E-2	28%

Solaio 3	Esigenze elevate	25,24	0,01	8,08	8,25E-3	2,36E-2	35%
Solaio 1	Esigenze elevate	27,52	0,01	8,78	7,68E-3	2,65E-2	29%
Solaio 2	Esigenze elevate	26,64	0,01	7,31	5,28E-3	2,53E-2	21%

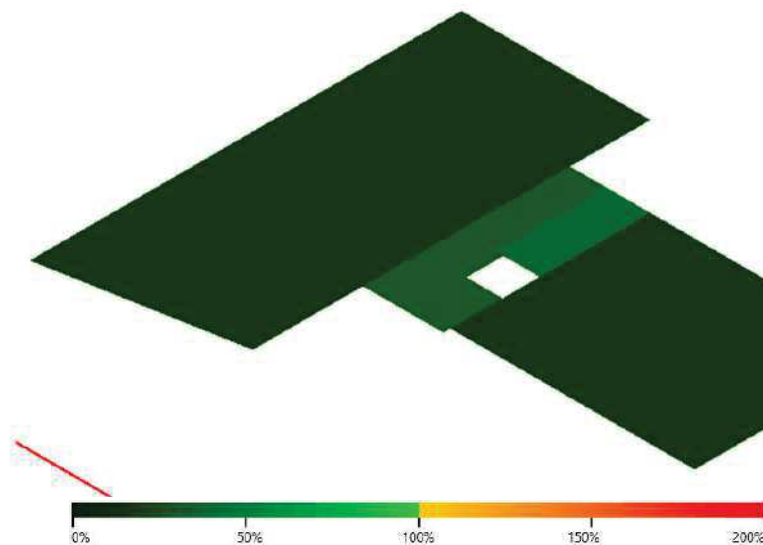
Percentuale di sfruttamento solai

Stato Limite Ultimo (SLU)

Verifiche a flessione

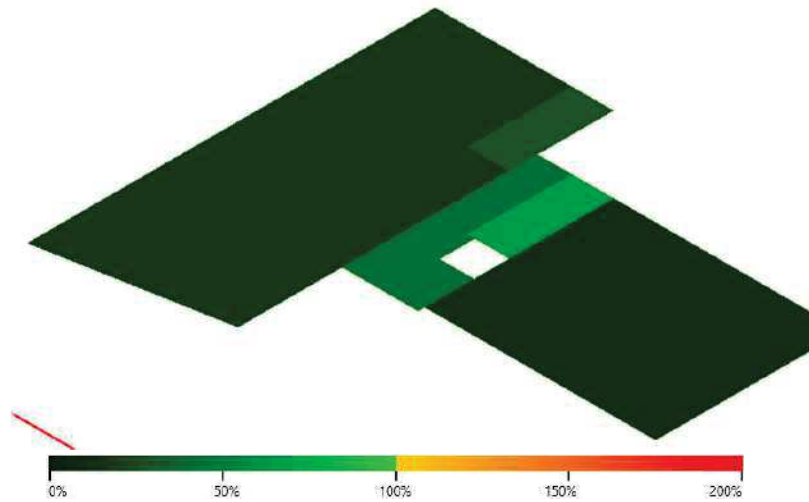


Verifiche a taglio

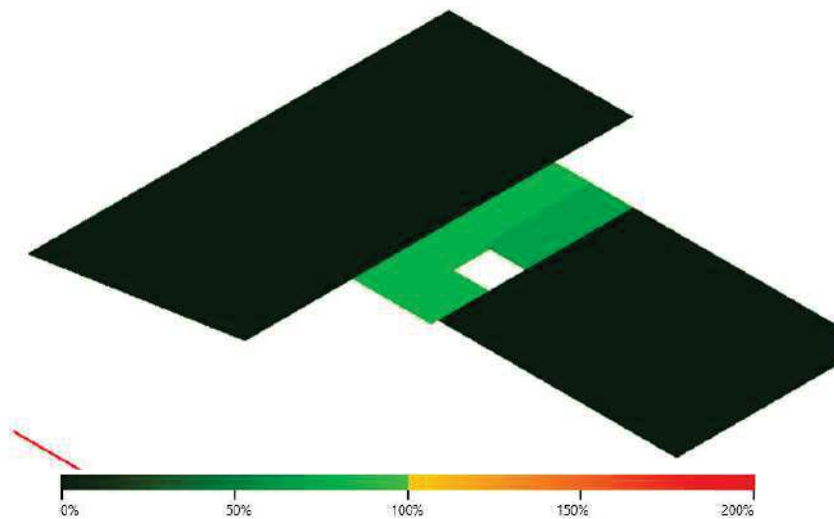


Stato Limite di Esercizio (SLE)

Verifiche di deformabilità



Verifiche di vibrazione



12.2. Verifiche travi in legno

12.2.1. Verifiche di resistenza a flessione

Le verifiche a flessione sono condotte con riferimento al § 6.3.3 della norma UNI EN 1995-1-1. Deve essere soddisfatta la seguente espressione:

$$\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} \leq 1$$

in cui:

$\sigma_{m,d}$ è la tensione di progetto a flessione;

$f_{m,d}$ è la resistenza di progetto a flessione;

k_{crit} è un coefficiente che tiene conto della resistenza a flessione ridotta dovuta allo sbandamento laterale.

Il coefficiente k_{crit} è assunto pari a 1,0 per travi in cui lo spostamento laterale del bordo compresso sia impedito sull'intera lunghezza e la rotazione torsionale sia impedita agli appoggi. Diversamente, il coefficiente viene determinato secondo la seguente espressione:

$$k_{crit} = \begin{cases} 1 & \text{per } \lambda_{rel,m} \leq 0,75 \\ 1,56 - 0,75\lambda_{rel,m} & \text{per } 0,75 \leq \lambda_{rel,m} \leq 1,4 \\ \frac{1}{\lambda_{rel,m}^2} & \text{per } 1,4 < \lambda_{rel,m} \end{cases}$$

in cui la snellezza relativa per flessione, $\lambda_{rel,m}$, è assunta pari a:

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}}$$

e $\sigma_{m,crit}$, tensione critica a flessione calcolata secondo la teoria classica della stabilità, è assunta pari a:

$$\sigma_{m,crit} = \frac{M_{y,crit}}{W_y} = \frac{\pi \sqrt{E_{0,05} I_z G_{0,05} I_{tor}}}{l_{ef} W_y}$$

dove:

$E_{0,05}$ è il valore di quinto percentile del modulo di elasticità parallelo alla fibratura;

$G_{0,05}$ è il valore di quinto percentile del modulo di taglio parallelo alla fibratura;

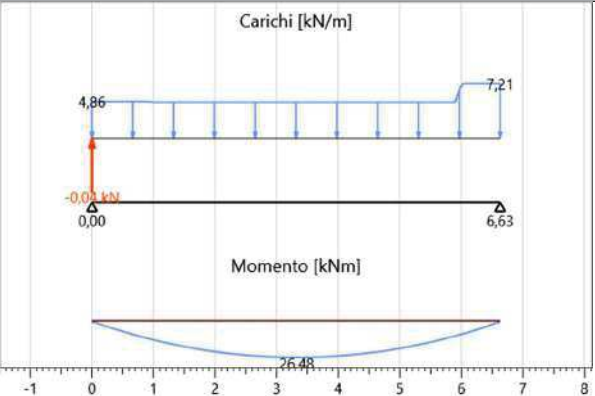
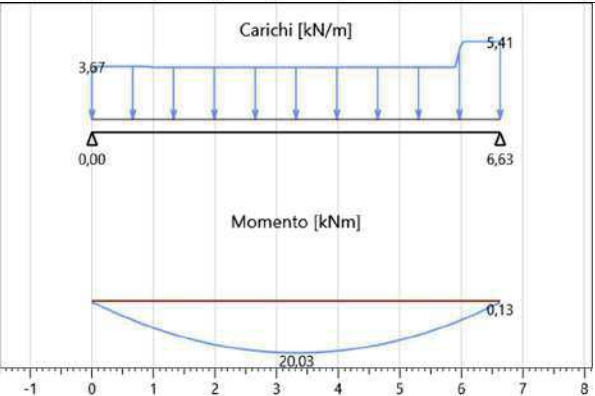
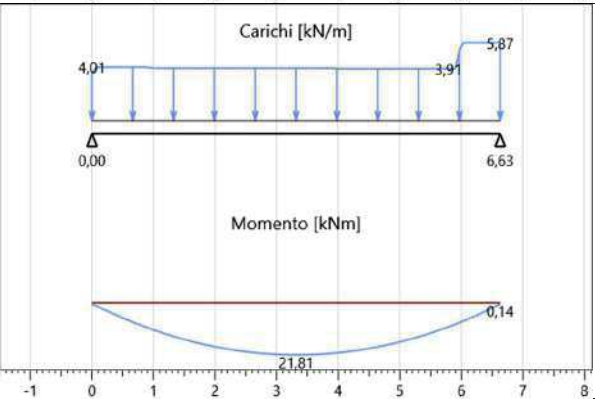
I_z è il momento di inerzia intorno all'asse debole z;

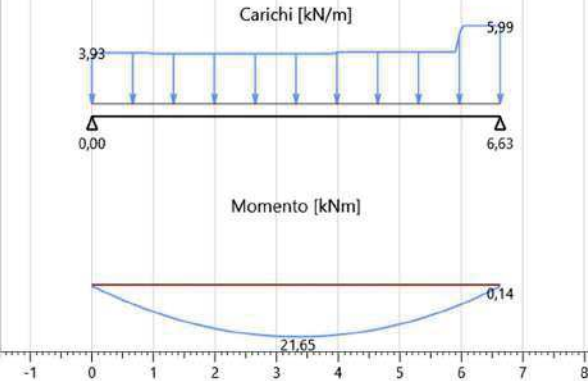
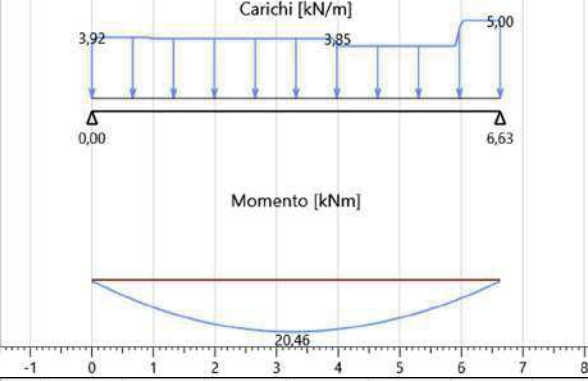
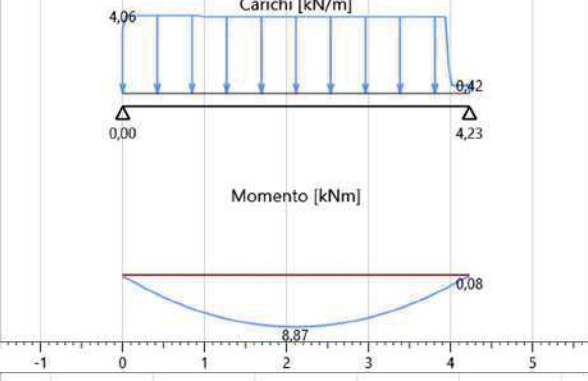
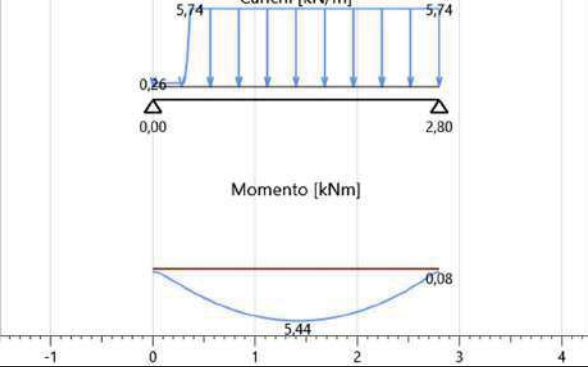
I_{tor} è il momento torsionale di inerzia;

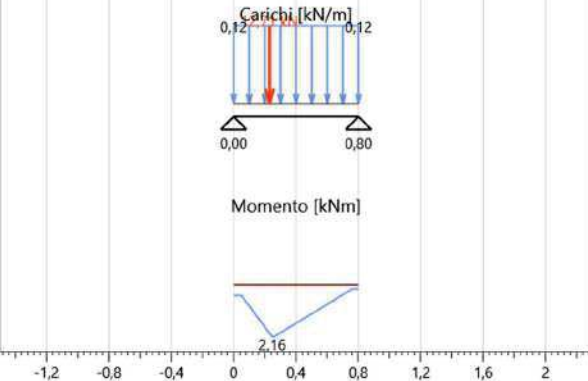
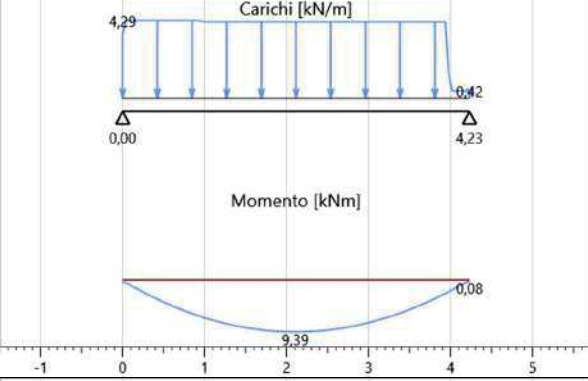
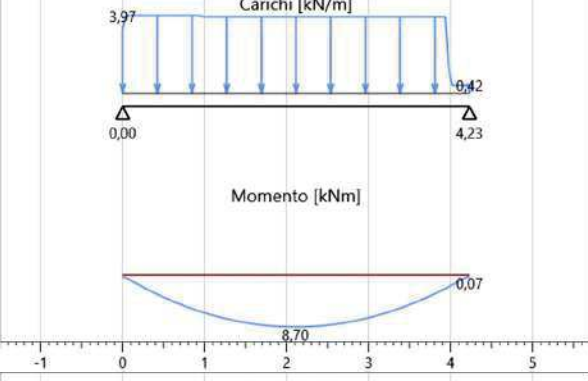
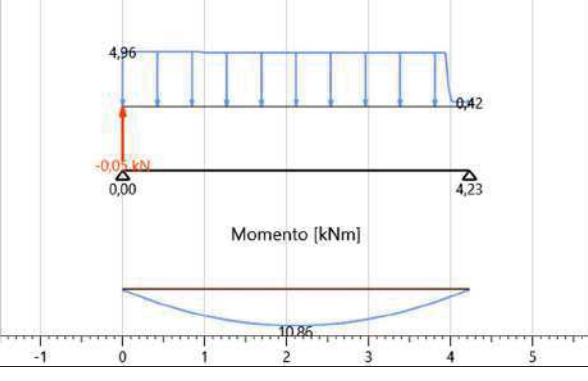
l_{ef} è la lunghezza efficace della trave in funzione delle condizioni di appoggio e della configurazione di carico;

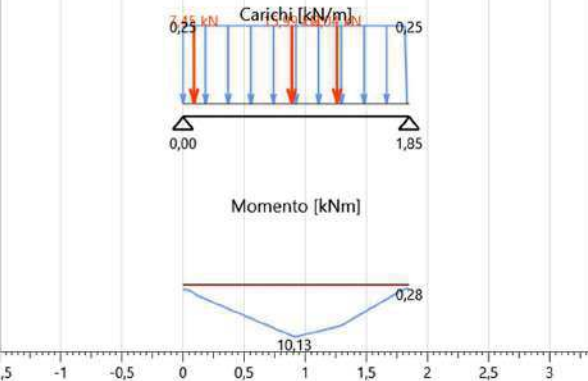
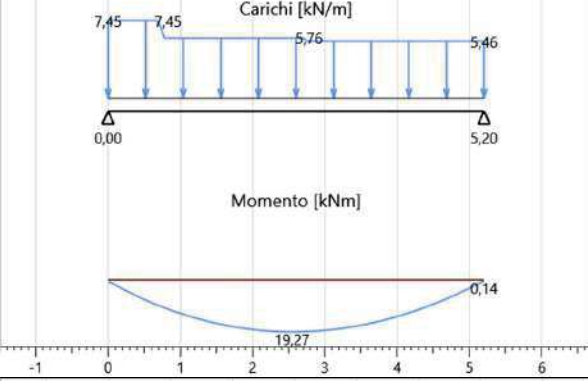
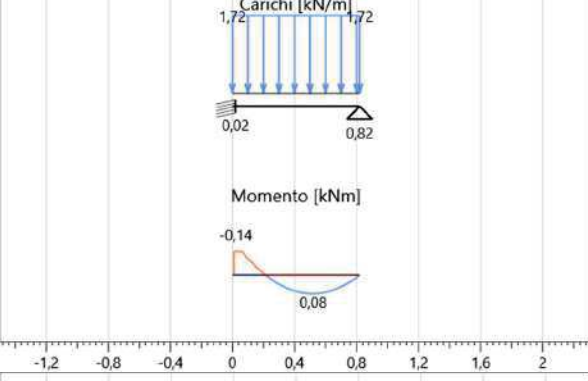
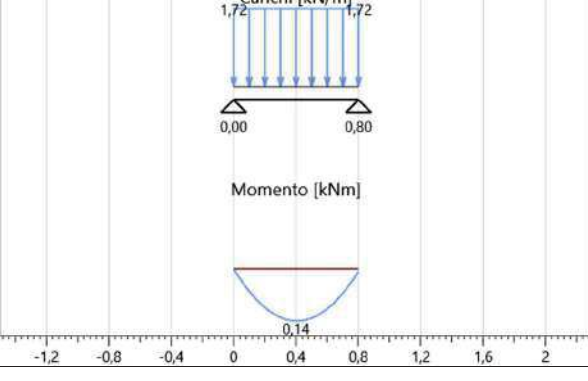
W_y è il modulo della sezione intorno all'asse forte y.

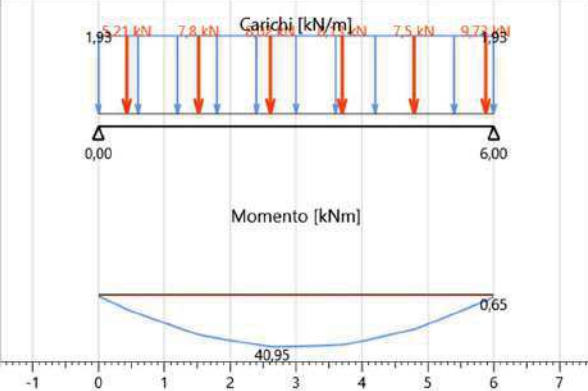
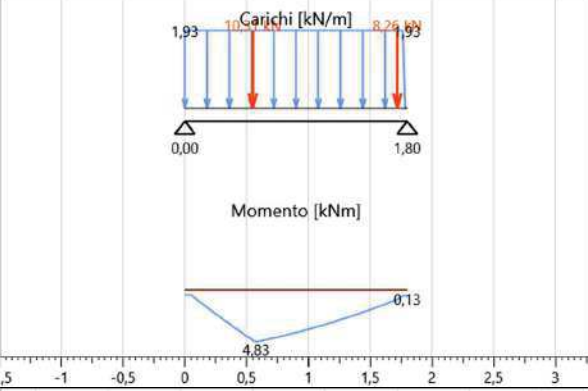
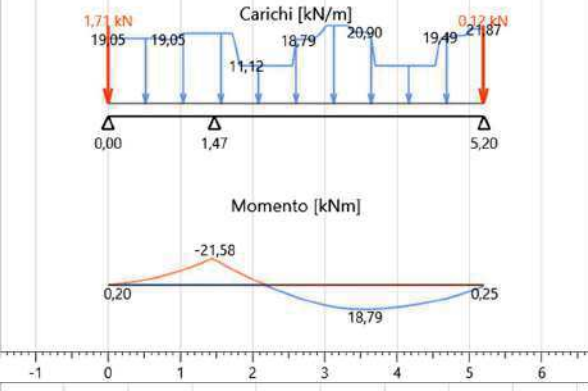
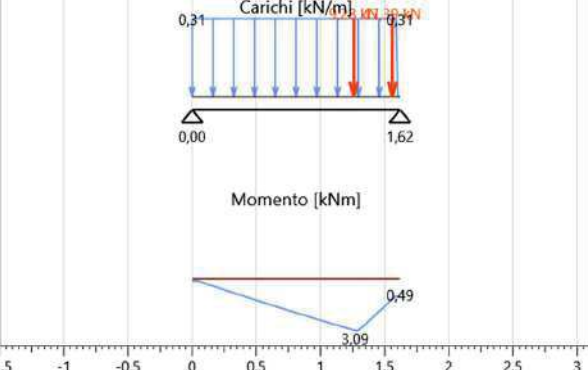
Nella seguente tabella si riportano, per ogni trave, le sollecitazioni di flessione relative alla combinazione di carico più gravosa allo Stato Limite Ultimo.

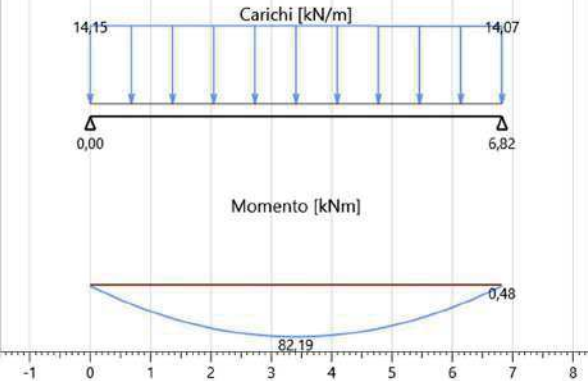
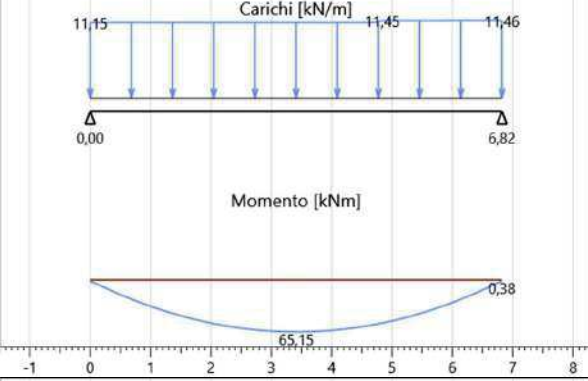
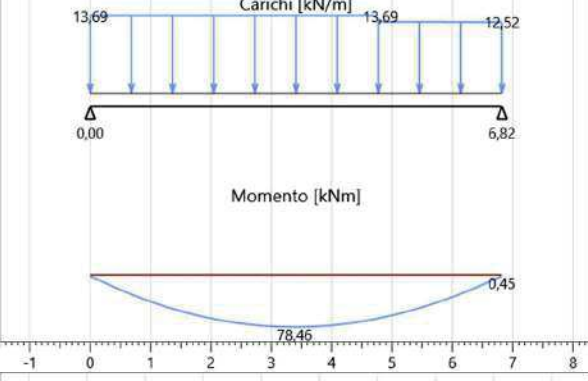
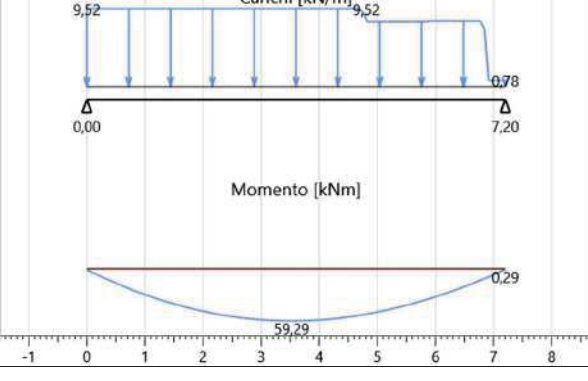
Nome trave	Combinazione	Durata	Diagramma M_{3-3}
Trave 38	SLU 70	Breve	
Trave 36	SLU 70	Breve	
Trave 33	SLU 70	Breve	

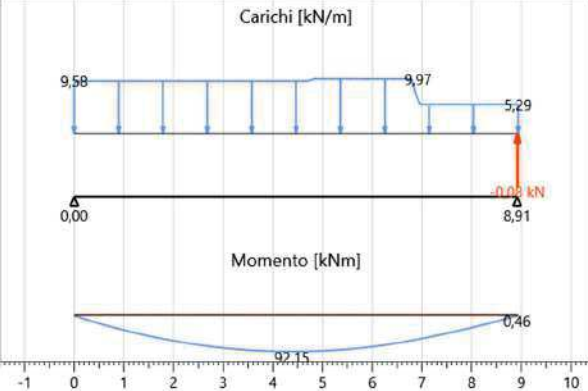
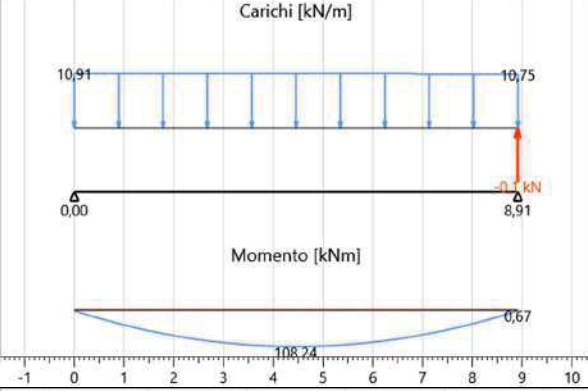
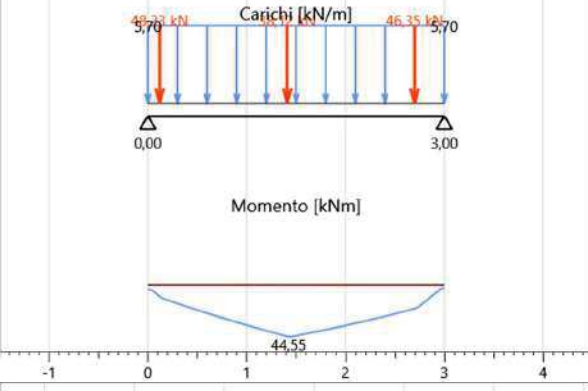
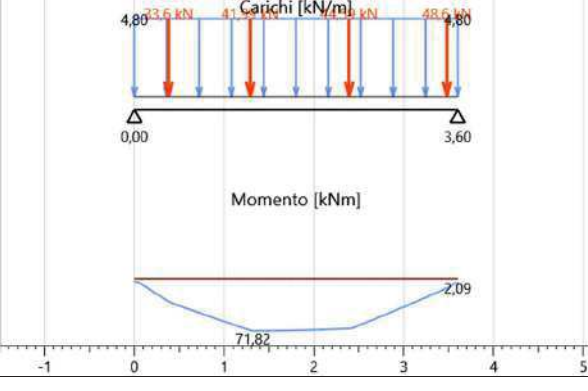
Trave 32	SLU 70	Breve	
Trave 30	SLU 70	Breve	
Trave 27	SLU 70	Breve	
Trave 31	SLU 70	Breve	

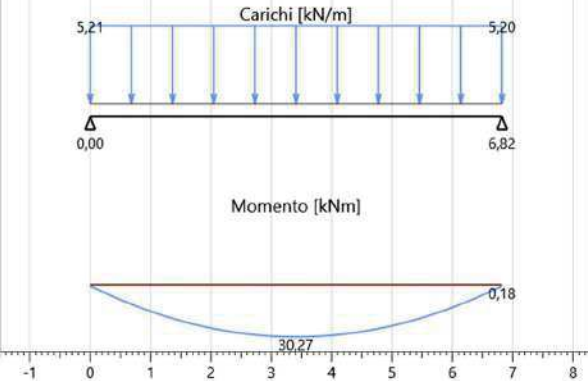
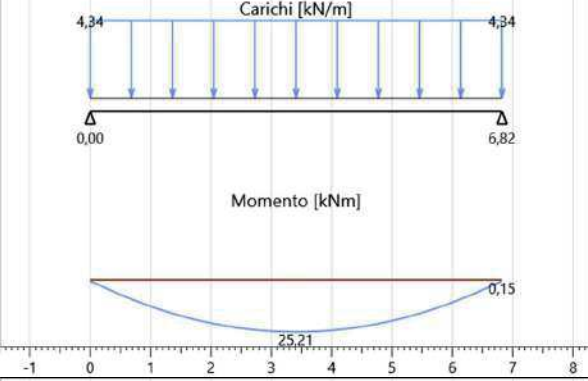
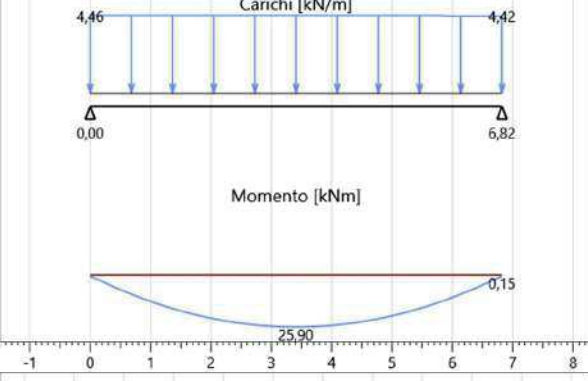
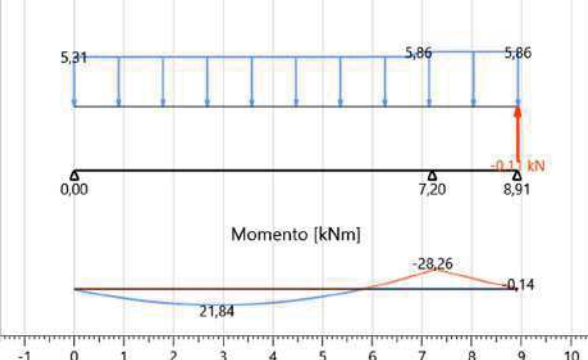
Trave 28	SLU 70	Breve	
Trave 24	SLU 70	Breve	
Trave 22	SLU 70	Breve	
Trave 19	SLU 70	Breve	

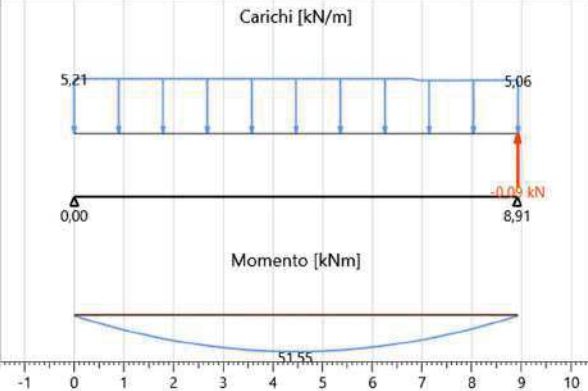
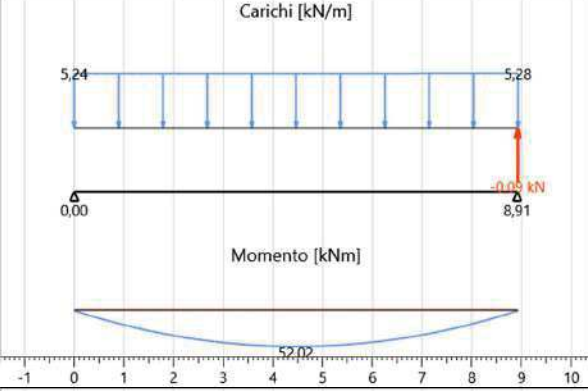
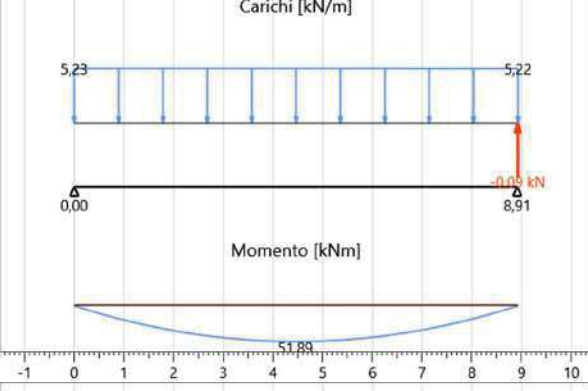
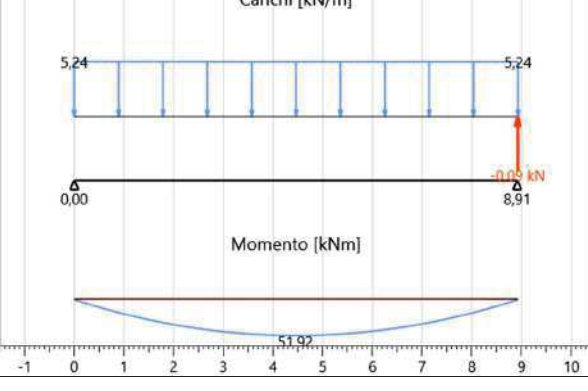
Trave 21	SLU 70	Breve	
Trave 23	SLU 70	Breve	
Trave 25	SLU 64	Permanente	
Trave 29	SLU 64	Permanente	

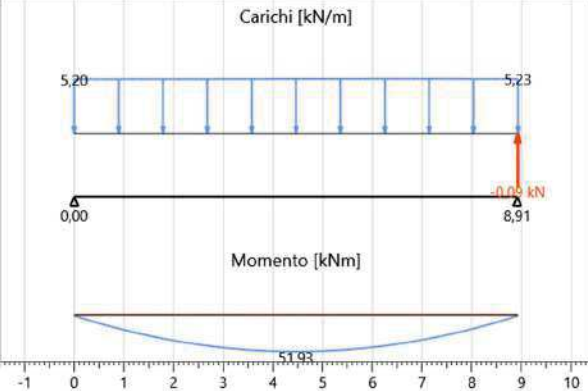
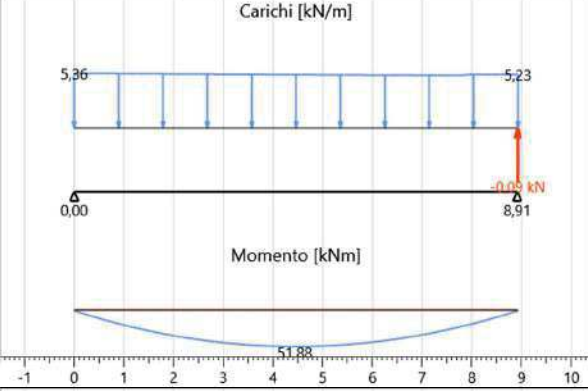
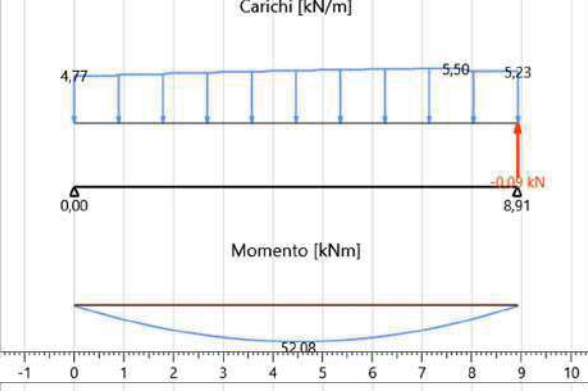
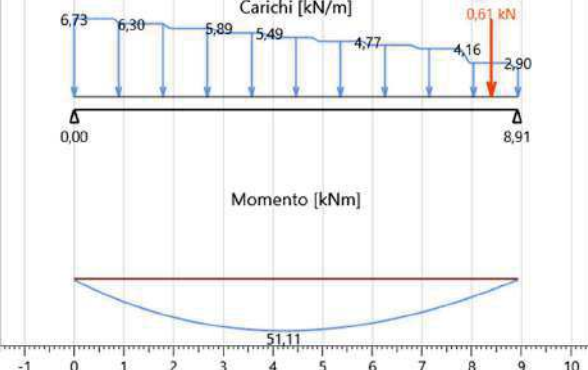
Trave 26	SLU 64	Permanente	
Trave 18	SLU 70	Breve	
Trave 16	SLU 64	Permanente	
Trave 17	SLU 70	Breve	

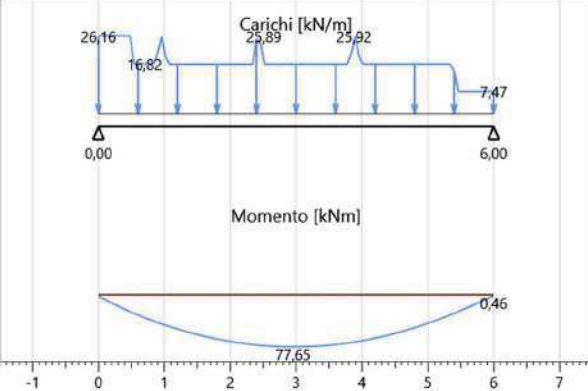
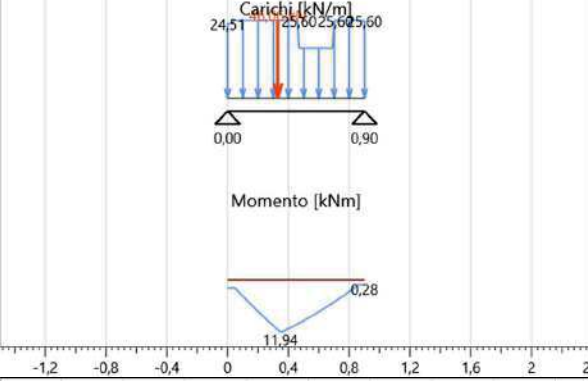
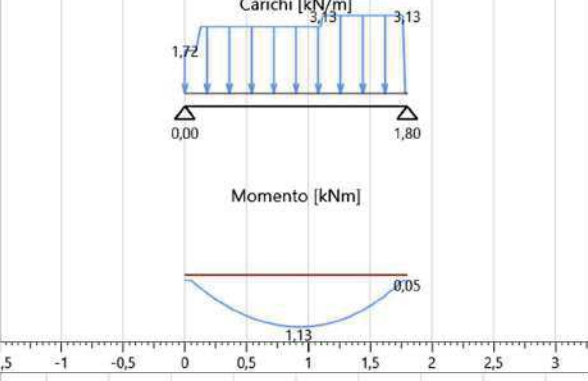
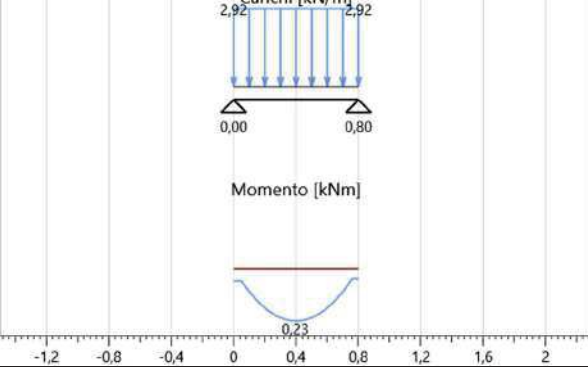
Trave 8	SLU 81	Media	 Carichi [kN/m] Momento [kNm]
Trave 7	SLU 81	Media	 Carichi [kN/m] Momento [kNm]
Trave 6	SLU 81	Media	 Carichi [kN/m] Momento [kNm]
Trave 4	SLU 81	Media	 Carichi [kN/m] Momento [kNm]

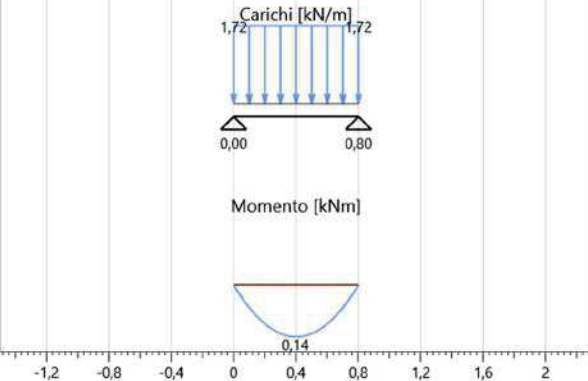
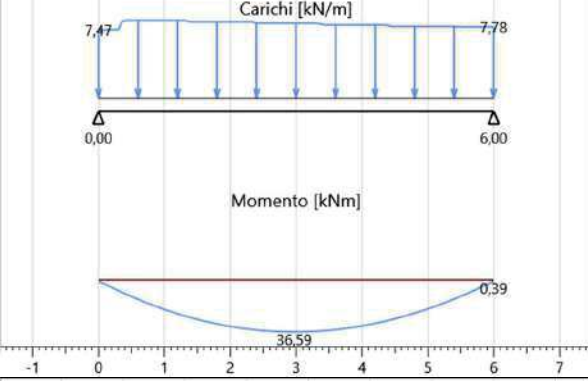
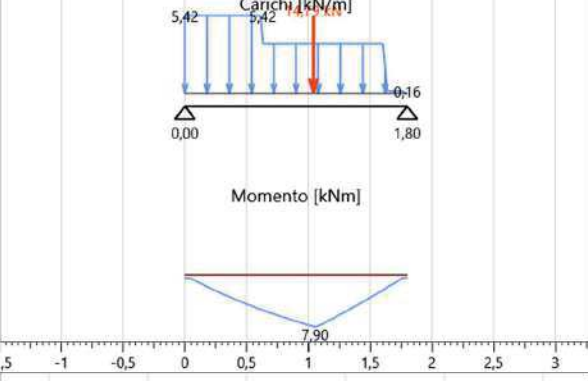
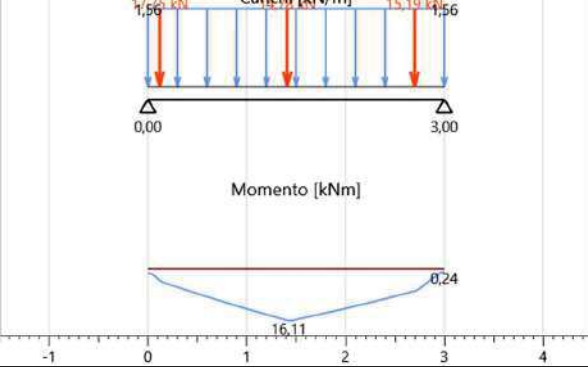
Trave 3	SLU 81	Media	 Carichi [kN/m] Momento [kNm]
Trave 1	SLU 81	Media	 Carichi [kN/m] Momento [kNm]
Trave 9	SLU 81	Media	 Carichi [kN/m] Momento [kNm]
Trave 5	SLU 81	Media	 Carichi [kN/m] Momento [kNm]

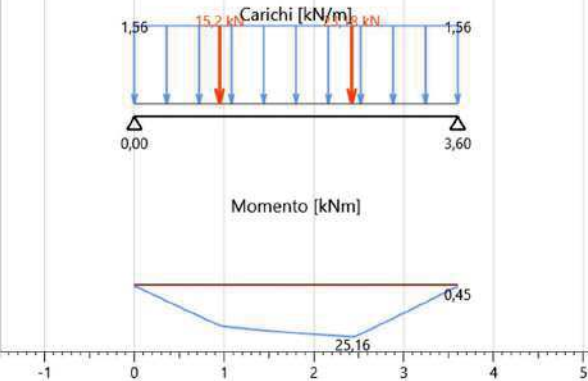
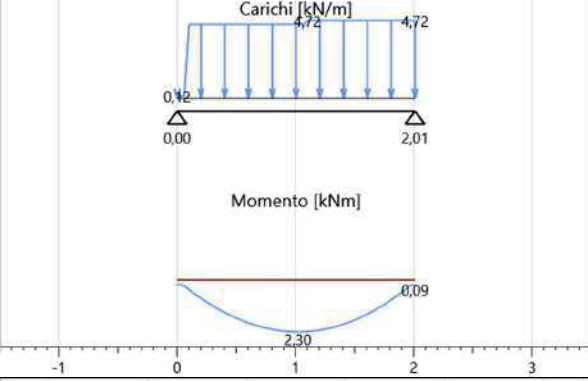
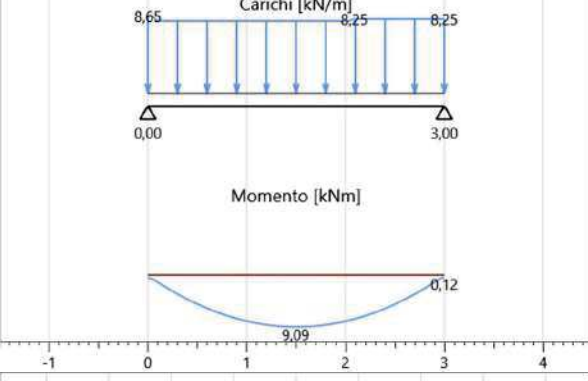
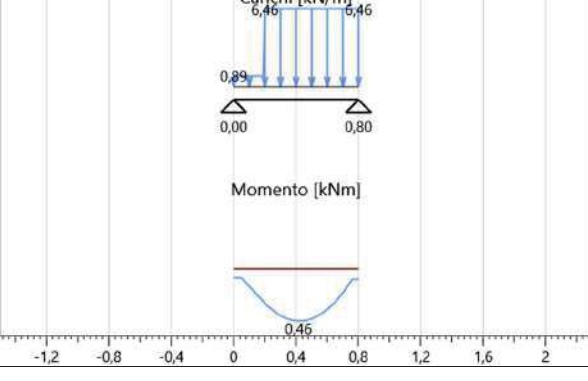
Trave 54	SLU 70	Breve	
Trave 53	SLU 70	Breve	
Trave 52	SLU 70	Breve	
Trave 50	SLU 70	Breve	

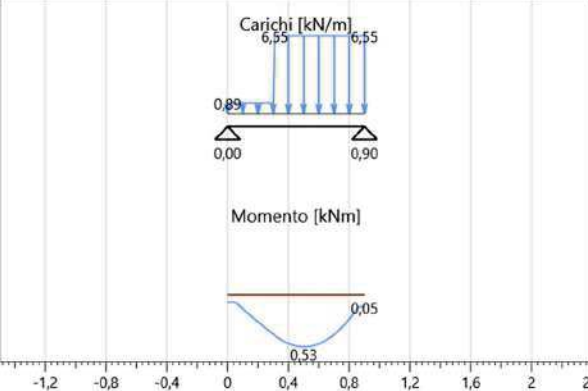
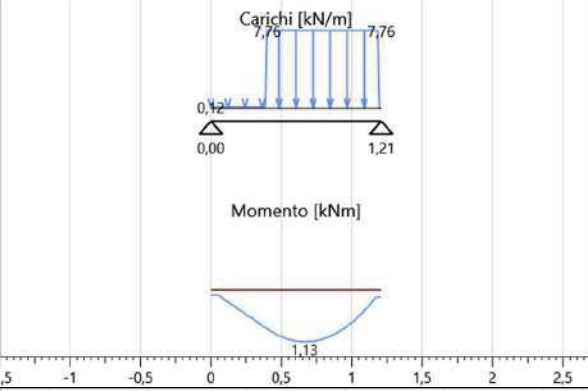
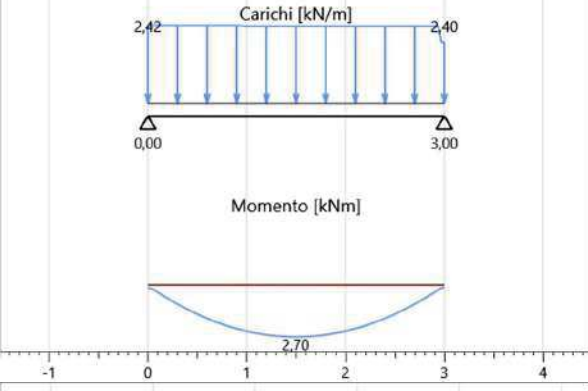
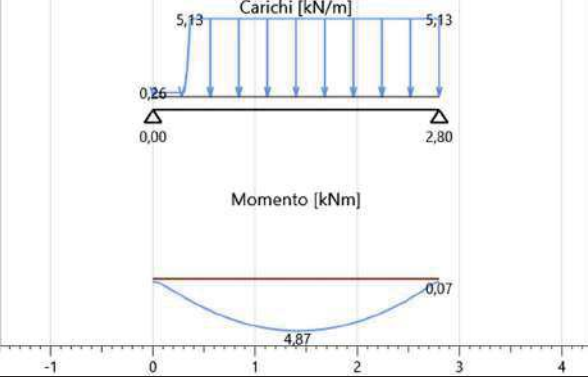
Trave 49	SLU 70	Breve	
Trave 48	SLU 70	Breve	
Trave 47	SLU 70	Breve	
Trave 46	SLU 70	Breve	

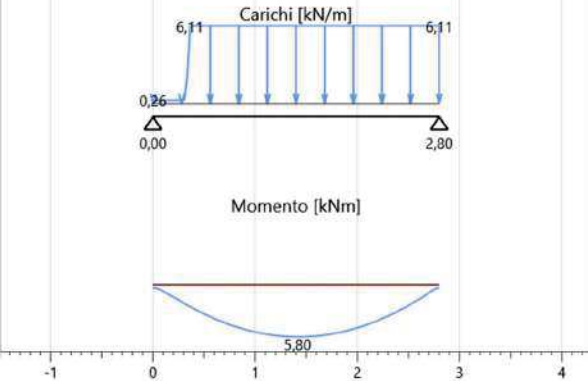
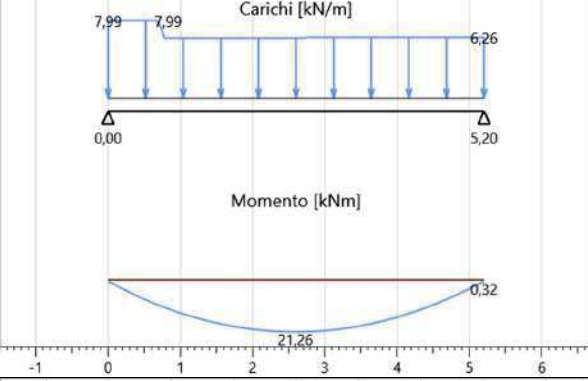
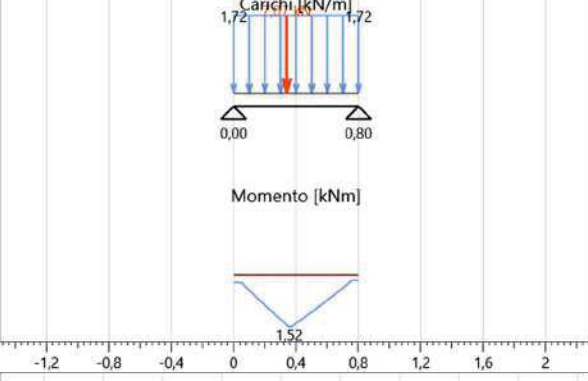
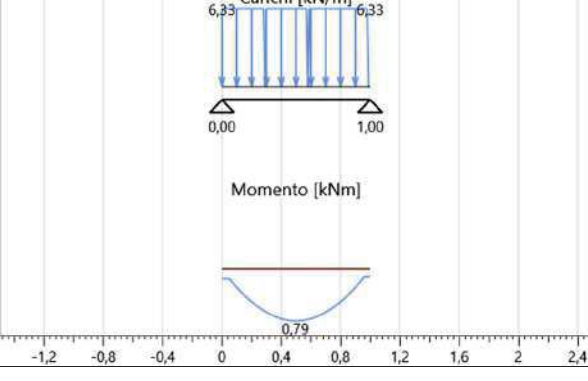
Trave 45	SLU 70	Breve	
Trave 44	SLU 70	Breve	
Trave 43	SLU 70	Breve	
Trave 42	SLU 70	Breve	

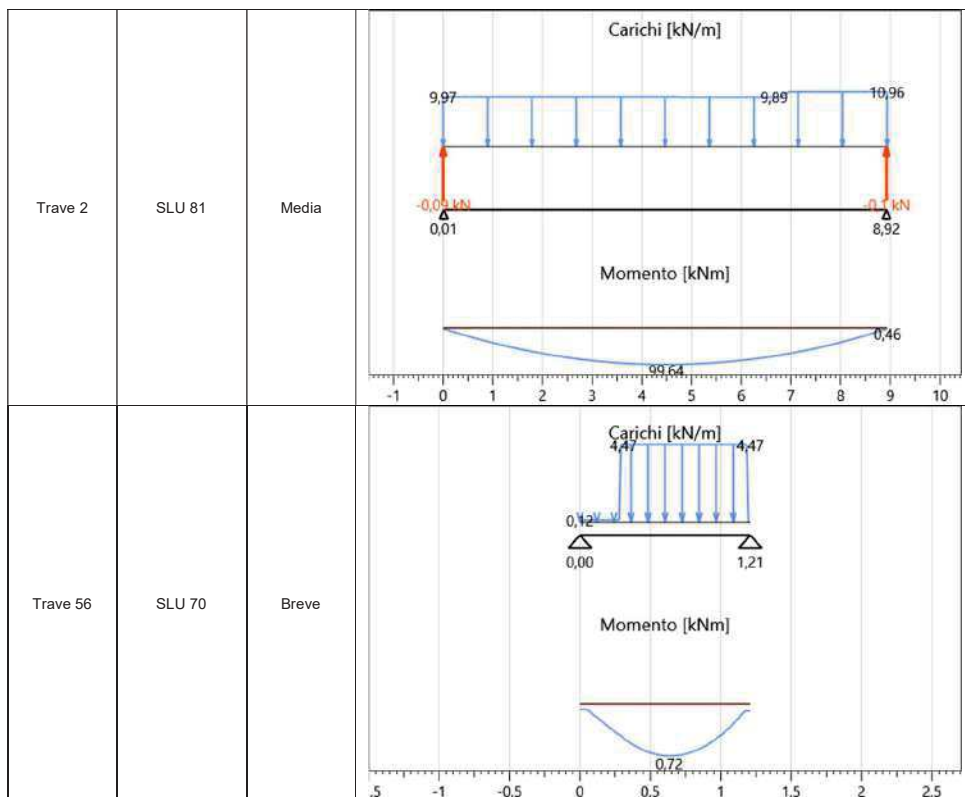
Trave 14	SLU 64	Permanente	
Trave 15	SLU 81	Media	
Trave 39	SLU 64	Permanente	
Trave 40	SLU 64	Permanente	

Trave 41	SLU 64	Permanente	
Trave 11	SLU 64	Permanente	
Trave 59	SLU 70	Breve	
Trave 55	SLU 70	Breve	

Trave 51	SLU 70	Breve	
Trave 57	SLU 70	Breve	
Trave 12	SLU 64	Permanente	
Trave 60	SLU 70	Breve	

Trave 61	SLU 70	Breve	 Carichi [kN/m] 6,55 0,89 0,00 0,90 Momento [kNm] 0,05 0,53
Trave 10	SLU 81	Media	 Carichi [kN/m] 7,76 0,12 0,00 1,21 Momento [kNm] 1,13
Trave 58	SLU 64	Permanente	 Carichi [kN/m] 2,42 2,40 0,00 3,00 Momento [kNm] 2,70
Trave 34	SLU 70	Breve	 Carichi [kN/m] 5,13 0,26 0,00 2,80 Momento [kNm] 0,07 4,87

Trave 37	SLU 70	Breve	
Trave 20	SLU 70	Breve	
Trave 35	SLU 70	Breve	
Trave 13	SLU 64	Permanente	



Le verifiche a flessione sono riassunte in seguito. I valori derivanti dai calcoli, relativi ad ogni verifica, vengono riportati in forma di percentuale. I dati di output per singolo elemento strutturale soddisfano le verifiche qualora il loro valore sia inferiore o uguale al 100%, in caso contrario la verifica non è soddisfatta.

Nome trave	Sezione	M ₃₋₃ max [kNm]	W [mm ³]	Vincolo torsionale	σ _{m,crit} [MPa]	k _{crit}	Comb.	k _h	k _{mod}	γ _M	f _{m,d} [MPa]	σ _{m,d} [MPa]	Verifica
Trave 38	Sezione 200x320 GL24h	26,48	3413333	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 70	1,00	0,9	1,35	16,00	7,76	48%
Trave 36	Sezione 200x320 GL24h	20,03	3413333	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 70	1,00	0,9	1,35	16,00	5,87	37%
Trave 33	Sezione 200x320 GL24h	21,81	3413333	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 70	1,00	0,9	1,35	16,00	6,39	40%
Trave 32	Sezione 200x320 GL24h	21,65	3413333	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 70	1,00	0,9	1,35	16,00	6,34	40%
Trave 30	Sezione 200x320 GL24h	20,46	3413333	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 70	1,00	0,9	1,35	16,00	5,99	37%
Trave 27	Sezione 200x320 GL24h	8,87	3413333	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 70	1,00	0,9	1,35	16,00	2,60	16%
Trave 31	Sezione 200x200 GL24h	5,44	1333333	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 70	1,00	0,9	1,35	16,00	4,08	26%
Trave 28	Sezione 120x160 GL24h	2,16	512000	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 70	1,00	0,9	1,35	16,00	4,22	26%
Trave 24	Sezione 200x320 GL24h	9,39	3413333	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 70	1,00	0,9	1,35	16,00	2,75	17%
Trave 22	Sezione 200x320 GL24h	8,70	3413333	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 70	1,00	0,9	1,35	16,00	2,55	16%
Trave 19	Sezione 200x320 GL24h	10,86	3413333	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 70	1,00	0,9	1,35	16,00	3,18	20%
Trave 21	Sezione 120x320 GL24h	10,13	2048000	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 70	1,00	0,9	1,35	16,00	4,95	31%
Trave 23	Sezione 200x320 GL24h	19,27	3413333	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 70	1,00	0,9	1,35	16,00	5,65	35%
Trave 25	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	0,14	17690400	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 64	1,00	0,6	1,35	10,67	0,01	0%
Trave 29	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	0,14	17690400	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 64	1,00	0,6	1,35	10,67	0,01	0%
Trave 26	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	40,95	17690400	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 64	1,00	0,6	1,35	10,67	2,31	22%
Trave 18	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	4,83	17690400	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 70	1,00	0,9	1,35	16,00	0,27	2%
Trave 16	Sezione 160x400 GL24h	21,58	4266667	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 64	1,00	0,6	1,35	10,67	5,06	47%
Trave 17	Sezione 120x400 GL24h	3,09	3200000	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 70	1,00	0,9	1,35	16,00	0,96	6%

Trave 8	Sezione 240x480 GL24h	82,19	9216000	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 81	1,00	0,8	1,35	14,22	8,92	63%
Trave 7	Sezione 240x480 GL24h	65,15	9216000	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 81	1,00	0,8	1,35	14,22	7,07	50%
Trave 6	Sezione 240x480 GL24h	78,46	9216000	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 81	1,00	0,8	1,35	14,22	8,51	60%
Trave 4	Sezione 200x600 GL24h	59,29	12000000	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 81	1,00	0,8	1,35	14,22	4,94	35%
Trave 3	Sezione 200x600 GL24h	92,15	12000000	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 81	1,00	0,8	1,35	14,22	7,68	54%
Trave 1	Sezione 200x600 GL24h	108,24	12000000	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 81	1,00	0,8	1,35	14,22	9,02	63%
Trave 9	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	44,55	17690400	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 81	1,00	0,8	1,35	14,22	2,52	18%
Trave 5	Sezione 160x720 GL24h	71,82	13824000	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 81	1,00	0,8	1,35	14,22	5,20	37%
Trave 54	Sezione 200x320 GL24h	30,27	3413333	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 70	1,00	0,9	1,35	16,00	8,87	55%
Trave 53	Sezione 200x320 GL24h	25,21	3413333	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 70	1,00	0,9	1,35	16,00	7,39	46%
Trave 52	Sezione 200x320 GL24h	25,90	3413333	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 70	1,00	0,9	1,35	16,00	7,59	47%
Trave 50	Sezione 200x440 GL24h	28,26	6453333	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 70	1,00	0,9	1,35	16,00	4,38	27%
Trave 49	Sezione 200x440 GL24h	51,55	6453333	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 70	1,00	0,9	1,35	16,00	7,99	50%
Trave 48	Sezione 200x440 GL24h	52,02	6453333	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 70	1,00	0,9	1,35	16,00	8,06	50%
Trave 47	Sezione 200x440 GL24h	51,89	6453333	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 70	1,00	0,9	1,35	16,00	8,04	50%
Trave 46	Sezione 200x440 GL24h	51,92	6453333	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 70	1,00	0,9	1,35	16,00	8,05	50%
Trave 45	Sezione 200x440 GL24h	51,93	6453333	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 70	1,00	0,9	1,35	16,00	8,05	50%
Trave 44	Sezione 200x440 GL24h	51,88	6453333	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 70	1,00	0,9	1,35	16,00	8,04	50%
Trave 43	Sezione 200x440 GL24h	52,08	6453333	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 70	1,00	0,9	1,35	16,00	8,07	50%
Trave 42	Sezione 200x440 GL24h	51,11	6453333	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 70	1,00	0,9	1,35	16,00	7,92	49%
Trave 14	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	77,65	17690400	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 64	1,00	0,6	1,35	10,67	4,39	41%
Trave 15	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	11,94	17690400	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 81	1,00	0,8	1,35	14,22	0,68	5%
Trave 39	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	1,13	17690400	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 64	1,00	0,6	1,35	10,67	0,06	1%
Trave 40	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	0,23	17690400	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 64	1,00	0,6	1,35	10,67	0,01	0%
Trave 41	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	0,14	17690400	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 64	1,00	0,6	1,35	10,67	0,01	0%
Trave 11	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	36,59	17690400	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 64	1,00	0,6	1,35	10,67	2,07	19%
Trave 59	Sezione 120x200 GL24h	7,90	800000	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 70	1,00	0,9	1,35	16,00	9,88	62%
Trave 55	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	16,11	17690400	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 70	1,00	0,9	1,35	16,00	0,91	6%
Trave 51	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	25,16	17690400	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 70	1,00	0,9	1,35	16,00	1,42	9%
Trave 57	Sezione 120x160 GL24h	2,30	512000	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 70	1,00	0,9	1,35	16,00	4,49	28%
Trave 12	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	9,09	17690400	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 64	1,00	0,6	1,35	10,67	0,51	5%
Trave 60	Sezione 120x160 GL24h	0,46	512000	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 70	1,00	0,9	1,35	16,00	0,90	6%
Trave 61	Sezione 120x160 GL24h	0,53	512000	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 70	1,00	0,9	1,35	16,00	1,04	7%
Trave 10	Sezione 120x160 GL24h	1,13	512000	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 81	1,00	0,8	1,35	14,22	2,21	16%
Trave 58	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	2,70	17690400	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 64	1,00	0,6	1,35	10,67	0,15	1%
Trave 34	Sezione 200x200 GL24h	4,87	1333333	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 70	1,00	0,9	1,35	16,00	3,65	23%
Trave 37	Sezione 200x200 GL24h	5,80	1333333	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 70	1,00	0,9	1,35	16,00	4,35	27%
Trave 20	Sezione 200x320 GL24h	21,26	3413333	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 70	1,00	0,9	1,35	16,00	6,23	39%
Trave 35	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	1,52	17690400	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 70	1,00	0,9	1,35	16,00	0,09	1%
Trave 13	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	0,79	17690400	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 64	1,00	0,6	1,35	10,67	0,04	0%
Trave 2	Sezione 200x600 GL24h	99,64	12000000	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 81	1,00	0,8	1,35	14,22	8,30	58%
Trave 56	Sezione 120x160 GL24h	0,72	512000	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 70	1,00	0,9	1,35	16,00	1,41	9%

12.2.2. Verifiche di resistenza a taglio

Le verifiche a taglio sono condotte con riferimento al § 6.1.7 della norma UNI EN 1995-1-1. Deve essere soddisfatta la seguente espressione:

$$\frac{\tau_d}{f_{v,d}} \leq 1$$

in cui:

τ_d è la tensione di progetto a taglio;

$f_{v,d}$ è la resistenza di progetto a taglio.

Per la verifica della resistenza a taglio di elementi sottoposti a flessione, l'influenza delle fessurazioni è tenuta in conto utilizzando una larghezza efficace dell'elemento dato da:

$$b_{ef} = k_{cr} \cdot b$$

dove b è la base della sezione su cui agisce la massima tensione tagliante.

Si utilizzano i seguenti valori del coefficiente k_{cr}

$k_{cr} = 2,00/f_{vk} (\leq 1)$ per legno massiccio

$k_{cr} = 2,50/f_{vk} (\leq 1)$ per legno lamellare incollato

Il valore dello sforzo di taglio di progetto sollecitante massimo in una sezione generica viene valutato con la seguente formula:

$$\tau_d = \frac{V_d \cdot S}{k_{cr} \cdot b \cdot J_{y-y}}$$

in cui:

V_d è l'azione di taglio di progetto;

S è il momento statico della parte di sezione tagliata dalla corda b ;

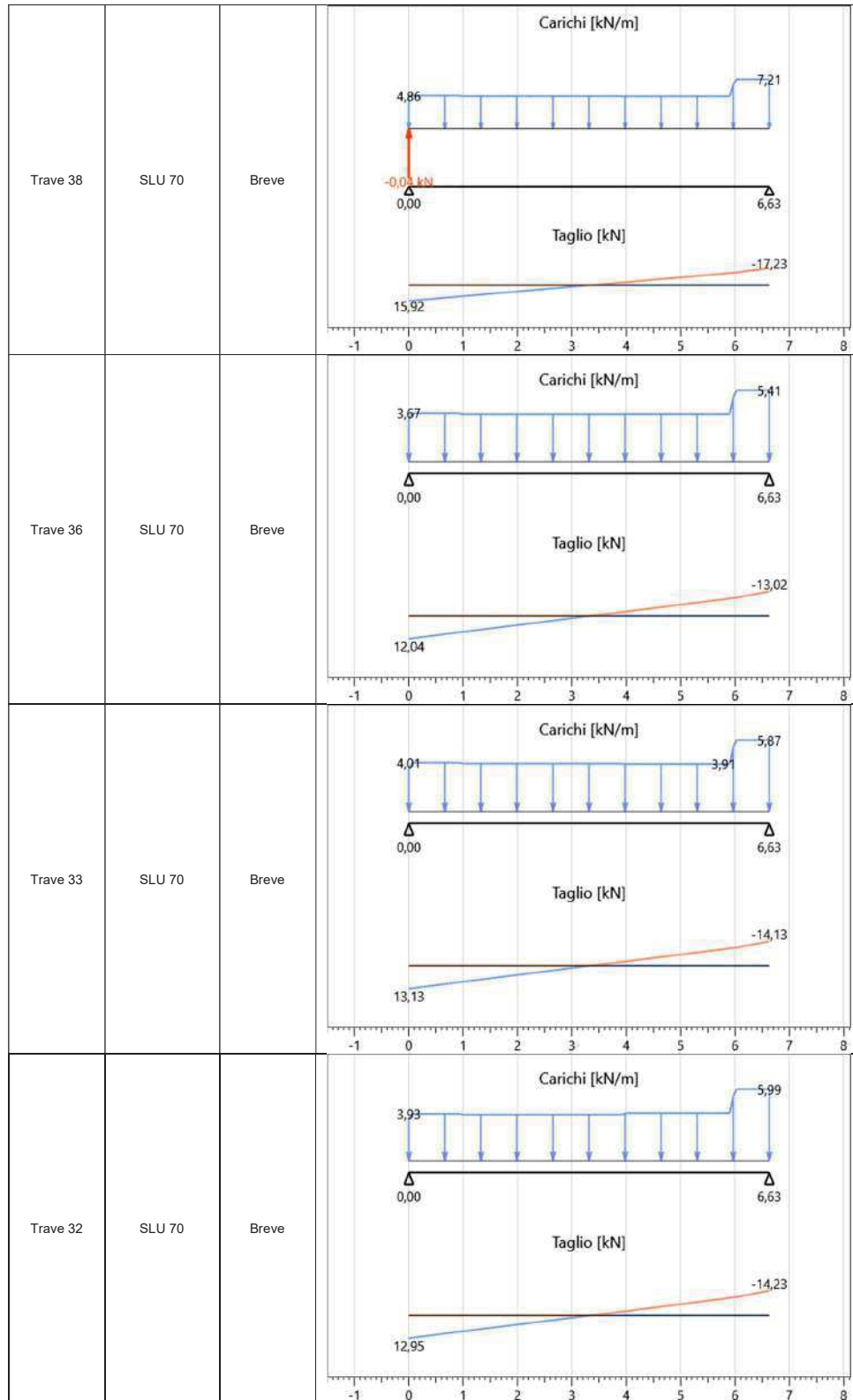
k_{cr} è il coefficiente che tiene conto dell'influenza delle fessurazioni;

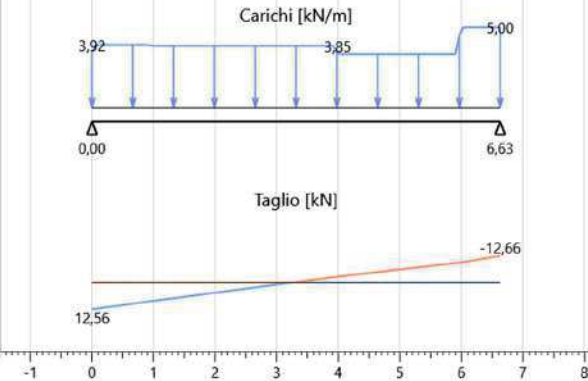
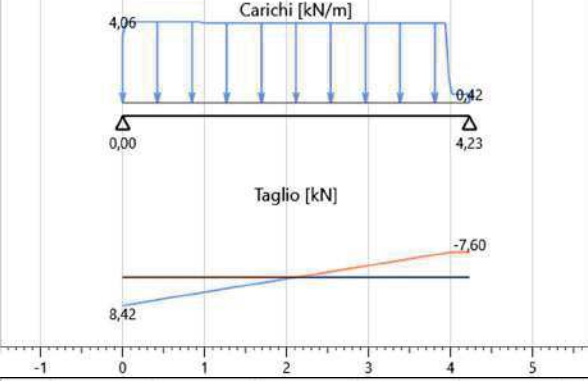
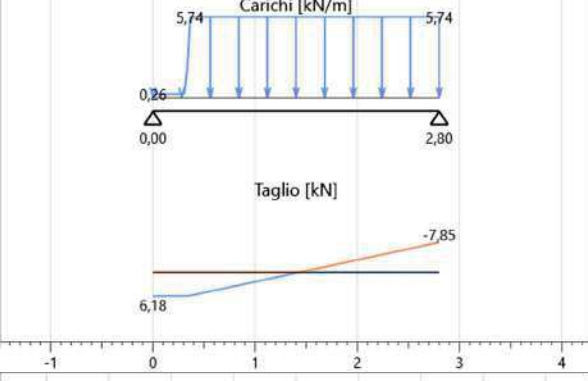
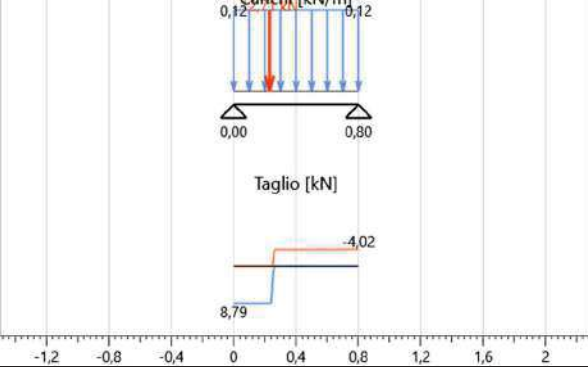
b è la base su cui viene valutata la tensione tagliante;

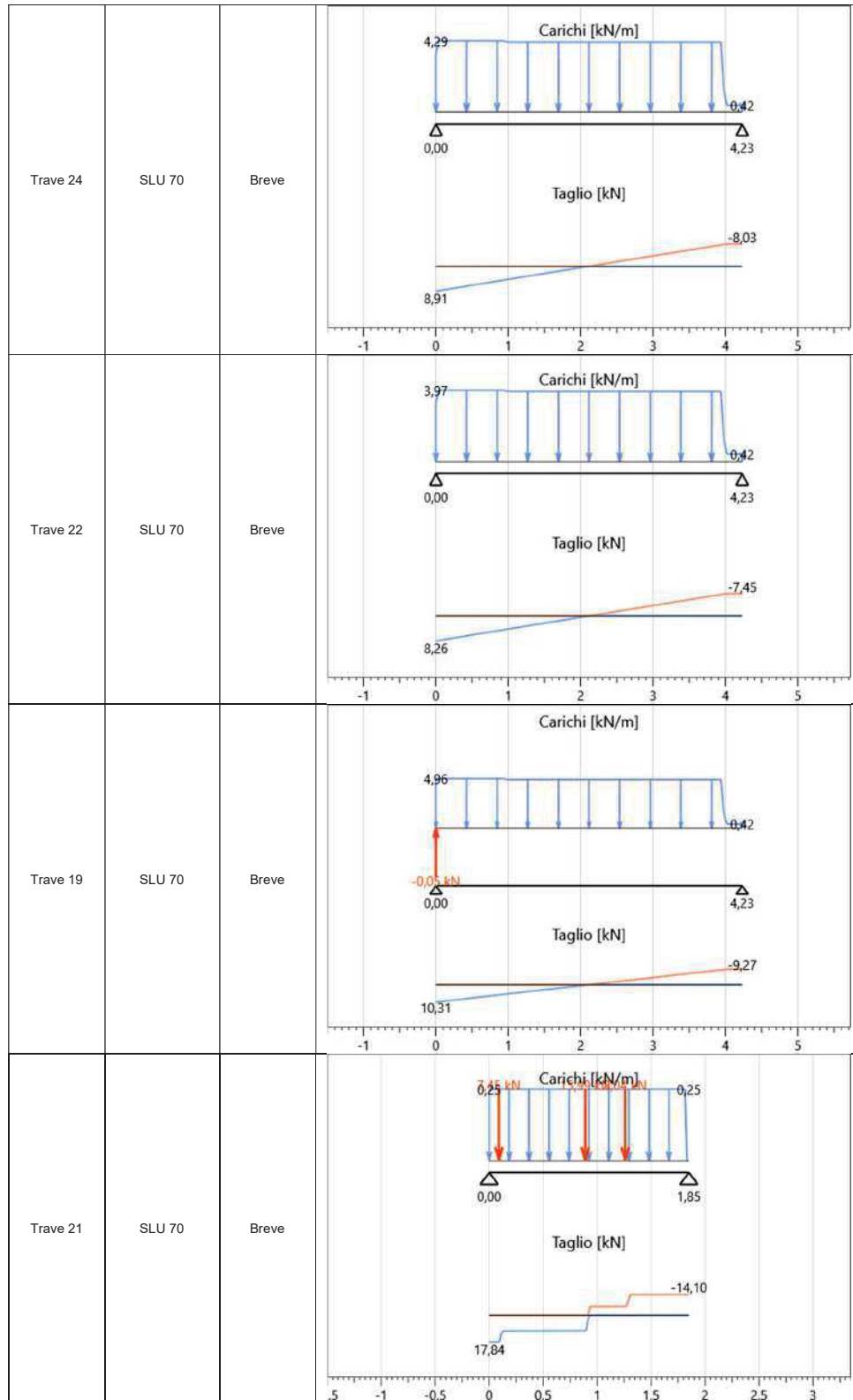
J_{y-y} è il momento di inerzia della sezione rispetto all'asse y .

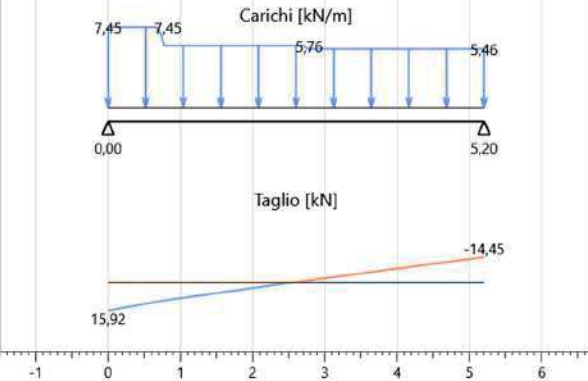
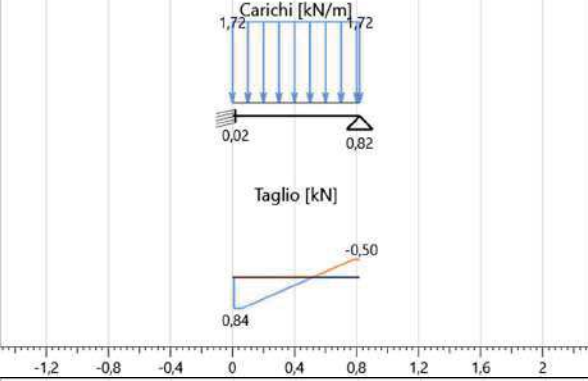
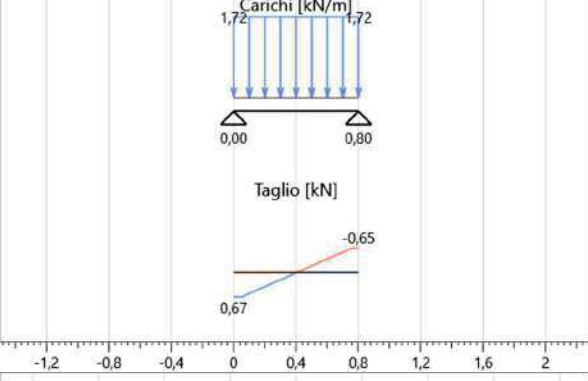
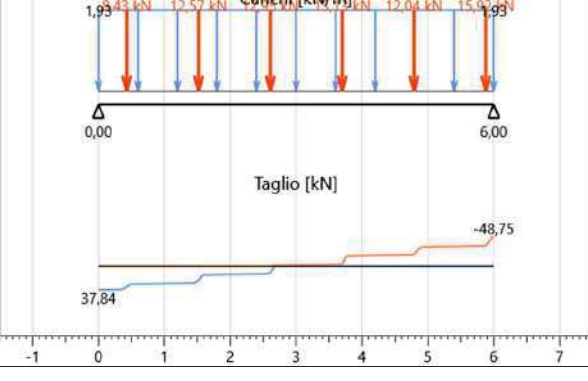
Nella seguente tabella si riportano, per ogni trave, gli schemi statici di calcolo e l'involuppo delle distribuzioni del taglio sollecitante.

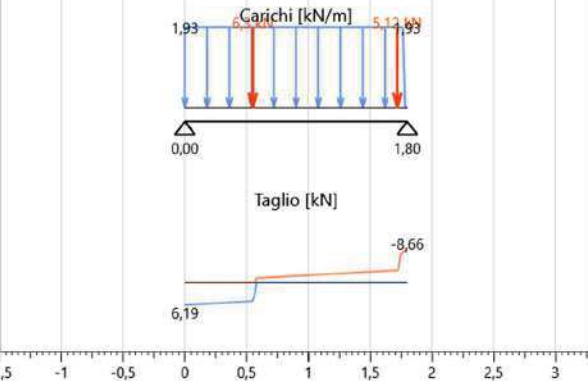
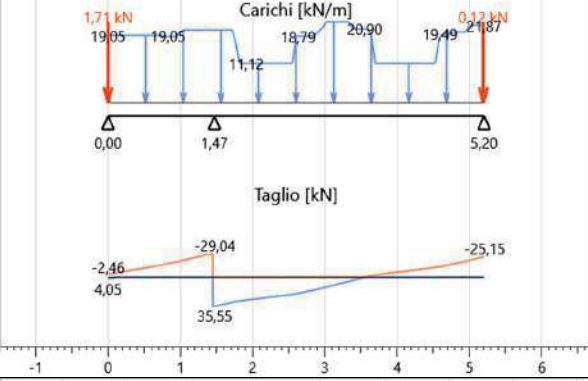
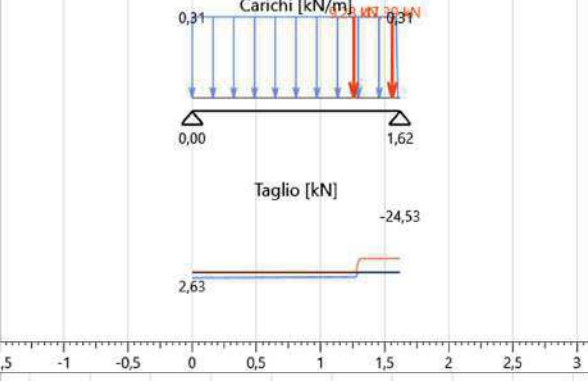
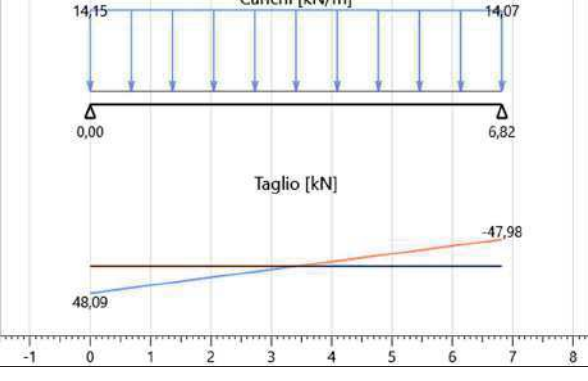
Nome trave	Combinazione	Durata	Diagramma V_2
------------	--------------	--------	-----------------

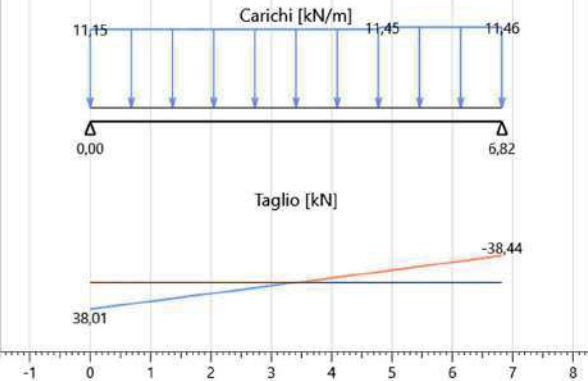
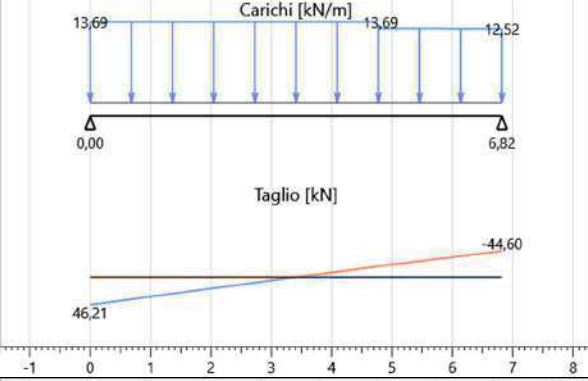
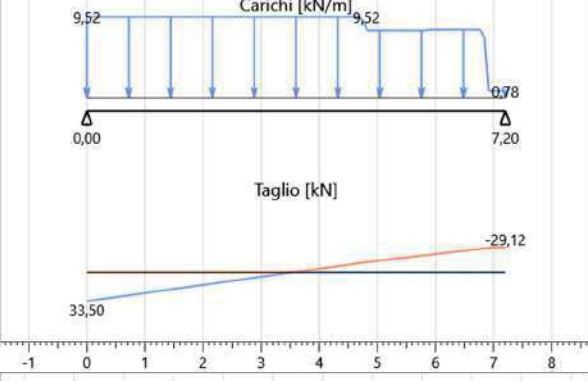
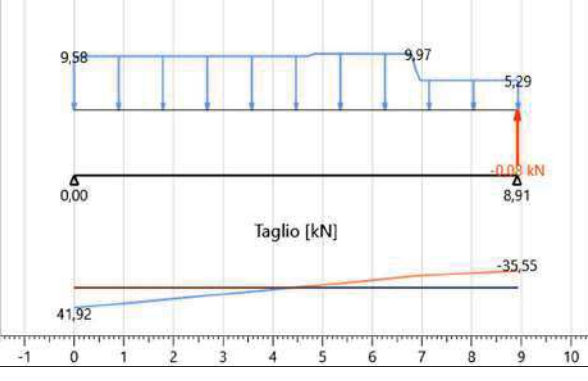


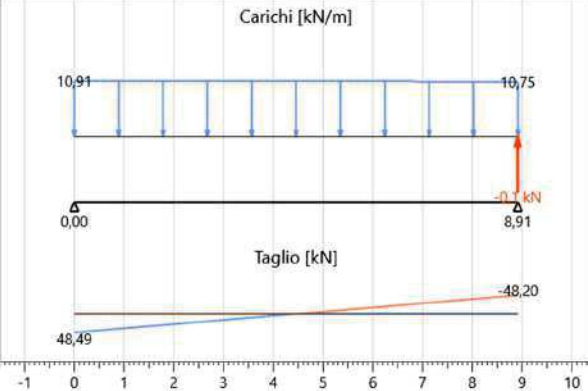
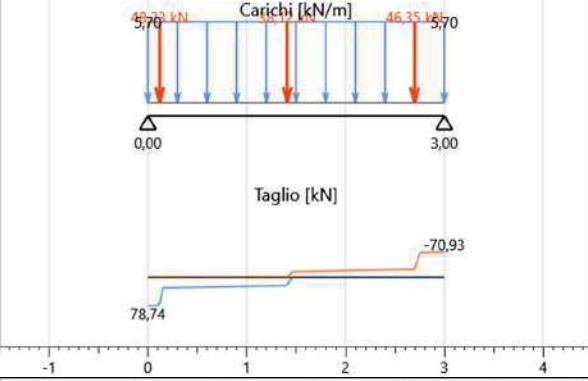
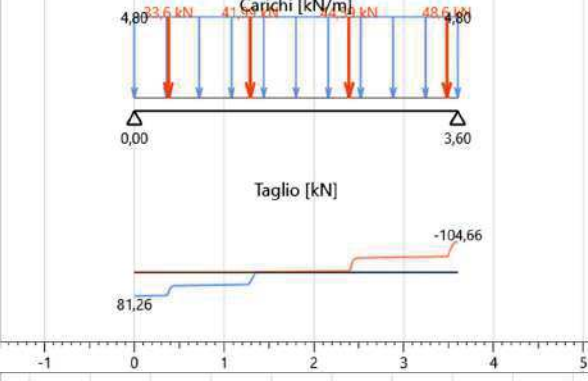
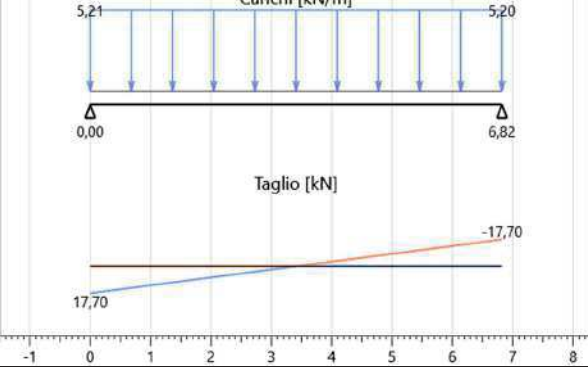
Trave 30	SLU 70	Breve	
Trave 27	SLU 70	Breve	
Trave 31	SLU 70	Breve	
Trave 28	SLU 70	Breve	

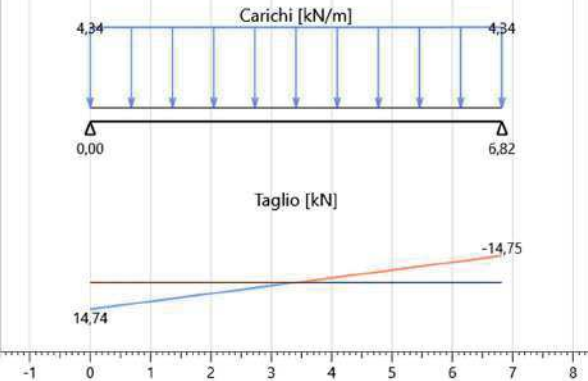
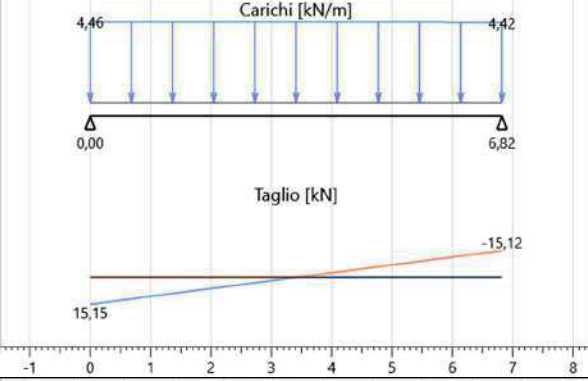
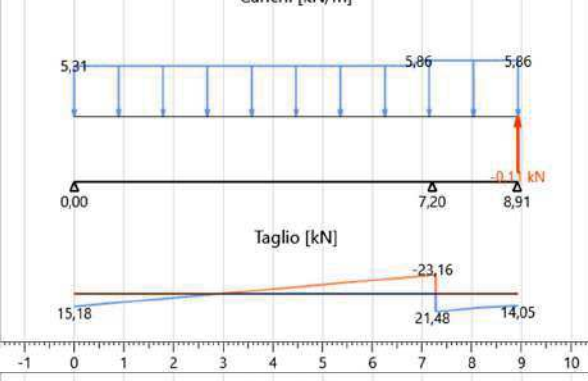
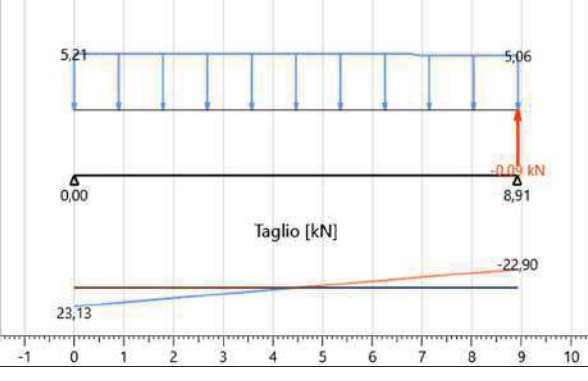


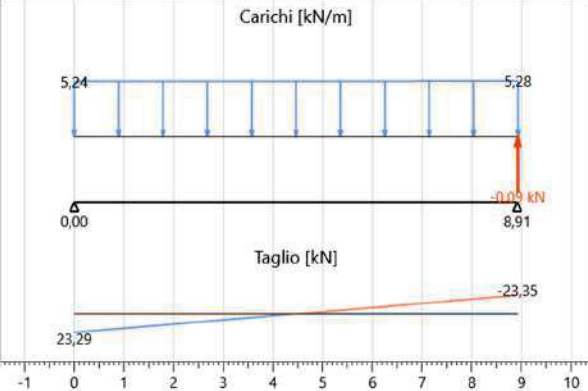
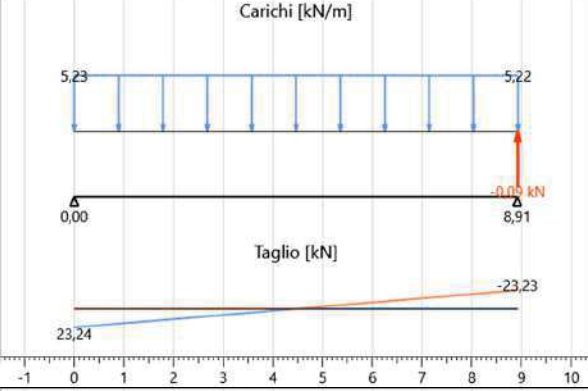
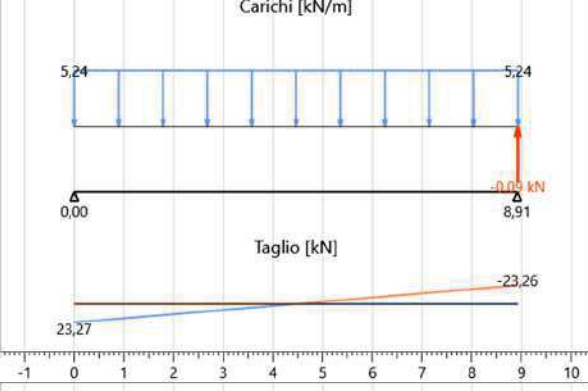
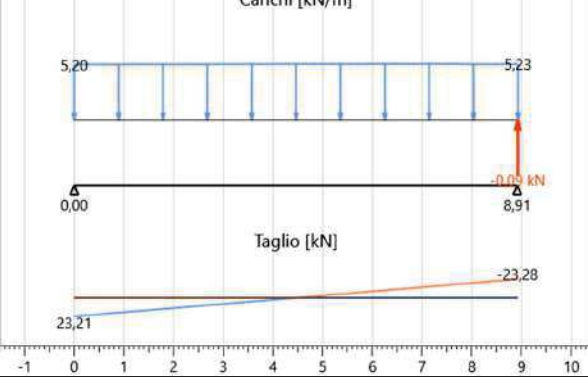
Trave 23	SLU 70	Breve	
Trave 25	SLU 64	Permanente	
Trave 29	SLU 64	Permanente	
Trave 26	SLU 70	Breve	

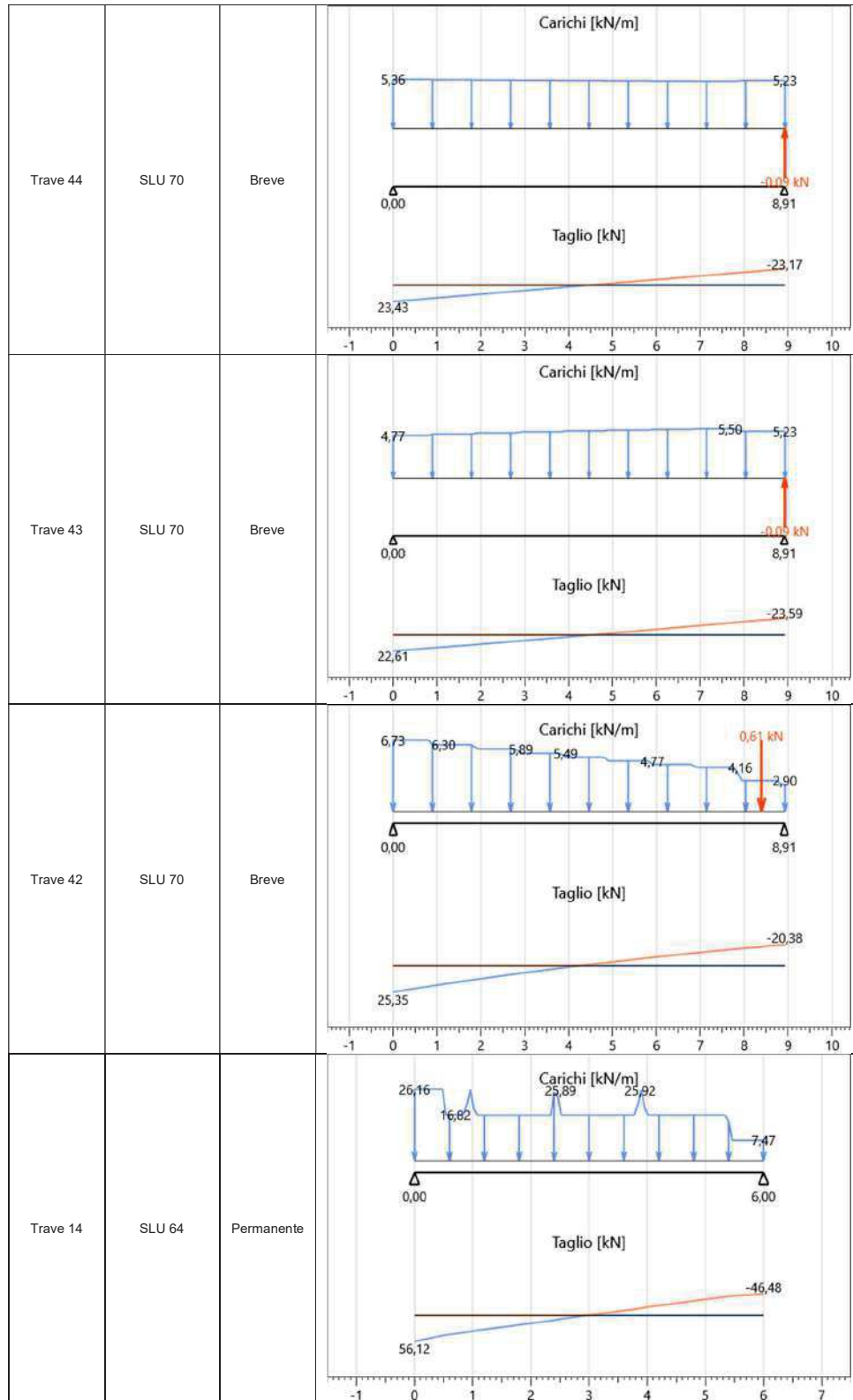
Trave 18	SLU 64	Permanente	 Carichi [kN/m] Taglio [kN]
Trave 16	SLU 64	Permanente	 Carichi [kN/m] Taglio [kN]
Trave 17	SLU 70	Breve	 Carichi [kN/m] Taglio [kN]
Trave 8	SLU 81	Media	 Carichi [kN/m] Taglio [kN]

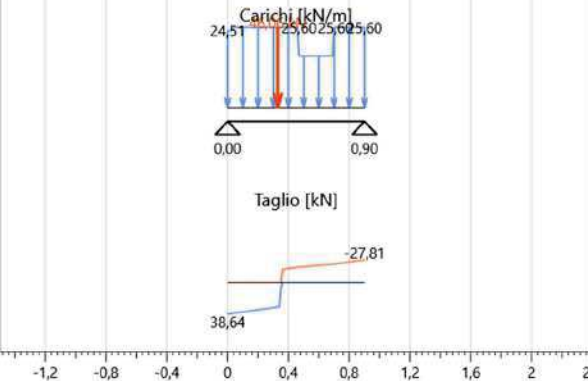
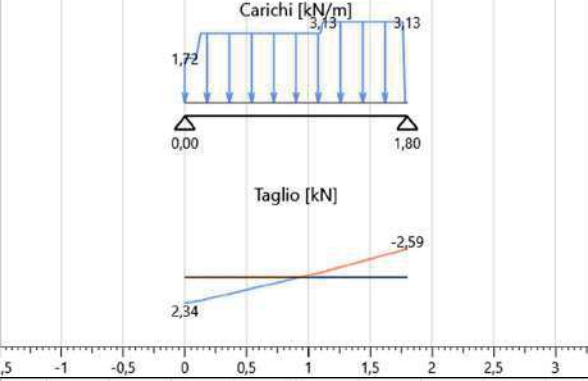
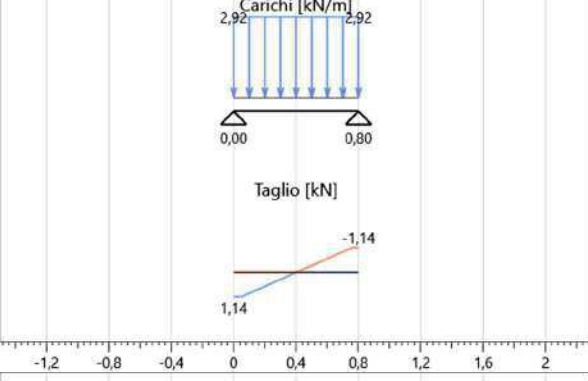
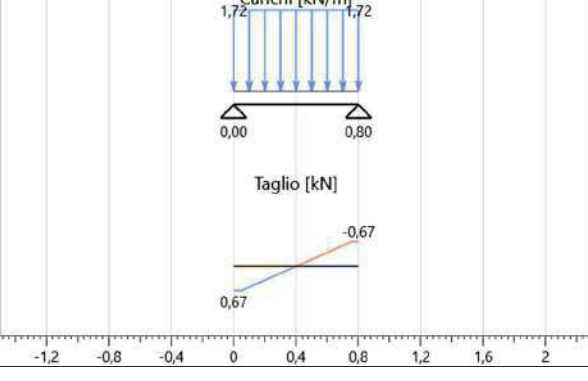
Trave 7	SLU 81	Media	 Carichi [kN/m]: 11,15 (0,00 to 6,82) Taglio [kN]: 38,01 (0,00), -38,44 (6,82)
Trave 6	SLU 81	Media	 Carichi [kN/m]: 13,69 (0,00 to 6,82) Taglio [kN]: 46,21 (0,00), -44,60 (6,82)
Trave 4	SLU 81	Media	 Carichi [kN/m]: 9,52 (0,00 to 7,20) Taglio [kN]: 33,50 (0,00), -29,12 (7,20)
Trave 3	SLU 81	Media	 Carichi [kN/m]: 9,58 (0,00 to 8,91) Taglio [kN]: 41,92 (0,00), -35,55 (8,91)

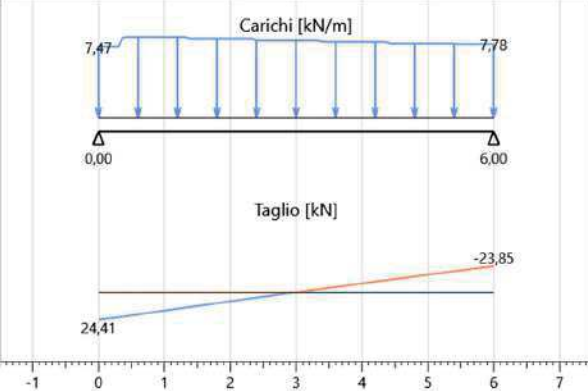
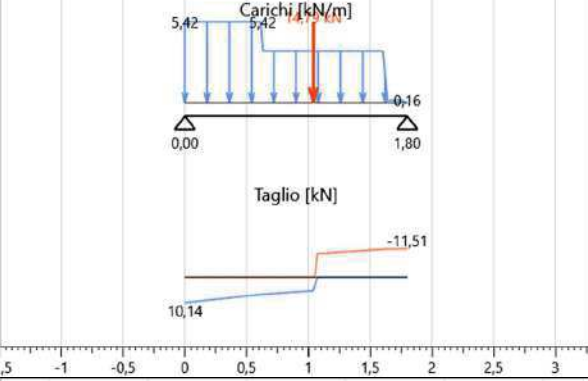
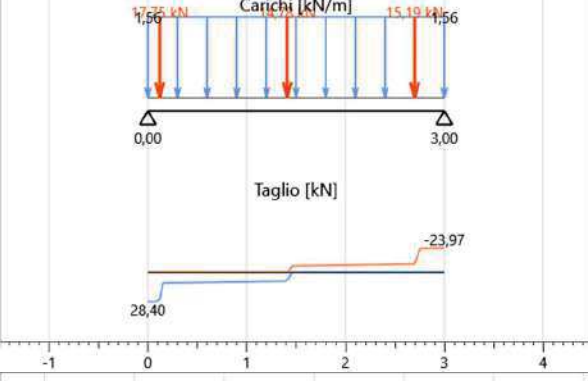
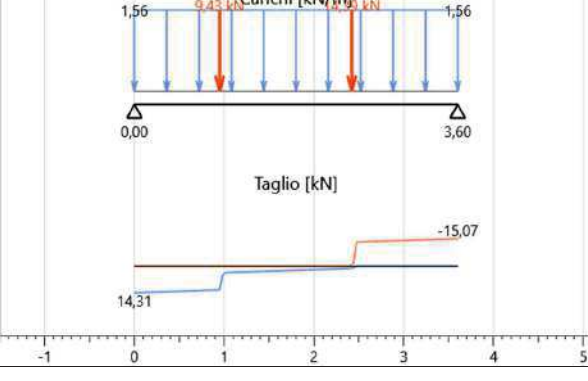
Trave 1	SLU 81	Media	 Carichi [kN/m] Taglio [kN]
Trave 9	SLU 81	Media	 Carichi [kN/m] Taglio [kN]
Trave 5	SLU 81	Media	 Carichi [kN/m] Taglio [kN]
Trave 54	SLU 70	Breve	 Carichi [kN/m] Taglio [kN]

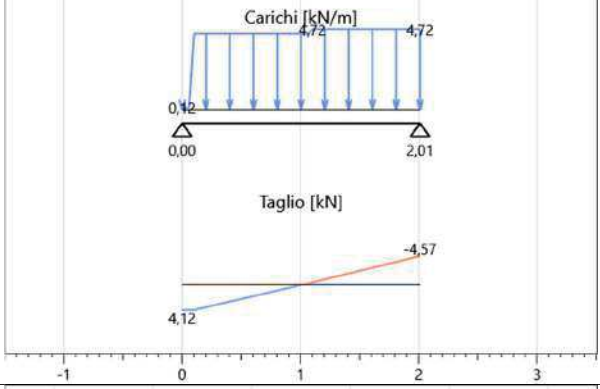
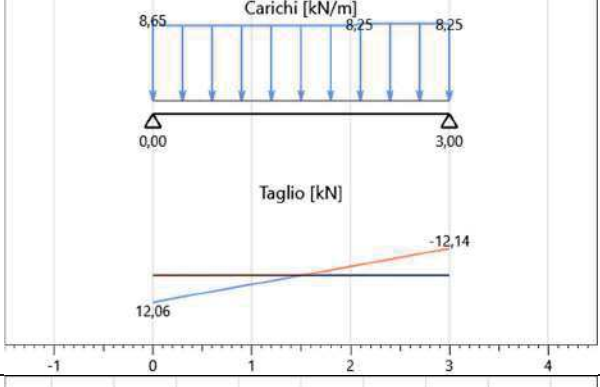
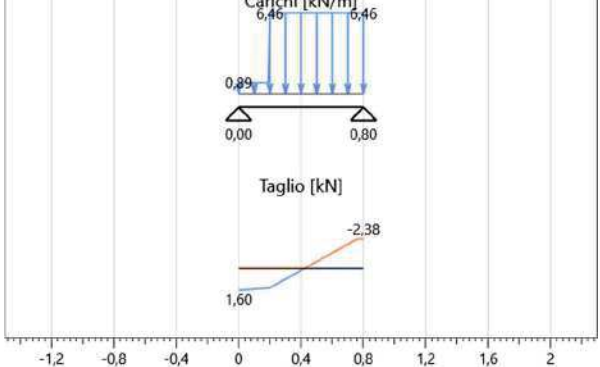
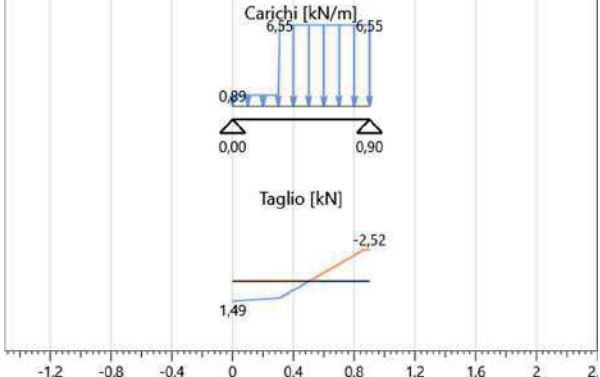
Trave 53	SLU 70	Breve	
Trave 52	SLU 70	Breve	
Trave 50	SLU 70	Breve	
Trave 49	SLU 70	Breve	

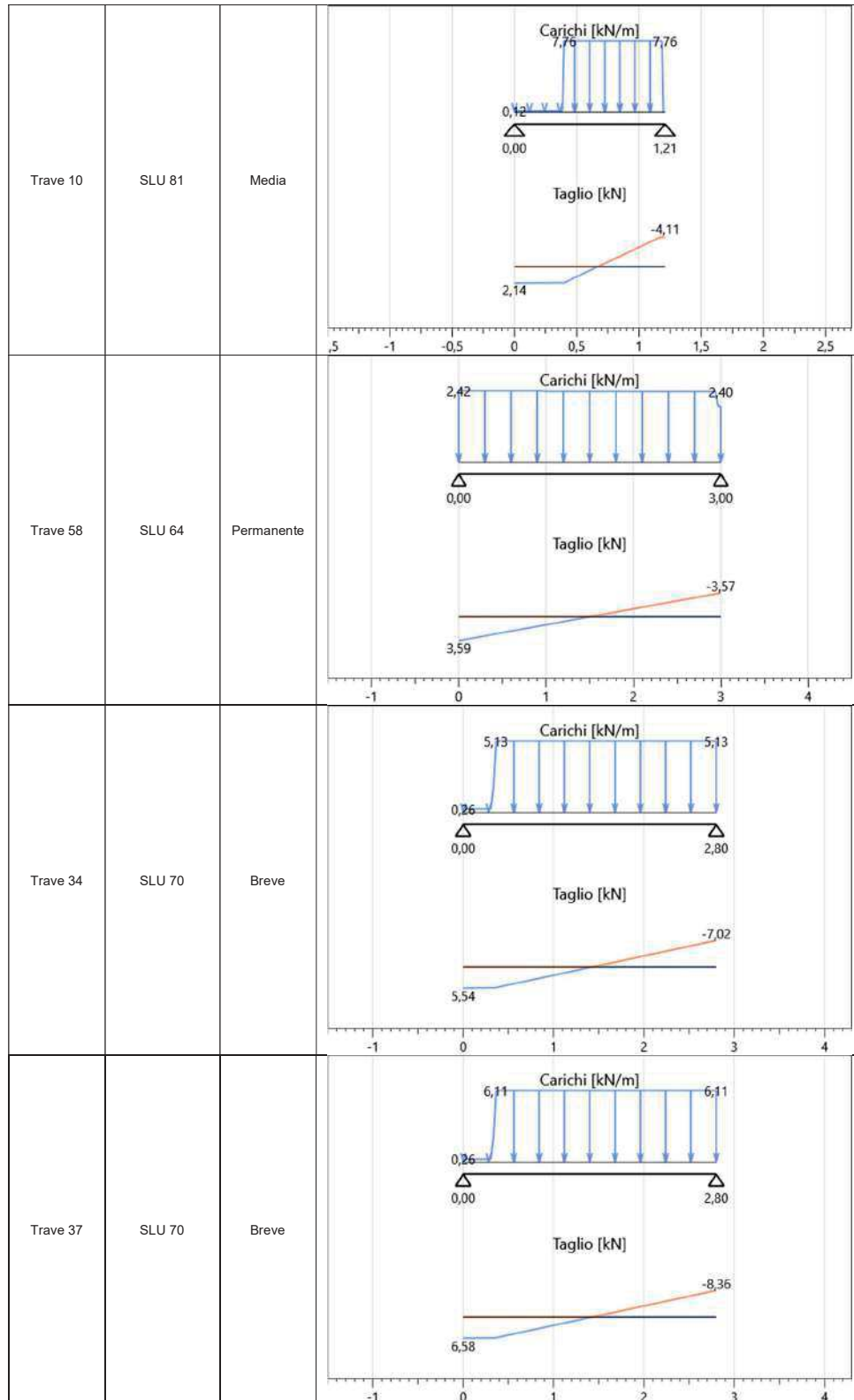
Trave 48	SLU 70	Breve	 Carichi [kN/m]: 5.24, 5.28 Taglio [kN]: 23.29, -23.35 Momenti [kNm]: 0.00, 8.91
Trave 47	SLU 70	Breve	 Carichi [kN/m]: 5.23, 5.22 Taglio [kN]: 23.24, -23.23 Momenti [kNm]: 0.00, 8.91
Trave 46	SLU 70	Breve	 Carichi [kN/m]: 5.24, 5.24 Taglio [kN]: 23.27, -23.26 Momenti [kNm]: 0.00, 8.91
Trave 45	SLU 70	Breve	 Carichi [kN/m]: 5.20, 5.23 Taglio [kN]: 23.21, -23.28 Momenti [kNm]: 0.00, 8.91

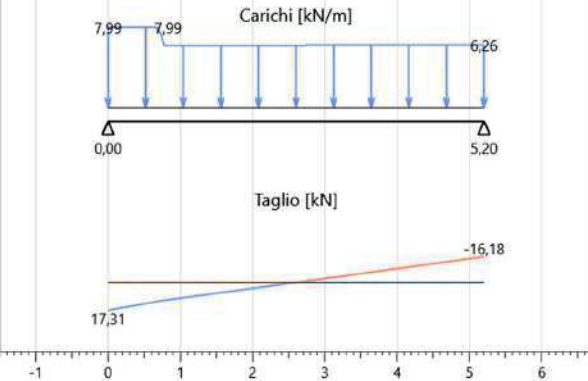
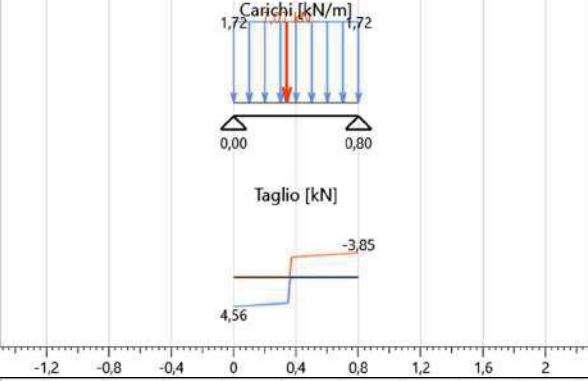
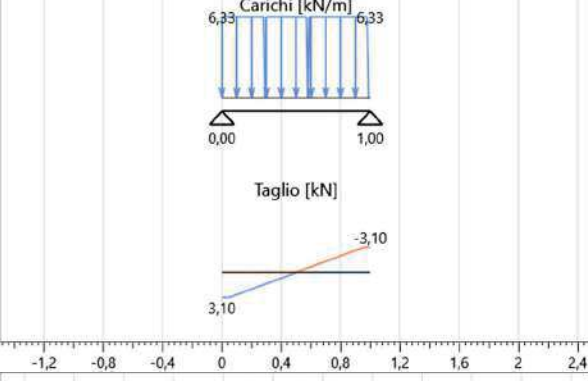
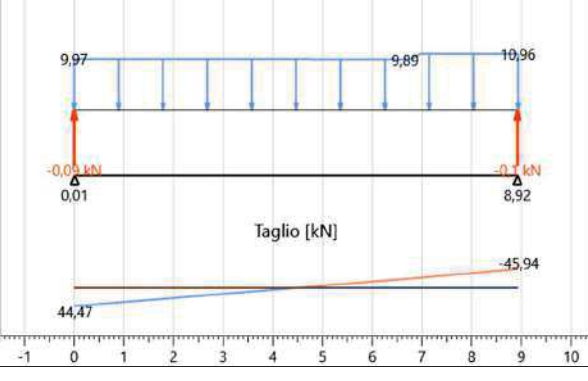


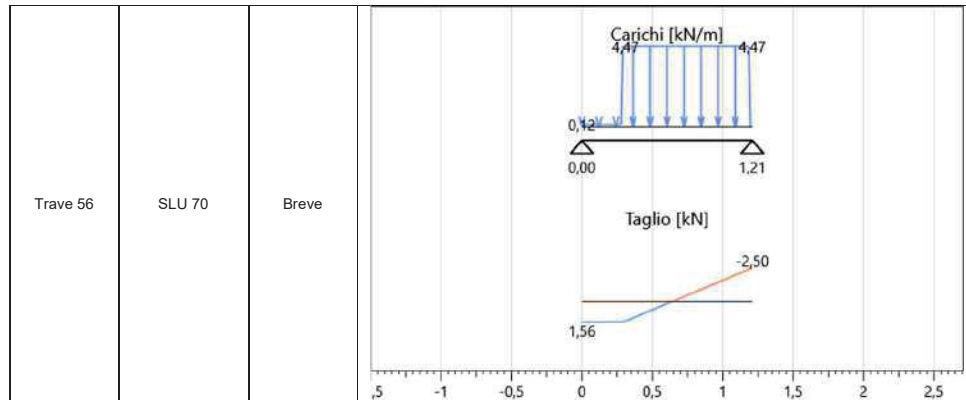
Trave 15	SLU 81	Media	
Trave 39	SLU 64	Permanente	
Trave 40	SLU 64	Permanente	
Trave 41	SLU 64	Permanente	

Trave 11	SLU 64	Permanente	 Carichi [kN/m] Taglio [kN]
Trave 59	SLU 70	Breve	 Carichi [kN/m] Taglio [kN]
Trave 55	SLU 70	Breve	 Carichi [kN/m] Taglio [kN]
Trave 51	SLU 64	Permanente	 Carichi [kN/m] Taglio [kN]

Trave 57	SLU 70	Breve	
Trave 12	SLU 64	Permanente	
Trave 60	SLU 70	Breve	
Trave 61	SLU 70	Breve	



Trave 20	SLU 70	Breve	
Trave 35	SLU 70	Breve	
Trave 13	SLU 64	Permanente	
Trave 2	SLU 81	Media	



Le verifiche a taglio sono riassunte in seguito. I valori derivanti dai calcoli, relativi ad ogni verifica, vengono riportati in forma di percentuale. I dati di output per singolo elemento strutturale soddisfano le verifiche qualora il loro valore sia inferiore o uguale al 100%, in caso contrario la verifica non è soddisfatta.

Nome trave	Sezione	$V_{2, \max}$ [kN]	b [mm]	S [mm ³]	k_{cr}	Comb.	Classe di servizio	k_{mod}	γ_M	$f_{v,d}$ [MPa]	$\tau_{2,d}$ [MPa]	Verifica
Trave 38	Sezione 200x320 GL24h	17,23	200,00	2560000,00	0,71	SLU 70	1	0,9	1,35	2,33	0,57	24%
Trave 36	Sezione 200x320 GL24h	13,02	200,00	2560000,00	0,71	SLU 70	1	0,9	1,35	2,33	0,43	18%
Trave 33	Sezione 200x320 GL24h	14,13	200,00	2560000,00	0,71	SLU 70	1	0,9	1,35	2,33	0,46	20%
Trave 32	Sezione 200x320 GL24h	14,23	200,00	2560000,00	0,71	SLU 70	1	0,9	1,35	2,33	0,47	20%
Trave 30	Sezione 200x320 GL24h	12,66	200,00	2560000,00	0,71	SLU 70	1	0,9	1,35	2,33	0,42	18%
Trave 27	Sezione 200x320 GL24h	8,42	200,00	2560000,00	0,71	SLU 70	1	0,9	1,35	2,33	0,28	12%
Trave 31	Sezione 200x200 GL24h	7,85	200,00	1000000,00	0,71	SLU 70	1	0,9	1,35	2,33	0,41	18%
Trave 28	Sezione 120x160 GL24h	8,79	120,00	384000,00	0,71	SLU 70	1	0,9	1,35	2,33	0,96	41%
Trave 24	Sezione 200x320 GL24h	8,91	200,00	2560000,00	0,71	SLU 70	1	0,9	1,35	2,33	0,29	13%
Trave 22	Sezione 200x320 GL24h	8,26	200,00	2560000,00	0,71	SLU 70	1	0,9	1,35	2,33	0,27	12%
Trave 19	Sezione 200x320 GL24h	10,31	200,00	2560000,00	0,71	SLU 70	1	0,9	1,35	2,33	0,34	14%
Trave 21	Sezione 120x320 GL24h	17,84	120,00	1536000,00	0,71	SLU 70	1	0,9	1,35	2,33	0,98	42%
Trave 23	Sezione 200x320 GL24h	15,92	200,00	2560000,00	0,71	SLU 70	1	0,9	1,35	2,33	0,52	22%
Trave 25	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	0,84	91,00	13267800,00	0,71	SLU 64	1	0,6	1,35	1,56	0,02	1%
Trave 29	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	0,67	91,00	13267800,00	0,71	SLU 64	1	0,6	1,35	1,56	0,01	1%
Trave 26	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	48,75	91,00	13267800,00	0,71	SLU 70	1	0,9	1,35	2,33	1,04	45%
Trave 18	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	8,66	91,00	13267800,00	0,71	SLU 64	1	0,6	1,35	1,56	0,19	12%
Trave 16	Sezione 160x400 GL24h	35,55	160,00	3200000,00	0,71	SLU 64	1	0,6	1,35	1,56	1,17	75%
Trave 17	Sezione 120x400 GL24h	24,53	120,00	2400000,00	0,71	SLU 70	1	0,9	1,35	2,33	1,07	46%

Trave 8	Sezione 240x480 GL24h	48,09	240,00	6912000,00	0,71	SLU 81	1	0,8	1,35	2,07	0,88	42%
Trave 7	Sezione 240x480 GL24h	38,44	240,00	6912000,00	0,71	SLU 81	1	0,8	1,35	2,07	0,70	34%
Trave 6	Sezione 240x480 GL24h	46,21	240,00	6912000,00	0,71	SLU 81	1	0,8	1,35	2,07	0,84	41%
Trave 4	Sezione 200x600 GL24h	33,50	200,00	9000000,00	0,71	SLU 81	1	0,8	1,35	2,07	0,59	28%
Trave 3	Sezione 200x600 GL24h	41,92	200,00	9000000,00	0,71	SLU 81	1	0,8	1,35	2,07	0,73	35%
Trave 1	Sezione 200x600 GL24h	48,49	200,00	9000000,00	0,71	SLU 81	1	0,8	1,35	2,07	0,85	41%
Trave 9	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	78,74	91,00	13267800,0 0	0,71	SLU 81	1	0,8	1,35	2,07	1,68	81%
Trave 5	Sezione 160x720 GL24h	104,66	160,00	10368000,0 0	0,71	SLU 81	1	0,8	1,35	2,07	1,91	92%
Trave 54	Sezione 200x320 GL24h	17,70	200,00	2560000,00	0,71	SLU 70	1	0,9	1,35	2,33	0,58	25%
Trave 53	Sezione 200x320 GL24h	14,75	200,00	2560000,00	0,71	SLU 70	1	0,9	1,35	2,33	0,48	21%
Trave 52	Sezione 200x320 GL24h	15,15	200,00	2560000,00	0,71	SLU 70	1	0,9	1,35	2,33	0,50	21%
Trave 50	Sezione 200x440 GL24h	23,16	200,00	4840000,00	0,71	SLU 70	1	0,9	1,35	2,33	0,55	24%
Trave 49	Sezione 200x440 GL24h	23,13	200,00	4840000,00	0,71	SLU 70	1	0,9	1,35	2,33	0,55	24%
Trave 48	Sezione 200x440 GL24h	23,35	200,00	4840000,00	0,71	SLU 70	1	0,9	1,35	2,33	0,56	24%
Trave 47	Sezione 200x440 GL24h	23,24	200,00	4840000,00	0,71	SLU 70	1	0,9	1,35	2,33	0,55	24%
Trave 46	Sezione 200x440 GL24h	23,27	200,00	4840000,00	0,71	SLU 70	1	0,9	1,35	2,33	0,56	24%
Trave 45	Sezione 200x440 GL24h	23,28	200,00	4840000,00	0,71	SLU 70	1	0,9	1,35	2,33	0,56	24%
Trave 44	Sezione 200x440 GL24h	23,43	200,00	4840000,00	0,71	SLU 70	1	0,9	1,35	2,33	0,56	24%
Trave 43	Sezione 200x440 GL24h	23,59	200,00	4840000,00	0,71	SLU 70	1	0,9	1,35	2,33	0,56	24%
Trave 42	Sezione 200x440 GL24h	25,35	200,00	4840000,00	0,71	SLU 70	1	0,9	1,35	2,33	0,60	26%
Trave 14	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	56,12	91,00	13267800,0 0	0,71	SLU 64	1	0,6	1,35	1,56	1,20	77%
Trave 15	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	38,64	91,00	13267800,0 0	0,71	SLU 81	1	0,8	1,35	2,07	0,83	40%
Trave 39	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	2,59	91,00	13267800,0 0	0,71	SLU 64	1	0,6	1,35	1,56	0,06	4%
Trave 40	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	1,14	91,00	13267800,0 0	0,71	SLU 64	1	0,6	1,35	1,56	0,02	2%
Trave 41	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	0,67	91,00	13267800,0 0	0,71	SLU 64	1	0,6	1,35	1,56	0,01	1%
Trave 11	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	24,41	91,00	13267800,0 0	0,71	SLU 64	1	0,6	1,35	1,56	0,52	34%
Trave 59	Sezione 120x200 GL24h	11,51	120,00	600000,00	0,71	SLU 70	1	0,9	1,35	2,33	1,01	43%
Trave 55	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	28,40	91,00	13267800,0 0	0,71	SLU 70	1	0,9	1,35	2,33	0,61	26%
Trave 51	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	15,07	91,00	13267800,0 0	0,71	SLU 64	1	0,6	1,35	1,56	0,32	21%
Trave 57	Sezione 120x160 GL24h	4,57	120,00	384000,00	0,71	SLU 70	1	0,9	1,35	2,33	0,50	21%

Trave 12	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	12,14	91,00	13267800,00	0,71	SLU 64	1	0,6	1,35	1,56	0,26	17%
Trave 60	Sezione 120x160 GL24h	2,38	120,00	384000,00	0,71	SLU 70	1	0,9	1,35	2,33	0,26	11%
Trave 61	Sezione 120x160 GL24h	2,52	120,00	384000,00	0,71	SLU 70	1	0,9	1,35	2,33	0,28	12%
Trave 10	Sezione 120x160 GL24h	4,11	120,00	384000,00	0,71	SLU 81	1	0,8	1,35	2,07	0,45	22%
Trave 58	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	3,59	91,00	13267800,00	0,71	SLU 64	1	0,6	1,35	1,56	0,08	5%
Trave 34	Sezione 200x200 GL24h	7,02	200,00	1000000,00	0,71	SLU 70	1	0,9	1,35	2,33	0,37	16%
Trave 37	Sezione 200x200 GL24h	8,36	200,00	1000000,00	0,71	SLU 70	1	0,9	1,35	2,33	0,44	19%
Trave 20	Sezione 200x320 GL24h	17,31	200,00	2560000,00	0,71	SLU 70	1	0,9	1,35	2,33	0,57	24%
Trave 35	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	4,56	91,00	13267800,00	0,71	SLU 70	1	0,9	1,35	2,33	0,10	4%
Trave 13	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	3,10	91,00	13267800,00	0,71	SLU 64	1	0,6	1,35	1,56	0,07	4%
Trave 2	Sezione 200x600 GL24h	45,94	200,00	9000000,00	0,71	SLU 81	1	0,8	1,35	2,07	0,80	39%
Trave 56	Sezione 120x160 GL24h	2,50	120,00	384000,00	0,71	SLU 70	1	0,9	1,35	2,33	0,27	12%

12.2.3. Verifiche di deformazione delle travi (SLE)

Si verifica che la deformazione della struttura risultante dagli effetti delle azioni e dall'umidità rimanga entro limiti appropriati. Le verifiche di deformazione sono condotte con riferimento al §2.2.3 della UNI EN 1995-1-1.

La freccia netta $w_{net,fin}$ viene assunta come:

$$w_{net,fin} = w_{inst} + w_{creep} - w_c = w_{fin} - w_c$$

dove:

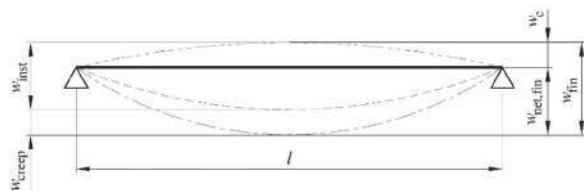
$w_{net,fin}$ è la freccia finale netta;

w_{inst} è la freccia istantanea;

w_{creep} è la freccia viscoelastica;

w_c è la monta della trave (assunta nulla);

w_{fin} è la freccia finale.



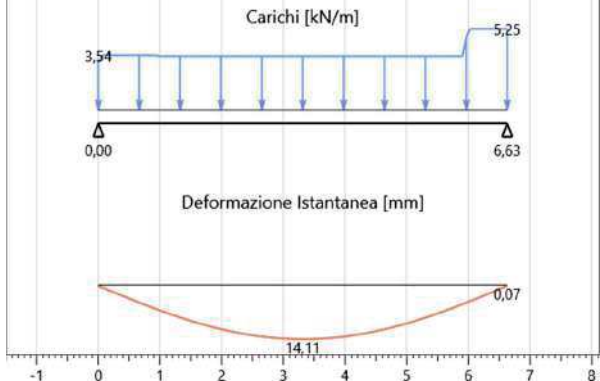
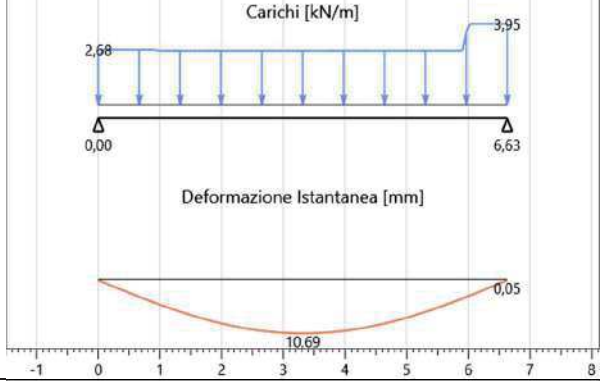
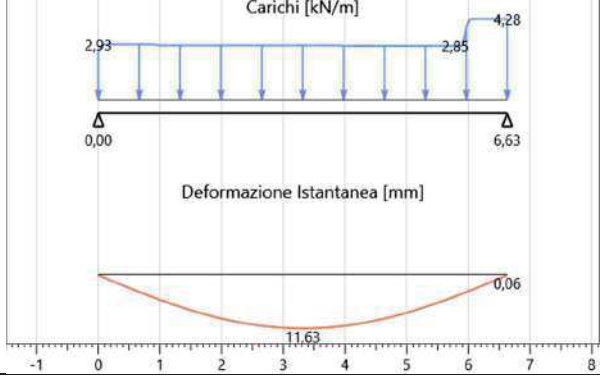
I valori limite di freccia sono assunti come riportato nella seguente tabella.

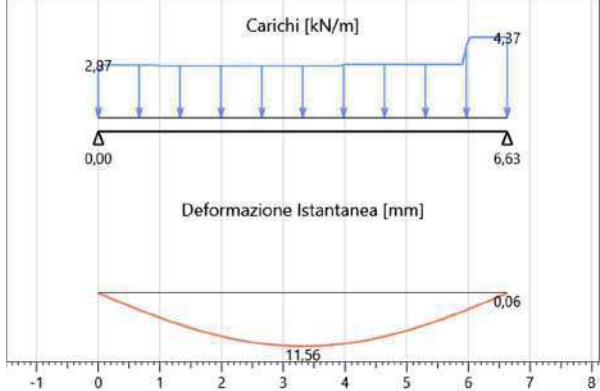
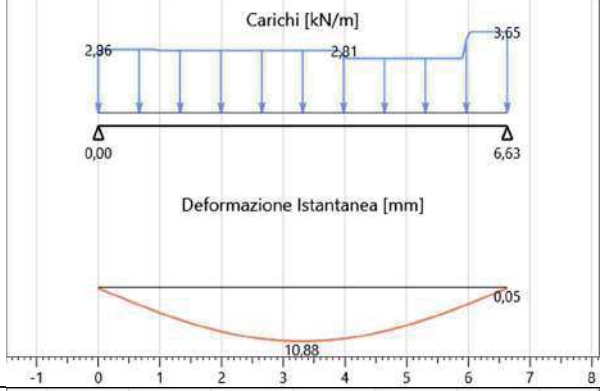
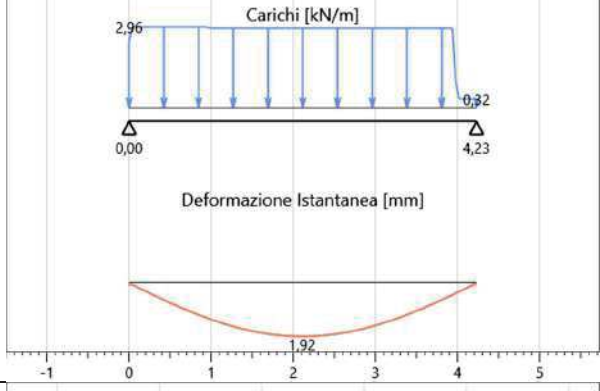
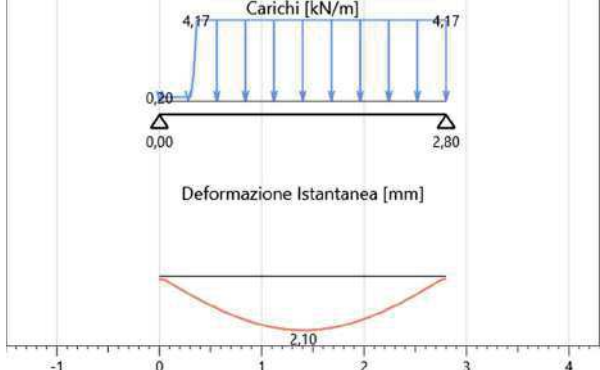
Nome limiti di deformazione	$W_{inst, campata}$	$W_{net, fin, campata}$	$W_{inst, sbalzo}$	$W_{net, fin, sbalzo}$	Escludi verifica sbalzo per def. < 0
Trave in legno copertura	$l/300$	$l/250$	$l/150$	$l/125$	Sì
Trave in legno	$l/500$	$l/300$	$l/250$	$l/150$	Sì

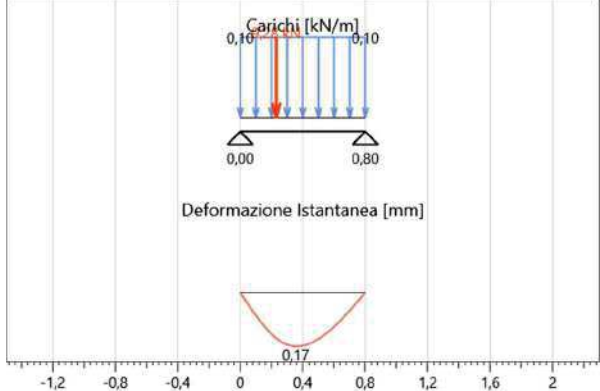
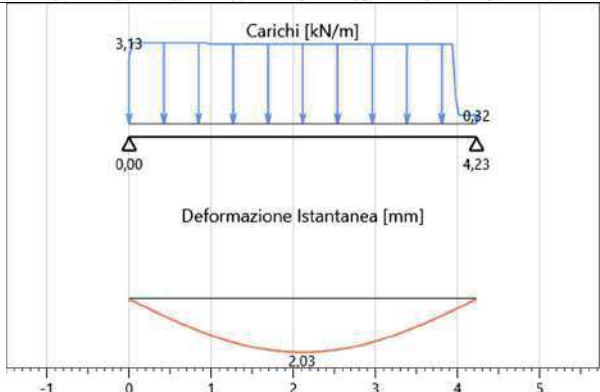
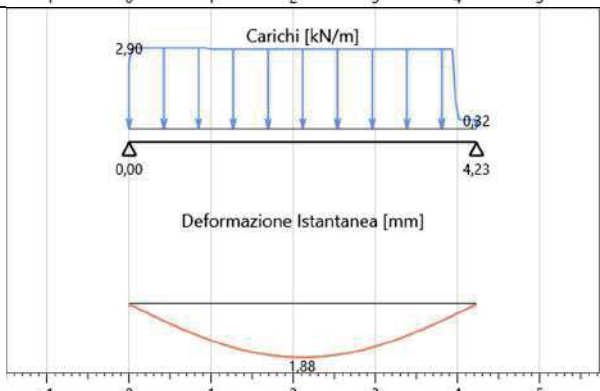
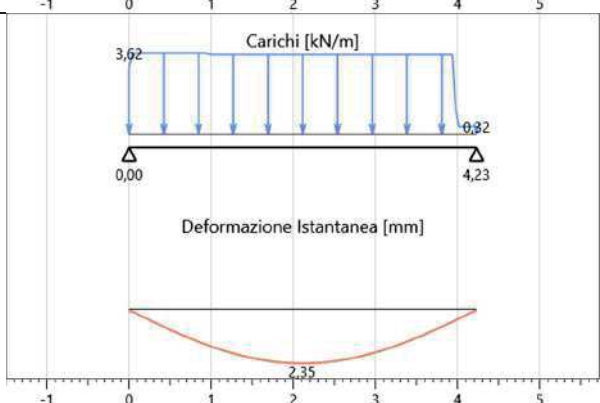
Deformazione istantanea

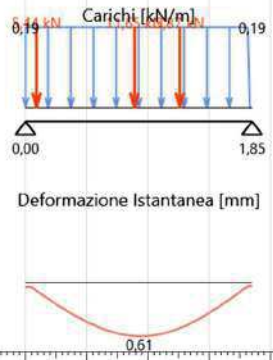
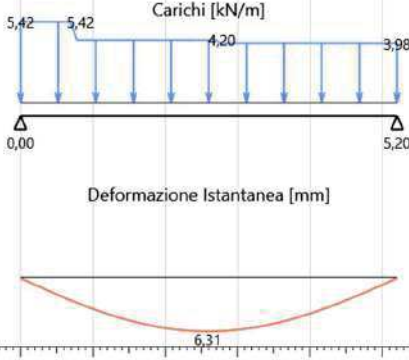
La deformazione istantanea W_{inst} è calcolata per la combinazione rara delle azioni.

Nella seguente tabella si riportano, per ogni trave, gli schemi statici di calcolo e le deformazioni istantanee ottenute omettendo, con una distribuzione a scacchiera, i carichi Q_{ki} che danno un contributo favorevole ai fini delle verifiche, in accordo al § 2.5.3 NTC.

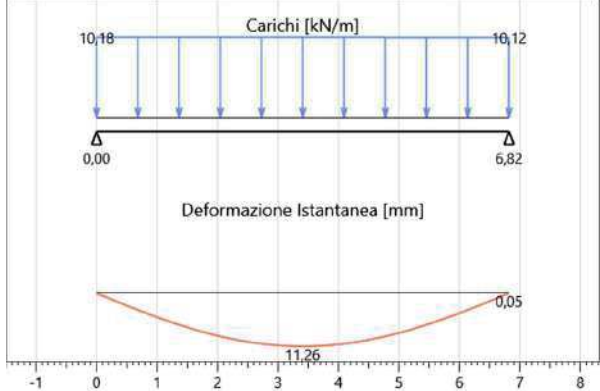
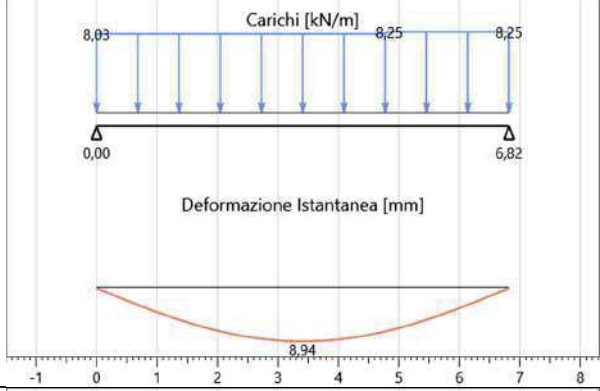
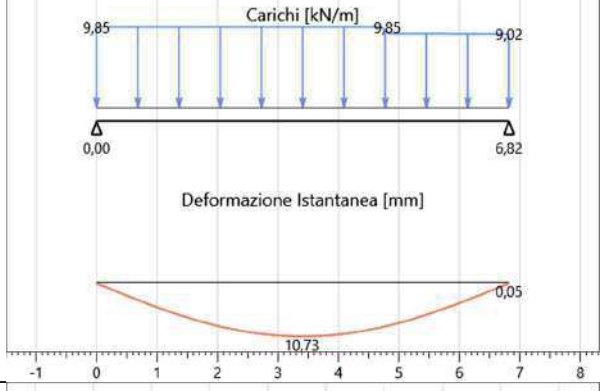
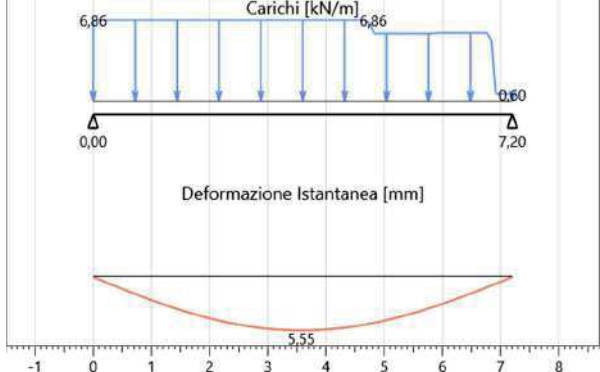
Nome trave	Nome limiti di deformazione	Combinazione	Deformazioni istantanee
Trave 38	Trave in legno copertura	SLE rara 3	
Trave 36	Trave in legno copertura	SLE rara 3	
Trave 33	Trave in legno copertura	SLE rara 3	

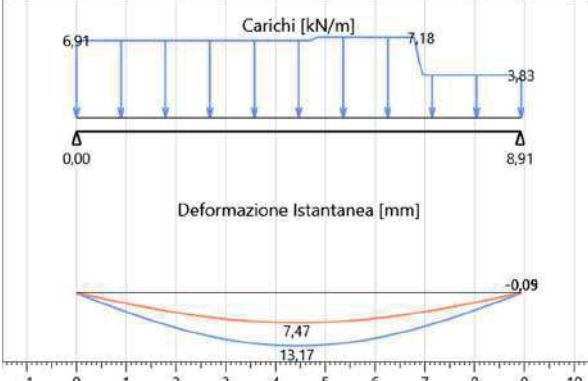
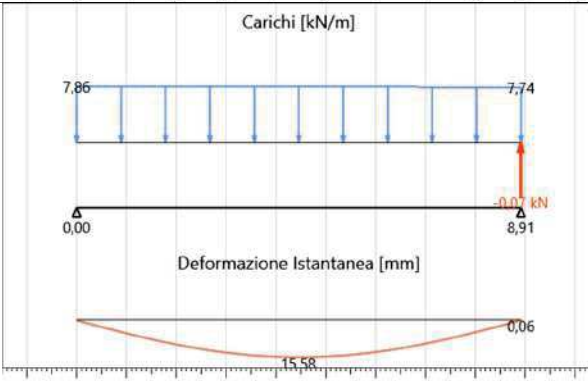
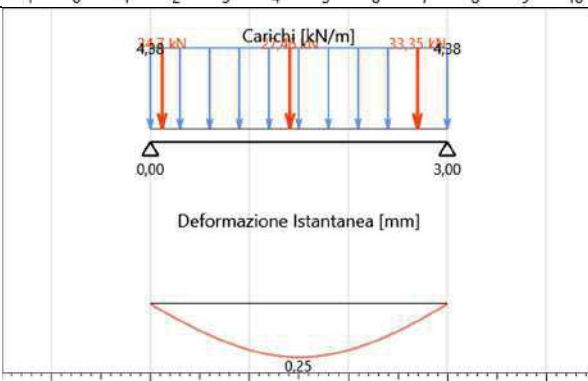
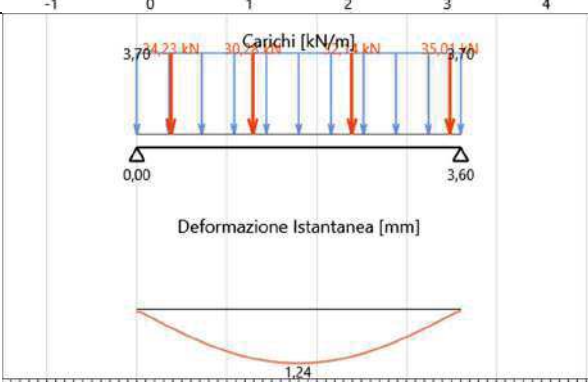
Trave 32	Trave in legno copertura	SLE rara 3	
Trave 30	Trave in legno copertura	SLE rara 3	
Trave 27	Trave in legno copertura	SLE rara 3	
Trave 31	Trave in legno copertura	SLE rara 3	

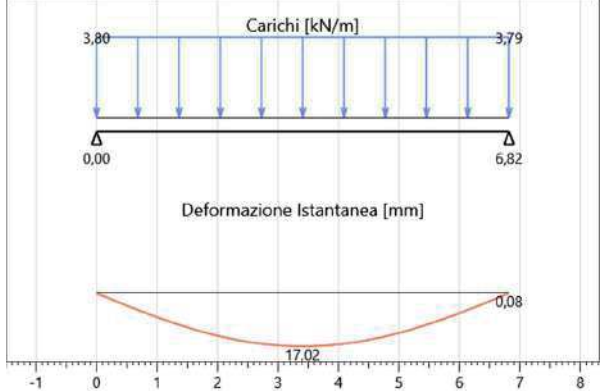
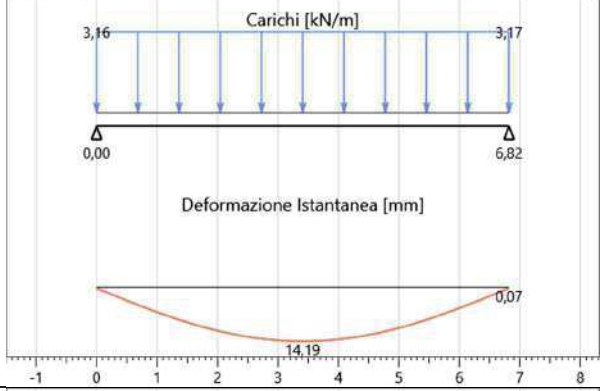
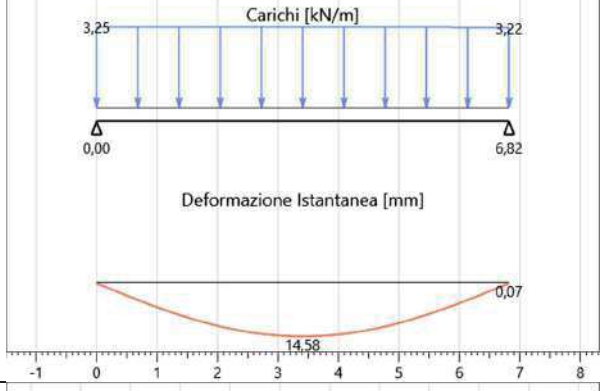
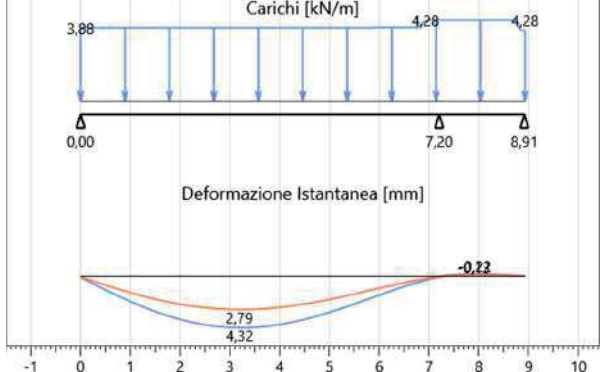
Trave 28	Trave in legno copertura	SLE rara 3	
Trave 24	Trave in legno copertura	SLE rara 3	
Trave 22	Trave in legno copertura	SLE rara 3	
Trave 19	Trave in legno copertura	SLE rara 3	

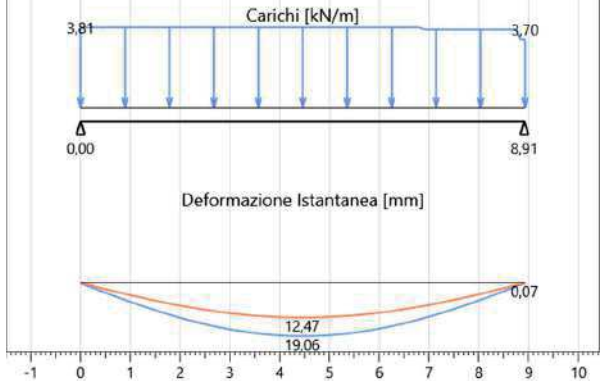
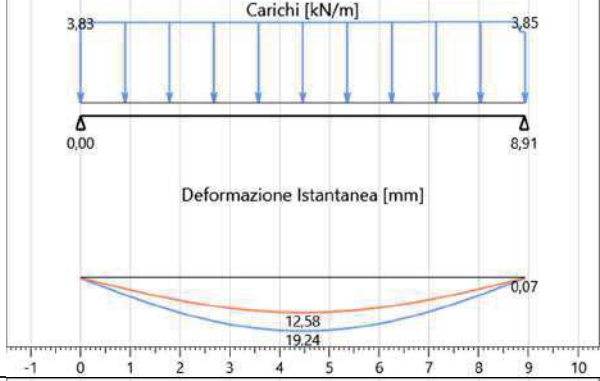
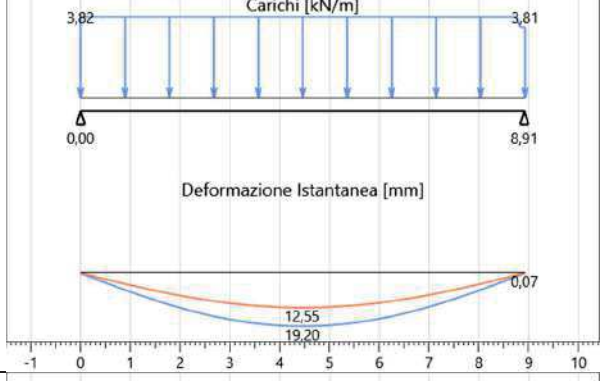
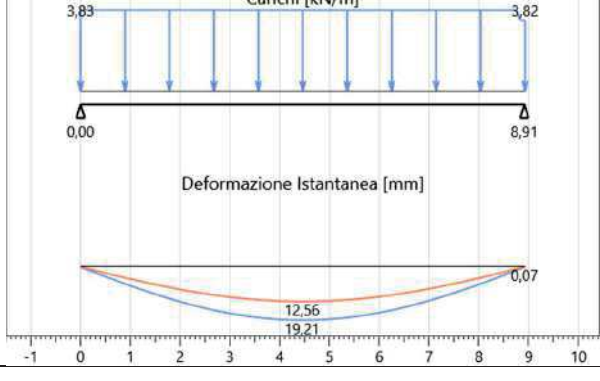
Trave 21	Trave in legno copertura	SLE rara 3	 Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]
Trave 23	Trave in legno copertura	SLE rara 3	 Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]
Trave 25	Trave in legno	SLE rara 13	 Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]
Trave 29	Trave in legno	SLE rara 13	 Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]

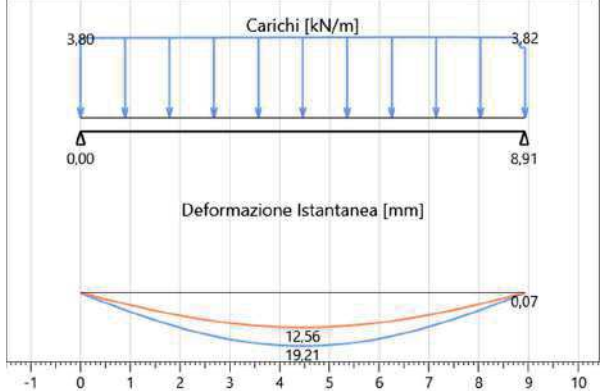
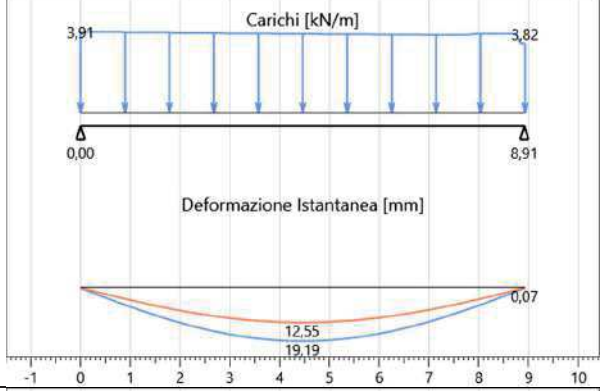
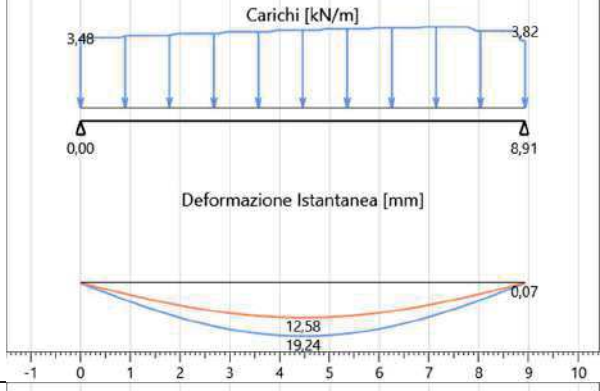
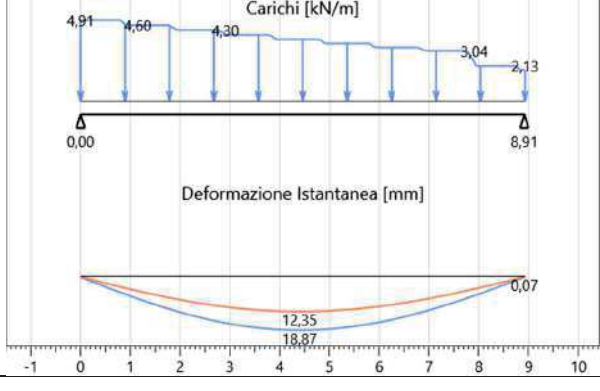
155

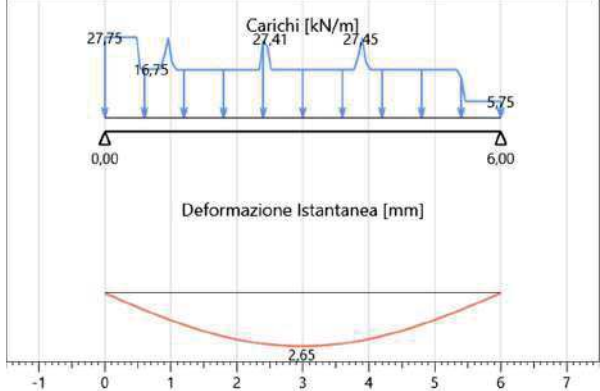
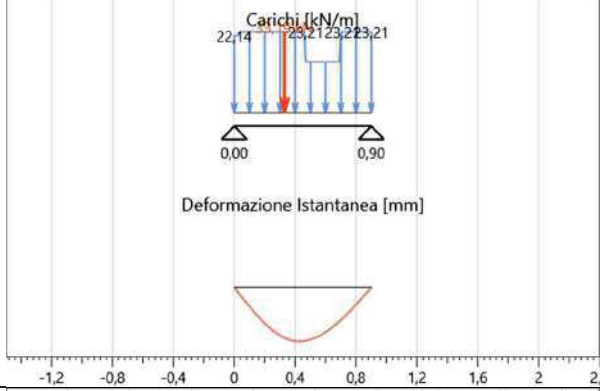
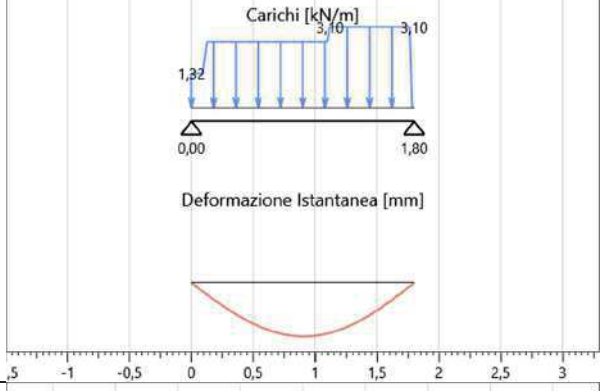
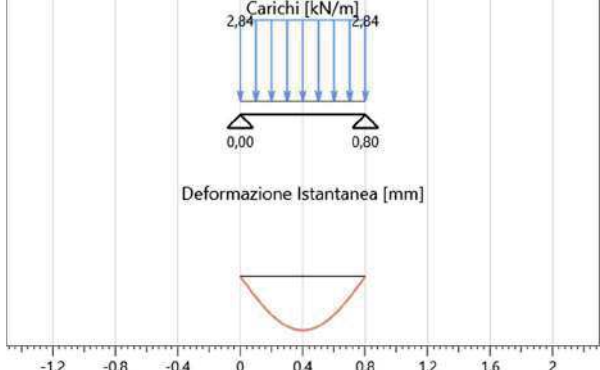
Trave 8	Trave in legno	SLE rara 19	 Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]
Trave 7	Trave in legno	SLE rara 19	 Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]
Trave 6	Trave in legno	SLE rara 19	 Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]
Trave 4	Trave in legno	SLE rara 19	 Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]

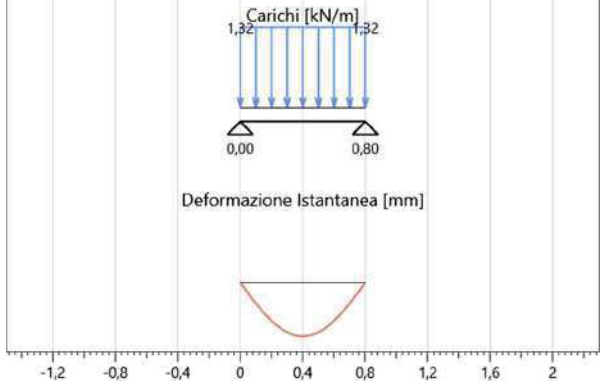
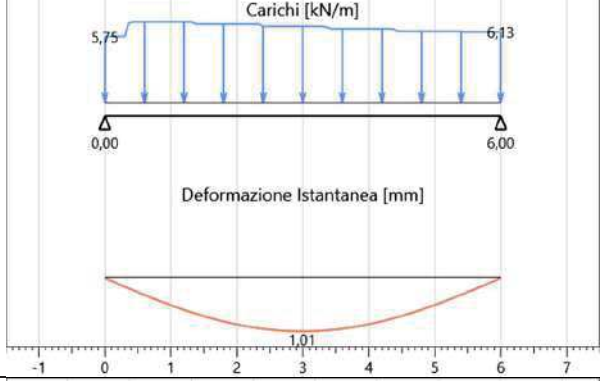
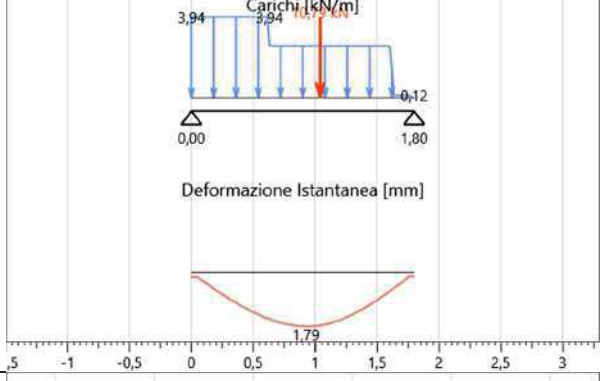
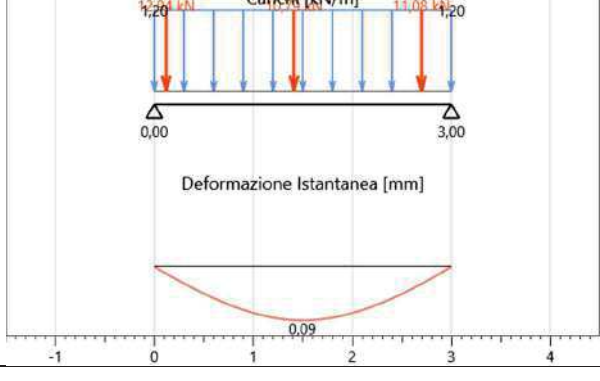
Trave 3	Trave in legno	SLE rara 19	
Trave 1	Trave in legno	SLE rara 19	
Trave 9	Trave in legno	SLE rara 19	
Trave 5	Trave in legno	SLE rara 19	

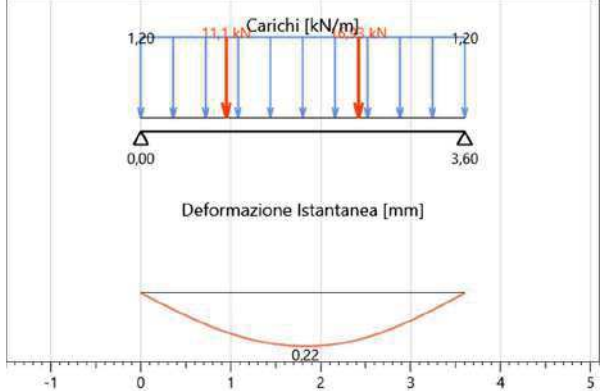
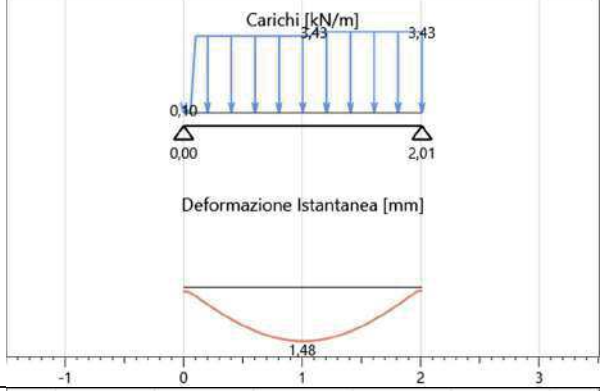
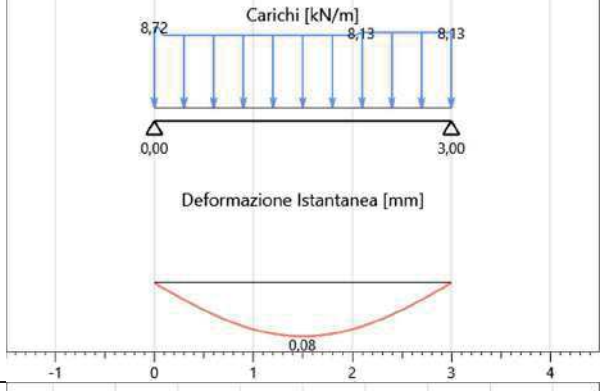
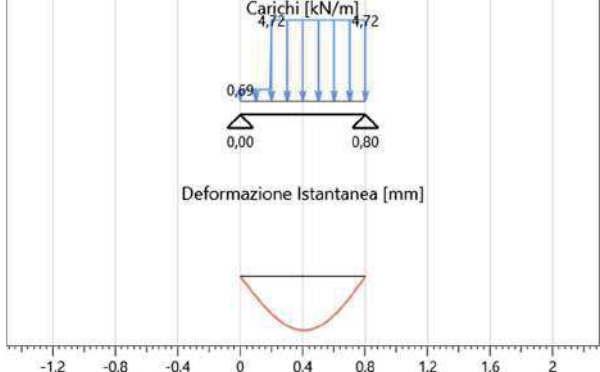
Trave 54	Trave in legno copertura	SLE rara 3	 Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]
Trave 53	Trave in legno copertura	SLE rara 3	 Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]
Trave 52	Trave in legno copertura	SLE rara 3	 Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]
Trave 50	Trave in legno copertura	SLE rara 3	 Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]

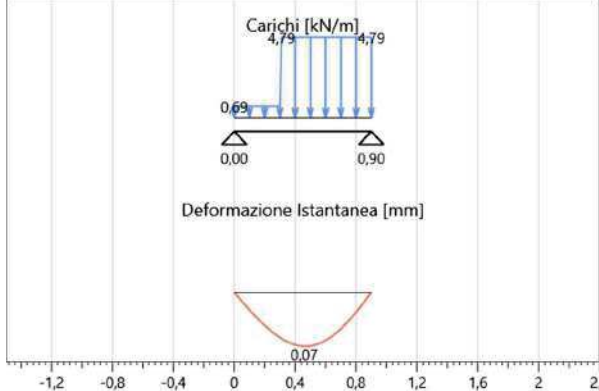
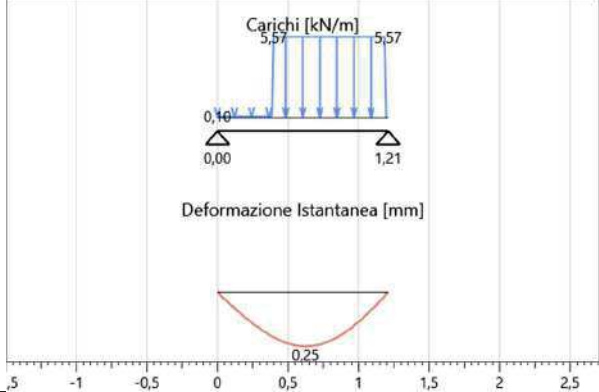
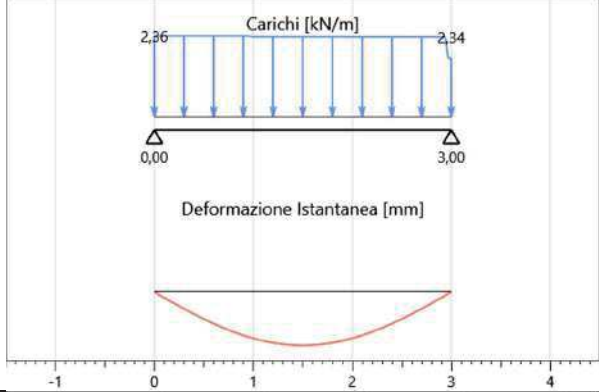
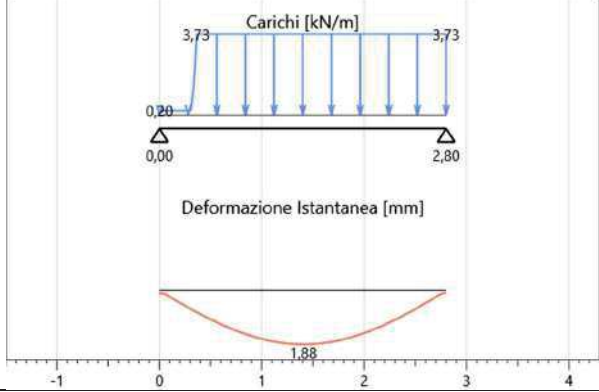
Trave 49	Trave in legno copertura	SLE rara 3	 Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]
Trave 48	Trave in legno copertura	SLE rara 3	 Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]
Trave 47	Trave in legno copertura	SLE rara 3	 Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]
Trave 46	Trave in legno copertura	SLE rara 3	 Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]

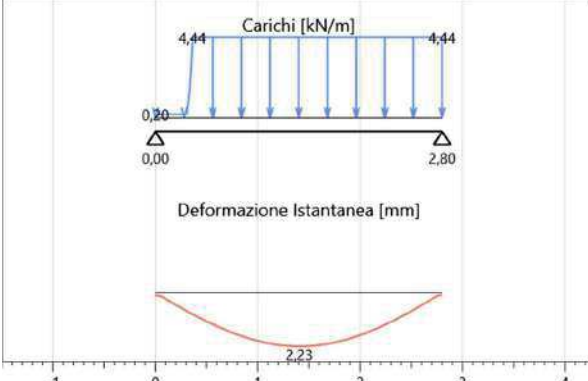
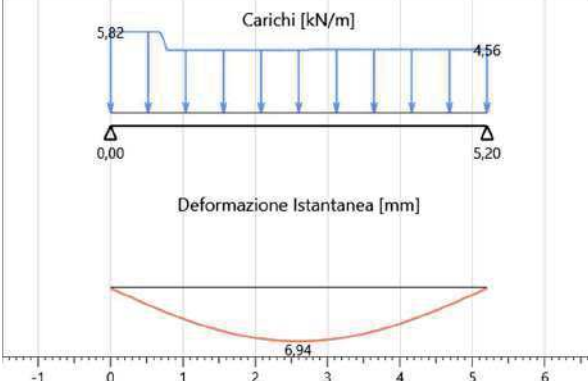
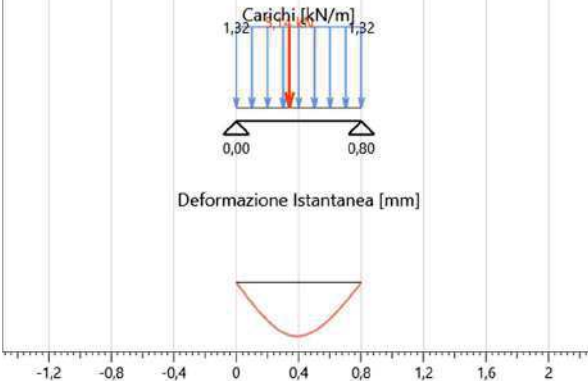
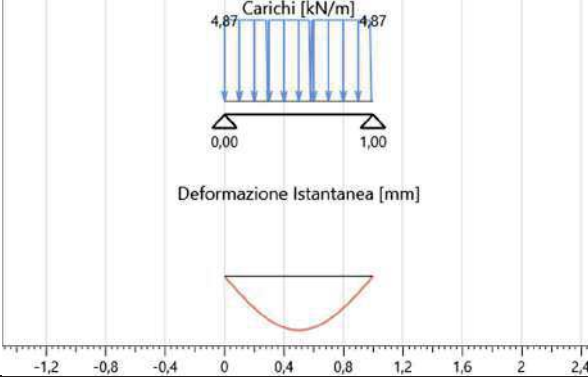
Trave 45	Trave in legno copertura	SLE rara 3	 Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]
Trave 44	Trave in legno copertura	SLE rara 3	 Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]
Trave 43	Trave in legno copertura	SLE rara 3	 Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]
Trave 42	Trave in legno copertura	SLE rara 3	 Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]

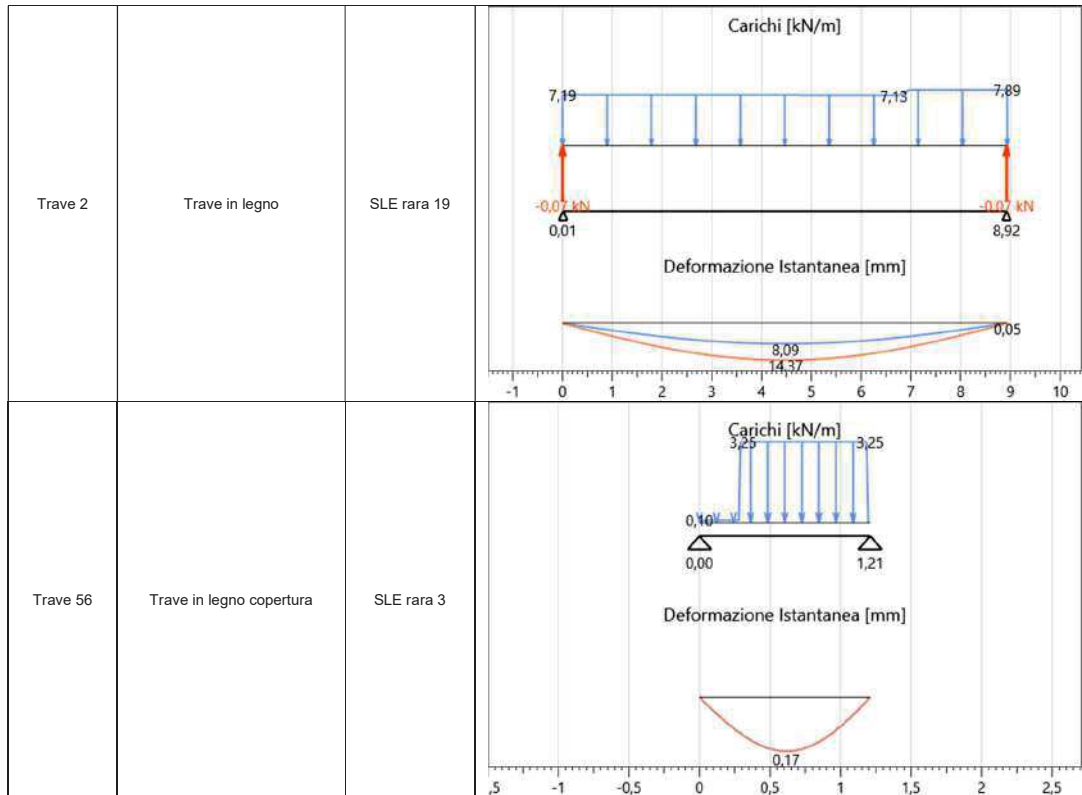
Trave 14	Trave in legno	SLE rara 3	
Trave 15	Trave in legno	SLE rara 19	
Trave 39	Trave in legno	SLE rara 3	
Trave 40	Trave in legno	SLE rara 3	

Trave 41	Trave in legno	SLE rara 13	 Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]
Trave 11	Trave in legno	SLE rara 3	 Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]
Trave 59	Trave in legno copertura	SLE rara 3	 Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]
Trave 55	Trave in legno	SLE rara 3	 Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]

Trave 51	Trave in legno	SLE rara 3	 Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]
Trave 57	Trave in legno copertura	SLE rara 3	 Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]
Trave 12	Trave in legno	SLE rara 19	 Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]
Trave 60	Trave in legno	SLE rara 3	 Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]

Trave 61	Trave in legno	SLE rara 3	
Trave 10	Trave in legno	SLE rara 19	
Trave 58	Trave in legno	SLE rara 3	
Trave 34	Trave in legno copertura	SLE rara 3	

Trave 37	Trave in legno copertura	SLE rara 3	 Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]
Trave 20	Trave in legno copertura	SLE rara 3	 Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]
Trave 35	Trave in legno copertura	SLE rara 3	 Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]
Trave 13	Trave in legno copertura	SLE rara 13	 Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]



Nella tabella sottostante si riportano le verifiche ad inflessione istantanea delle travi lignee.

Nome trave	Sezione	Combinazione	Verifica sbalzo deformazione negativa	Verifica più limitativa	Winst [mm]	Winst limite [mm]	Limite di freccia	Verifica
Trave 38	Sezione 200x320 GL24h	SLE rara 3	No	Campata interna	14,11	22,10	l/300	64%
Trave 36	Sezione 200x320 GL24h	SLE rara 3	No	Campata interna	10,69	22,10	l/300	48%
Trave 33	Sezione 200x320 GL24h	SLE rara 3	No	Campata interna	11,63	22,10	l/300	53%
Trave 32	Sezione 200x320 GL24h	SLE rara 3	No	Campata interna	11,56	22,10	l/300	52%
Trave 30	Sezione 200x320 GL24h	SLE rara 3	No	Campata interna	10,88	22,10	l/300	49%
Trave 27	Sezione 200x320 GL24h	SLE rara 3	No	Campata interna	1,92	14,10	l/300	14%
Trave 31	Sezione 200x200 GL24h	SLE rara 3	No	Campata interna	2,10	9,33	l/300	22%
Trave 28	Sezione 120x160 GL24h	SLE rara 3	No	Campata interna	0,17	2,67	l/300	7%
Trave 24	Sezione 200x320 GL24h	SLE rara 3	No	Campata interna	2,03	14,10	l/300	14%
Trave 22	Sezione 200x320 GL24h	SLE rara 3	No	Campata interna	1,88	14,10	l/300	13%
Trave 19	Sezione 200x320 GL24h	SLE rara 3	No	Campata interna	2,35	14,10	l/300	17%
Trave 21	Sezione 120x320 GL24h	SLE rara 3	No	Campata interna	0,61	6,17	l/300	10%
Trave 23	Sezione 200x320 GL24h	SLE rara 3	No	Campata interna	6,31	17,33	l/300	36%
Trave 25	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	SLE rara 13	No	Campata interna	0,00	1,60	l/500	0%
Trave 29	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	SLE rara 13	No	Campata interna	0,00	1,60	l/500	0%
Trave 26	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	SLE rara 3	No	Campata interna	1,51	12,00	l/500	13%
Trave 18	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	SLE rara 3	No	Campata interna	0,01	3,60	l/500	0%
Trave 16	Sezione 160x400 GL24h	SLE rara 19	No	Campata interna	2,32	7,46	l/500	31%
Trave 17	Sezione 120x400 GL24h	SLE rara 3	No	Campata interna	0,06	5,40	l/300	1%
Trave 8	Sezione 240x480 GL24h	SLE rara 19	No	Campata interna	11,26	13,64	l/500	83%
Trave 7	Sezione 240x480 GL24h	SLE rara 19	No	Campata interna	8,94	13,64	l/500	66%
Trave 6	Sezione 240x480 GL24h	SLE rara 19	No	Campata interna	10,73	13,64	l/500	79%
Trave 4	Sezione 200x600 GL24h	SLE rara 19	No	Campata interna	5,55	14,40	l/500	39%
Trave 3	Sezione 200x600 GL24h	SLE rara 19	No	Campata interna	13,17	17,83	l/500	74%
Trave 1	Sezione 200x600 GL24h	SLE rara 19	No	Campata interna	15,58	17,83	l/500	87%
Trave 9	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	SLE rara 19	No	Campata interna	0,25	6,00	l/500	4%
Trave 5	Sezione 160x720 GL24h	SLE rara 19	No	Campata interna	1,24	7,20	l/500	17%
Trave 54	Sezione 200x320 GL24h	SLE rara 3	No	Campata interna	17,02	22,73	l/300	75%
Trave 53	Sezione 200x320 GL24h	SLE rara 3	No	Campata interna	14,19	22,73	l/300	62%
Trave 52	Sezione 200x320 GL24h	SLE rara 3	No	Campata interna	14,58	22,73	l/300	64%
Trave 50	Sezione 200x440 GL24h	SLE rara 3	No	Campata interna	4,32	24,00	l/300	18%
Trave 49	Sezione 200x440 GL24h	SLE rara 3	No	Campata interna	19,06	29,70	l/300	64%
Trave 48	Sezione 200x440 GL24h	SLE rara 3	No	Campata interna	19,24	29,70	l/300	65%
Trave 47	Sezione 200x440 GL24h	SLE rara 3	No	Campata interna	19,20	29,70	l/300	65%
Trave 46	Sezione 200x440 GL24h	SLE rara 3	No	Campata interna	19,21	29,70	l/300	65%
Trave 45	Sezione 200x440 GL24h	SLE rara 3	No	Campata interna	19,21	29,70	l/300	65%
Trave 44	Sezione 200x440 GL24h	SLE rara 3	No	Campata interna	19,19	29,70	l/300	65%

Trave 43	Sezione 200x440 GL24h	SLE rara 3	No	Campata interna	19,24	29,70	I/300	65%
Trave 42	Sezione 200x440 GL24h	SLE rara 3	No	Campata interna	18,87	29,70	I/300	64%
Trave 14	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	SLE rara 3	No	Campata interna	2,65	12,00	I/500	22%
Trave 15	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	SLE rara 19	No	Campata interna	0,01	1,80	I/500	0%
Trave 39	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	SLE rara 3	No	Campata interna	0,00	3,60	I/500	0%
Trave 40	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	SLE rara 3	No	Campata interna	0,00	1,60	I/500	0%
Trave 41	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	SLE rara 13	No	Campata interna	0,00	1,60	I/500	0%
Trave 11	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	SLE rara 3	No	Campata interna	1,01	11,99	I/500	8%
Trave 59	Sezione 120x200 GL24h	SLE rara 3	No	Campata interna	1,79	6,00	I/300	30%
Trave 55	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	SLE rara 3	No	Campata interna	0,09	6,00	I/500	2%
Trave 51	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	SLE rara 3	No	Campata interna	0,22	7,20	I/500	3%
Trave 57	Sezione 120x160 GL24h	SLE rara 3	No	Campata interna	1,48	6,70	I/300	22%
Trave 12	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	SLE rara 19	No	Campata interna	0,08	6,00	I/500	1%
Trave 60	Sezione 120x160 GL24h	SLE rara 3	No	Campata interna	0,05	1,60	I/500	3%
Trave 61	Sezione 120x160 GL24h	SLE rara 3	No	Campata interna	0,07	1,80	I/500	4%
Trave 10	Sezione 120x160 GL24h	SLE rara 19	No	Campata interna	0,25	2,42	I/500	10%
Trave 58	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	SLE rara 3	No	Campata interna	0,02	6,00	I/500	0%
Trave 34	Sezione 200x200 GL24h	SLE rara 3	No	Campata interna	1,88	9,33	I/300	20%
Trave 37	Sezione 200x200 GL24h	SLE rara 3	No	Campata interna	2,23	9,33	I/300	24%
Trave 20	Sezione 200x320 GL24h	SLE rara 3	No	Campata interna	6,94	17,33	I/300	40%
Trave 35	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	SLE rara 3	No	Campata interna	0,00	2,67	I/300	0%
Trave 13	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	SLE rara 13	No	Campata interna	0,00	3,33	I/300	0%
Trave 2	Sezione 200x600 GL24h	SLE rara 19	No	Campata interna	14,37	17,82	I/500	81%
Trave 56	Sezione 120x160 GL24h	SLE rara 3	No	Campata interna	0,17	4,03	I/300	4%

Deformazione finale

La deformazione finale $w_{net,fin}$ è calcolata considerando che le componenti quasi-permanenti delle azioni causano nel tempo una deformazione viscoelastica w_{creep} che può essere calcolata utilizzando i valori medi dei moduli elastici ridotti opportunamente mediante il fattore $(1 + k_{def})$.

Per strutture consistenti di elementi, componenti e connessioni aventi lo stesso comportamento viscoelastico, e sotto l'assunzione di una correlazione lineare fra le azioni e le deformazioni corrispondenti la deformazione finale, w_{fin} , può essere considerata come:

$$w_{fin} = w_{fin,G} + w_{fin,Q1} + \sum w_{fin,Qi}$$

dove:

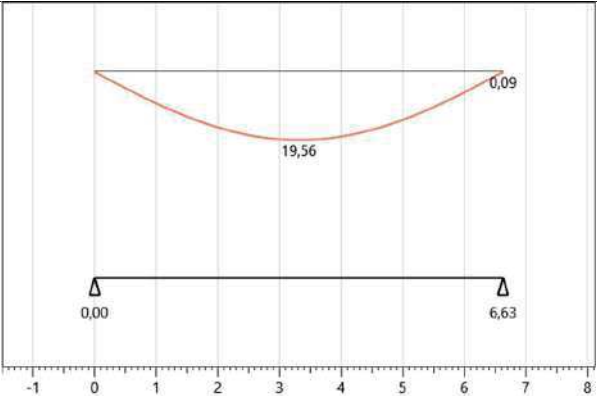
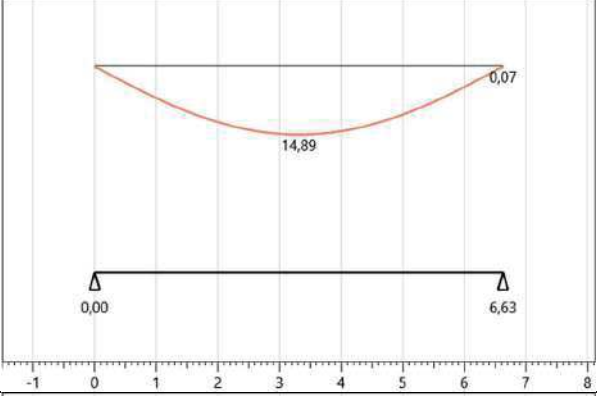
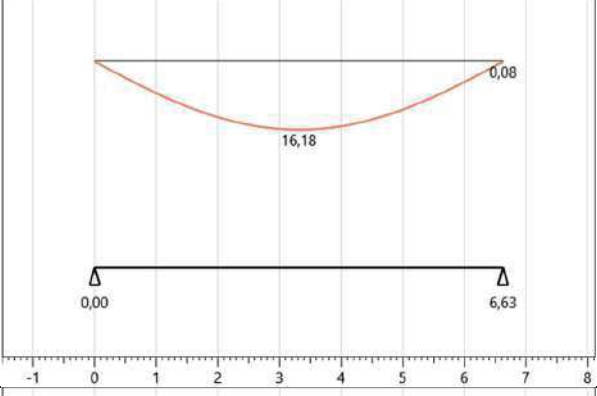
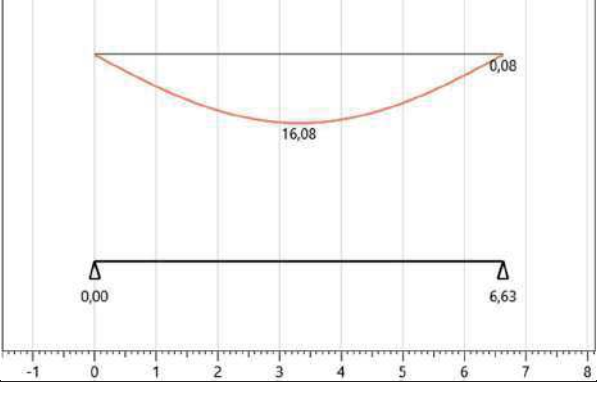
$$w_{fin,G} = w_{inst,G} \cdot (1 + k_{def}) \quad \text{per un'azione permanente G}$$

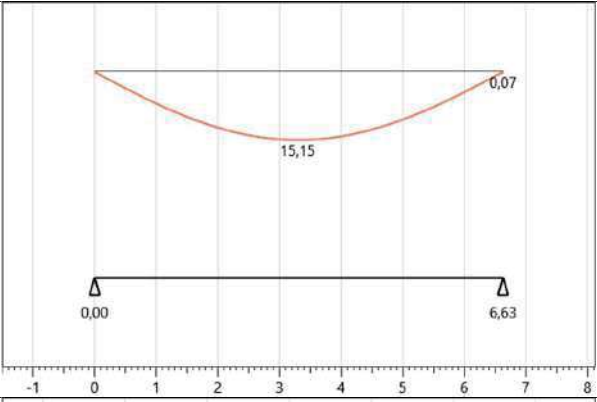
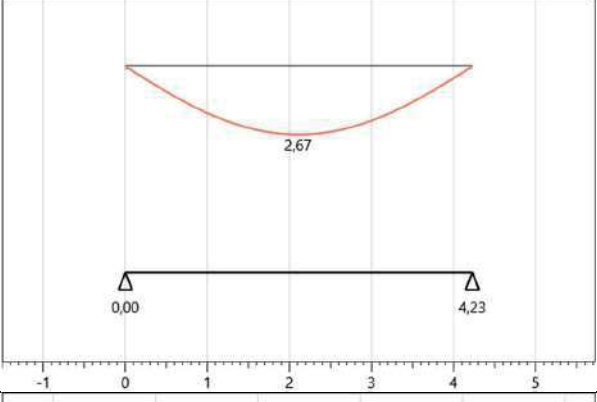
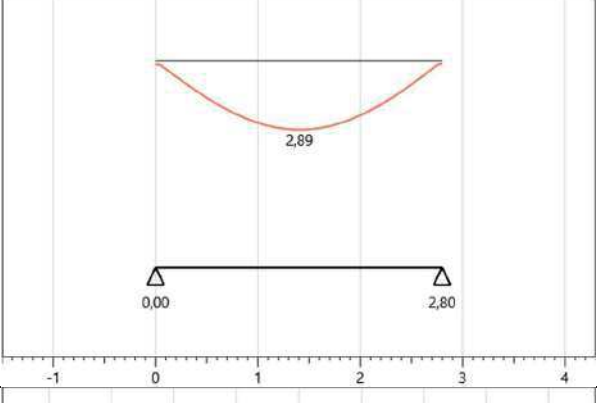
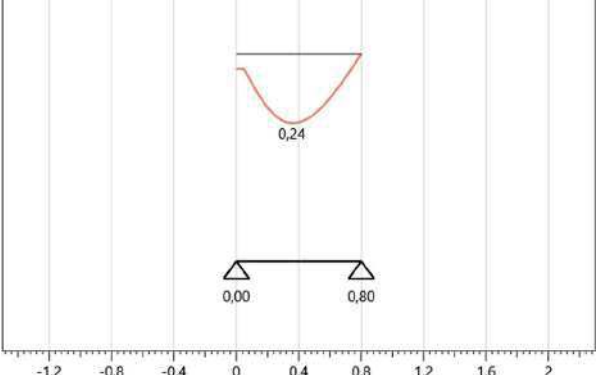
$$w_{fin,Q,1} = w_{inst,Q,1} \cdot (1 + \Psi_{2,1} \cdot k_{def}) \quad \text{per un'azione variabile principale, Q₁}$$

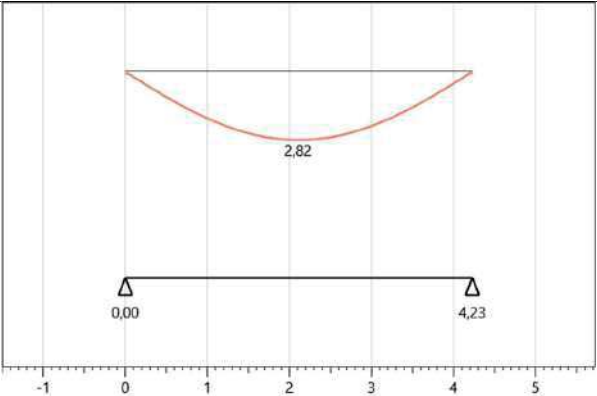
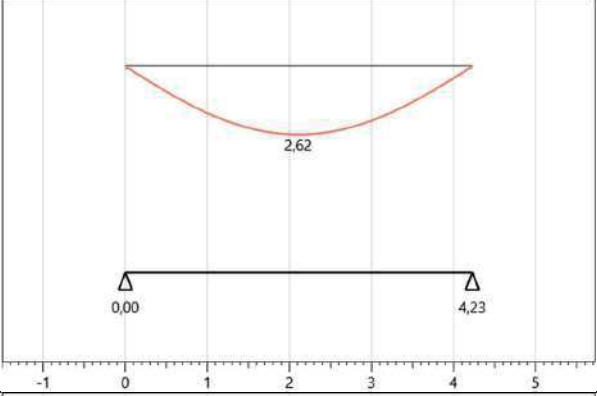
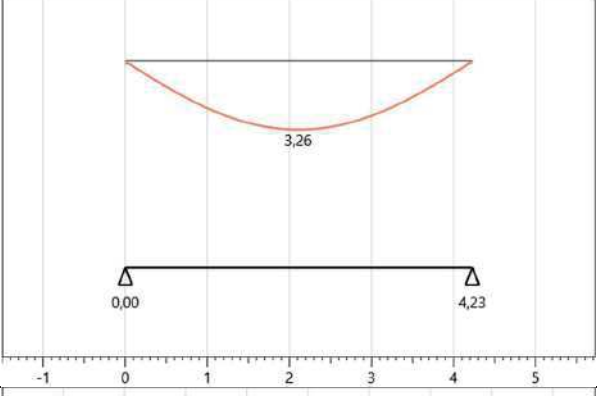
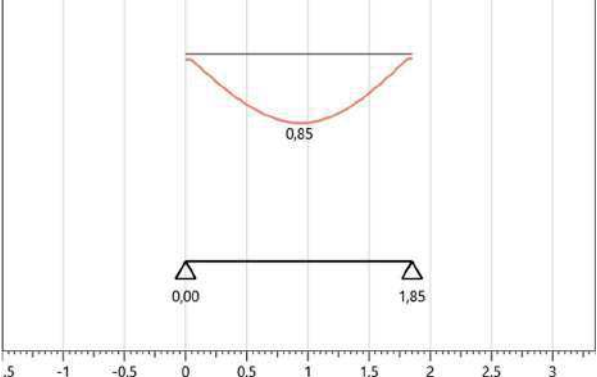
$$w_{fin,Q,i} = w_{inst,Q,i} \cdot (\Psi_{0,i} + \Psi_{2,1} \cdot k_{def}) \quad \text{per le azioni variabili secondarie, Q_i (i>1)}$$

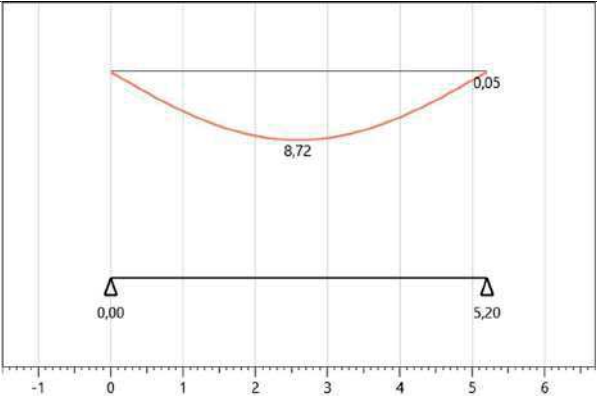
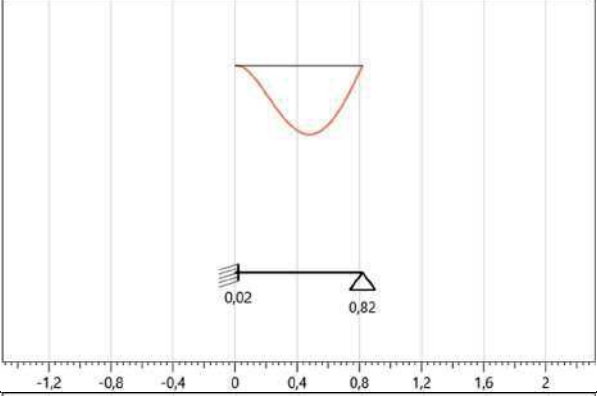
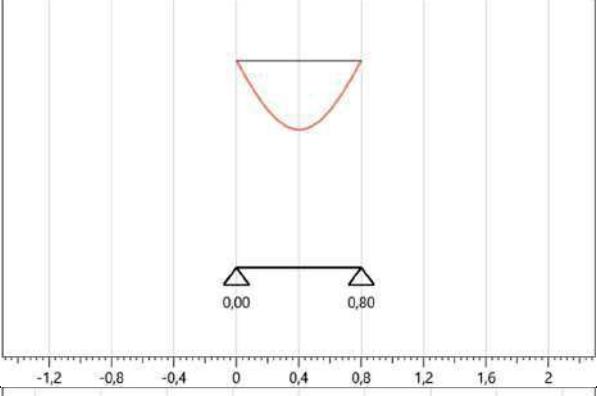
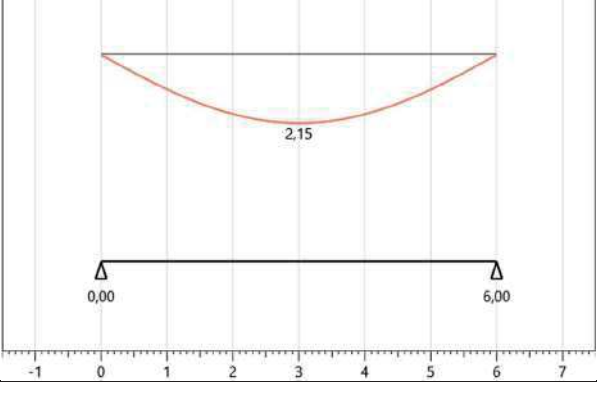
Nella seguente tabella si riportano, per ogni trave, le deformazioni finali che si ottengono tenendo conto anche della deformazione viscoelastica w_{creep} . Tale contributo è calcolato considerando le componenti quasi-permanenti delle azioni presenti nelle combinazioni utilizzate per il calcolo delle deformate istantanee (combinazioni rare associate).

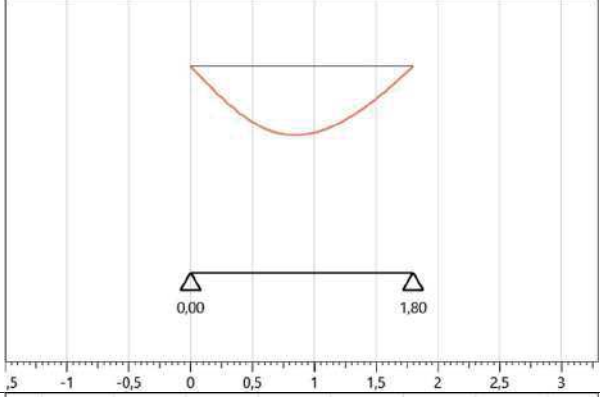
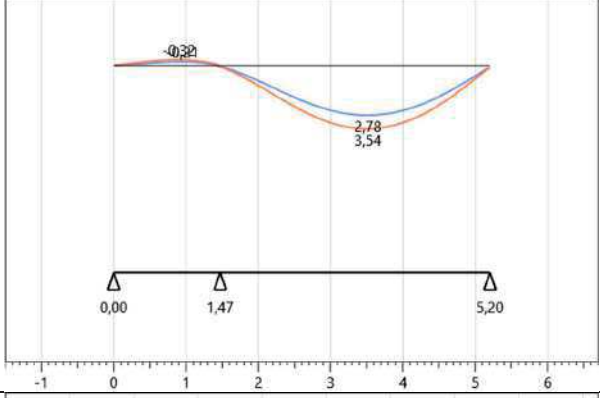
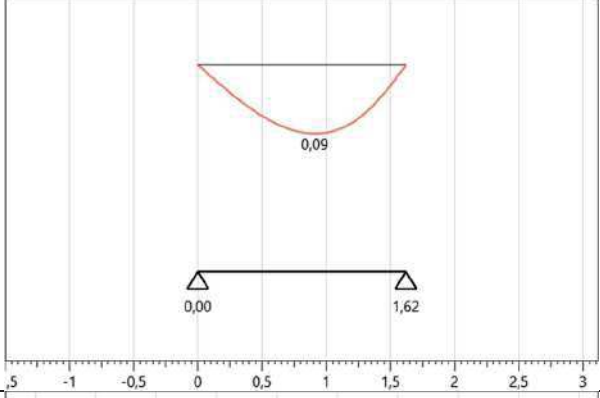
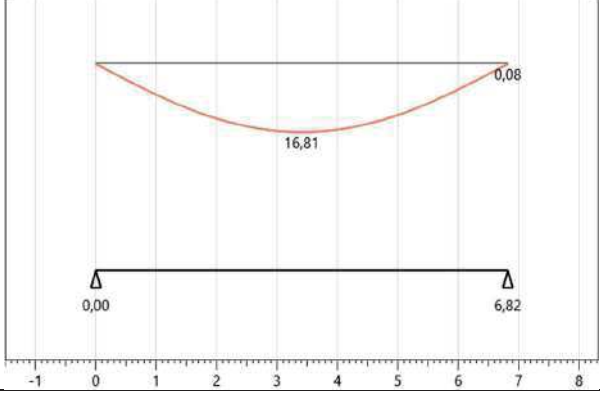
Nome trave	Nome limiti di deformazione	Combinazione	Deformazioni finali
------------	-----------------------------	--------------	---------------------

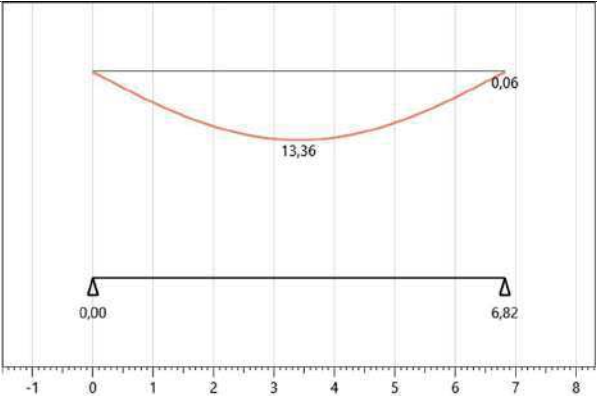
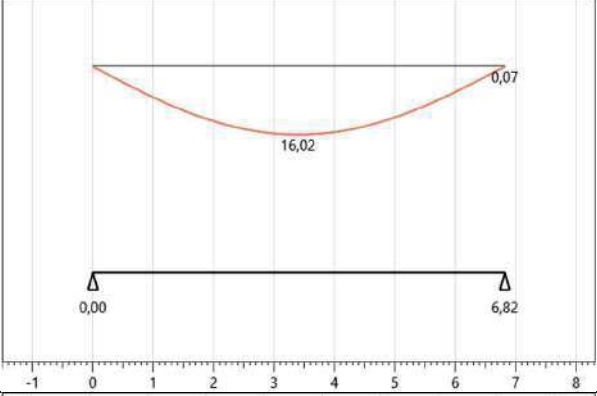
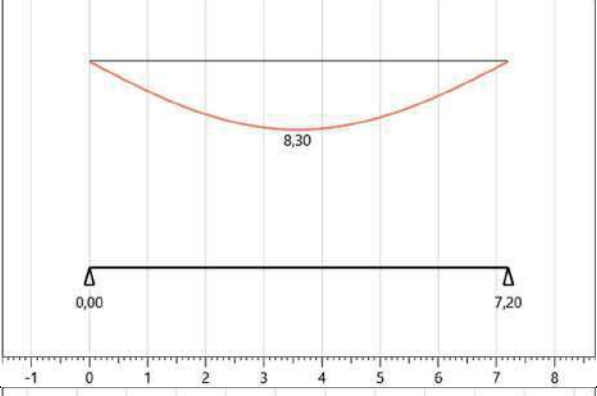
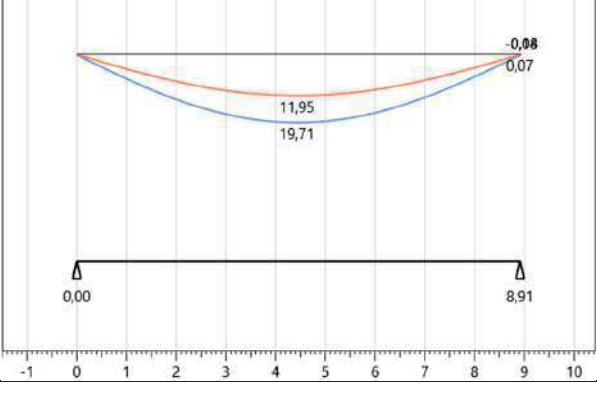
Trave 38	Trave in legno copertura	SLE rara 3	
Trave 36	Trave in legno copertura	SLE rara 3	
Trave 33	Trave in legno copertura	SLE rara 3	
Trave 32	Trave in legno copertura	SLE rara 3	

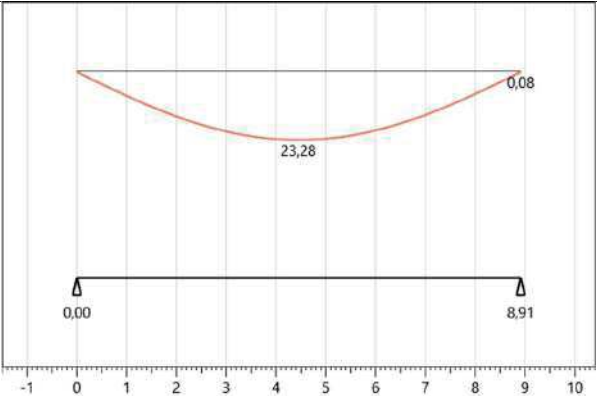
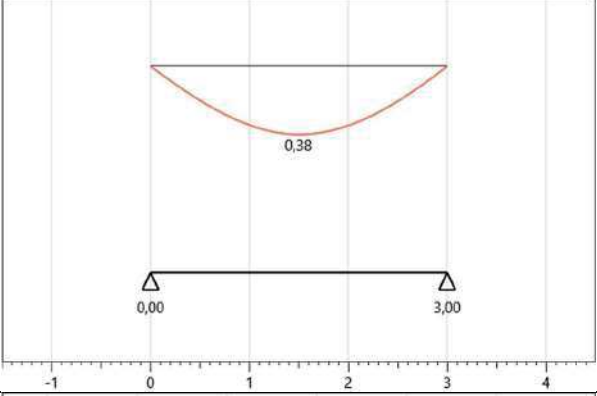
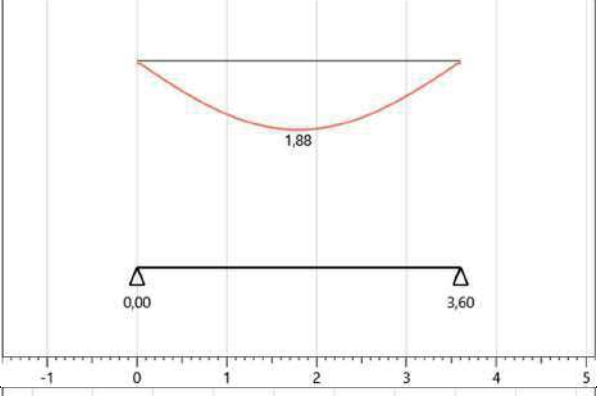
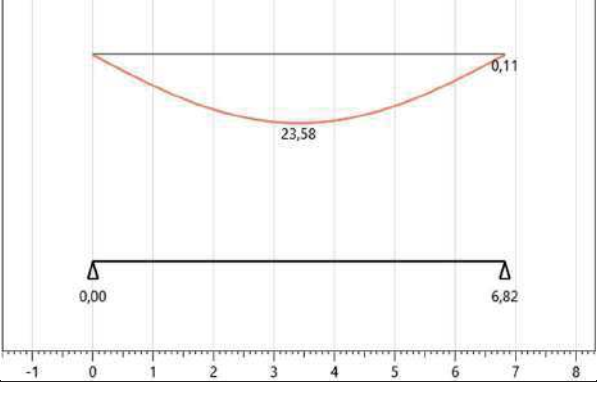
Trave 30	Trave in legno copertura	SLE rara 3	
Trave 27	Trave in legno copertura	SLE rara 3	
Trave 31	Trave in legno copertura	SLE rara 3	
Trave 28	Trave in legno copertura	SLE rara 3	

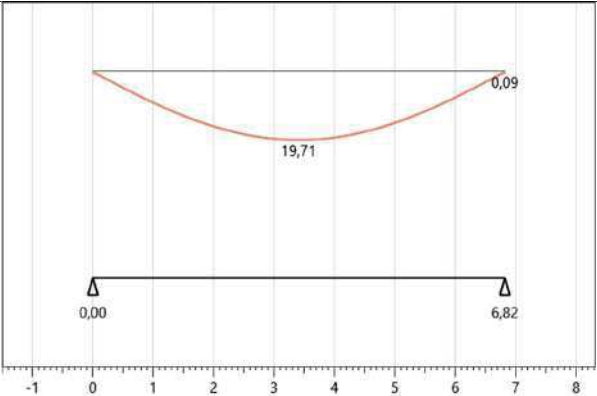
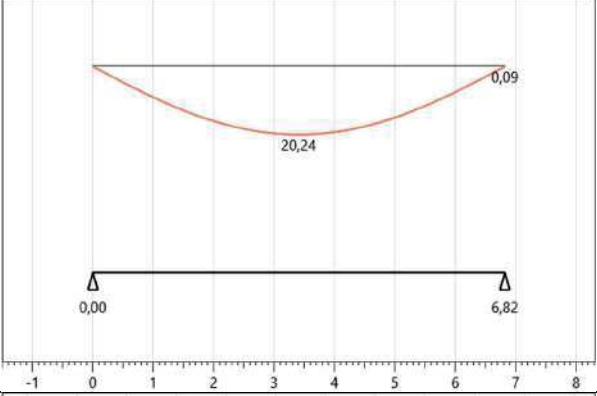
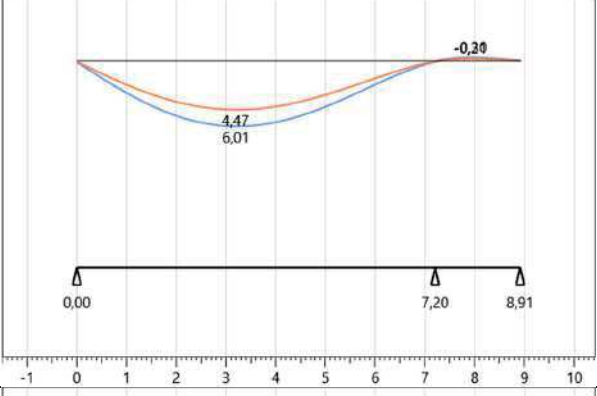
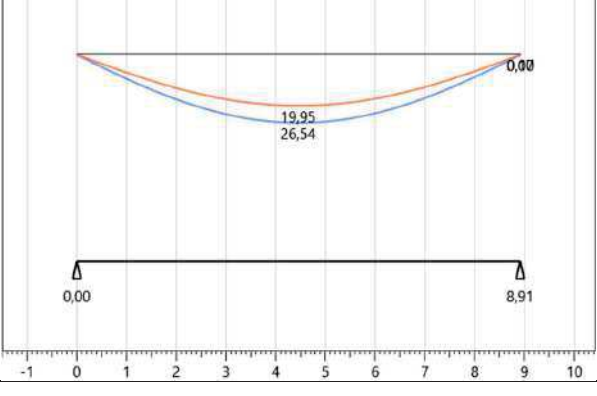
Trave 24	Trave in legno copertura	SLE rara 3	
Trave 22	Trave in legno copertura	SLE rara 3	
Trave 19	Trave in legno copertura	SLE rara 3	
Trave 21	Trave in legno copertura	SLE rara 3	

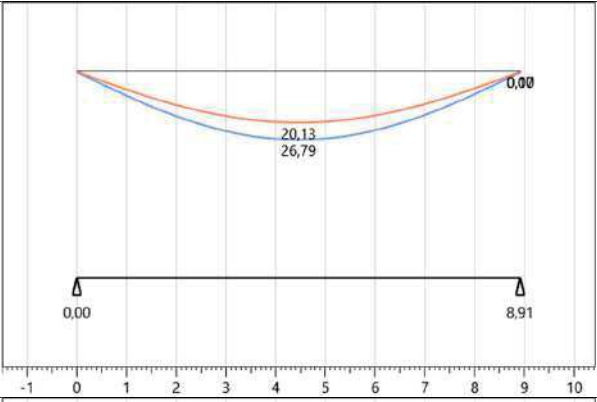
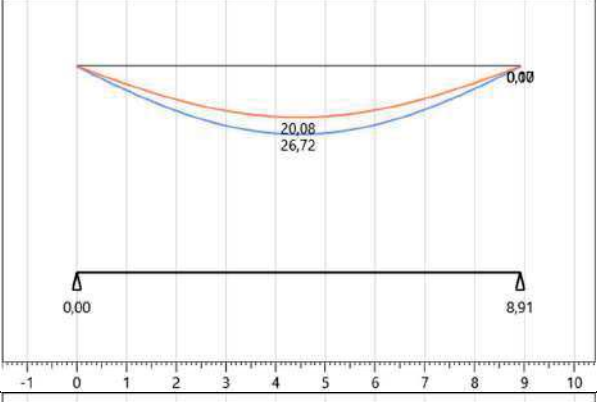
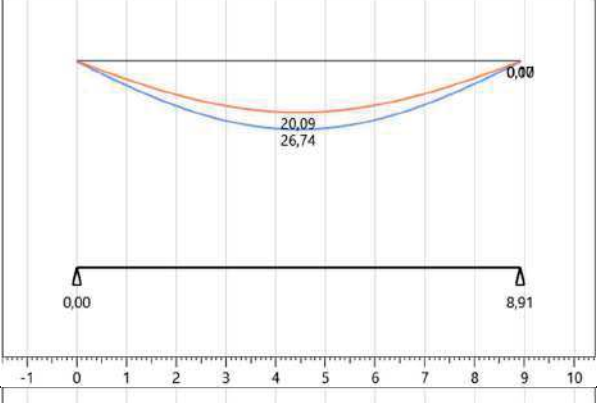
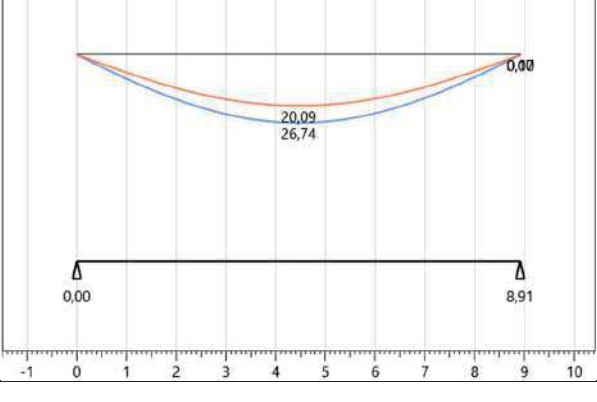
Trave 23	Trave in legno copertura	SLE rara 3	
Trave 25	Trave in legno	SLE rara 13	
Trave 29	Trave in legno	SLE rara 13	
Trave 26	Trave in legno	SLE rara 3	

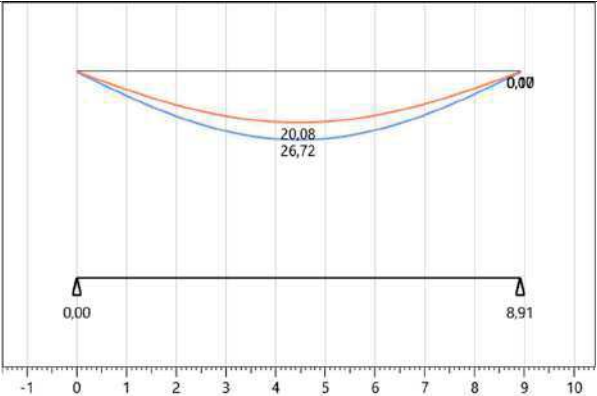
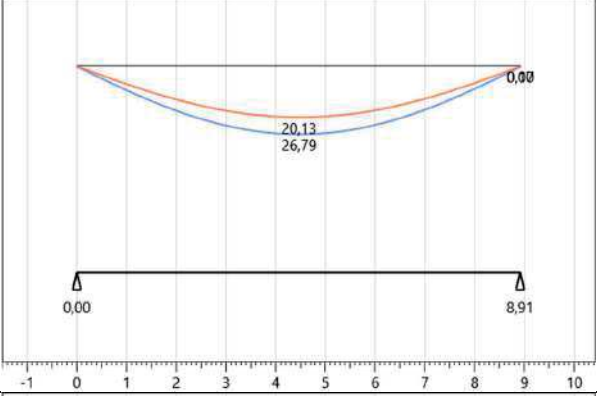
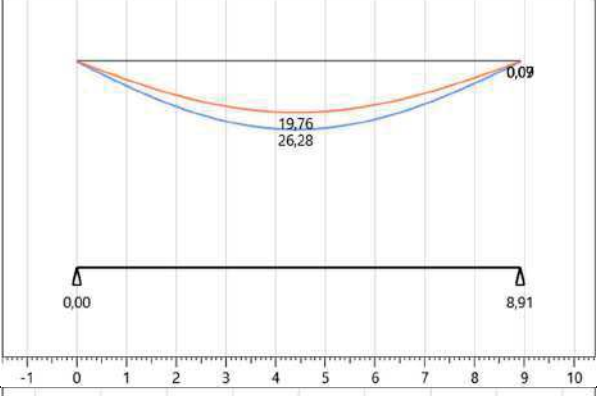
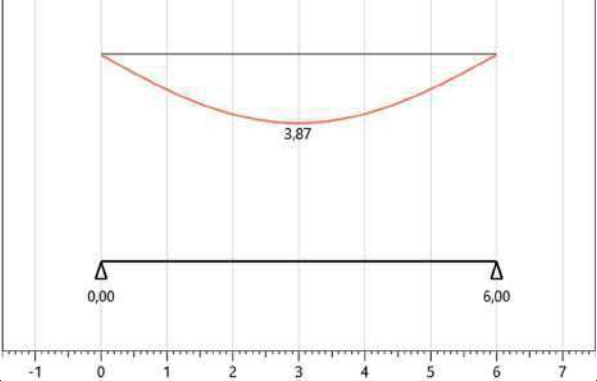
Trave 18	Trave in legno	SLE rara 3	
Trave 16	Trave in legno	SLE rara 19	
Trave 17	Trave in legno copertura	SLE rara 3	
Trave 8	Trave in legno	SLE rara 19	

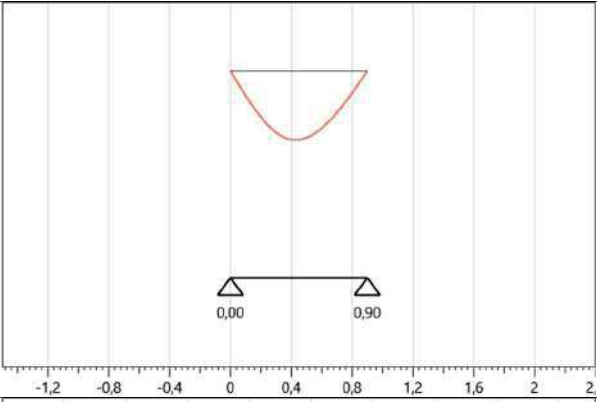
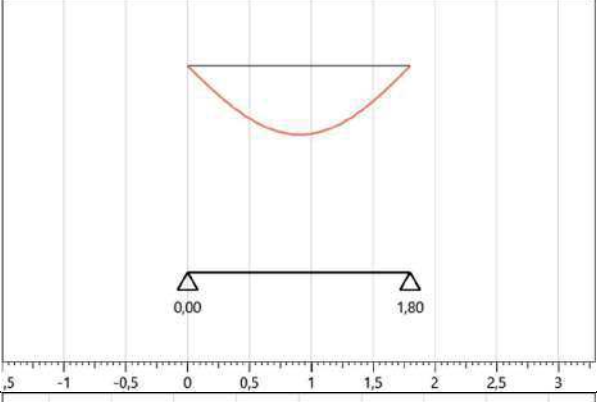
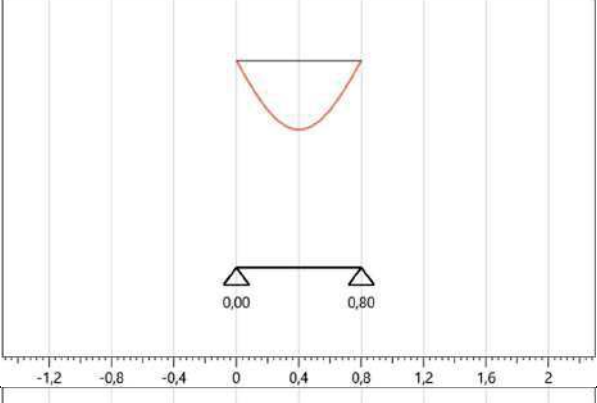
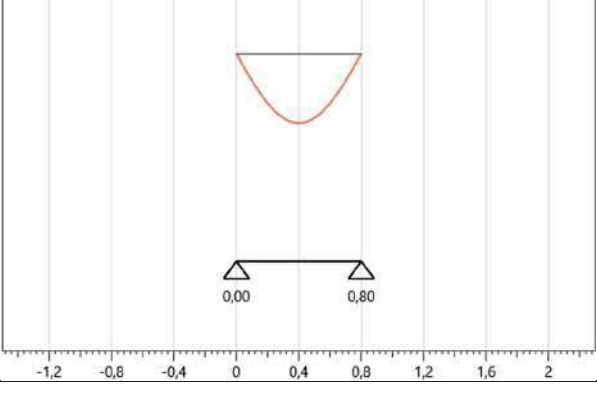
Trave 7	Trave in legno	SLE rara 19	
Trave 6	Trave in legno	SLE rara 19	
Trave 4	Trave in legno	SLE rara 19	
Trave 3	Trave in legno	SLE rara 19	

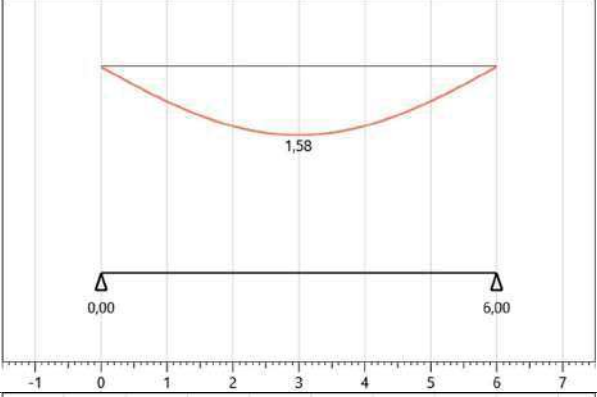
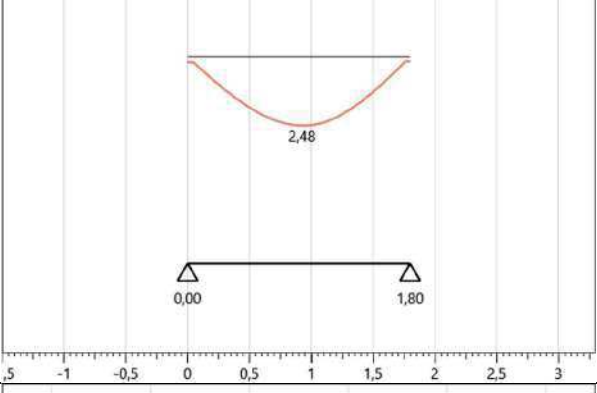
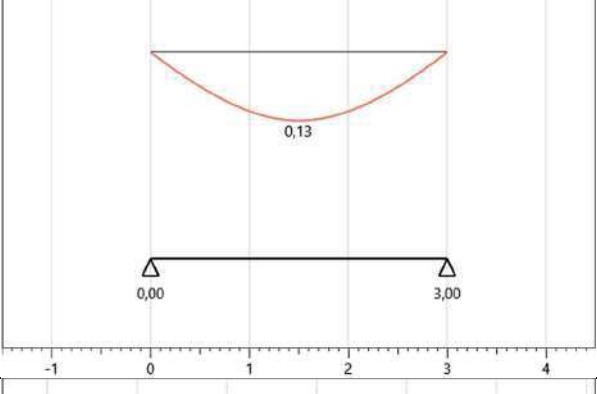
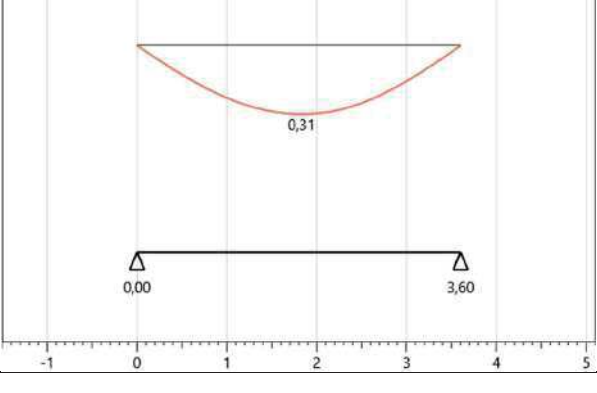
Trave 1	Trave in legno	SLE rara 19	
Trave 9	Trave in legno	SLE rara 19	
Trave 5	Trave in legno	SLE rara 19	
Trave 54	Trave in legno copertura	SLE rara 3	

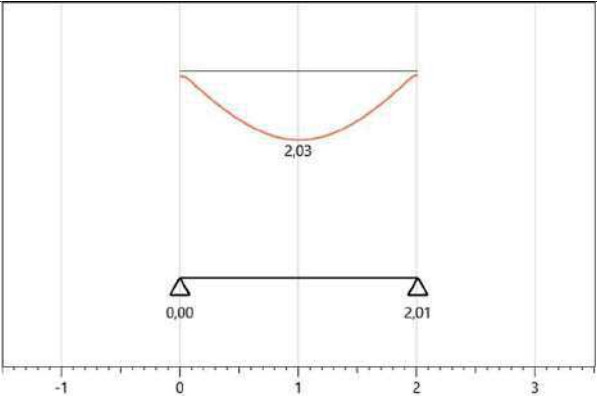
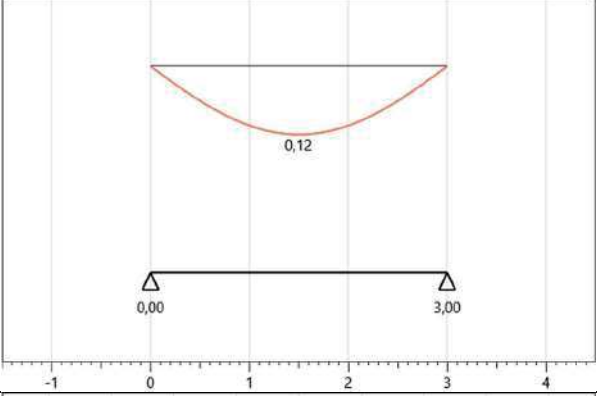
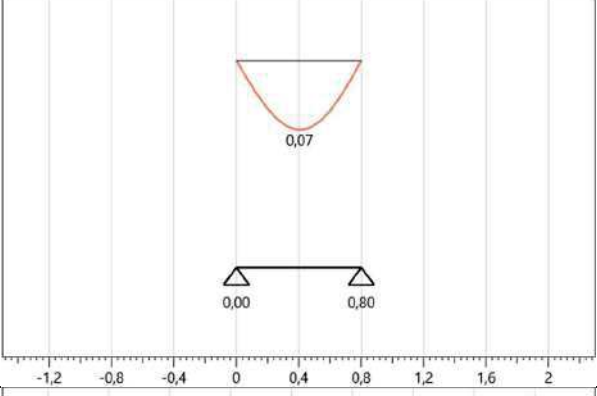
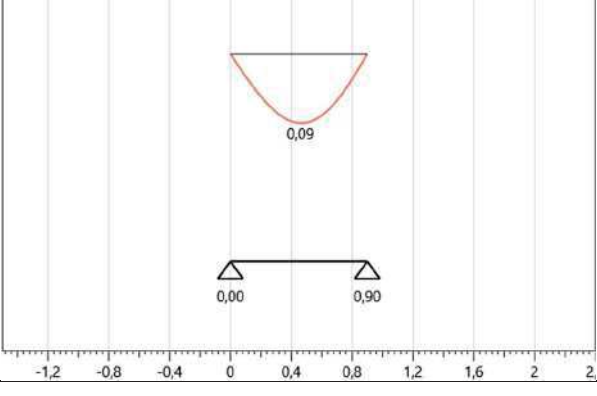
Trave 53	Trave in legno copertura	SLE rara 3	
Trave 52	Trave in legno copertura	SLE rara 3	
Trave 50	Trave in legno copertura	SLE rara 3	
Trave 49	Trave in legno copertura	SLE rara 3	

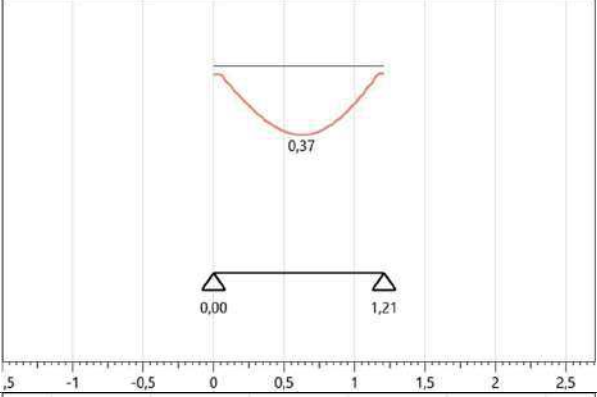
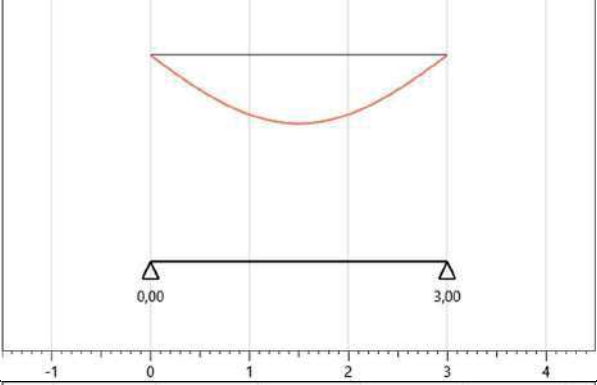
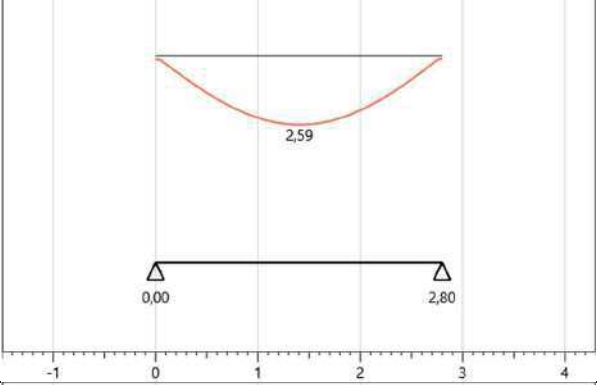
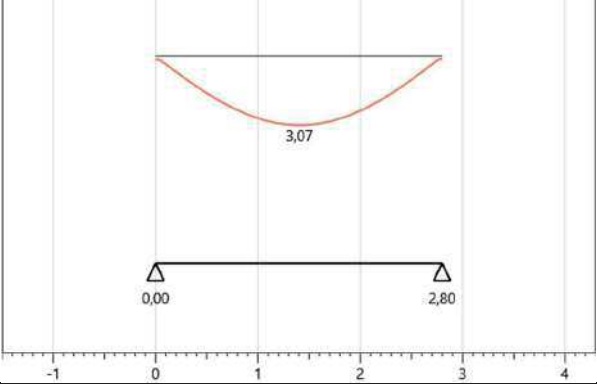
Trave 48	Trave in legno copertura	SLE rara 3	
Trave 47	Trave in legno copertura	SLE rara 3	
Trave 46	Trave in legno copertura	SLE rara 3	
Trave 45	Trave in legno copertura	SLE rara 3	

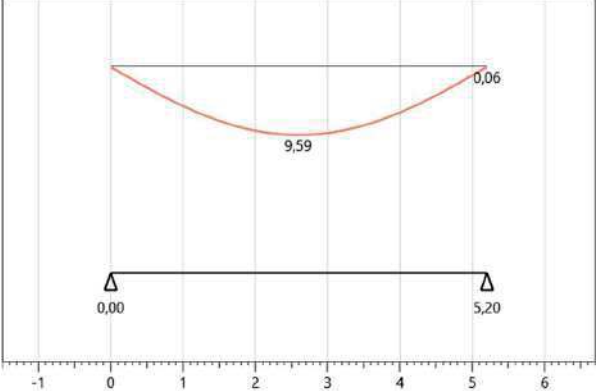
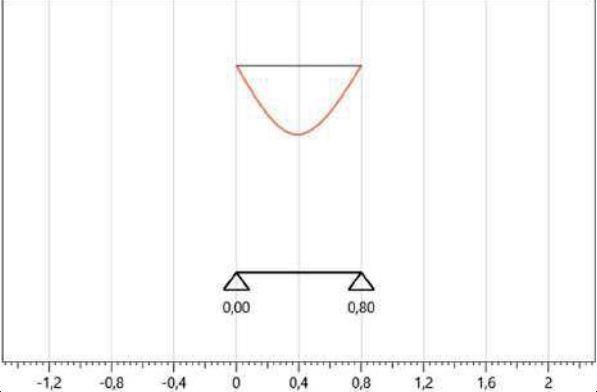
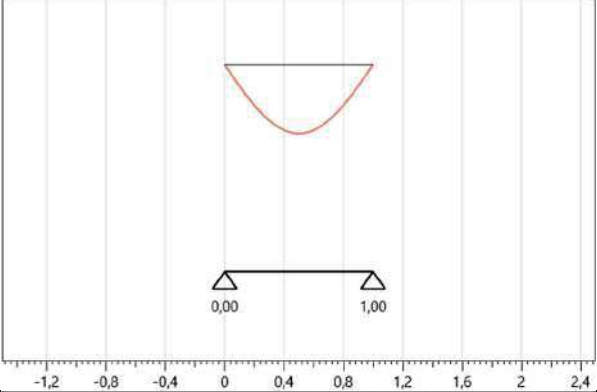
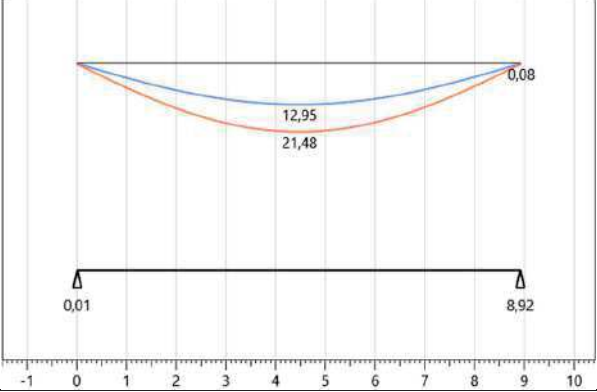
Trave 44	Trave in legno copertura	SLE rara 3	
Trave 43	Trave in legno copertura	SLE rara 3	
Trave 42	Trave in legno copertura	SLE rara 3	
Trave 14	Trave in legno	SLE rara 3	

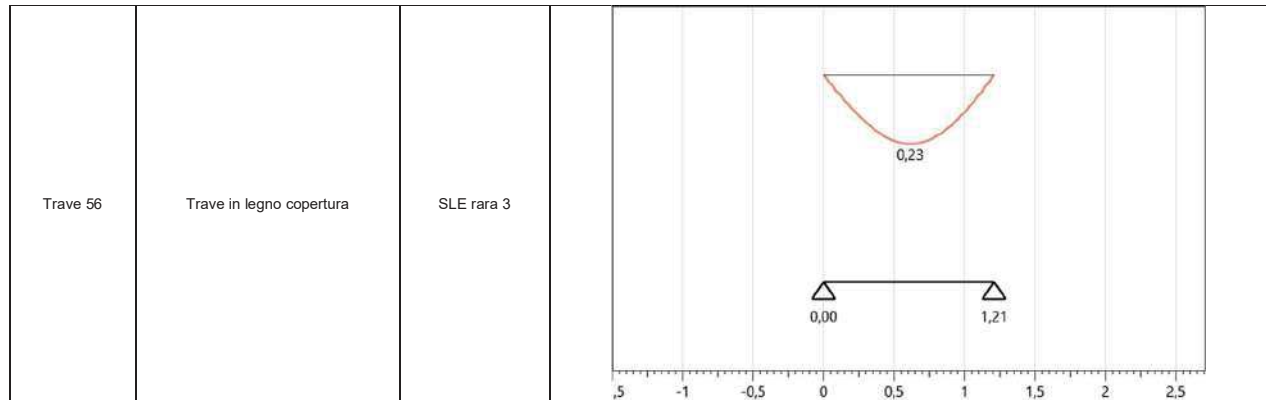
Trave 15	Trave in legno	SLE rara 19	
Trave 39	Trave in legno	SLE rara 3	
Trave 40	Trave in legno	SLE rara 3	
Trave 41	Trave in legno	SLE rara 13	

Trave 11	Trave in legno	SLE rara 3	
Trave 59	Trave in legno copertura	SLE rara 3	
Trave 55	Trave in legno	SLE rara 3	
Trave 51	Trave in legno	SLE rara 3	

Trave 57	Trave in legno copertura	SLE rara 3	
Trave 12	Trave in legno	SLE rara 19	
Trave 60	Trave in legno	SLE rara 3	
Trave 61	Trave in legno	SLE rara 3	

Trave 10	Trave in legno	SLE rara 19	
Trave 58	Trave in legno	SLE rara 3	
Trave 34	Trave in legno copertura	SLE rara 3	
Trave 37	Trave in legno copertura	SLE rara 3	

Trave 20	Trave in legno copertura	SLE rara 3	
Trave 35	Trave in legno copertura	SLE rara 3	
Trave 13	Trave in legno copertura	SLE rara 13	
Trave 2	Trave in legno	SLE rara 19	



Nella tabella sottostante si riportano le verifiche ad inflessione finale delle travi lignee.

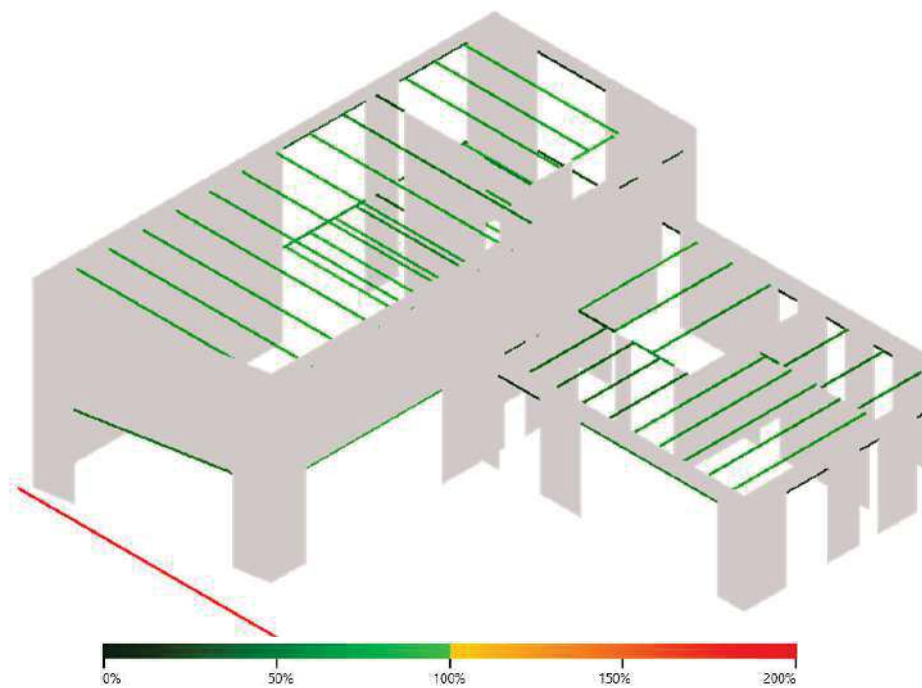
Nome trave	Sezione	Combinazione	Classe di servizio	k_{def}	Verifica sbalzo deformazione negativa	Verifica più limitativa	w_{fin} [mm]	w_{fin} limite [mm]	Limite di freccia	Verifica
Trave 38	Sezione 200x320 GL24h	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	19,56	26,52	l/250	74%
Trave 36	Sezione 200x320 GL24h	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	14,89	26,52	l/250	56%
Trave 33	Sezione 200x320 GL24h	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	16,18	26,52	l/250	61%
Trave 32	Sezione 200x320 GL24h	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	16,08	26,52	l/250	61%
Trave 30	Sezione 200x320 GL24h	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	15,15	26,52	l/250	57%
Trave 27	Sezione 200x320 GL24h	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	2,67	16,92	l/250	16%
Trave 31	Sezione 200x200 GL24h	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	2,89	11,20	l/250	26%
Trave 28	Sezione 120x160 GL24h	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	0,24	3,20	l/250	8%
Trave 24	Sezione 200x320 GL24h	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	2,82	16,92	l/250	17%
Trave 22	Sezione 200x320 GL24h	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	2,62	16,92	l/250	15%
Trave 19	Sezione 200x320 GL24h	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	3,26	16,92	l/250	19%
Trave 21	Sezione 120x320 GL24h	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	0,85	7,40	l/250	11%
Trave 23	Sezione 200x320 GL24h	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	8,72	20,80	l/250	42%
Trave 25	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	SLE rara 13	1	0,6	No	Campata interna	0,00	2,67	l/300	0%
Trave 29	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	SLE rara 13	1	0,6	No	Campata interna	0,00	2,67	l/300	0%
Trave 26	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	2,15	20,00	l/300	11%
Trave 18	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	0,01	6,00	l/300	0%
Trave 16	Sezione 160x400 GL24h	SLE rara 19	1	0,6	No	Campata interna	3,54	12,43	l/300	29%
Trave 17	Sezione 120x400 GL24h	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	0,09	6,48	l/250	1%
Trave 8	Sezione 240x480 GL24h	SLE rara 19	1	0,6	No	Campata interna	16,81	22,73	l/300	74%
Trave 7	Sezione 240x480 GL24h	SLE rara 19	1	0,6	No	Campata interna	13,36	22,73	l/300	59%
Trave 6	Sezione 240x480 GL24h	SLE rara 19	1	0,6	No	Campata interna	16,02	22,73	l/300	70%
Trave 4	Sezione 200x600 GL24h	SLE rara 19	1	0,6	No	Campata interna	8,30	24,00	l/300	35%
Trave 3	Sezione 200x600 GL24h	SLE rara 19	1	0,6	No	Campata interna	19,71	29,71	l/300	66%
Trave 1	Sezione 200x600 GL24h	SLE rara 19	1	0,6	No	Campata interna	23,28	29,71	l/300	78%
Trave 9	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	SLE rara 19	1	0,6	No	Campata interna	0,38	10,00	l/300	4%
Trave 5	Sezione 160x720 GL24h	SLE rara 19	1	0,6	No	Campata interna	1,88	12,00	l/300	16%
Trave 54	Sezione 200x320 GL24h	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	23,58	27,28	l/250	86%
Trave 53	Sezione 200x320 GL24h	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	19,71	27,28	l/250	72%
Trave 52	Sezione 200x320 GL24h	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	20,24	27,28	l/250	74%
Trave 50	Sezione 200x440 GL24h	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	6,01	28,80	l/250	21%
Trave 49	Sezione 200x440 GL24h	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	26,54	35,64	l/250	74%
Trave 48	Sezione 200x440 GL24h	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	26,79	35,64	l/250	75%
Trave 47	Sezione 200x440 GL24h	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	26,72	35,64	l/250	75%
Trave 46	Sezione 200x440 GL24h	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	26,74	35,64	l/250	75%
Trave 45	Sezione 200x440 GL24h	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	26,74	35,64	l/250	75%
Trave 44	Sezione 200x440 GL24h	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	26,72	35,64	l/250	75%
Trave 43	Sezione 200x440 GL24h	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	26,79	35,64	l/250	75%
Trave 42	Sezione 200x440 GL24h	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	26,28	35,64	l/250	74%
Trave 14	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	3,87	20,00	l/300	19%
Trave 15	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	SLE rara 19	1	0,6	No	Campata interna	0,01	3,00	l/300	0%
Trave 39	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	0,00	6,00	l/300	0%
Trave 40	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	0,00	2,67	l/300	0%
Trave 41	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	SLE rara 13	1	0,6	No	Campata interna	0,00	2,67	l/300	0%
Trave 11	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	1,58	19,99	l/300	8%
Trave 59	Sezione 120x200 GL24h	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	2,48	7,20	l/250	34%
Trave 55	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	0,13	10,00	l/300	1%
Trave 51	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	0,31	12,00	l/300	3%
Trave 57	Sezione 120x160 GL24h	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	2,03	8,04	l/250	25%
Trave 12	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	SLE rara 19	1	0,6	No	Campata interna	0,12	10,00	l/300	1%

Trave 60	Sezione 120x160 GL24h	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	0,07	2,67	l/300	2%
Trave 61	Sezione 120x160 GL24h	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	0,09	3,00	l/300	3%
Trave 10	Sezione 120x160 GL24h	SLE rara 19	1	0,6	No	Campata interna	0,37	4,03	l/300	9%
Trave 58	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	0,03	10,00	l/300	0%
Trave 34	Sezione 200x200 GL24h	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	2,59	11,20	l/250	23%
Trave 37	Sezione 200x200 GL24h	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	3,07	11,20	l/250	27%
Trave 20	Sezione 200x320 GL24h	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	9,59	20,80	l/250	46%
Trave 35	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	0,00	3,20	l/250	0%
Trave 13	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	SLE rara 13	1	0,6	No	Campata interna	0,00	4,00	l/250	0%
Trave 2	Sezione 200x600 GL24h	SLE rara 19	1	0,6	No	Campata interna	21,48	29,70	l/300	72%
Trave 56	Sezione 120x160 GL24h	SLE rara 3	1	0,6	No	Campata interna	0,23	4,84	l/250	5%

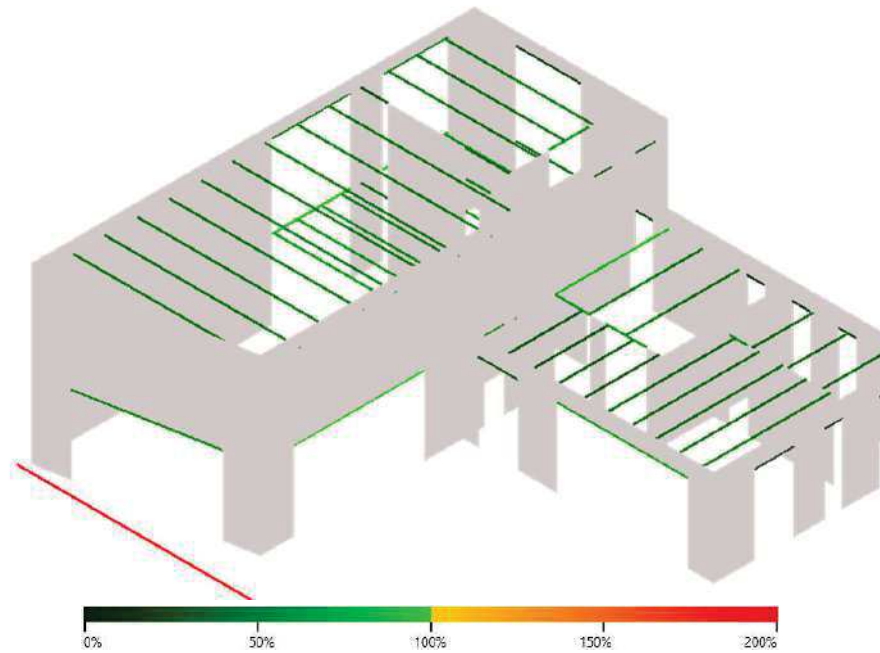
Percentuale di sfruttamento travi

Stato Limite Ultimo (SLU)

Verifiche a flessione

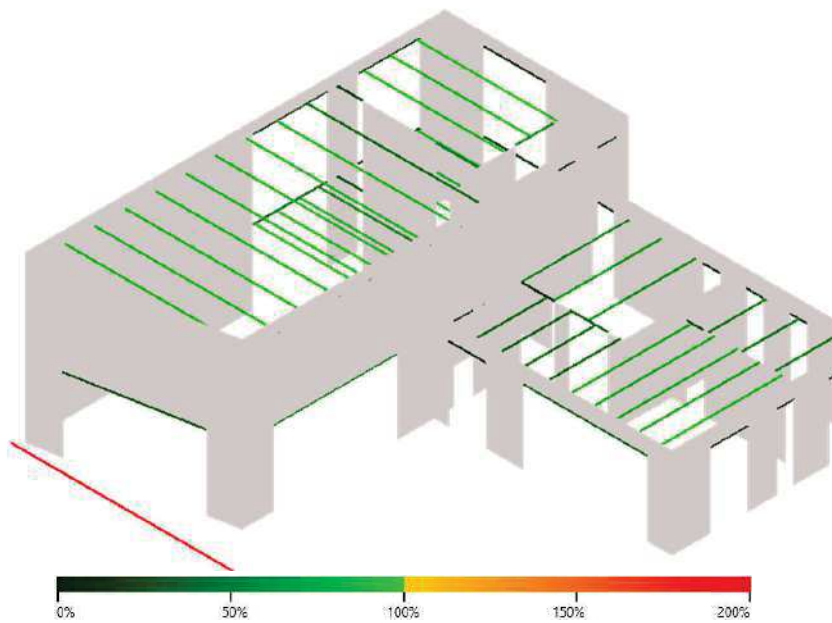


Verifiche a taglio



Stato Limite di Esercizio (SLE)

Verifiche di deformabilità



12.3. Verifiche pareti in XLAM

12.3.1. Verifiche di instabilità

Le verifiche ad instabilità delle pareti in XLAM sono state condotte con riferimento a quanto riportato al § 6.3.2 della UNI EN 1995-1-1.

I valori delle sollecitazioni riportati nella tabella sottostante sono relativi, per ogni parete, alla combinazione di carico più gravosa relativamente allo Stato Limite Ultimo di instabilità.

Nome parete	Lunghezza [m]	Comb.	Dur.	N [kN]	M2-2 [kNm]
Parete 34	1,87	SLU 80	Istantanea	14,00	3,62
Parete 35	1,44	SLU 80	Istantanea	12,09	2,79
Parete 36	1,70	SLU 80	Istantanea	12,78	3,29
Parete 37	1,02	SLU 80	Istantanea	7,60	1,98
Parete 38	2,88	SLU 80	Istantanea	21,95	5,58
Parete 31	1,30	SLU 80	Istantanea	13,04	2,52
Parete 30	1,30	SLU 80	Istantanea	8,72	2,52
Parete 26	3,64	SLU 80	Istantanea	48,15	7,05
Parete 15	2,29	SLU 80	Istantanea	53,44	4,43
Parete 7	1,89	SLU 80	Istantanea	45,80	3,66
Parete 5	1,22	SLU 81	Media	112,29	0,00
Parete 4	1,50	SLU 81	Media	206,64	0,00
Parete 3	0,45	SLU 81	Media	139,96	0,00
Parete 20	0,71	SLU 80	Istantanea	9,60	1,38
Parete 25	1,83	SLU 80	Istantanea	41,77	3,54
Parete 32	1,18	SLU 64	Permanente	40,52	0,00
Parete 6	3,60	SLU 64	Permanente	64,02	0,00
Parete 13	1,59	SLU 81	Media	93,59	0,00
Parete 10	2,09	SLU 64	Permanente	76,81	0,00
Parete 24	0,72	SLU 70	Breve	45,77	0,00
Parete 22	2,36	SLU 81	Media	85,11	0,00
Parete 21	0,95	SLU 81	Media	98,61	0,00
Parete 27	0,70	SLU 64	Permanente	16,73	0,00
Parete 28	5,20	SLU 64	Permanente	39,50	0,00
Parete 33	4,01	SLU 70	Breve	99,93	0,00
Parete 29	0,74	SLU 64	Permanente	8,95	0,00
Parete 41	1,22	SLU 80	Istantanea	19,95	2,59
Parete 40	1,50	SLU 80	Istantanea	30,94	3,18
Parete 58	1,09	SLU 80	Istantanea	8,89	2,31
Parete 59	0,63	SLU 80	Istantanea	4,87	1,34
Parete 60	0,73	SLU 80	Istantanea	4,16	1,55
Parete 44	1,89	SLU 80	Istantanea	14,60	4,01
Parete 48	1,75	SLU 70	Breve	53,24	0,00
Parete 47	1,59	SLU 70	Breve	39,77	0,00
Parete 78	2,88	SLU 80	Istantanea	3,11	0,29
Parete 53	0,71	SLU 80	Istantanea	0,92	0,07
Parete 71	1,87	SLU 80	Istantanea	2,02	0,19
Parete 64	6,00	SLU 80	Istantanea	7,77	0,61
Parete 62	1,83	SLU 80	Istantanea	2,37	0,19
Parete 61	1,80	SLU 80	Istantanea	2,33	0,18
Parete 70	1,18	SLU 80	Istantanea	1,53	0,12
Parete 77	1,02	SLU 80	Istantanea	1,10	0,10
Parete 76	0,80	SLU 80	Istantanea	0,86	0,08
Parete 75	1,70	SLU 80	Istantanea	1,83	0,17
Parete 74	0,80	SLU 80	Istantanea	0,86	0,08
Parete 73	1,44	SLU 80	Istantanea	1,55	0,15
Parete 72	1,80	SLU 80	Istantanea	1,94	0,18
Parete 51	6,00	SLU 80	Istantanea	75,88	12,74
Parete 19	0,34	SLU 80	Istantanea	12,97	0,66
Parete 52	0,34	SLU 80	Istantanea	11,05	0,72
Parete 23	0,73	SLU 80	Istantanea	24,95	1,41
Parete 50	1,00	SLU 80	Istantanea	5,69	2,12
Parete 49	2,29	SLU 80	Istantanea	16,90	4,86
Parete 69	0,80	SLU 80	Istantanea	0,86	0,08
Parete 68	1,30	SLU 80	Istantanea	1,40	0,13
Parete 67	0,80	SLU 80	Istantanea	0,86	0,08
Parete 66	1,30	SLU 80	Istantanea	1,40	0,13
Parete 65	0,80	SLU 80	Istantanea	0,86	0,08
Parete 63	3,64	SLU 80	Istantanea	3,93	0,37
Parete 9	2,09	SLU 64	Permanente	24,18	0,00
Parete 42	3,60	SLU 64	Permanente	31,08	0,00
Parete 2	10,60	SLU 80	Istantanea	184,25	85,18
Parete 39	0,45	SLU 72	Istantanea	38,24	0,57
Parete 43	6,00	SLU 80	Istantanea	42,88	12,73
Parete 11	1,83	SLU 81	Media	102,29	0,00
Parete 12	1,80	SLU 81	Media	65,17	0,00
Parete 55	0,90	SLU 80	Istantanea	13,71	1,91
Parete 56	2,36	SLU 79	Istantanea	11,07	5,01
Parete 57	1,80	SLU 80	Istantanea	12,95	3,82
Parete 8	2,01	SLU 81	Media	29,33	0,00
Parete 105	0,73	SLU 80	Istantanea	0,56	0,04
Parete 92	1,00	SLU 80	Istantanea	0,77	0,05
Parete 90	0,36	SLU 80	Istantanea	0,28	0,02
Parete 89	1,93	SLU 80	Istantanea	1,48	0,10

Parete 88	3,00	SLU 80	Istantanea	2,30	0,15
Parete 87	1,89	SLU 80	Istantanea	1,45	0,10
Parete 85	1,22	SLU 80	Istantanea	1,12	0,06
Parete 84	3,00	SLU 80	Istantanea	2,76	0,15
Parete 83	1,50	SLU 80	Istantanea	1,38	0,08
Parete 82	3,60	SLU 80	Istantanea	3,31	0,19
Parete 81	0,45	SLU 80	Istantanea	0,41	0,02
Parete 80	10,60	SLU 80	Istantanea	9,76	0,55
Parete 79	1,58	SLU 80	Istantanea	1,45	0,08
Parete 86	6,00	SLU 80	Istantanea	5,52	0,31
Parete 91	1,48	SLU 80	Istantanea	1,37	0,08
Parete 93	1,53	SLU 80	Istantanea	1,41	0,08
Parete 94	6,00	SLU 80	Istantanea	5,52	0,31
Parete 95	1,46	SLU 80	Istantanea	1,34	0,08
Parete 96	0,34	SLU 80	Istantanea	0,31	0,02
Parete 97	0,95	SLU 80	Istantanea	0,73	0,05
Parete 98	0,90	SLU 80	Istantanea	0,69	0,05
Parete 99	2,36	SLU 80	Istantanea	1,81	0,12
Parete 100	1,80	SLU 80	Istantanea	1,38	0,09
Parete 101	0,80	SLU 80	Istantanea	0,61	0,04
Parete 102	1,09	SLU 80	Istantanea	0,84	0,06
Parete 103	0,90	SLU 80	Istantanea	0,69	0,05
Parete 104	0,63	SLU 80	Istantanea	0,48	0,03
Parete 45	2,09	SLU 64	Permanente	13,80	0,00
Parete 54	0,95	SLU 80	Istantanea	5,41	2,02
Parete 46	1,83	SLU 70	Breve	44,71	0,00
Parete 14	1,75	SLU 64	Permanente	60,14	0,00
Parete 1	1,58	SLU 80	Istantanea	44,42	12,78
Parete 16	1,48	SLU 80	Istantanea	42,00	12,03
Parete 17	1,53	SLU 64	Permanente	88,28	0,00
Parete 18	1,46	SLU 64	Permanente	79,24	0,00

Le verifiche ad instabilità dei pannelli in XLAM sono state eseguite considerando un tratto di lunghezza unitaria di parete: quest'ultimo può essere ricondotto ad un pilastro in grado di sbandare solo nella direzione perpendicolare al proprio piano medio.

Si raccomanda che laddove sia $\lambda_{rel,z} \leq 0,3$ che $\lambda_{rel,y} \leq 0,3$, le tensioni soddisfino le espressioni (6.19) e (6.20) di cui al punto 6.2.4 della norma UNI EN 1995-1-1.

Si raccomanda che in tutti gli altri casi le tensioni, che saranno aumentate in seguito alla freccia di inflessione, soddisfino la seguente espressione:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1$$

Modello di calcolo XLAM

Il modello di calcolo adottato per il materiale XLAM è quello di struttura composta con connessione deformabile. Gli strati orientati nella direzione di calcolo del pannello XLAM sono connessi in modo cedevole dagli strati ortogonali. Il pannello è calcolato come struttura composta con connessione deformabile in accordo con l'appendice B della norma EN 1995-1-1 mediante fattori γ dipendenti dallo spessore degli strati ortogonali, dal modulo di taglio a "rolling shear" e dalla lunghezza delle campate, calcolati mediante le teorie di Möhler (pannelli aventi fino a 3 strati orientati nella direzione di calcolo) e Shelling (pannelli con più di 3 strati orientati nella direzione di calcolo).

La rigidità efficace a flessione è stata assunta pari a:

$$EJ_{eff} = \sum_{i=1}^n (E_i J_i + \gamma_i E_i A_i a_i^2)$$

$$\gamma_i = \left[1 + \frac{\pi^2 E_i A_i}{G_R \cdot \frac{b}{d} \cdot h^2} \right]^{-1}$$

in cui:

J_i rappresenta il momento di inerzia del generico strato

A_i è l'area del generico strato

a_i è la distanza tra il baricentro dell'i-esimo strato e il baricentro della sezione

h è l'altezza della parete

G_R è il modulo di taglio per "rolling shear"

I valori risultanti relativi alla verifica di instabilità vengono riportati di seguito in forma percentuale. I dati di output per singolo elemento strutturale, riassunti nella tabella sottostante, soddisfano le verifiche qualora il valore sia inferiore o uguale al 100%.

h : Altezza della parete

A_{net} : Area della sezione trasversale del tratto di parete considerato nella verifica (a metro lineare)

J_{eff} : Momento di inerzia della sezione trasversale dal tratto di parete

Comb.: Combinazione di carico più gravosa per la parete considerata

k_{mod} : Coefficiente di correzione che tiene conto degli effetti della durata del carico e dell'umidità

γ_M : Coefficiente parziale di sicurezza relativo al materiale

$f_{c,0,k}$: Resistenza caratteristica a compressione lungo la fibratura

$f_{m,k}$: Resistenza caratteristica a flessione

$\sigma_{c,0,d}$: Tensione di progetto a compressione lungo la fibratura

Nome parete	Sezione	h [m]	A_{net} [mm ² /m]	J_{eff} [mm ⁴ /m]	k_c	Comb.	Classe di servizio	k_{mod}	γ_M	$f_{c,0,k}$ [MPa]	$f_{m,k}$ [MPa]	$\sigma_{c,0,d}$ [MPa]	$\sigma_{m,d}$ [MPa]	Verifica
Parete 34	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	80000	11477880 5	0,35	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,10	0,94	8%
Parete 35	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	80000	11477880 5	0,35	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,11	0,94	8%
Parete 36	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	80000	11477880 5	0,35	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,09	0,94	8%
Parete 37	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	80000	11477880 5	0,35	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,09	0,94	8%
Parete 38	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	80000	11477880 5	0,35	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,11	0,94	8%
Parete 31	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	80000	11477880 5	0,35	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,13	0,94	9%
Parete 30	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	80000	11477880 5	0,35	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,08	0,94	8%
Parete 26	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	80000	11477880 5	0,35	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,26	0,94	11%
Parete 15	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	80000	11477880 5	0,35	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,40	0,94	13%
Parete 7	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	80000	11477880 5	0,35	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,40	0,94	13%
Parete 5	XLAM 160 mm - 5 strati	3,62	120000	26761514 8	0,53	SLU 81	1	0,8	1,35	21	18	0,90	0,00	14%
Parete 4	XLAM 160 mm - 5 strati	3,62	120000	26761514 8	0,53	SLU 81	1	0,8	1,35	21	18	1,18	0,00	18%
Parete 3	XLAM 160 mm - 5 strati	3,62	120000	26761514 8	0,53	SLU 81	1	0,8	1,35	21	18	2,53	0,00	39%
Parete 20	XLAM 160 mm - 5 strati	3,62	120000	26761514 8	0,53	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,11	0,52	6%
Parete 25	XLAM 160 mm - 5 strati	3,62	120000	26761514 8	0,53	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,23	0,52	6%

Parete 32	XLAM 160 mm - 5 strati	3,62	120000	26761514 8	0,53	SLU 64	1	0,6	1,35	21	18	0,33	0,00	7%
Parete 6	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	80000	11477880 5	0,35	SLU 64	1	0,6	1,35	21	18	0,25	0,00	8%
Parete 13	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	80000	11477880 5	0,35	SLU 81	1	0,8	1,35	21	18	1,01	0,00	23%
Parete 10	XLAM 160 mm - 5 strati	3,62	120000	26761514 8	0,53	SLU 64	1	0,6	1,35	21	18	0,58	0,00	12%
Parete 24	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	80000	11477880 5	0,35	SLU 70	1	0,9	1,35	21	18	0,78	0,00	16%
Parete 22	XLAM 160 mm - 5 strati	3,62	120000	26761514 8	0,53	SLU 81	1	0,8	1,35	21	18	0,53	0,00	8%
Parete 21	XLAM 160 mm - 5 strati	3,62	120000	26761514 8	0,53	SLU 81	1	0,8	1,35	21	18	0,86	0,00	13%
Parete 27	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	80000	11477880 5	0,35	SLU 64	1	0,6	1,35	21	18	0,29	0,00	9%
Parete 28	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	80000	11477880 5	0,35	SLU 64	1	0,6	1,35	21	18	0,10	0,00	3%
Parete 33	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	80000	11477880 5	0,35	SLU 70	1	0,9	1,35	21	18	0,39	0,00	8%
Parete 29	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	80000	11477880 5	0,35	SLU 64	1	0,6	1,35	21	18	0,15	0,00	5%
Parete 41	XLAM 160 mm - 5 strati	3,79	120000	27043412 9	0,49	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,15	0,57	6%
Parete 40	XLAM 160 mm - 5 strati	3,79	120000	27043412 9	0,49	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,17	0,57	6%
Parete 58	XLAM 120 mm - 5 strati	3,79	80000	11572748 0	0,33	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,10	1,03	9%
Parete 59	XLAM 120 mm - 5 strati	3,79	80000	11572748 0	0,33	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,09	1,03	13%
Parete 60	XLAM 120 mm - 5 strati	3,79	80000	11572748 0	0,33	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,07	1,03	11%
Parete 44	XLAM 120 mm - 5 strati	3,79	80000	11572748 0	0,33	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,11	1,03	9%
Parete 48	XLAM 120 mm - 5 strati	3,79	80000	11572748 0	0,33	SLU 70	1	0,9	1,35	21	18	0,59	0,00	13%
Parete 47	XLAM 120 mm - 5 strati	3,79	80000	11572748 0	0,33	SLU 70	1	0,9	1,35	21	18	0,43	0,00	9%
Parete 78	XLAM 120 mm - 5 strati	0,83	80000	44833240	0,96	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,07	1%
Parete 53	XLAM 160 mm - 5 strati	0,83	120000	92785464	0,97	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,04	0%
Parete 71	XLAM 120 mm - 5 strati	0,83	80000	44833240	0,96	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,07	1%
Parete 64	XLAM 160 mm - 5 strati	0,83	120000	92785464	0,97	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,04	0%
Parete 62	XLAM 160 mm - 5 strati	0,83	120000	92785464	0,97	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,04	0%
Parete 61	XLAM 160 mm - 5 strati	0,83	120000	92785464	0,97	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,04	0%
Parete 70	XLAM 160 mm - 5 strati	0,83	120000	92785464	0,97	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,04	0%
Parete 77	XLAM 120 mm - 5 strati	0,83	80000	44833240	0,96	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,07	1%
Parete 76	XLAM 120 mm - 5 strati	0,83	80000	44833240	0,96	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,07	1%
Parete 75	XLAM 120 mm - 5 strati	0,83	80000	44833240	0,96	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,07	1%
Parete 74	XLAM 120 mm - 5 strati	0,83	80000	44833240	0,96	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,07	1%
Parete 73	XLAM 120 mm - 5 strati	0,83	80000	44833240	0,96	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,07	1%
Parete 72	XLAM 120 mm - 5 strati	0,83	80000	44833240	0,96	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,07	1%
Parete 51	XLAM 160 mm - 5 strati	3,79	120000	27043412 9	0,49	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,13	0,57	5%
Parete 19	XLAM 160 mm - 5 strati	3,62	120000	26761514 8	0,53	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,31	0,52	14%
Parete 52	XLAM 160 mm - 5 strati	3,79	120000	27043412 9	0,49	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,26	0,57	15%
Parete 23	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	80000	11477880 5	0,35	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,42	0,94	16%
Parete 50	XLAM 120 mm - 5 strati	3,79	80000	11572748 0	0,33	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,07	1,03	8%
Parete 49	XLAM 120 mm - 5 strati	3,79	80000	11572748 0	0,33	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,11	1,03	9%
Parete 69	XLAM 120 mm - 5 strati	0,83	80000	44833240	0,96	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,07	1%
Parete 68	XLAM 120 mm - 5 strati	0,83	80000	44833240	0,96	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,07	1%
Parete 67	XLAM 120 mm - 5 strati	0,83	80000	44833240	0,96	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,07	1%
Parete 66	XLAM 120 mm - 5 strati	0,83	80000	44833240	0,96	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,07	1%
Parete 65	XLAM 120 mm - 5 strati	0,83	80000	44833240	0,96	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,07	1%
Parete 63	XLAM 120 mm - 5 strati	0,83	80000	44833240	0,96	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,07	1%
Parete 9	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	80000	11477880 5	0,35	SLU 64	1	0,6	1,35	21	18	0,15	0,00	4%
Parete 42	XLAM 120 mm - 5 strati	3,79	80000	11572748 0	0,33	SLU 64	1	0,6	1,35	21	18	0,12	0,00	4%
Parete 2	XLAM 160 mm - 5 strati	7,41	120000	29430200 1	0,15	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,15	2,13	20%
Parete 39	XLAM 160 mm - 5 strati	3,79	120000	27043412 9	0,49	SLU 72	1	1,1	1,35	21	18	0,69	0,34	13%
Parete 43	XLAM 160 mm - 5 strati	3,79	120000	27043412 9	0,49	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,06	0,57	5%
Parete 11	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	80000	11477880 5	0,35	SLU 81	1	0,8	1,35	21	18	0,90	0,00	21%
Parete 12	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	80000	11477880 5	0,35	SLU 81	1	0,8	1,35	21	18	0,50	0,00	11%
Parete 55	XLAM 120 mm - 5 strati	3,79	80000	11572748 0	0,33	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,19	1,03	11%
Parete 56	XLAM 120 mm - 5 strati	3,79	80000	11572748 0	0,33	SLU 79	1	1,1	1,35	21	18	0,06	1,03	8%
Parete 57	XLAM 120 mm - 5 strati	3,79	80000	11572748 0	0,33	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,09	1,03	9%
Parete 8	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	80000	11477880 5	0,35	SLU 81	1	0,8	1,35	21	18	0,18	0,00	4%
Parete 105	XLAM 120 mm - 5 strati	0,59	80000	29070809	0,97	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,04	0%
Parete 92	XLAM 120 mm - 5 strati	0,59	80000	29070809	0,97	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,04	0%
Parete 90	XLAM 120 mm - 5 strati	0,59	80000	29070809	0,97	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,04	1%
Parete 89	XLAM 120 mm - 5 strati	0,59	80000	29070809	0,97	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,04	0%
Parete 88	XLAM 120 mm - 5 strati	0,59	80000	29070809	0,97	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,04	0%

Parete 87	XLAM 120 mm - 5 strati	0,59	80000	29070809	0,97	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,04	0%
Parete 85	XLAM 160 mm - 5 strati	0,59	120000	60694578	0,98	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,02	0%
Parete 84	XLAM 160 mm - 5 strati	0,59	120000	60694578	0,98	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,02	0%
Parete 83	XLAM 160 mm - 5 strati	0,59	120000	60694578	0,98	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,02	0%
Parete 82	XLAM 160 mm - 5 strati	0,59	120000	60694578	0,98	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,02	0%
Parete 81	XLAM 160 mm - 5 strati	0,59	120000	60694578	0,98	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,02	0%
Parete 80	XLAM 160 mm - 5 strati	0,59	120000	60694578	0,98	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,02	0%
Parete 79	XLAM 160 mm - 5 strati	0,59	120000	60694578	0,98	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,02	0%
Parete 86	XLAM 160 mm - 5 strati	0,59	120000	60694578	0,98	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,02	0%
Parete 91	XLAM 160 mm - 5 strati	0,59	120000	60694578	0,98	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,02	0%
Parete 93	XLAM 160 mm - 5 strati	0,59	120000	60694578	0,98	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,02	0%
Parete 94	XLAM 160 mm - 5 strati	0,59	120000	60694578	0,98	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,02	0%
Parete 95	XLAM 160 mm - 5 strati	0,59	120000	60694578	0,98	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,02	0%
Parete 96	XLAM 160 mm - 5 strati	0,59	120000	60694578	0,98	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,02	1%
Parete 97	XLAM 120 mm - 5 strati	0,59	80000	29070809	0,97	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,04	0%
Parete 98	XLAM 120 mm - 5 strati	0,59	80000	29070809	0,97	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,04	0%
Parete 99	XLAM 120 mm - 5 strati	0,59	80000	29070809	0,97	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,04	0%
Parete 100	XLAM 120 mm - 5 strati	0,59	80000	29070809	0,97	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,04	0%
Parete 101	XLAM 120 mm - 5 strati	0,59	80000	29070809	0,97	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,04	0%
Parete 102	XLAM 120 mm - 5 strati	0,59	80000	29070809	0,97	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,04	0%
Parete 103	XLAM 120 mm - 5 strati	0,59	80000	29070809	0,97	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,04	0%
Parete 104	XLAM 120 mm - 5 strati	0,59	80000	29070809	0,97	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,01	0,04	1%
Parete 45	XLAM 120 mm - 5 strati	3,79	80000	11572748 0	0,33	SLU 64	1	0,6	1,35	21	18	0,09	0,00	3%
Parete 54	XLAM 120 mm - 5 strati	3,79	80000	11572748 0	0,33	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,07	1,03	9%
Parete 46	XLAM 120 mm - 5 strati	3,79	80000	11572748 0	0,33	SLU 70	1	0,9	1,35	21	18	0,40	0,00	9%
Parete 14	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	80000	11477880 5	0,35	SLU 64	1	0,6	1,35	21	18	0,56	0,00	17%
Parete 1	XLAM 160 mm - 5 strati	7,41	120000	29439225 0	0,15	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,24	2,15	24%
Parete 16	XLAM 160 mm - 5 strati	7,41	120000	29439225 0	0,15	SLU 80	1	1,1	1,35	21	18	0,23	2,15	24%
Parete 17	XLAM 160 mm - 5 strati	7,41	120000	29439225 0	0,15	SLU 64	1	0,6	1,35	21	18	0,48	0,00	34%
Parete 18	XLAM 160 mm - 5 strati	7,41	120000	29439225 0	0,15	SLU 64	1	0,6	1,35	21	18	0,45	0,00	32%

12.3.2. Verifiche a compressione perpendicolare alla fibratura

In prossimità dell'appoggio delle pareti si presenta la situazione di rischio di schiacciamento ortogonale alla fibratura. Affinché la relativa verifica risulti soddisfatta si deve garantire che la tensione sollecitante risulti essere inferiore alla resistenza del materiale, secondo la seguente espressione:

$$\sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90,d} \cdot f_{c,90,d}$$

con

$$\sigma_{c,90,d} = \frac{F_{c,90,d}}{A_{full}}$$

dove:

$\sigma_{c,90,d}$ è la tensione di progetto a compressione nell'area di contatto efficace, perpendicolare alla fibratura;

$F_{c,90,d}$ è il carico di progetto a compressione perpendicolare alla fibratura;

A_{full} è l'area di contatto sulla quale agisce la compressione perpendicolare alla fibratura;

$f_{c,90,d}$ è la resistenza di progetto a compressione, perpendicolare alla fibratura;

$k_{c,90,d}$ è un coefficiente che tiene conto della configurazione di carico, della possibilità di rottura per spacco, nonché del grado di deformazione a compressione.

I valori delle sollecitazioni riportati nella tabella sottostante sono relativi, per ogni parete, alla combinazione di carico più gravosa relativamente allo Stato Limite Ultimo di schiacciamento.

Nome parete	Lunghezza [m]	Comb.	Dur.	N [kN]
Parete 34	1,87	SLU 64	Permanente	15,09
Parete 35	1,44	SLU 64	Permanente	13,11
Parete 36	1,70	SLU 64	Permanente	13,82
Parete 37	1,02	SLU 64	Permanente	8,28
Parete 38	2,88	SLU 64	Permanente	24,65
Parete 31	1,30	SLU 64	Permanente	15,45
Parete 30	1,30	SLU 64	Permanente	8,72
Parete 26	3,64	SLU 64	Permanente	53,21
Parete 15	2,29	SLU 64	Permanente	49,14
Parete 7	1,89	SLU 64	Permanente	41,61
Parete 5	1,22	SLU 81	Media	112,29
Parete 4	1,50	SLU 81	Media	206,64
Parete 3	0,45	SLU 81	Media	139,96
Parete 20	0,71	SLU 64	Permanente	11,14
Parete 25	1,83	SLU 64	Permanente	52,51
Parete 32	1,18	SLU 64	Permanente	40,52
Parete 6	3,60	SLU 64	Permanente	64,02
Parete 13	1,59	SLU 81	Media	93,59
Parete 10	2,09	SLU 64	Permanente	76,81
Parete 24	0,72	SLU 70	Breve	45,77
Parete 22	2,36	SLU 81	Media	85,11
Parete 21	0,95	SLU 81	Media	98,61
Parete 27	0,70	SLU 64	Permanente	16,73
Parete 28	5,20	SLU 64	Permanente	39,50
Parete 33	4,01	SLU 70	Breve	99,93
Parete 29	0,74	SLU 64	Permanente	8,95
Parete 41	1,22	SLU 64	Permanente	26,60
Parete 40	1,50	SLU 64	Permanente	41,70
Parete 58	1,09	SLU 64	Permanente	10,71
Parete 59	0,63	SLU 64	Permanente	5,70
Parete 60	0,73	SLU 64	Permanente	4,16
Parete 44	1,89	SLU 64	Permanente	16,23
Parete 48	1,75	SLU 70	Breve	53,24
Parete 47	1,59	SLU 70	Breve	39,77
Parete 78	2,88	SLU 64	Permanente	3,11
Parete 53	0,71	SLU 64	Permanente	0,92
Parete 71	1,87	SLU 64	Permanente	2,02
Parete 64	6,00	SLU 64	Permanente	7,77
Parete 62	1,83	SLU 64	Permanente	2,37
Parete 61	1,80	SLU 64	Permanente	2,33
Parete 70	1,18	SLU 64	Permanente	1,53
Parete 77	1,02	SLU 64	Permanente	1,10
Parete 76	0,80	SLU 64	Permanente	0,86
Parete 75	1,70	SLU 64	Permanente	1,83
Parete 74	0,80	SLU 64	Permanente	0,86
Parete 73	1,44	SLU 64	Permanente	1,55
Parete 72	1,80	SLU 64	Permanente	1,94
Parete 51	6,00	SLU 64	Permanente	99,10
Parete 19	0,34	SLU 64	Permanente	18,77
Parete 52	0,34	SLU 70	Breve	25,74
Parete 23	0,73	SLU 64	Permanente	23,43
Parete 50	1,00	SLU 64	Permanente	5,69
Parete 49	2,29	SLU 64	Permanente	18,56
Parete 69	0,80	SLU 64	Permanente	0,86
Parete 68	1,30	SLU 64	Permanente	1,40
Parete 67	0,80	SLU 64	Permanente	0,86
Parete 66	1,30	SLU 64	Permanente	1,40
Parete 65	0,80	SLU 64	Permanente	0,86
Parete 63	3,64	SLU 64	Permanente	3,93
Parete 9	2,09	SLU 64	Permanente	24,18
Parete 42	3,60	SLU 64	Permanente	31,08
Parete 2	10,60	SLU 64	Permanente	219,39
Parete 39	0,45	SLU 70	Breve	49,03
Parete 43	6,00	SLU 64	Permanente	44,66
Parete 11	1,83	SLU 81	Media	102,29
Parete 12	1,80	SLU 81	Media	65,17
Parete 55	0,90	SLU 64	Permanente	19,40
Parete 56	2,36	SLU 64	Permanente	6,29
Parete 57	1,80	SLU 64	Permanente	15,16
Parete 8	2,01	SLU 81	Media	29,33
Parete 105	0,73	SLU 64	Permanente	0,56
Parete 92	1,00	SLU 64	Permanente	0,77
Parete 90	0,36	SLU 64	Permanente	0,28
Parete 89	1,93	SLU 64	Permanente	1,48
Parete 88	3,00	SLU 64	Permanente	2,30
Parete 87	1,89	SLU 64	Permanente	1,45
Parete 85	1,22	SLU 64	Permanente	1,12
Parete 84	3,00	SLU 64	Permanente	2,76
Parete 83	1,50	SLU 64	Permanente	1,38
Parete 82	3,60	SLU 64	Permanente	3,31
Parete 81	0,45	SLU 64	Permanente	0,41
Parete 80	10,60	SLU 64	Permanente	9,76
Parete 79	1,58	SLU 64	Permanente	1,45
Parete 86	6,00	SLU 64	Permanente	5,52
Parete 91	1,48	SLU 64	Permanente	1,37
Parete 93	1,53	SLU 64	Permanente	1,41
Parete 94	6,00	SLU 64	Permanente	5,52

Parete 95	1,46	SLU 64	Permanente	1,34
Parete 96	0,34	SLU 64	Permanente	0,31
Parete 97	0,95	SLU 64	Permanente	0,73
Parete 98	0,90	SLU 64	Permanente	0,69
Parete 99	2,36	SLU 64	Permanente	1,81
Parete 100	1,80	SLU 64	Permanente	1,38
Parete 101	0,80	SLU 64	Permanente	0,61
Parete 102	1,09	SLU 64	Permanente	0,84
Parete 103	0,90	SLU 64	Permanente	0,69
Parete 104	0,63	SLU 64	Permanente	0,48
Parete 45	2,09	SLU 64	Permanente	13,80
Parete 54	0,95	SLU 64	Permanente	5,41
Parete 46	1,83	SLU 70	Breve	44,71
Parete 14	1,75	SLU 64	Permanente	60,14
Parete 1	1,58	SLU 64	Permanente	46,58
Parete 16	1,48	SLU 64	Permanente	42,94
Parete 17	1,53	SLU 64	Permanente	88,28
Parete 18	1,46	SLU 64	Permanente	79,24

Le verifiche a compressione perpendicolare al piano del pannello di solaio in XLAM sono riportate di seguito con riferimento ad un metro di parete. I valori risultanti vengono riportati in forma percentuale come risultato dell'analisi eseguita sul modello. I dati di output per singolo elemento strutturale soddisfano le verifiche qualora il valore sia inferiore o uguale al 100%.

Sezione: Indicazione del tipologia di sezione trasversale dell'XLAM come indicato al paragrafo

A_{full} : Area di contatto sulla quale agisce la compressione perpendicolare alla fibratura

Comb.: Combinazione di carico più gravosa per la parete considerata

k_{mod} : Coefficiente di correzione che tiene conto degli effetti della durata del carico e dell'umidità

γ_M : Coefficiente parziale di sicurezza relativo al materiale

$f_{c,90,k}$: Resistenza caratteristica a compressione ortogonale alla fibratura

$\sigma_{c,90,d}$: Tensione di progetto a compressione ortogonale alla fibratura

Nome parete	Sezione	A_{full} [mm ² /m]	$k_{c,90}$	Comb.	Classe di servizio	k_{mod}	γ_M	$f_{c,90,k}$ [MPa]	$\sigma_{c,90,d}$ [MPa]	Verifica
Parete 34	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,08	5%
Parete 35	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,08	5%
Parete 36	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,07	4%
Parete 37	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,07	4%
Parete 38	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,09	5%
Parete 31	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,11	6%
Parete 30	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,06	3%
Parete 26	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,16	10%
Parete 15	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,24	15%
Parete 7	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,24	15%
Parete 5	XLAM 160 mm - 5 strati	160000	1,5	SLU 81	1	0,8	1,35	2,5	0,68	30%
Parete 4	XLAM 160 mm - 5 strati	160000	1,5	SLU 81	1	0,8	1,35	2,5	0,89	40%
Parete 3	XLAM 160 mm - 5 strati	160000	1,5	SLU 81	1	0,8	1,35	2,5	1,90	86%
Parete 20	XLAM 160 mm - 5 strati	160000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,10	6%
Parete 25	XLAM 160 mm - 5 strati	160000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,22	13%
Parete 32	XLAM 160 mm - 5 strati	160000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,25	15%
Parete 6	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,17	10%
Parete 13	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 81	1	0,8	1,35	2,5	0,67	30%
Parete 10	XLAM 160 mm - 5 strati	160000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,44	26%
Parete 24	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 70	1	0,9	1,35	2,5	0,52	21%
Parete 22	XLAM 160 mm - 5 strati	160000	1,5	SLU 81	1	0,8	1,35	2,5	0,40	18%
Parete 21	XLAM 160 mm - 5 strati	160000	1,5	SLU 81	1	0,8	1,35	2,5	0,64	29%
Parete 27	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,20	12%
Parete 28	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,07	4%
Parete 33	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 70	1	0,9	1,35	2,5	0,26	10%
Parete 29	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,10	6%
Parete 41	XLAM 160 mm - 5 strati	160000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,15	9%
Parete 40	XLAM 160 mm - 5 strati	160000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,18	11%
Parete 58	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,08	5%
Parete 59	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,07	4%
Parete 60	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,05	3%
Parete 44	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,09	5%
Parete 48	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 70	1	0,9	1,35	2,5	0,39	16%
Parete 47	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 70	1	0,9	1,35	2,5	0,29	12%
Parete 78	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	1%
Parete 53	XLAM 160 mm - 5 strati	160000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	0%

Parete 71	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	1%
Parete 64	XLAM 160 mm - 5 strati	160000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	0%
Parete 62	XLAM 160 mm - 5 strati	160000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	0%
Parete 61	XLAM 160 mm - 5 strati	160000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	0%
Parete 70	XLAM 160 mm - 5 strati	160000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	0%
Parete 77	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	1%
Parete 76	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	1%
Parete 75	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	1%
Parete 74	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	1%
Parete 73	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	1%
Parete 72	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	1%
Parete 51	XLAM 160 mm - 5 strati	160000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,13	8%
Parete 19	XLAM 160 mm - 5 strati	160000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,33	20%
Parete 52	XLAM 160 mm - 5 strati	160000	1,5	SLU 70	1	0,9	1,35	2,5	0,46	18%
Parete 23	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,26	16%
Parete 50	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,05	3%
Parete 49	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,08	5%
Parete 69	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	1%
Parete 68	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	1%
Parete 67	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	1%
Parete 66	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	1%
Parete 65	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	1%
Parete 63	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	1%
Parete 9	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,10	6%
Parete 42	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,08	5%
Parete 2	XLAM 160 mm - 5 strati	160000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,14	8%
Parete 39	XLAM 160 mm - 5 strati	160000	1,5	SLU 70	1	0,9	1,35	2,5	0,67	27%
Parete 43	XLAM 160 mm - 5 strati	160000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,05	3%
Parete 11	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 81	1	0,8	1,35	2,5	0,60	27%
Parete 12	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 81	1	0,8	1,35	2,5	0,34	15%
Parete 55	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,18	11%
Parete 56	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,04	2%
Parete 57	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,08	5%
Parete 8	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 81	1	0,8	1,35	2,5	0,12	6%
Parete 105	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	0%
Parete 92	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	0%
Parete 90	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	0%
Parete 89	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	0%
Parete 88	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	0%
Parete 87	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	0%
Parete 85	XLAM 160 mm - 5 strati	160000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	0%
Parete 84	XLAM 160 mm - 5 strati	160000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	0%
Parete 83	XLAM 160 mm - 5 strati	160000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	0%
Parete 82	XLAM 160 mm - 5 strati	160000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	0%
Parete 81	XLAM 160 mm - 5 strati	160000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	0%
Parete 80	XLAM 160 mm - 5 strati	160000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	0%
Parete 79	XLAM 160 mm - 5 strati	160000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	0%
Parete 86	XLAM 160 mm - 5 strati	160000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	0%
Parete 91	XLAM 160 mm - 5 strati	160000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	0%
Parete 93	XLAM 160 mm - 5 strati	160000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	0%
Parete 94	XLAM 160 mm - 5 strati	160000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	0%
Parete 95	XLAM 160 mm - 5 strati	160000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	0%
Parete 96	XLAM 160 mm - 5 strati	160000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	0%
Parete 97	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	0%
Parete 98	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	0%
Parete 99	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	0%
Parete 100	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	0%
Parete 101	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	0%
Parete 102	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	0%
Parete 103	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	0%
Parete 104	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,01	0%
Parete 45	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,06	4%
Parete 54	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,05	3%
Parete 46	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 70	1	0,9	1,35	2,5	0,27	11%
Parete 14	XLAM 120 mm - 5 strati	120000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,38	23%
Parete 1	XLAM 160 mm - 5 strati	160000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,19	11%
Parete 16	XLAM 160 mm - 5 strati	160000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,18	11%
Parete 17	XLAM 160 mm - 5 strati	160000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,36	21%
Parete 18	XLAM 160 mm - 5 strati	160000	1,5	SLU 64	1	0,6	1,35	2,5	0,34	20%

12.3.3. Verifiche a taglio

La sollecitazione tagliante sull'XLAM porta ad avere nel materiale una sollecitazione di taglio sulle lamelle ed una sollecitazione di torsione sugli incroci incollati che possono portare a rottura l'XLAM secondo due diverse modalità.

I valori delle sollecitazioni riportati nella tabella sottostante sono relativi, per ogni parete, alla combinazione di carico più gravosa per lo Stato Limite Ultimo di taglio.

Nome parete	Lunghezza [m]	Comb.	Dur.	V2 [kN]
Parete 34	1,87	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	Istantanea	9,34
Parete 35	1,44	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	Istantanea	6,24
Parete 36	1,70	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	Istantanea	8,10
Parete 37	1,02	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	Istantanea	5,64
Parete 38	2,88	Dinamica SLV 4 ex- ey+	Istantanea	15,41

Parete 31	1,30	Dinamica SLV 4 ex- ey+	Istantanea	5,19
Parete 30	1,30	Dinamica SLV 4 ex- ey+	Istantanea	5,19
Parete 26	3,64	Dinamica SLV 4 ex- ey+	Istantanea	23,46
Parete 15	2,29	Dinamica SLV 4 ex- ey+	Istantanea	12,21
Parete 7	1,89	Dinamica SLV 4 ex- ey+	Istantanea	9,34
Parete 5	1,22	Dinamica SLV 5 ex- ey+	Istantanea	29,54
Parete 4	1,50	Dinamica SLV 5 ex- ey+	Istantanea	18,62
Parete 20	0,71	Dinamica SLV 1 ex- ey-	Istantanea	4,39
Parete 25	1,83	Dinamica SLV 1 ex- ey-	Istantanea	14,16
Parete 32	1,18	Dinamica SLV 1 ex- ey-	Istantanea	10,27
Parete 6	3,60	Dinamica SLV 1 ex- ey-	Istantanea	25,28
Parete 13	1,59	Dinamica SLV 8 ex- ey+	Istantanea	12,24
Parete 10	2,09	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	Istantanea	15,15
Parete 24	0,72	Dinamica SLV 1 ex- ey-	Istantanea	3,38
Parete 22	2,36	Dinamica SLV 8 ex+ ey+	Istantanea	20,90
Parete 21	0,95	Dinamica SLV 8 ex+ ey+	Istantanea	12,32
Parete 27	0,70	Dinamica SLV 1 ex- ey-	Istantanea	3,21
Parete 28	5,20	Dinamica SLV 8 ex+ ey+	Istantanea	36,15
Parete 33	4,01	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	Istantanea	22,48
Parete 29	0,74	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	Istantanea	3,22
Parete 41	1,22	Dinamica SLV 8 ex- ey-	Istantanea	24,84
Parete 40	1,50	Dinamica SLV 8 ex- ey-	Istantanea	10,17
Parete 60	0,73	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	Istantanea	8,84
Parete 44	1,89	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	Istantanea	9,23
Parete 48	1,75	Dinamica SLV 4 ex+ ey-	Istantanea	16,57
Parete 47	1,59	Dinamica SLV 4 ex+ ey-	Istantanea	12,86
Parete 23	0,73	Dinamica SLV 4 ex- ey+	Istantanea	5,33
Parete 49	2,29	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	Istantanea	12,73
Parete 9	2,09	Dinamica SLV 1 ex- ey-	Istantanea	14,23
Parete 42	3,60	Dinamica SLV 1 ex- ey-	Istantanea	37,54
Parete 2	10,60	Dinamica SLV 8 ex- ey+	Istantanea	90,01
Parete 11	1,83	Dinamica SLV 8 ex- ey+	Istantanea	15,17
Parete 12	1,80	Dinamica SLV 8 ex- ey+	Istantanea	14,80
Parete 56	2,36	Dinamica SLV 4 ex+ ey-	Istantanea	12,75
Parete 8	2,01	Dinamica SLV 1 ex- ey-	Istantanea	11,19
Parete 45	2,09	Dinamica SLV 1 ex- ey-	Istantanea	23,66
Parete 54	0,95	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	Istantanea	4,70
Parete 46	1,83	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	Istantanea	16,43
Parete 14	1,75	Dinamica SLV 5 ex- ey+	Istantanea	13,82
Parete 1	1,58	Dinamica SLV 4 ex- ey-	Istantanea	24,37
Parete 16	1,48	Dinamica SLV 4 ex- ey-	Istantanea	22,05
Parete 17	1,53	Dinamica SLV 5 ex- ey-	Istantanea	6,57
Parete 18	1,46	Dinamica SLV 5 ex- ey-	Istantanea	6,03

Verifica del meccanismo di rottura per tensioni di taglio

Le sollecitazioni di taglio sulle lamelle sono determinabili mediante le seguenti espressioni

$$\tau_z = \frac{v_2}{\sum t_{i,ext}}$$

$$\tau_y = \frac{v_2}{\sum t_{i,int}}$$

in cui

v_2 è il taglio a metro lineare agente sull'elemento in X-LAM

$t_{i,ext}$ è lo spessore dell'i-esimo strato avente orientazione parallela agli strati esterni

$t_{i,int}$ è lo spessore dell'i-esimo strato avente orientazione parallela agli strati interni

τ_z è la tensione di taglio agente sugli strati aventi orientazione parallela agli strati esterni

τ_y è la tensione di taglio agente sugli strati aventi orientazione parallela agli strati interni

La tensione da utilizzare nella verifica è la massima tra le due:

$$\tau_d = \max(\tau_z; \tau_y)$$

La verifica si traduce nella seguente disequazione

$$\tau_d \leq f_{v,lastra,d}$$

essendo

$f_{v,d}$ la resistenza a taglio a lastra di progetto calcolata mediante la

$$f_{v,lastra,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{v,lastra,k}}{\gamma_M}$$

Verifica del meccanismo di rottura per torsione

La tensione dovuta alla torsione può essere ricavata dal rapporto tra il momento torcente agente ed il momento resistente polare

$$\tau_{T,d} = \frac{M_T}{W}$$

Il valore di W si determina mediante la seguente espressione

$$W = \frac{a_{ref}^3}{3}$$

essendo a_{ref} la larghezza media delle tavole assunta pari a 150 mm.

Il valore del momento torcente M_T sollecitante può essere valutato secondo il modello proposto in diverse Valutazioni Tecniche Europee (ETA) le quali prevedono di utilizzare la seguente espressione

$$M_T = \frac{v_2 \cdot a_{ref}^2}{n_{strati}}$$

La verifica assume quindi la forma

$$\tau_{T,d} \leq f_{T,d}$$

essendo

$f_{T,d}$ il valore di progetto della resistenza a torsione agli incroci

$$f_{T,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{T,k}}{\gamma_M}$$

Di seguito è riportata la tabella con le verifiche a taglio per ogni parete in XLAM relative ai due meccanismi di rottura relativi alle tensioni di taglio sulle lamelle e quelle relative alla torsione agente sulle superfici di incollaggio.

Comb.: Combinazione di carico più gravosa per la parete considerata

k_{mod} : Coefficiente di correzione che tiene conto degli effetti della durata del carico e dell'umidità

γ_M : Coefficiente parziale di sicurezza relativo al materiale

$f_{v,lastra,k}$: Resistenza caratteristica a taglio a lastra del pannello in XLAM

τ_d : Tensioni taglienti agenti sugli strati

M_T : Valore del momento torcente agente all'interfaccia tra gli strati esterni

W : Modulo di resistenza torsionale

$f_{T,k}$: Valore caratteristico della resistenza a torsione agli incroci

$T_{T,d}$: Tensione di taglio agente sugli strati esterni

Nome parete	Sezione	Comb.	Classe servizio	k_{mod}	γ_m	$f_{v,lastra,k}$ [MPa]	T_d [MPa]	Verifica taglio	M_T [Nmm]	W [mm ³]	$f_{T,k}$ [MPa]	$T_{T,d}$ [MPa]	Verifica torsione
Parete 34	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	1	1,1	1,35	8	0,12	2%	28108	1125000	2,5	0,02	1%
Parete 35	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	1	1,1	1,35	8	0,11	2%	24368	1125000	2,5	0,02	1%
Parete 36	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	1	1,1	1,35	8	0,12	2%	26804	1125000	2,5	0,02	1%
Parete 37	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	1	1,1	1,35	8	0,14	2%	31081	1125000	2,5	0,03	1%
Parete 38	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 4 ex- ey+	1	1,1	1,35	8	0,13	2%	30100	1125000	2,5	0,03	1%
Parete 31	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 4 ex- ey+	1	1,1	1,35	8	0,1	2%	22463	1125000	2,5	0,02	1%
Parete 30	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 4 ex- ey+	1	1,1	1,35	8	0,1	2%	22463	1125000	2,5	0,02	1%
Parete 26	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 4 ex- ey+	1	1,1	1,35	8	0,16	2%	36246	1125000	2,5	0,03	2%
Parete 15	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 4 ex- ey+	1	1,1	1,35	8	0,13	2%	30003	1125000	2,5	0,03	1%
Parete 7	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 4 ex- ey+	1	1,1	1,35	8	0,12	2%	27809	1125000	2,5	0,02	1%
Parete 5	XLAM 160 mm - 5 strati	Dinamica SLV 5 ex- ey+	1	1,1	1,35	8	0,61	9%	136211	1125000	2,5	0,12	6%
Parete 4	XLAM 160 mm - 5 strati	Dinamica SLV 5 ex- ey+	1	1,1	1,35	8	0,31	5%	69818	1125000	2,5	0,06	3%
Parete 20	XLAM 160 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	1,1	1,35	8	0,15	2%	34761	1125000	2,5	0,03	2%
Parete 25	XLAM 160 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	1,1	1,35	8	0,19	3%	43512	1125000	2,5	0,04	2%
Parete 32	XLAM 160 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	1,1	1,35	8	0,22	3%	48943	1125000	2,5	0,04	2%
Parete 6	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	1,1	1,35	8	0,18	3%	39504	1125000	2,5	0,04	2%
Parete 13	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 8 ex- ey+	1	1,1	1,35	8	0,19	3%	43307	1125000	2,5	0,04	2%
Parete 10	XLAM 160 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	1	1,1	1,35	8	0,18	3%	40786	1125000	2,5	0,04	2%
Parete 24	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	1,1	1,35	8	0,12	2%	26379	1125000	2,5	0,02	1%
Parete 22	XLAM 160 mm - 5 strati	Dinamica SLV 8 ex+ ey+	1	1,1	1,35	8	0,22	3%	49818	1125000	2,5	0,04	2%
Parete 21	XLAM 160 mm - 5 strati	Dinamica SLV 8 ex+ ey+	1	1,1	1,35	8	0,32	5%	72972	1125000	2,5	0,06	3%
Parete 27	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	1,1	1,35	8	0,11	2%	25825	1125000	2,5	0,02	1%
Parete 28	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 8 ex+ ey+	1	1,1	1,35	8	0,17	3%	39107	1125000	2,5	0,03	2%
Parete 33	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	1	1,1	1,35	8	0,14	2%	31531	1125000	2,5	0,03	1%
Parete 29	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	1	1,1	1,35	8	0,11	2%	24476	1125000	2,5	0,02	1%
Parete 41	XLAM 160 mm - 5 strati	Dinamica SLV 8 ex- ey-	1	1,1	1,35	8	0,51	8%	114533	1125000	2,5	0,1	5%
Parete 40	XLAM 160 mm - 5 strati	Dinamica SLV 8 ex- ey-	1	1,1	1,35	8	0,17	3%	38123	1125000	2,5	0,03	2%
Parete 60	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	1	1,1	1,35	8	0,3	5%	68079	1125000	2,5	0,06	3%
Parete 44	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	1	1,1	1,35	8	0,12	2%	27477	1125000	2,5	0,02	1%
Parete 48	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 4 ex+ ey-	1	1,1	1,35	8	0,24	4%	53271	1125000	2,5	0,05	2%
Parete 47	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 4 ex+ ey-	1	1,1	1,35	8	0,2	3%	45493	1125000	2,5	0,04	2%
Parete 23	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 4 ex- ey+	1	1,1	1,35	8	0,18	3%	41034	1125000	2,5	0,04	2%
Parete 49	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	1	1,1	1,35	8	0,14	2%	31270	1125000	2,5	0,03	1%
Parete 9	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	1,1	1,35	8	0,17	3%	38293	1125000	2,5	0,03	2%
Parete 42	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	1,1	1,35	8	0,26	4%	58663	1125000	2,5	0,05	3%
Parete 2	XLAM 160 mm - 5 strati	Dinamica SLV 8 ex- ey+	1	1,1	1,35	8	0,21	3%	47765	1125000	2,5	0,04	2%
Parete 11	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 8 ex- ey+	1	1,1	1,35	8	0,21	3%	46624	1125000	2,5	0,04	2%
Parete 12	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 8 ex- ey+	1	1,1	1,35	8	0,21	3%	46250	1125000	2,5	0,04	2%
Parete 56	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 4 ex+ ey-	1	1,1	1,35	8	0,14	2%	30380	1125000	2,5	0,03	1%
Parete 8	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	1,1	1,35	8	0,14	2%	31311	1125000	2,5	0,03	1%
Parete 45	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	1,1	1,35	8	0,28	4%	63687	1125000	2,5	0,06	3%
Parete 54	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	1	1,1	1,35	8	0,12	2%	27810	1125000	2,5	0,02	1%
Parete 46	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	1	1,1	1,35	8	0,22	3%	50511	1125000	2,5	0,04	2%
Parete 14	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 5 ex- ey+	1	1,1	1,35	8	0,2	3%	44416	1125000	2,5	0,04	2%
Parete 1	XLAM 160 mm - 5 strati	Dinamica SLV 4 ex- ey-	1	1,1	1,35	8	0,39	6%	87016	1125000	2,5	0,08	4%
Parete 16	XLAM 160 mm - 5 strati	Dinamica SLV 4 ex- ey-	1	1,1	1,35	8	0,37	6%	83629	1125000	2,5	0,07	4%
Parete 17	XLAM 160 mm - 5 strati	Dinamica SLV 5 ex- ey-	1	1,1	1,35	8	0,11	2%	24149	1125000	2,5	0,02	1%
Parete 18	XLAM 160 mm - 5 strati	Dinamica SLV 5 ex- ey-	1	1,1	1,35	8	0,1	2%	23249	1125000	2,5	0,02	1%

Verifica a taglio dei giunti tra pannelli

I valori delle sollecitazioni taglianti agenti sui giunti tra i pannelli delle pareti riportati nella tabella sottostante sono relativi, per ogni parete, alla combinazione di carico più gravosa per lo Stato Limite Ultimo di taglio.

Nome parete	Altezza [m]	Comb.	Dur.	V_2 [kN]	$V_{giunto,d}$ [kN]
Parete 34	3,62	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	Istantanea	9,34	18,09
Parete 35	3,62	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	Istantanea	6,24	15,68
Parete 36	3,62	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	Istantanea	8,1	17,25
Parete 37	3,62	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	Istantanea	5,64	Assenza di giunti
Parete 38	3,62	Dinamica SLV 4 ex- ey+	Istantanea	15,41	19,37
Parete 31	3,62	Dinamica SLV 4 ex- ey+	Istantanea	5,19	14,46
Parete 30	3,62	Dinamica SLV 4 ex- ey+	Istantanea	5,19	14,46
Parete 26	3,62	Dinamica SLV 4 ex- ey+	Istantanea	23,46	23,33
Parete 15	3,62	Dinamica SLV 4 ex- ey+	Istantanea	12,21	19,31
Parete 7	3,62	Dinamica SLV 4 ex- ey+	Istantanea	9,34	17,9
Parete 5	3,62	Dinamica SLV 5 ex- ey+	Istantanea	29,54	Assenza di giunti
Parete 4	3,62	Dinamica SLV 5 ex- ey+	Istantanea	18,62	44,93
Parete 20	3,62	Dinamica SLV 1 ex- ey-	Istantanea	4,39	Assenza di giunti

Parete 25	3,62	Dinamica SLV 1 ex- ey-	Istantanea	14,16	28
Parete 32	3,62	Dinamica SLV 1 ex- ey-	Istantanea	10,27	Assenza di giunti
Parete 6	3,62	Dinamica SLV 1 ex- ey-	Istantanea	25,28	25,42
Parete 13	3,62	Dinamica SLV 8 ex- ey+	Istantanea	12,24	27,87
Parete 10	3,62	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	Istantanea	15,15	26,25
Parete 24	3,62	Dinamica SLV 1 ex- ey-	Istantanea	3,38	Assenza di giunti
Parete 22	3,62	Dinamica SLV 8 ex+ ey+	Istantanea	20,9	32,06
Parete 21	3,62	Dinamica SLV 8 ex+ ey+	Istantanea	12,32	Assenza di giunti
Parete 27	3,62	Dinamica SLV 1 ex- ey-	Istantanea	3,21	Assenza di giunti
Parete 28	3,62	Dinamica SLV 8 ex+ ey+	Istantanea	36,15	25,17
Parete 33	3,62	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	Istantanea	22,48	20,29
Parete 29	3,62	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	Istantanea	3,22	Assenza di giunti
Parete 41	3,79	Dinamica SLV 8 ex- ey-	Istantanea	24,84	Assenza di giunti
Parete 40	3,79	Dinamica SLV 8 ex- ey-	Istantanea	10,17	25,69
Parete 60	3,79	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	Istantanea	8,84	Assenza di giunti
Parete 44	3,79	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	Istantanea	9,23	18,51
Parete 48	3,79	Dinamica SLV 4 ex+ ey-	Istantanea	16,57	35,89
Parete 47	3,79	Dinamica SLV 4 ex+ ey-	Istantanea	12,86	30,65
Parete 23	3,62	Dinamica SLV 4 ex- ey+	Istantanea	5,33	Assenza di giunti
Parete 49	3,79	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	Istantanea	12,73	21,07
Parete 9	3,62	Dinamica SLV 1 ex- ey-	Istantanea	14,23	24,64
Parete 42	3,79	Dinamica SLV 1 ex- ey-	Istantanea	37,54	39,53
Parete 2	7,37	Dinamica SLV 8 ex- ey+	Istantanea	90,01	62,62
Parete 11	3,62	Dinamica SLV 8 ex- ey+	Istantanea	15,17	30,01
Parete 12	3,62	Dinamica SLV 8 ex- ey+	Istantanea	14,8	29,76
Parete 56	3,79	Dinamica SLV 4 ex+ ey-	Istantanea	12,75	20,47
Parete 8	3,62	Dinamica SLV 1 ex- ey-	Istantanea	11,19	20,15
Parete 45	3,79	Dinamica SLV 1 ex- ey-	Istantanea	23,66	42,91
Parete 54	3,79	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	Istantanea	4,7	Assenza di giunti
Parete 46	3,79	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	Istantanea	16,43	34,03
Parete 14	3,62	Dinamica SLV 5 ex- ey+	Istantanea	13,82	28,58
Parete 1	7,41	Dinamica SLV 4 ex- ey-	Istantanea	24,37	114,63
Parete 16	7,41	Dinamica SLV 4 ex- ey-	Istantanea	22,05	110,17
Parete 17	7,41	Dinamica SLV 5 ex- ey-	Istantanea	6,57	31,81
Parete 18	7,41	Dinamica SLV 5 ex- ey-	Istantanea	6,03	30,63

Resistenza dei giunti legata alla rottura dei connettori

La resistenza a taglio delle giunzioni tra i pannelli in X-LAM che compongono una determinata parete viene calcolata secondo la norma UNI EN 1995-1-1. La resistenza dei giunti di ogni parete può essere calcolata mediante la seguente formula

$$R_{v,k} = n \cdot F_{v,k}$$

in cui:

$R_{v,k}$ è la resistenza caratteristica a taglio dei giunti tra i pannelli X-LAM che compongono la parete;

$F_{v,k}$ è la capacità portante caratteristica del singolo mezzo di connessione utilizzato nel giunto;

n è il numero dei mezzi di connessione nel giunto, disposti con passo s_c lungo l'altezza h .

La resistenza a taglio di progetto del giunto è data dalla seguente formula

$$R_{v,d} = \frac{k_{mod} \cdot R_{v,k}}{\gamma_M}$$

in cui

k_{mod} è il coefficiente di correzione che tiene conto degli effetti della durata del carico e dell'umidità;

γ_M è il coefficiente parziale di sicurezza relativo alle connessioni.

Resistenza dei connettori nei giunti a gambo cilindrico

I valori di resistenza sono valutati secondo la teoria di Johansen riportata al punto 8.2.2 della norma UNI EN 1995-1-1 per il caso di connessioni legno-legno ad un piano di taglio.

La capacità portante caratteristica per singolo piano di taglio e per singolo mezzo di unione è assunta come il valore minimo determinato dalle espressioni che seguono:

$$F_{v,Rk,a} = f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d$$

$$F_{v,Rk,b} = f_{h,2,k} \cdot t_2 \cdot d$$

$$F_{v,Rk,c} = \frac{f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d}{1 + \beta} \cdot \left[\sqrt{\beta + 2\beta^2 \left[1 + \frac{t_2}{t_1} + \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2 \right]} + \beta^3 \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2 - \beta \left(1 + \frac{t_2}{t_1} \right) \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4}$$

$$F_{v,Rk,d} = 1,05 \cdot \frac{f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d}{2 + \beta} \cdot \left[\sqrt{2\beta(1 + \beta) + \frac{4\beta(2 + \beta)M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} \cdot d \cdot t_1^2}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4}$$

$$F_{v,Rk,e} = 1,05 \cdot \frac{f_{h,1,k} \cdot t_2 \cdot d}{1 + 2\beta} \cdot \left[\sqrt{2\beta^2(1 + \beta) + \frac{4\beta(1 + 2\beta)M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} \cdot d \cdot t_2^2}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4}$$

$$F_{v,Rk,f} = 1,15 \cdot \sqrt{\frac{2\beta}{1 + \beta}} \sqrt{2 \cdot M_{y,Rk} \cdot f_{h,1,k} \cdot d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4}$$

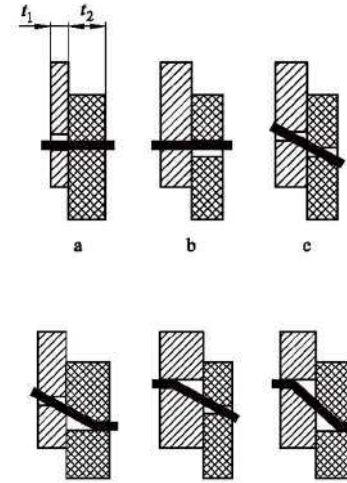


Figura: Modello di calcolo della resistenza di un singolo connettore secondo la teoria di Johansen.

Nel caso di mezzi di unione a taglio doppio si ha

$$F_{v,Rk,g} = f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d$$

$$F_{v,Rk,h} = 0,5 \cdot f_{h,2,k} \cdot t_2 \cdot d$$

$$F_{v,Rk,i} = 1,05 \cdot \frac{f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d}{2 + \beta} \cdot \left[\sqrt{2\beta(1 + \beta) + \frac{4\beta(2 + \beta)M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} \cdot d \cdot t_1^2}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4}$$

$$F_{v,Rk,k} = 1,15 \cdot \sqrt{\frac{2\beta}{1 + \beta}} \sqrt{2 \cdot M_{y,Rk} \cdot f_{h,1,k} \cdot d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4}$$

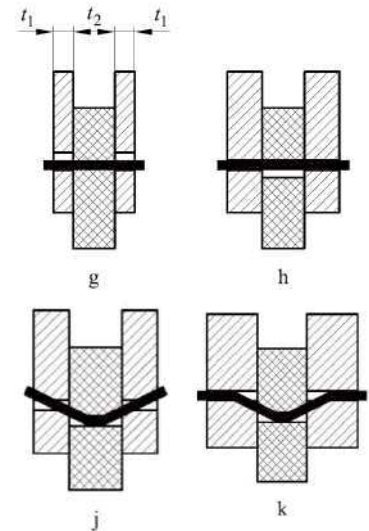


Figura: Modello di calcolo della resistenza di un singolo connettore a taglio doppio secondo la teoria di Johansen.

Nelle espressioni riportate il primo termine rappresenta la capacità portante secondo la teoria di Johansen, mentre il secondo termine $\frac{F_{ax,Rk}}{4}$ è il contributo dovuto all'effetto fune.

Resistenza ad estrazione dei connettori

La capacità caratteristica ad estrazione dei connettori, $F_{ax,Rk}$, viene assunta come il valore più basso fra quelli ricavati mediante le seguenti espressioni:

- Per i chiodi a gambo liscio:

$$F_{ax,Rk} = \begin{cases} f_{ax,k,punta} d t_{pen,1} \\ f_{ax,k,testa} d t_{pen,2} + f_{head,k} d_h^2 \end{cases}$$

- Per i chiodi ad aderenza migliorata:

$$F_{ax,Rk} = \begin{cases} f_{ax,k,punta} d t_{pen,1} = f_{ax,k,350} \left(\frac{\rho_{k,punta}}{350} \right)^{0.8} d t_{pen,1} \\ f_{head,k} d_h^2 = f_{head,k,350} \left(\frac{\rho_{k,head}}{350} \right)^{0.8} d_h^2 \end{cases}$$

- Per le viti

$$F_{ax,Rk} = \begin{cases} f_{ax,k,punta} d t_{pen,1} = f_{ax,k,350} \left(\frac{\rho_{k,punta}}{350} \right)^{0.8} d t_{pen,1} \\ f_{ax,k,testa} d t_{pen,2} + f_{head,k} d_h^2 = [f_{ax,k,350} d t_{pen,2} + f_{head,k,350} d_h^2] \left(\frac{\rho_{k,testa}}{350} \right)^{0.8} \end{cases}$$

In cui:

- $f_{ax,k,punta}$ è la resistenza caratteristica ad estrazione, lato punta;
- $f_{ax,k,testa}$ è la resistenza caratteristica ad estrazione, lato testa;
- $f_{head,k}$ è la resistenza caratteristica all'attraversamento dell'elemento da parte della testa;
- d è il diametro del chiodo o il diametro del filetto della vite;
- d_h è il diametro della testa del connettore;
- $t_{pen,1}$ è il valore minimo fra la lunghezza di penetrazione dal lato della punta e la lunghezza della parte filettata inserita nell'elemento che riceve la punta;
- $t_{pen,2}$ è lo spessore dell'elemento dal lato della testa per i chiodi lisci o la lunghezza della parte filettata inserita nell'elemento che riceve la testa per le viti.

In conformità con il punto 8.3.2 (7) per i chiodi a gambo liscio la penetrazione dal lato della punta t_{pen} deve ammontare ad almeno $8d$. Per chiodi con una penetrazione dal lato della punta minore di $12d$ la capacità portante ad estrazione è moltiplicata per $\frac{t_{pen}}{4d} - 2$.

Per i chiodi a gambo filettato la penetrazione dal lato della punta t_{pen} deve ammontare ad almeno $6d$. Per chiodi con una penetrazione dal lato della punta minore di $8d$ la capacità portante ad estrazione è moltiplicata per $\frac{t_{pen}}{2d} - 3$.

Nella seguente tabella si riporta il calcolo delle resistenze ad estrazione dei connettori lato punta ($F_{ax,k,punta}$) e lato testa ($F_{ax,k,testa}$).

Sezione	Connettore	$\rho_{k,1}$ [kg/m ³]	$f_{ax,k,punta}$ [MPa]	d [mm]	$t_{pen,1}$ [mm]	$F_{ax,k,punta}$ [N]	$\rho_{k,2}$ [kg/m ³]	$f_{ax,k,testa}$ [MPa]	$f_{head,k}$ [MPa]	d_h [mm]	$t_{pen,2}$ [mm]	$F_{ax,k,testa}$ [N]
XLAM 120 mm - 5 strati	HBS 6 x 100	350	11,70	6,00	26,50	1860	350	11,70	10,50	12,00	0,00	1512
XLAM 160 mm - 5 strati	HBS 6 x 140	350	11,70	6,00	46,50	3264	350	11,70	10,50	12,00	1,50	1617

Resistenza a taglio dei connettori

Nella seguente tabella si riportano le resistenze dei connettori utilizzati per assemblare i pannelli delle pareti.

$F_{ax,Rk}$ è il valore caratteristico della resistenza ad estrazione del connettore;

Limite effetto fune rappresenta il limite espresso in percentuale del contributo alla capacità portante laterale dovuto all'effetto fune;

$F_{v,Rk}$ è il valore caratteristico della capacità portante del mezzo di unione valutata considerando sia il contributo Johansen sia il contributo dovuto all'effetto fune.

Sezione	Connettore	K_{ser} [N/mm]	Modalità di rottura	$F_{ax,Rk}$ [N]	Limite effetto fune	$F_{v,Rk}$ [N]
XLAM 120 mm - 5 strati	HBS 6 x 100	3252	h	1512	100%	2167
XLAM 160 mm - 5 strati	HBS 6 x 140	3252	h	1617	100%	2167

Verifica della capacità portante delle pareti relativa alla rottura dei connettori

La tabella seguente riassume, oltre alle caratteristiche geometriche dei pannelli di cui è composta ciascuna parete, anche la capacità portante $R_{v,k}$ dei giunti tra i pannelli.

Nome parete	Sezione	Altezza del giunto [mm]	sc [mm]	$R_{v,k}$ [kN]
Parete 34	XLAM 120 mm - 5 strati	3620	100	78,44
Parete 35	XLAM 120 mm - 5 strati	3620	100	78,44
Parete 36	XLAM 120 mm - 5 strati	3620	100	78,44
Parete 37	XLAM 120 mm - 5 strati	Assenza di giunti	Assenza di giunti	Assenza di giunti
Parete 38	XLAM 120 mm - 5 strati	3620	100	78,44
Parete 31	XLAM 120 mm - 5 strati	3620	100	78,44
Parete 30	XLAM 120 mm - 5 strati	3620	100	78,44
Parete 26	XLAM 120 mm - 5 strati	3620	100	78,44

Parete 15	XLAM 120 mm - 5 strati	3620	100	78,44
Parete 7	XLAM 120 mm - 5 strati	3620	100	78,44
Parete 5	XLAM 160 mm - 5 strati	Assenza di giunti	Assenza di giunti	Assenza di giunti
Parete 4	XLAM 160 mm - 5 strati	3620	75	104,59
Parete 20	XLAM 160 mm - 5 strati	Assenza di giunti	Assenza di giunti	Assenza di giunti
Parete 25	XLAM 160 mm - 5 strati	3620	75	104,59
Parete 32	XLAM 160 mm - 5 strati	Assenza di giunti	Assenza di giunti	Assenza di giunti
Parete 6	XLAM 120 mm - 5 strati	3620	100	78,44
Parete 13	XLAM 120 mm - 5 strati	3620	100	78,44
Parete 10	XLAM 160 mm - 5 strati	3620	75	104,59
Parete 24	XLAM 120 mm - 5 strati	Assenza di giunti	Assenza di giunti	Assenza di giunti
Parete 22	XLAM 160 mm - 5 strati	3620	75	104,59
Parete 21	XLAM 160 mm - 5 strati	Assenza di giunti	Assenza di giunti	Assenza di giunti
Parete 27	XLAM 120 mm - 5 strati	Assenza di giunti	Assenza di giunti	Assenza di giunti
Parete 28	XLAM 120 mm - 5 strati	3620	100	78,44
Parete 33	XLAM 120 mm - 5 strati	3620	100	78,44
Parete 29	XLAM 120 mm - 5 strati	Assenza di giunti	Assenza di giunti	Assenza di giunti
Parete 41	XLAM 160 mm - 5 strati	Assenza di giunti	Assenza di giunti	Assenza di giunti
Parete 40	XLAM 160 mm - 5 strati	3790	75	109,5
Parete 60	XLAM 120 mm - 5 strati	Assenza di giunti	Assenza di giunti	Assenza di giunti
Parete 44	XLAM 120 mm - 5 strati	3790	100	82,13
Parete 48	XLAM 120 mm - 5 strati	3790	100	82,13
Parete 47	XLAM 120 mm - 5 strati	3790	100	82,13
Parete 23	XLAM 120 mm - 5 strati	Assenza di giunti	Assenza di giunti	Assenza di giunti
Parete 49	XLAM 120 mm - 5 strati	3790	100	82,13
Parete 9	XLAM 120 mm - 5 strati	3620	100	78,44
Parete 42	XLAM 120 mm - 5 strati	3790	100	82,13
Parete 2	XLAM 160 mm - 5 strati	7374,245283018 87	75	213,06
Parete 11	XLAM 120 mm - 5 strati	3620	100	78,44
Parete 12	XLAM 120 mm - 5 strati	3620	100	78,44
Parete 56	XLAM 120 mm - 5 strati	3790	100	82,13
Parete 8	XLAM 120 mm - 5 strati	3620	100	78,44
Parete 45	XLAM 120 mm - 5 strati	3790	100	82,13
Parete 54	XLAM 120 mm - 5 strati	Assenza di giunti	Assenza di giunti	Assenza di giunti
Parete 46	XLAM 120 mm - 5 strati	3790	100	82,13
Parete 14	XLAM 120 mm - 5 strati	3620	100	78,44
Parete 1	XLAM 160 mm - 5 strati	7410	75	214,09
Parete 16	XLAM 160 mm - 5 strati	7410	75	214,09
Parete 17	XLAM 160 mm - 5 strati	7410	75	214,09
Parete 18	XLAM 160 mm - 5 strati	7410	75	214,09

Nella tabella seguente vengono invece riportate le verifiche di sicurezza relative alla rottura dei giunti per le singole pareti con riferimento alle combinazioni di carico più significative.

Comb.: Combinazione di carico più gravosa per la parete considerata

k_{mod} : Coefficiente di correzione che tiene conto degli effetti della durata del carico e dell'umidità

γ_M : Coefficiente parziale di sicurezza relativo alle connessioni

$R_{v,d}$: Resistenza di progetto a taglio della parete legata al meccanismo di rottura dei giunti tra i pannelli che la compongono

$V_{giunto,d}$: Sollecitazione tagliante agente sul giunto più sollecitato

In conformità con il punto 2.3.2.1 (2), in una connessione costituita da due elementi di legno con differente comportamento in funzione del tempo, si raccomanda che il calcolo della capacità portante di progetto sia eseguito utilizzando il coefficiente di correzione k_{mod} :

$$k_{mod} = \sqrt{k_{mod,x-lam} \cdot k_{mod,tavola}}$$

Nome parete	Sezione	Comb.	Classe di servizio	Dur.	k_{mod}	$k_{R,deg}$	γ_M	$R_{v,d}$ [kN]	$V_{giunto,d}$ [kN]	Verifica
Parete 34	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	61,63	18,09	29%
Parete 35	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	61,63	15,68	25%
Parete 36	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	61,63	17,25	28%
Parete 37	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	Assenza di giunti	Assenza di giunti	Assenza di giunti
Parete 38	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 4 ex- ey+	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	61,63	19,37	31%
Parete 31	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 4 ex- ey+	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	61,63	14,46	23%
Parete 30	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 4 ex- ey+	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	61,63	14,46	23%
Parete 26	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 4 ex- ey+	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	61,63	23,33	38%
Parete 15	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 4 ex- ey+	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	61,63	19,31	31%
Parete 7	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 4 ex- ey+	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	61,63	17,9	29%
Parete 5	XLAM 160 mm - 5 strati	Dinamica SLV 5 ex- ey+	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	Assenza di giunti	Assenza di giunti	Assenza di giunti
Parete 4	XLAM 160 mm - 5 strati	Dinamica SLV 5 ex- ey+	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	82,18	44,93	55%
Parete 20	XLAM 160 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	Assenza di giunti	Assenza di giunti	Assenza di giunti
Parete 25	XLAM 160 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	82,18	28	34%
Parete 32	XLAM 160 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	Assenza di giunti	Assenza di giunti	Assenza di giunti
Parete 6	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	61,63	25,42	41%
Parete 13	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 8 ex- ey+	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	61,63	27,87	45%
Parete 10	XLAM 160 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	82,18	26,25	32%
Parete 24	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	Assenza di giunti	Assenza di giunti	Assenza di giunti
Parete 22	XLAM 160 mm - 5 strati	Dinamica SLV 8 ex+ ey+	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	82,18	32,06	39%
Parete 21	XLAM 160 mm - 5 strati	Dinamica SLV 8 ex+ ey+	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	Assenza di giunti	Assenza di giunti	Assenza di giunti
Parete 27	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	Assenza di giunti	Assenza di giunti	Assenza di giunti
Parete 28	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 8 ex+ ey+	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	61,63	25,17	41%
Parete 33	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	61,63	20,29	33%
Parete 29	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	Assenza di giunti	Assenza di giunti	Assenza di giunti
Parete 41	XLAM 160 mm - 5 strati	Dinamica SLV 8 ex- ey-	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	Assenza di giunti	Assenza di giunti	Assenza di giunti
Parete 40	XLAM 160 mm - 5 strati	Dinamica SLV 8 ex- ey-	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	86,04	25,69	30%
Parete 60	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	Assenza di giunti	Assenza di giunti	Assenza di giunti
Parete 44	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	64,53	18,51	29%
Parete 48	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 4 ex+ ey-	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	64,53	35,89	56%
Parete 47	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 4 ex+ ey-	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	64,53	30,65	48%
Parete 23	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 4 ex- ey+	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	Assenza di giunti	Assenza di giunti	Assenza di giunti
Parete 49	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	64,53	21,07	33%
Parete 9	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	61,63	24,64	40%
Parete 42	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	64,53	39,53	61%
Parete 2	XLAM 160 mm - 5 strati	Dinamica SLV 8 ex- ey+	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	167,4	62,62	37%
Parete 11	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 8 ex- ey+	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	61,63	30,01	49%
Parete 12	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 8 ex- ey+	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	61,63	29,76	48%
Parete 56	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 4 ex+ ey-	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	64,53	20,47	32%
Parete 8	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	61,63	20,15	33%
Parete 45	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	64,53	42,91	67%
Parete 54	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	Assenza di giunti	Assenza di giunti	Assenza di giunti
Parete 46	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	64,53	34,03	53%
Parete 14	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 5 ex- ey+	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	61,63	28,58	46%
Parete 1	XLAM 160 mm - 5 strati	Dinamica SLV 4 ex- ey-	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	168,21	114,63	68%
Parete 16	XLAM 160 mm - 5 strati	Dinamica SLV 4 ex- ey-	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	168,21	110,17	65%
Parete 17	XLAM 160 mm - 5 strati	Dinamica SLV 5 ex- ey-	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	168,21	31,81	19%
Parete 18	XLAM 160 mm - 5 strati	Dinamica SLV 5 ex- ey-	1	Istantanea	1,1	1,0	1,4	168,21	30,63	18%

Verifica a taglio delle tavole del giunto

La resistenza caratteristica a taglio delle tavole utilizzate nei giunti tra i pannelli appartenenti ad una stessa parete in X-LAM viene valutata mediante la seguente formula

$$R_{v,tavola,k} = f_{v,k} \cdot h \cdot t$$

in cui:

$f_{v,k}$ è la resistenza a taglio del materiale di cui è composta la tavola

h è l'altezza della parete in prossimità del giunto

t è lo spessore della tavola utilizzata nel giunto

La resistenza a taglio di progetto della tavola del giunto è data dalla seguente formula

$$R_{v,tavola,d} = \frac{k_{mod} \cdot R_{v,tavola,k}}{\gamma_M}$$

in cui:

k_{mod} è il coefficiente di correzione che tiene conto degli effetti della durata del carico e dell'umidità

γ_M è il coefficiente parziale di sicurezza relativo al materiale

Si riportano di seguito le verifiche a taglio relative alle tavole dei giunti per ogni parete. La tabella seguente riassume le caratteristiche geometriche delle tavole e ne riporta la capacità portante a taglio $R_{v,tavola,k}$.

Nome parete	Sezione	Materiale tavola	h [mm]	t [mm]	$R_{v,tavola,k}$ [kN]
Parete 34	XLAM 120 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	3620	27	264
Parete 35	XLAM 120 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	3620	27	264
Parete 36	XLAM 120 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	3620	27	264
Parete 37	XLAM 120 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	3620	27	264
Parete 38	XLAM 120 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	3620	27	264
Parete 31	XLAM 120 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	3620	27	264
Parete 30	XLAM 120 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	3620	27	264
Parete 26	XLAM 120 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	3620	27	264
Parete 15	XLAM 120 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	3620	27	264
Parete 7	XLAM 120 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	3620	27	264
Parete 5	XLAM 160 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	3620	27	264
Parete 4	XLAM 160 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	3620	27	264
Parete 20	XLAM 160 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	3620	27	264
Parete 25	XLAM 160 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	3620	27	264
Parete 32	XLAM 160 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	3620	27	264
Parete 6	XLAM 120 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	3620	27	264

Parete 13	XLAM 120 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	3620	27	264
Parete 10	XLAM 160 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	3620	27	264
Parete 24	XLAM 120 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	3620	27	264
Parete 22	XLAM 160 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	3620	27	264
Parete 21	XLAM 160 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	3620	27	264
Parete 27	XLAM 120 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	3620	27	264
Parete 28	XLAM 120 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	3620	27	264
Parete 33	XLAM 120 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	3620	27	264
Parete 29	XLAM 120 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	3620	27	264
Parete 41	XLAM 160 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	3790	27	276
Parete 40	XLAM 160 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	3790	27	276
Parete 60	XLAM 120 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	3790	27	276
Parete 44	XLAM 120 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	3790	27	276
Parete 48	XLAM 120 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	3790	27	276
Parete 47	XLAM 120 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	3790	27	276
Parete 23	XLAM 120 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	3620	27	264
Parete 49	XLAM 120 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	3790	27	276
Parete 9	XLAM 120 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	3620	27	264
Parete 42	XLAM 120 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	3790	27	276
Parete 2	XLAM 160 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	7374	27	538
Parete 11	XLAM 120 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	3620	27	264
Parete 12	XLAM 120 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	3620	27	264
Parete 56	XLAM 120 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	3790	27	276
Parete 8	XLAM 120 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	3620	27	264
Parete 45	XLAM 120 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	3790	27	276
Parete 54	XLAM 120 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	3790	27	276
Parete 46	XLAM 120 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	3790	27	276
Parete 14	XLAM 120 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	3620	27	264
Parete 1	XLAM 160 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	7410	27	540
Parete 16	XLAM 160 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	7410	27	540
Parete 17	XLAM 160 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	7410	27	540
Parete 18	XLAM 160 mm - 5 strati	Binderholz SWP/2 3 strati	7410	27	540

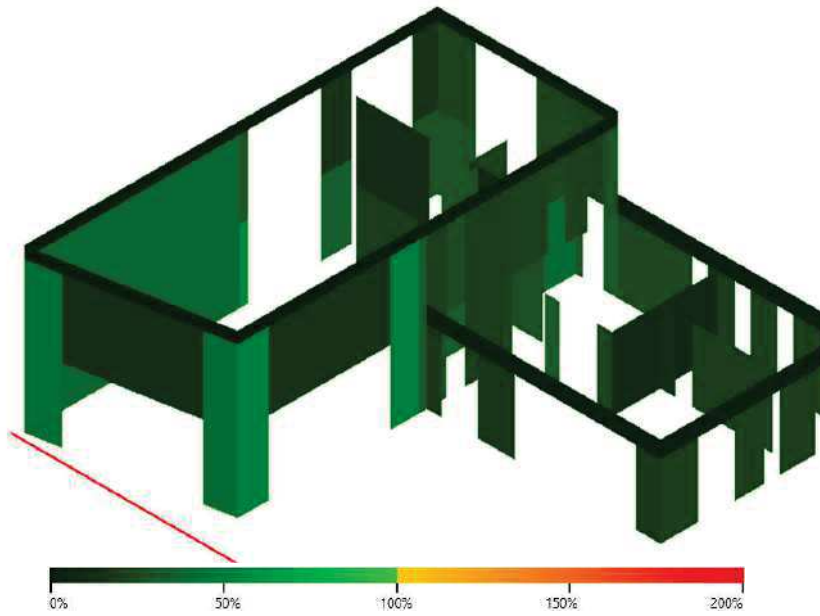
Nella tabella seguente vengono riportate le verifiche di sicurezza con riferimento alle combinazioni di carico più significative.

Nome parete	Sezione	Comb.	Classe di servizio	Dur.	k _{nod}	γ _M	R _{v,tavola,d} [kN]	V _{giunto,d} [kN]	Verifica
Parete 34	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	1	Istantanea	1,1	1,45	200,2	18,09	9%
Parete 35	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	1	Istantanea	1,1	1,45	200,2	15,68	8%
Parete 36	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	1	Istantanea	1,1	1,45	200,2	17,25	9%
Parete 37	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	1	Istantanea	1,1	1,45	200,2	20,00	NaN
Parete 38	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 4 ex- ey+	1	Istantanea	1,1	1,45	200,2	19,37	10%
Parete 31	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 4 ex- ey+	1	Istantanea	1,1	1,45	200,2	14,46	7%
Parete 30	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 4 ex- ey+	1	Istantanea	1,1	1,45	200,2	14,46	7%
Parete 26	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 4 ex- ey+	1	Istantanea	1,1	1,45	200,2	23,33	12%
Parete 15	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 4 ex- ey+	1	Istantanea	1,1	1,45	200,2	19,31	10%
Parete 7	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 4 ex- ey+	1	Istantanea	1,1	1,45	200,2	17,90	9%
Parete 5	XLAM 160 mm - 5 strati	Dinamica SLV 5 ex- ey+	1	Istantanea	1,1	1,45	200,2	87,66	NaN
Parete 4	XLAM 160 mm - 5 strati	Dinamica SLV 5 ex- ey+	1	Istantanea	1,1	1,45	200,2	44,93	22%
Parete 20	XLAM 160 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	Istantanea	1,1	1,45	200,2	22,37	NaN
Parete 25	XLAM 160 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	Istantanea	1,1	1,45	200,2	28,00	14%
Parete 32	XLAM 160 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	Istantanea	1,1	1,45	200,2	31,50	NaN
Parete 6	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	Istantanea	1,1	1,45	200,2	25,42	13%
Parete 13	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 8 ex- ey+	1	Istantanea	1,1	1,45	200,2	27,87	14%
Parete 10	XLAM 160 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	1	Istantanea	1,1	1,45	200,2	26,25	13%
Parete 24	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	Istantanea	1,1	1,45	200,2	16,98	NaN
Parete 22	XLAM 160 mm - 5 strati	Dinamica SLV 8 ex+ ey+	1	Istantanea	1,1	1,45	200,2	32,06	16%
Parete 21	XLAM 160 mm - 5 strati	Dinamica SLV 8 ex+ ey+	1	Istantanea	1,1	1,45	200,2	46,96	NaN
Parete 27	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	Istantanea	1,1	1,45	200,2	16,62	NaN
Parete 28	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 8 ex+ ey+	1	Istantanea	1,1	1,45	200,2	25,17	13%
Parete 33	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	1	Istantanea	1,1	1,45	200,2	20,29	10%
Parete 29	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	1	Istantanea	1,1	1,45	200,2	15,75	NaN
Parete 41	XLAM 160 mm - 5 strati	Dinamica SLV 8 ex- ey-	1	Istantanea	1,1	1,45	209,6	77,17	NaN
Parete 40	XLAM 160 mm - 5 strati	Dinamica SLV 8 ex- ey-	1	Istantanea	1,1	1,45	209,6	25,69	12%
Parete 60	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	1	Istantanea	1,1	1,45	209,6	45,87	NaN
Parete 44	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	1	Istantanea	1,1	1,45	209,6	18,51	9%
Parete 48	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 4 ex+ ey-	1	Istantanea	1,1	1,45	209,6	35,89	17%
Parete 47	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 4 ex+ ey-	1	Istantanea	1,1	1,45	209,6	30,65	15%
Parete 23	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 4 ex- ey+	1	Istantanea	1,1	1,45	200,2	26,41	NaN
Parete 49	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	1	Istantanea	1,1	1,45	209,6	21,07	10%
Parete 9	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	Istantanea	1,1	1,45	200,2	24,64	12%
Parete 42	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	Istantanea	1,1	1,45	209,6	39,53	19%
Parete 2	XLAM 160 mm - 5 strati	Dinamica SLV 8 ex- ey+	1	Istantanea	1,1	1,45	407,82	62,62	15%
Parete 11	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 8 ex- ey+	1	Istantanea	1,1	1,45	200,2	30,01	15%
Parete 12	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 8 ex- ey+	1	Istantanea	1,1	1,45	200,2	29,76	15%
Parete 56	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 4 ex+ ey-	1	Istantanea	1,1	1,45	209,6	20,47	10%
Parete 8	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	Istantanea	1,1	1,45	200,2	20,15	10%
Parete 45	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	Istantanea	1,1	1,45	209,6	42,91	20%
Parete 54	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	1	Istantanea	1,1	1,45	209,6	18,74	NaN
Parete 46	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	1	Istantanea	1,1	1,45	209,6	34,03	16%
Parete 14	XLAM 120 mm - 5 strati	Dinamica SLV 5 ex- ey+	1	Istantanea	1,1	1,45	200,2	28,58	14%
Parete 1	XLAM 160 mm - 5 strati	Dinamica SLV 4 ex- ey-	1	Istantanea	1,1	1,45	409,8	114,63	28%
Parete 16	XLAM 160 mm - 5 strati	Dinamica SLV 4 ex- ey-	1	Istantanea	1,1	1,45	409,8	110,17	27%
Parete 17	XLAM 160 mm - 5 strati	Dinamica SLV 5 ex- ey-	1	Istantanea	1,1	1,45	409,8	31,81	8%
Parete 18	XLAM 160 mm - 5 strati	Dinamica SLV 5 ex- ey-	1	Istantanea	1,1	1,45	409,8	30,63	7%

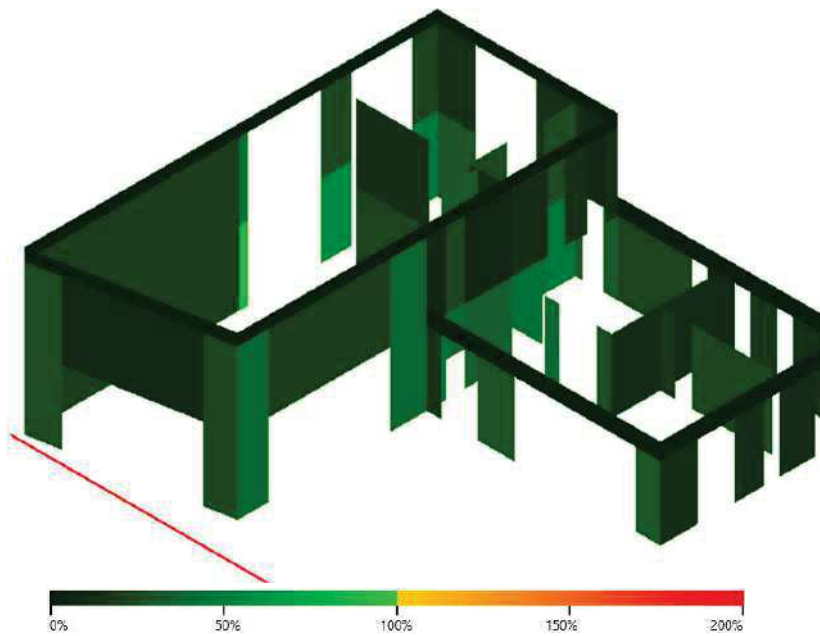
Percentuale di sfruttamento pareti

Stato Limite Ultimo (SLU)

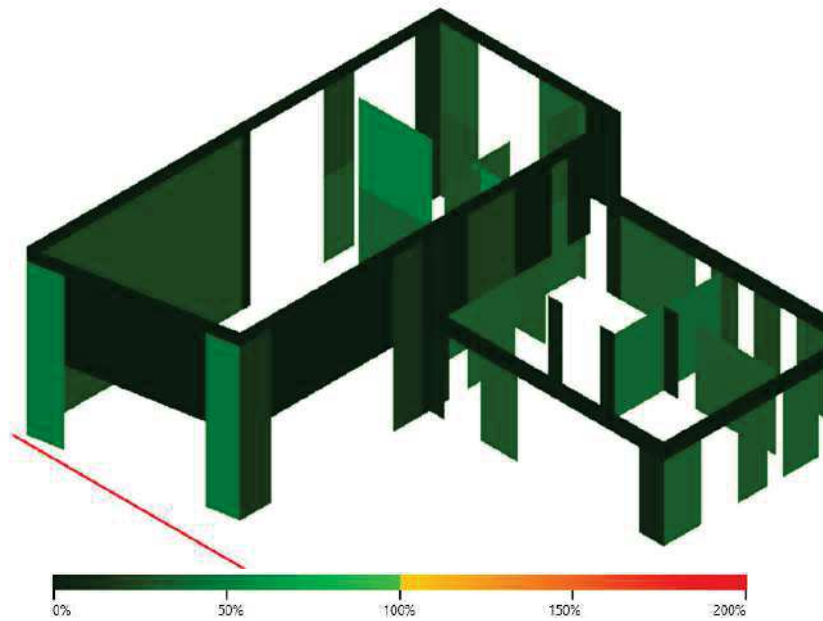
Verifiche di instabilità



Verifiche a compressione ortogonale alla fibratura

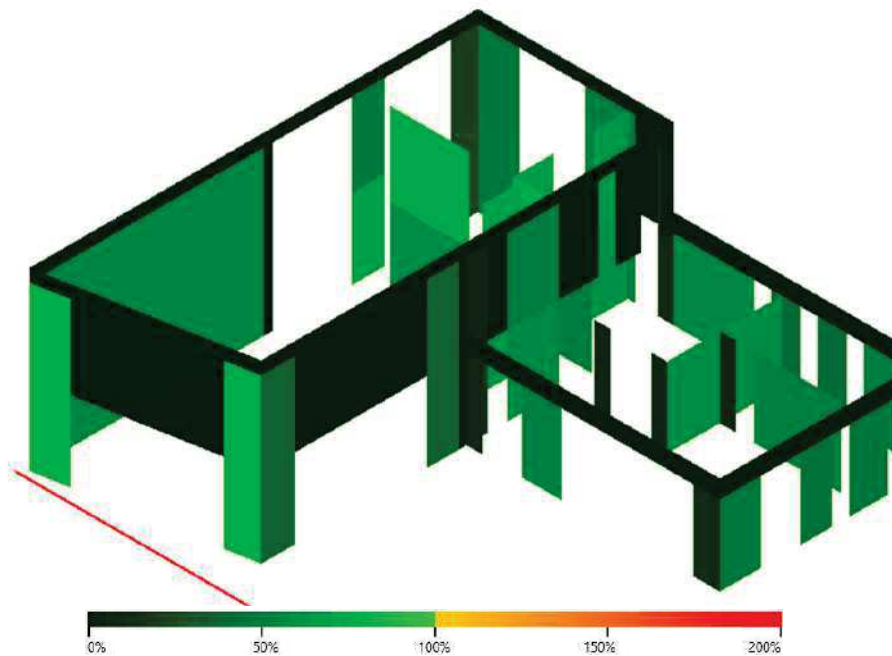


Verifiche a taglio



Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV dinamica)

Verifiche a taglio



12.4. Verifiche in condizioni di incendio

12.4.1. Metodo della sezione efficace

Ai fini della determinazione delle proprietà delle sezioni trasversali degli elementi strutturali in caso di incendio viene utilizzato il metodo della sezione trasversale ridotta riportato al punto 4.2.2 della norma UNI EN 1995-1-2. In accordo con tale metodo la sezione trasversale efficace di un elemento è calcolata riducendo la sezione trasversale iniziale per la profondità di carbonizzazione efficace d_{ef} (vedere figura sottostante):

$$d_{ef} = d_{char} + k_0 \cdot d_0$$

dove:

d_{char} è la profondità di carbonizzazione che, a seconda dei casi potrà essere convenzionale ($d_{char,n}$) o unidimensionale ($d_{char,0}$);

$k_0 \cdot d_0$ è lo spessore della parte di sezione residua, vicino alla linea di carbonizzazione, in cui le proprietà meccaniche di resistenza e rigidezza del materiale si assumono nulle.

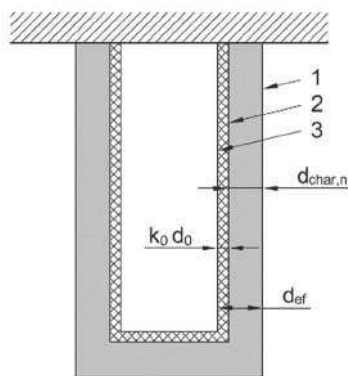


Figura: Definizione di sezione trasversale residua e sezione trasversale efficace. 1 – Superficie iniziale dell'elemento, 2 - Limite della sezione trasversale residua, 3 – Limite della sezione trasversale efficace.

Profondità di carbonizzazione

Superfici non protette – elementi strutturali lineari

La profondità convenzionale di carbonizzazione è calcolata mediante la seguente formula considerando la velocità di carbonizzazione costante nel tempo la cui entità include l'effetto degli spigoli arrotondati e delle fessure:

$$d_{char,n} = \beta_n \cdot t$$

dove:

β_n è la velocità convenzionale di carbonizzazione;

t è il tempo di esposizione al fuoco.

Superfici non protette – XLAM

Per elementi in XLAM realizzati con **colla resistente al fuoco** la velocità di carbonizzazione è considerata costante nel passaggio tra uno strato e l'altro. La profondità di carbonizzazione è pertanto valutata mediante la seguente formula:

$$d_{char,0} = \beta_{0,XLAM} \cdot t$$

dove:

$\beta_{0,XLAM}$ è la velocità di carbonizzazione unidimensionale dell'XLAM;

t è il tempo di esposizione al fuoco.

Per elementi in XLAM realizzati con **colla non resistente al fuoco** la velocità di carbonizzazione è considerata variare nel passaggio da uno strato a quello sottostante. Si verifica infatti un incremento della velocità di carbonizzazione a seguito della caduta dello strato carbonizzato, il quale non è più in grado di offrire protezione al materiale ligneo sottostante. Solamente quando il nuovo strato carbonizzato raggiunge uno spessore di 25 mm può offrire un'efficace protezione e la velocità di carbonizzazione diminuisce.

Per il **primo strato** la profondità di carbonizzazione è valutata come:

$$d_{char,0} = \beta_{0,XLAM} \cdot t$$

dove:

$\beta_{0,XLAM}$ è la velocità di carbonizzazione unidimensionale dell'XLAM;

t è il tempo di esposizione al fuoco.

Per il **secondo e gli strati successivi**, fino a che la profondità di carbonizzazione nel singolo strato raggiunge 25 mm, la velocità di carbonizzazione è pari a

$$\beta_{0,XLAM,k3} = k_3 \cdot \beta_{0,XLAM}$$

in cui k_3 è assunto pari a 2.

Per il **secondo e gli strati successivi**, dopo che la profondità di carbonizzazione nel singolo supera i 25 mm, la velocità di carbonizzazione è pari a $\beta_{0,XLAM}$.

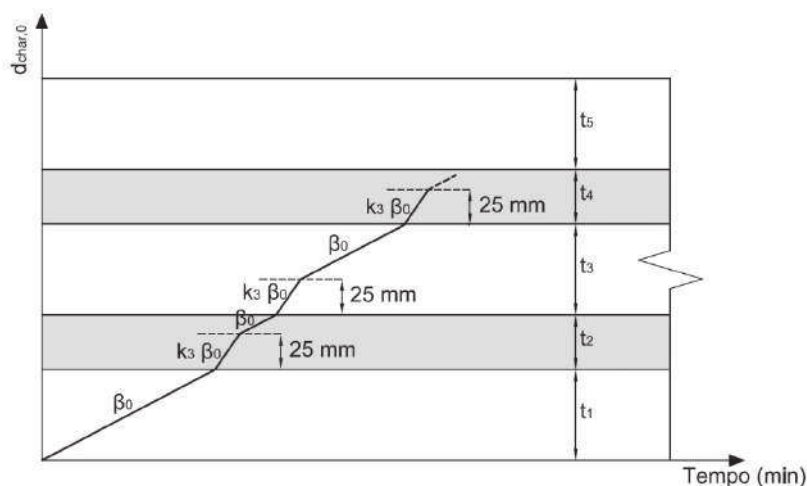


Figura: Diagramma che illustra la variazione della velocità di carbonizzazione nel passaggio da uno strato all'altro di un elemento XLAM con colla non resistente al fuoco

Valori di k_0 e d_0

Il valore della profondità d_0 dello strato per cui si assume resistenza e rigidezza uguale a zero è assunto pari a 7 mm.

Per le superfici non protette k_0 è assunto come riportato nella tabella e nella figura sottostanti.

Tempo	k_0
$t < 20$ min	$t/20$
$t \geq 20$ min	1,0

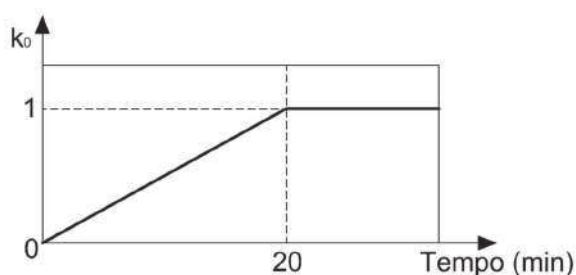


Figura: Variazione di k_0 per elementi non protetti. X rappresenta il tempo (minuti)

12.4.2. Sezioni efficaci degli elementi

Travi in legno

Nelle seguenti tabelle si riporta il calcolo per la determinazione della sezione efficace delle travi soggette ad incendio.

Nome trave	Nome dati fuoco	Classe R [min]	β_n	Nome definizione protezione	k_2	t_{ch} [min]	t_r [min]	t_a [min]	$d_{char,n}$ [mm]
Trave 38	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 36	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21

Trave 33	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 32	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 30	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 27	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 31	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 28	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 24	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 22	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 19	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 21	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 23	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 25	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 29	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 26	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 18	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 16	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 17	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 8	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 7	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 6	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 4	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 3	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 1	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 9	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 5	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 54	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 53	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 52	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 50	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 49	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 48	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 47	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 46	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 45	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 44	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 43	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 42	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 14	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 15	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 39	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 40	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 41	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 11	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 59	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 55	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 51	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 57	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 12	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 60	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 61	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 10	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 58	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 34	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 37	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 20	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 35	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 13	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 2	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Trave 56	Travi 3 lati R30	30	0,7	-	-	-	-	-	21

Nome trave	Nome sezione	d _{char,n} [mm]	d _{eff} [mm]	b _{eff} [mm]	h _{eff} [mm]
Trave 38	Sezione 200x320 GL24h	21	28	144	292
Trave 36	Sezione 200x320 GL24h	21	28	144	292
Trave 33	Sezione 200x320 GL24h	21	28	144	292
Trave 32	Sezione 200x320 GL24h	21	28	144	292
Trave 30	Sezione 200x320 GL24h	21	28	144	292
Trave 27	Sezione 200x320 GL24h	21	28	144	292
Trave 31	Sezione 200x200 GL24h	21	28	144	172
Trave 28	Sezione 120x160 GL24h	21	28	64	132
Trave 24	Sezione 200x320 GL24h	21	28	144	292
Trave 22	Sezione 200x320 GL24h	21	28	144	292
Trave 19	Sezione 200x320 GL24h	21	28	144	292
Trave 21	Sezione 120x320 GL24h	21	28	64	292
Trave 23	Sezione 200x320 GL24h	21	28	144	292
Trave 25	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	21	28	35	1052
Trave 29	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	21	28	35	1052
Trave 26	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	21	28	35	1052
Trave 18	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	21	28	35	1052
Trave 16	Sezione 160x400 GL24h	21	28	104	372
Trave 17	Sezione 120x400 GL24h	21	28	64	372
Trave 8	Sezione 240x480 GL24h	21	28	184	452
Trave 7	Sezione 240x480 GL24h	21	28	184	452
Trave 6	Sezione 240x480 GL24h	21	28	184	452
Trave 4	Sezione 200x600 GL24h	21	28	144	572
Trave 3	Sezione 200x600 GL24h	21	28	144	572
Trave 1	Sezione 200x600 GL24h	21	28	144	572

Trave 9	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	21	28	35	1052
Trave 5	Sezione 160x720 GL24h	21	28	104	692
Trave 54	Sezione 200x320 GL24h	21	28	144	292
Trave 53	Sezione 200x320 GL24h	21	28	144	292
Trave 52	Sezione 200x320 GL24h	21	28	144	292
Trave 50	Sezione 200x440 GL24h	21	28	144	412
Trave 49	Sezione 200x440 GL24h	21	28	144	412
Trave 48	Sezione 200x440 GL24h	21	28	144	412
Trave 47	Sezione 200x440 GL24h	21	28	144	412
Trave 46	Sezione 200x440 GL24h	21	28	144	412
Trave 45	Sezione 200x440 GL24h	21	28	144	412
Trave 44	Sezione 200x440 GL24h	21	28	144	412
Trave 43	Sezione 200x440 GL24h	21	28	144	412
Trave 42	Sezione 200x440 GL24h	21	28	144	412
Trave 14	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	21	28	35	1052
Trave 15	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	21	28	35	1052
Trave 39	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	21	28	35	1052
Trave 40	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	21	28	35	1052
Trave 41	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	21	28	35	1052
Trave 11	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	21	28	35	1052
Trave 59	Sezione 120x200 GL24h	21	28	64	172
Trave 55	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	21	28	35	1052
Trave 51	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	21	28	35	1052
Trave 57	Sezione 120x160 GL24h	21	28	64	132
Trave 12	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	21	28	35	1052
Trave 60	Sezione 120x160 GL24h	21	28	64	132
Trave 61	Sezione 120x160 GL24h	21	28	64	132
Trave 10	Sezione 120x160 GL24h	21	28	64	132
Trave 58	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	21	28	35	1052
Trave 34	Sezione 200x200 GL24h	21	28	144	172
Trave 37	Sezione 200x200 GL24h	21	28	144	172
Trave 20	Sezione 200x320 GL24h	21	28	144	292
Trave 35	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	21	28	35	1052
Trave 13	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	21	28	35	1052
Trave 2	Sezione 200x600 GL24h	21	28	144	572
Trave 56	Sezione 120x160 GL24h	21	28	64	132

Solai in X-Lam

Nelle seguenti tabelle si riporta il calcolo per la determinazione delle dimensioni della sezione efficace dei solai in XLAM soggetti ad incendio.

Nome solaio	Nome dati fuoco	Colla resistente al fuoco	Classe R [min]	β_0	Nome definizione protezione	k_2	t_{ch} intradosso estradosso [min]	t_r intradosso estradosso [min]	t_s intradosso estradosso [min]	$d_{char,0}$ [mm]
Solaio 5	Solaio R30	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Solaio 4	Solaio R30	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Solaio 6	Solaio R30	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Solaio 7	Solaio R30	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Solaio 3	Solaio R30	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Solaio 1	Solaio R30	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Solaio 2	Solaio R30	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20

Nome solaio	Nome sezione	$d_{char,0}$ [mm]	d_{eff} [mm]	h_{eff} [mm]	Stratigrafia fuoco
Solaio 5	XLAM 100mm - 3 strati	20	27	74	30 - 40 - 4
Solaio 4	XLAM 100mm - 3 strati	20	27	74	30 - 40 - 4
Solaio 6	XLAM 100mm - 3 strati	20	27	74	30 - 40 - 4
Solaio 7	XLAM 100mm - 3 strati	20	27	74	30 - 40 - 4
Solaio 3	XLAM 100mm - 3 strati	20	27	74	30 - 40 - 4
Solaio 1	XLAM 100mm - 3 strati	20	27	74	30 - 40 - 4
Solaio 2	XLAM 100mm - 3 strati	20	27	74	30 - 40 - 4

Pareti in X-Lam

Nelle seguenti tabelle si riporta il calcolo per la determinazione delle dimensioni della sezione efficace delle pareti in XLAM soggette ad incendio.

Nome parete	Nome dati fuoco	Colla resistente al fuoco	Classe R [min]	β_0	Nome definizione protezione	k_2	t_{ch} [min]	t_r [min]	t_u [min]	$d_{char,0}$ [mm]
Parete 34	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 35	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 36	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 37	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 38	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 31	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 30	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 26	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 15	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 7	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 5	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 4	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 3	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 20	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 25	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 32	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 6	Pareti R30 2 lati	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 13	Pareti R30 2 lati	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 10	Pareti R30 2 lati	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 24	Pareti R30 2 lati	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 22	Pareti R30 2 lati	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 21	Pareti R30 2 lati	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 27	Pareti R30 2 lati	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 28	Pareti R30 2 lati	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 33	Pareti R30 2 lati	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 29	Pareti R30 2 lati	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 41	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 40	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 58	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 59	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 60	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 44	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 48	Pareti R30 2 lati	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 47	Pareti R30 2 lati	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 78	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 53	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 71	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 64	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 62	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 61	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 70	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 77	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 76	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 75	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 74	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 73	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 72	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 51	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 19	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 52	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 23	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 50	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 49	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 69	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 68	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 67	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 66	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 65	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 63	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 9	Pareti R30 2 lati	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 42	Pareti R30 2 lati	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 2	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 39	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 43	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 11	Pareti R30 2 lati	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 12	Pareti R30 2 lati	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 55	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 56	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 57	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 8	Pareti R30 2 lati	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 105	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 92	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 90	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 89	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 88	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 87	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 85	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 84	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 83	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 82	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 81	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 80	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 79	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 86	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 91	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Parete 93	Pareti R30 1 lato	No	30	0,65	-	-	-	-	-	20

Parete 105	XLAM 120 mm - 5 strati	20	27	94	4 - 20 - 20 - 20 - 30
Parete 92	XLAM 120 mm - 5 strati	20	27	94	4 - 20 - 20 - 20 - 30
Parete 90	XLAM 120 mm - 5 strati	20	27	94	4 - 20 - 20 - 20 - 30
Parete 89	XLAM 120 mm - 5 strati	20	27	94	4 - 20 - 20 - 20 - 30
Parete 88	XLAM 120 mm - 5 strati	20	27	94	4 - 20 - 20 - 20 - 30
Parete 87	XLAM 120 mm - 5 strati	20	27	94	4 - 20 - 20 - 20 - 30
Parete 85	XLAM 160 mm - 5 strati	20	27	134	14 - 20 - 40 - 20 - 40
Parete 84	XLAM 160 mm - 5 strati	20	27	134	14 - 20 - 40 - 20 - 40
Parete 83	XLAM 160 mm - 5 strati	20	27	134	14 - 20 - 40 - 20 - 40
Parete 82	XLAM 160 mm - 5 strati	20	27	134	14 - 20 - 40 - 20 - 40
Parete 81	XLAM 160 mm - 5 strati	20	27	134	14 - 20 - 40 - 20 - 40
Parete 80	XLAM 160 mm - 5 strati	20	27	134	14 - 20 - 40 - 20 - 40
Parete 79	XLAM 160 mm - 5 strati	20	27	134	14 - 20 - 40 - 20 - 40
Parete 86	XLAM 160 mm - 5 strati	20	27	134	14 - 20 - 40 - 20 - 40
Parete 91	XLAM 160 mm - 5 strati	20	27	134	14 - 20 - 40 - 20 - 40
Parete 93	XLAM 160 mm - 5 strati	20	27	134	14 - 20 - 40 - 20 - 40
Parete 94	XLAM 160 mm - 5 strati	20	27	134	14 - 20 - 40 - 20 - 40
Parete 95	XLAM 160 mm - 5 strati	20	27	134	14 - 20 - 40 - 20 - 40
Parete 96	XLAM 160 mm - 5 strati	20	27	134	14 - 20 - 40 - 20 - 40
Parete 97	XLAM 120 mm - 5 strati	20	27	94	4 - 20 - 20 - 20 - 30
Parete 98	XLAM 120 mm - 5 strati	20	27	94	4 - 20 - 20 - 20 - 30
Parete 99	XLAM 120 mm - 5 strati	20	27	94	4 - 20 - 20 - 20 - 30
Parete 100	XLAM 120 mm - 5 strati	20	27	94	4 - 20 - 20 - 20 - 30
Parete 101	XLAM 120 mm - 5 strati	20	27	94	4 - 20 - 20 - 20 - 30
Parete 102	XLAM 120 mm - 5 strati	20	27	94	4 - 20 - 20 - 20 - 30
Parete 103	XLAM 120 mm - 5 strati	20	27	94	4 - 20 - 20 - 20 - 30
Parete 104	XLAM 120 mm - 5 strati	20	27	94	4 - 20 - 20 - 20 - 30
Parete 45	XLAM 120 mm - 5 strati	20	27	68	4 - 20 - 20 - 20 - 4
Parete 54	XLAM 120 mm - 5 strati	20	27	94	4 - 20 - 20 - 20 - 30
Parete 46	XLAM 120 mm - 5 strati	20	27	68	4 - 20 - 20 - 20 - 4
Parete 14	XLAM 120 mm - 5 strati	20	27	68	4 - 20 - 20 - 20 - 4
Parete 1	XLAM 160 mm - 5 strati	20	27	134	14 - 20 - 40 - 20 - 40
Parete 16	XLAM 160 mm - 5 strati	20	27	134	14 - 20 - 40 - 20 - 40
Parete 17	XLAM 160 mm - 5 strati	20	27	134	14 - 20 - 40 - 20 - 40
Parete 18	XLAM 160 mm - 5 strati	20	27	134	14 - 20 - 40 - 20 - 40

12.4.3. Valori di progetto delle resistenze del materiale

In accordo con il punto 2.3 della norma UNI EN 1995-1-2, per la verifica di resistenza in caso di incendio, i valori di progetto delle resistenze del materiale devono essere determinate mediante la seguente formula

$$f_{d,fi} = k_{mod,fi} \cdot \frac{f_{20}}{\gamma_{M,fi}}$$

dove:

f_{20} è il frattile 20% di una proprietà di resistenza a temperatura normale;

$k_{mod,fi}$ è il fattore di conversione per il fuoco, il quale, per il metodo della sezione trasversale ridotta qui utilizzato, è assunto pari ad 1;

$\gamma_{M,fi}$ è il fattore parziale di sicurezza per il legno in caso di incendio.

Il frattile 20% di una resistenza o di una proprietà di rigidezza viene calcolato come:

$$f_{20} = k_{fi} \cdot f_k$$

$$S_{20} = k_{fi} \cdot S_{05}$$

dove k_{fi} è fornito nella tabella sottostante che riprende il prospetto 2.1 della norma UNI EN 1995-1-2.

Materiale	k_{fi}
Legno massiccio	1.25
Legno lamellare incollato	1.15

Pannelli a base legno	1.15
LVL	1.10
LSL	1.10

12.4.4. Combinazioni dei carichi per le verifiche in caso di incendio

Si considera la combinazione eccezionale

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

12.4.5. Verifiche dei solai in XLAM in caso di incendio

Verifiche di resistenza a flessione

La verifica al fuoco è svolta utilizzando il metodo della sezione ridotta con riferimento al § 4.2.2 della norma UNI EN 1995-1-2. Deve essere soddisfatta la seguente espressione:

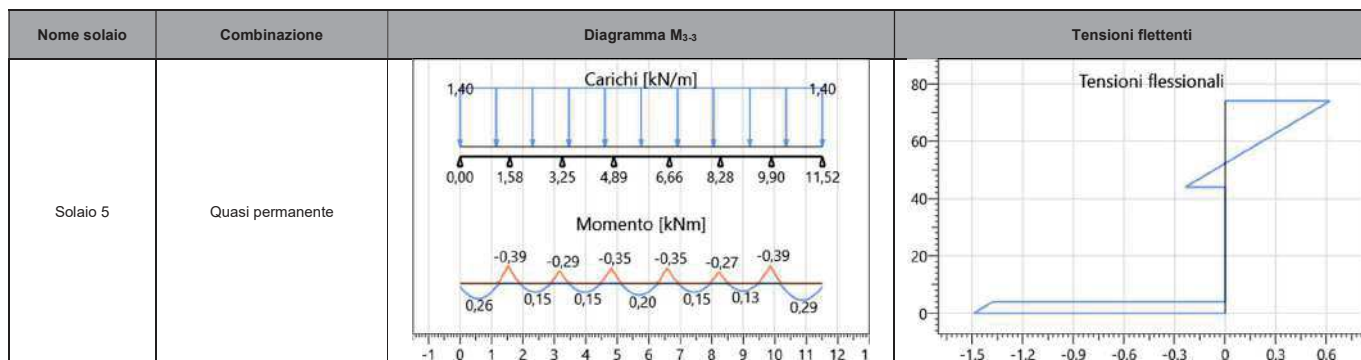
$$\frac{\sigma_{m,d,fi}}{f_{m,d,fi}} \leq 1$$

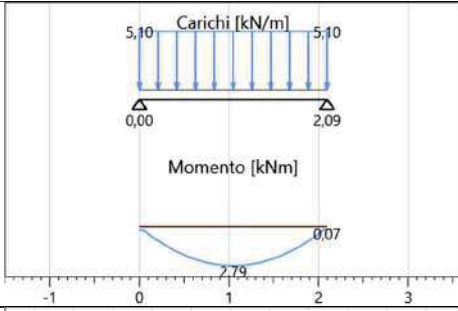
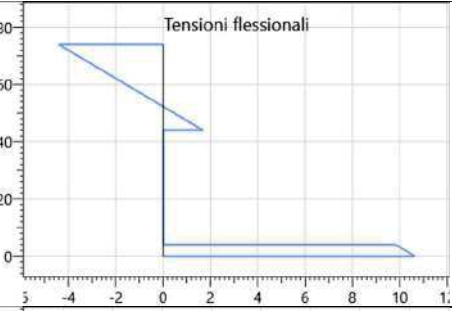
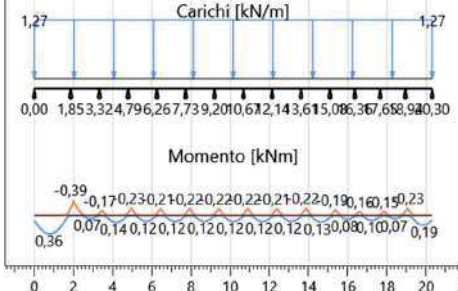
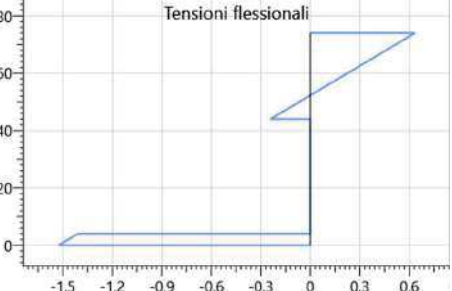
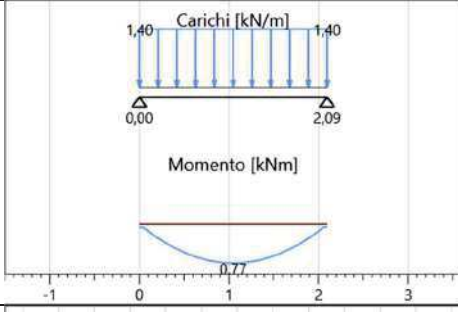
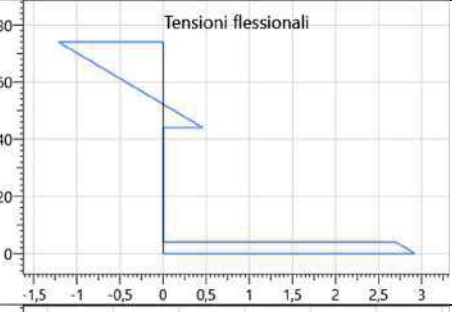
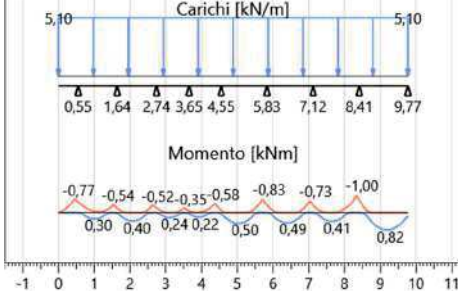
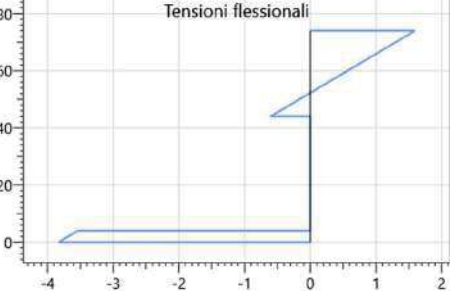
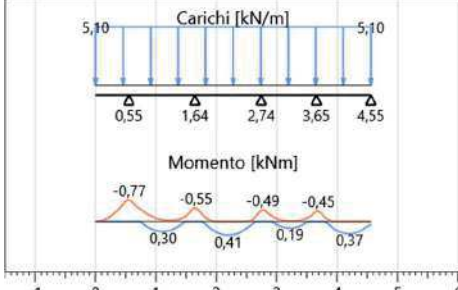
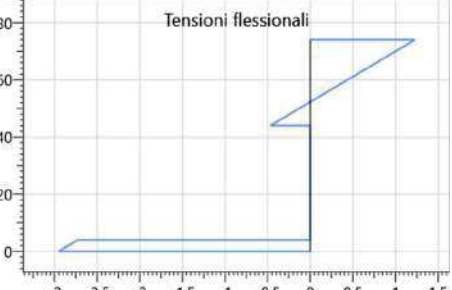
in cui:

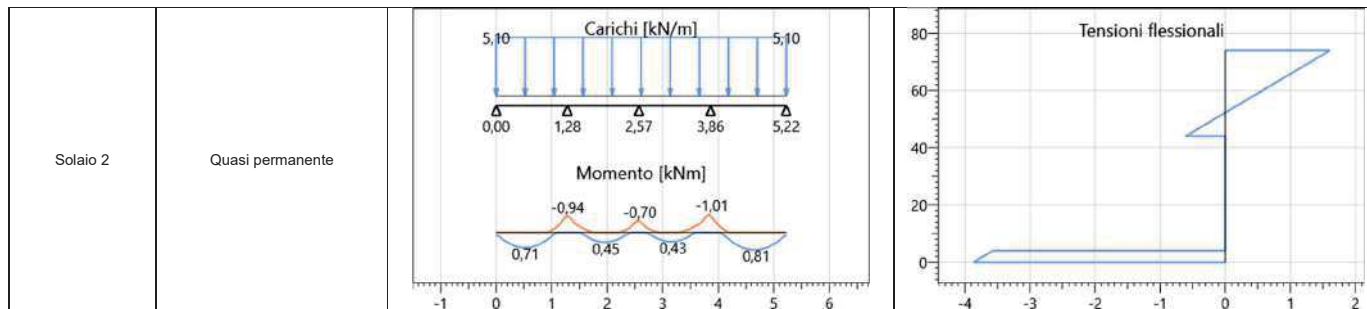
$\sigma_{m,d,fi}$ è la tensione di progetto a flessione in caso di incendio

$f_{m,d,fi}$ è la resistenza di progetto a flessione del materiale in caso di incendio

Per la fascia di ogni solaio in XLAM che presenta la verifica a flessione in caso di incendio più gravosa si riportano gli schemi statici di calcolo e l'involuppo delle distribuzioni del momento flettente sollecitante. Vengono inoltre riportati i diagrammi delle tensioni normali, dovute alla flessione, valutati nelle sezioni di verifica.



Solaio 4	Quasi permanente		
Solaio 6	Quasi permanente		
Solaio 7	Quasi permanente		
Solaio 3	Quasi permanente		
Solaio 1	Quasi permanente		



Le verifiche a flessione sono riassunte in seguito. I valori derivanti dai calcoli, relativi ad ogni verifica, vengono riportati in forma di percentuale. I dati di output per singolo elemento strutturale soddisfano le verifiche qualora il loro valore sia inferiore o uguale al 100%, in caso contrario la verifica non è soddisfatta.

Nome solaio	Sezione	J _{eff} [mm ⁴]	M ₃₋₃ [kNm]	k _{mod,fi}	γ _{M,fi}	k _{fi}	f _{m,d,fi} [MPa]	σ _{m,d,fi} [MPa]	Verifica
Solaio 5	XLAM 100mm - 3 strati	13722392	-0,39	1	1	1,15	20,70	1,49	7%
Solaio 4	XLAM 100mm - 3 strati	13722392	2,79	1	1	1,15	20,70	10,64	51%
Solaio 6	XLAM 100mm - 3 strati	13722392	-0,40	1	1	1,15	20,70	1,53	7%
Solaio 7	XLAM 100mm - 3 strati	13722392	0,77	1	1	1,15	20,70	2,92	14%
Solaio 3	XLAM 100mm - 3 strati	13722392	-1,01	1	1	1,15	20,70	3,83	19%
Solaio 1	XLAM 100mm - 3 strati	13722392	-0,78	1	1	1,15	20,70	2,95	14%
Solaio 2	XLAM 100mm - 3 strati	13722392	-1,01	1	1	1,15	20,70	3,87	19%

Verifiche di resistenza a flessione

La verifica al fuoco è svolta utilizzando il metodo della sezione ridotta con riferimento al § 4.2.2 della norma UNI EN 1995-1-2. Deve essere soddisfatta la seguente espressione:

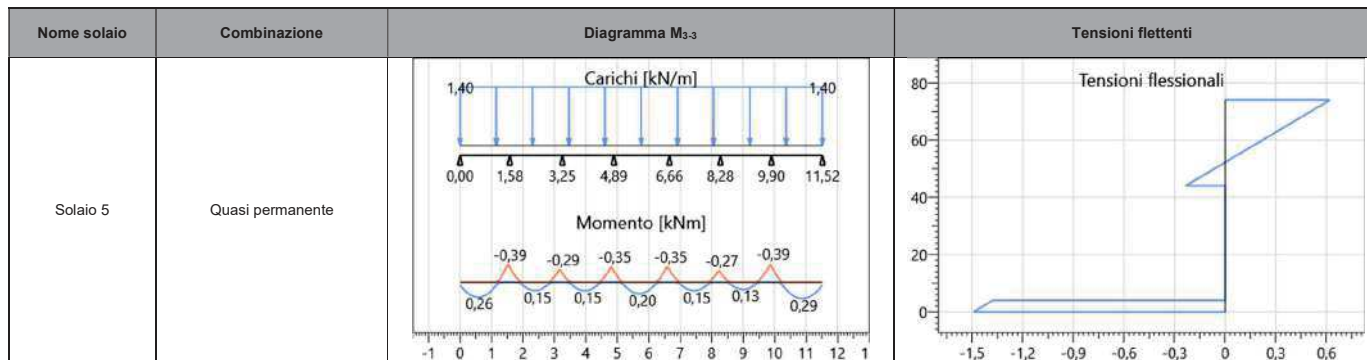
$$\frac{\sigma_{m,d,fi}}{f_{m,d,fi}} \leq 1$$

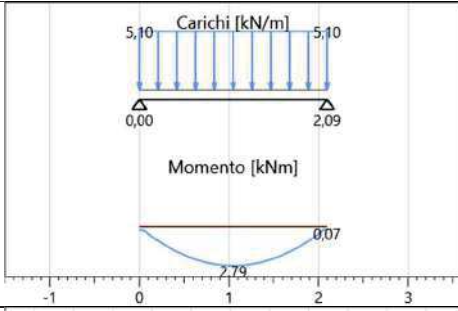
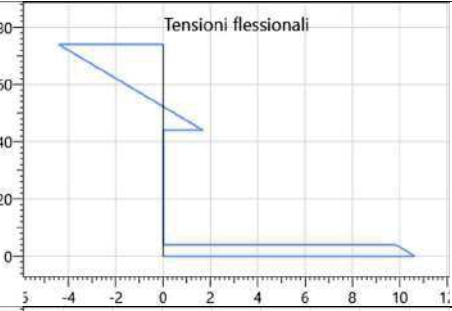
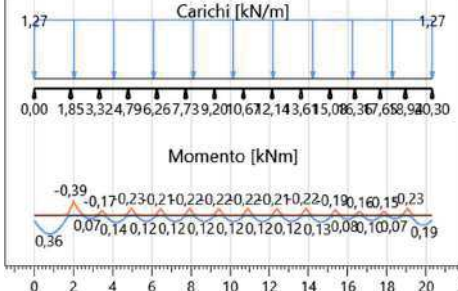
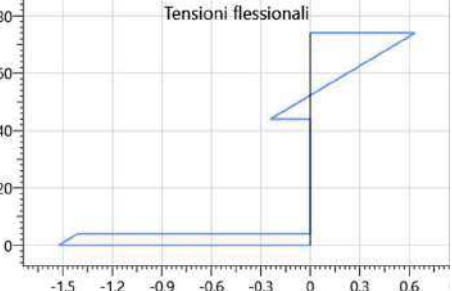
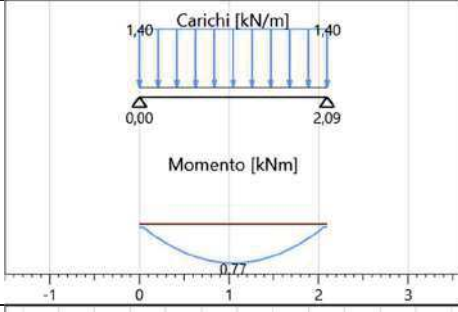
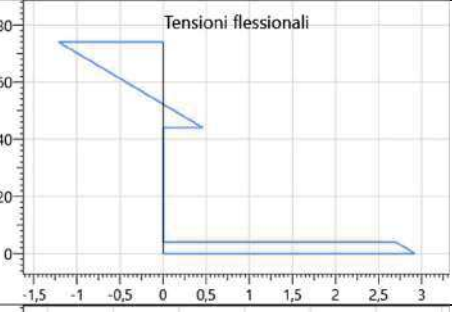
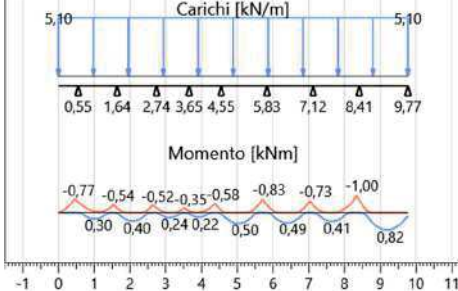
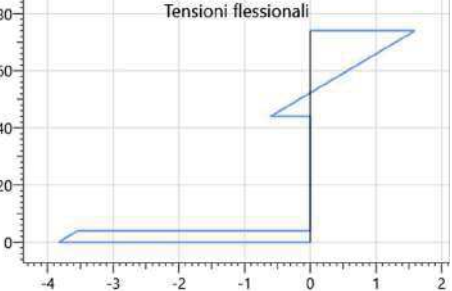
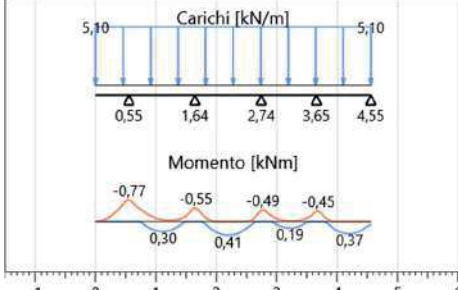
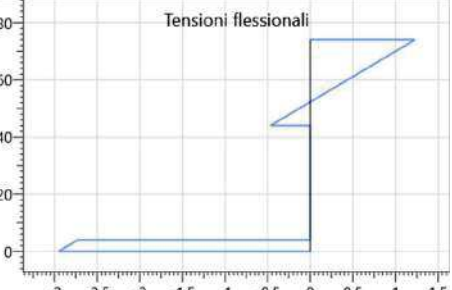
in cui:

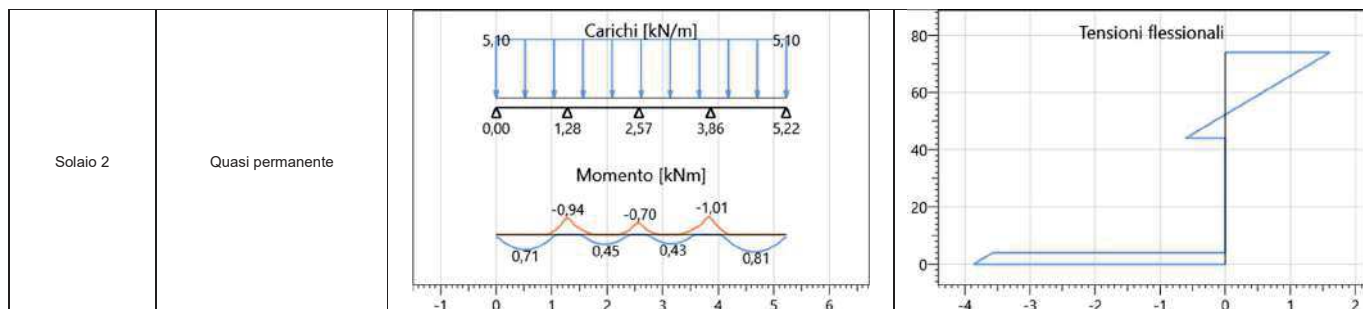
$\sigma_{m,d,fi}$ è la tensione di progetto a flessione in caso di incendio

$f_{m,d,fi}$ è la resistenza di progetto a flessione del materiale in caso di incendio

Per la fascia di ogni solaio in XLAM che presenta la verifica a flessione in caso di incendio più gravosa si riportano gli schemi statici di calcolo e l'involuppo delle distribuzioni del momento flettente sollecitante. Vengono inoltre riportati i diagrammi delle tensioni normali, dovute alla flessione, valutati nelle sezioni di verifica.



Solaio 4	Quasi permanente		
Solaio 6	Quasi permanente		
Solaio 7	Quasi permanente		
Solaio 3	Quasi permanente		
Solaio 1	Quasi permanente		



Le verifiche a flessione sono riassunte in seguito. I valori derivanti dai calcoli, relativi ad ogni verifica, vengono riportati in forma di percentuale. I dati di output per singolo elemento strutturale soddisfano le verifiche qualora il loro valore sia inferiore o uguale al 100%, in caso contrario la verifica non è soddisfatta.

Nome solaio	Sezione	J_{eff} [mm ⁴]	M_{3-3} [kNm]	$k_{mod,fi}$	$\gamma_{M,fi}$	k_{fi}	$f_{m,d,fi}$ [MPa]	$\sigma_{m,d,fi}$ [MPa]	Verifica
Solaio 5	XLAM 100mm - 3 strati	13722392	-0,39	1	1	1,15	20,70	1,49	7%
Solaio 4	XLAM 100mm - 3 strati	13722392	2,79	1	1	1,15	20,70	10,64	51%
Solaio 6	XLAM 100mm - 3 strati	13722392	-0,40	1	1	1,15	20,70	1,53	7%
Solaio 7	XLAM 100mm - 3 strati	13722392	0,77	1	1	1,15	20,70	2,92	14%
Solaio 3	XLAM 100mm - 3 strati	13722392	-1,01	1	1	1,15	20,70	3,83	19%
Solaio 1	XLAM 100mm - 3 strati	13722392	-0,78	1	1	1,15	20,70	2,95	14%
Solaio 2	XLAM 100mm - 3 strati	13722392	-1,01	1	1	1,15	20,70	3,87	19%

Verifiche di resistenza a taglio

Verifiche di resistenza a taglio negli strati paralleli alla direzione di calcolo

Le verifiche a taglio sono condotte con riferimento al § 6.1.7 della norma UNI EN 1995-1-1. Deve essere soddisfatta la seguente espressione:

$$\frac{\tau_{v,d,fi}}{f_{v,d,fi}} \leq 1$$

in cui:

$\tau_{v,d,fi}$ è la tensione di progetto a taglio in caso di incendio

$f_{v,d,fi}$ è la resistenza di progetto a taglio in caso di incendio

Il valore dello sforzo di taglio di progetto massimo negli strati longitudinali viene valutato con la seguente formula:

$$\tau_{v,d,fi} = \frac{V_{d,fi} \cdot S_{max,eff}}{J_{eff} \cdot b}$$

in cui

$V_{d,fi}$ è il taglio sollecitante nella sezione di verifica in condizioni di incendio

$S_{max,eff}$ è il momento statico della sezione ridotta efficace associato alla massima tensione tagliante

J_{eff} è il momento di inerzia della sezione trasversale ridotta efficace del pannello XLAM

b è la base della sezione trasversale del pannello XLAM (si assume $k_{cr} = 1$)

Verifiche di resistenza a taglio trasversale (rolling shear)

Le verifiche a taglio trasversale sono condotte con riferimento al § 6.1.7 della norma UNI EN 1995-1-1. Deve essere soddisfatta la seguente espressione:

$$\frac{\tau_{R,d,fi}}{f_{v,R,d,fi}} \leq 1$$

in cui:

$\tau_{R,d,fi}$ è la tensione di progetto a taglio trasversale in condizioni di incendio

$f_{v,R,d,fi}$ è la resistenza di progetto a taglio trasversale in condizioni di incendio

Il valore dello sforzo di taglio di progetto massimo negli strati trasversali viene valutato con la seguente formula:

$$\tau_{R,d,fi} = \frac{V_{d,fi} \cdot S_{R,max,eff}}{J_{eff} \cdot b}$$

in cui

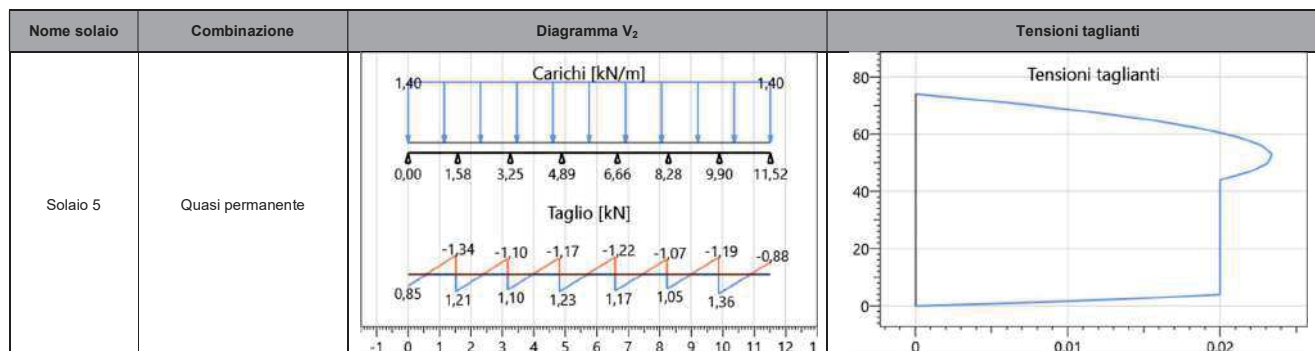
$V_{d,fi}$ è il taglio sollecitante nella sezione di verifica

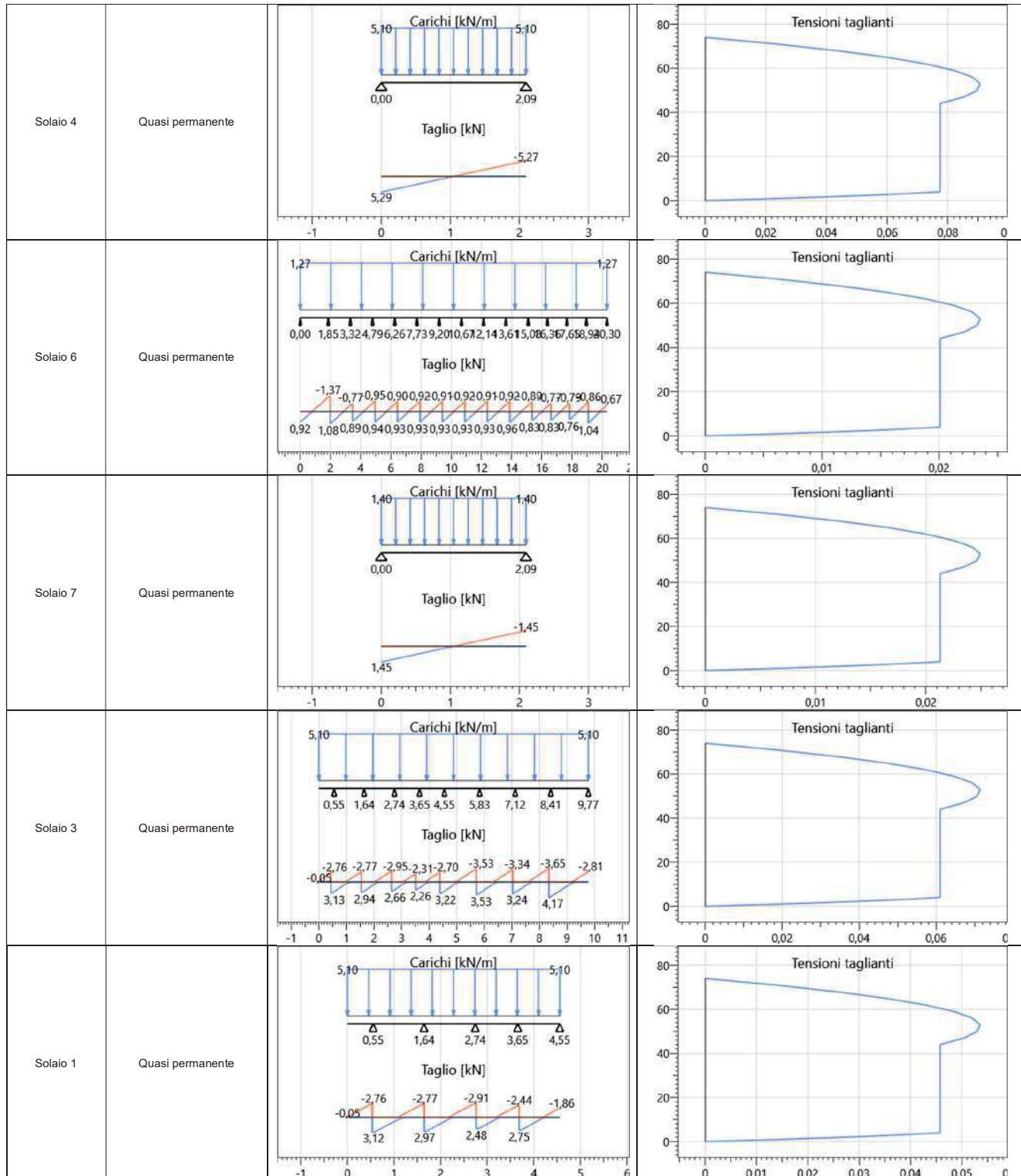
$S_{R,max,fi}$ è il momento statico della sezione ridotta efficace associato alla massima tensione tagliante

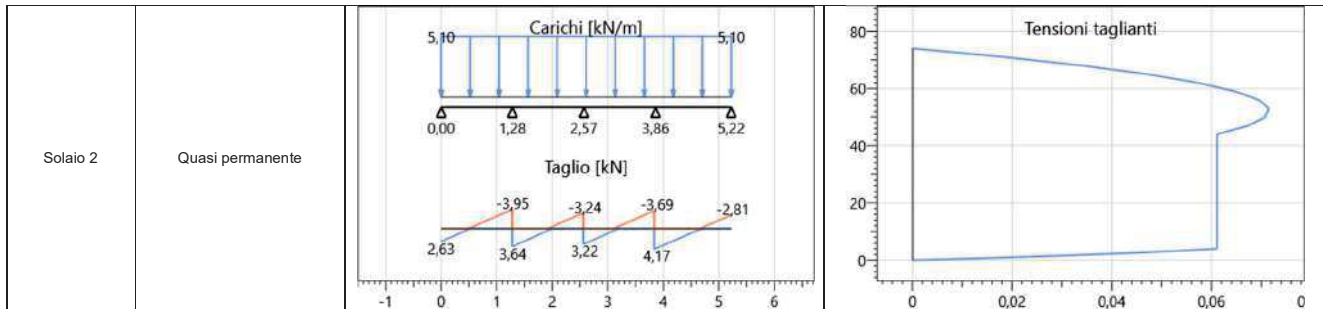
J_{eff} è il momento di inerzia della sezione trasversale ridotta efficace del pannello XLAM

b è la base della sezione trasversale del pannello XLAM (si assume $k_{cr} = 1$)

Per la fascia di ogni solaio in XLAM che presenta la verifica a taglio più gravosa si riportano gli schemi statici di calcolo e il diagramma del taglio sollecitante. Vengono inoltre riportati i diagrammi delle tensioni taglianti, valutati nelle sezioni di verifica.





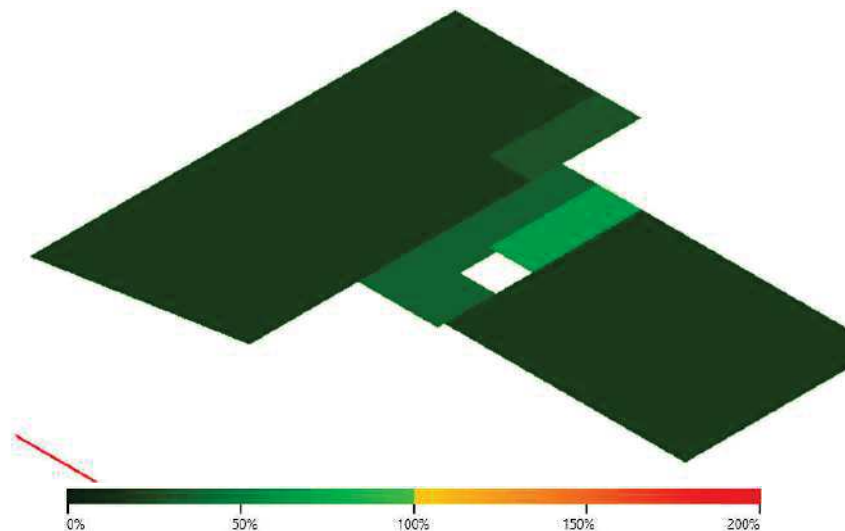


Le verifiche a taglio sono riassunte in seguito. I valori derivanti dai calcoli, relativi ad ogni verifica, vengono riportati in forma di percentuale. I dati di output per singolo elemento strutturale soddisfano le verifiche qualora il loro valore sia inferiore o uguale al 100%, in caso contrario la verifica non è soddisfatta.

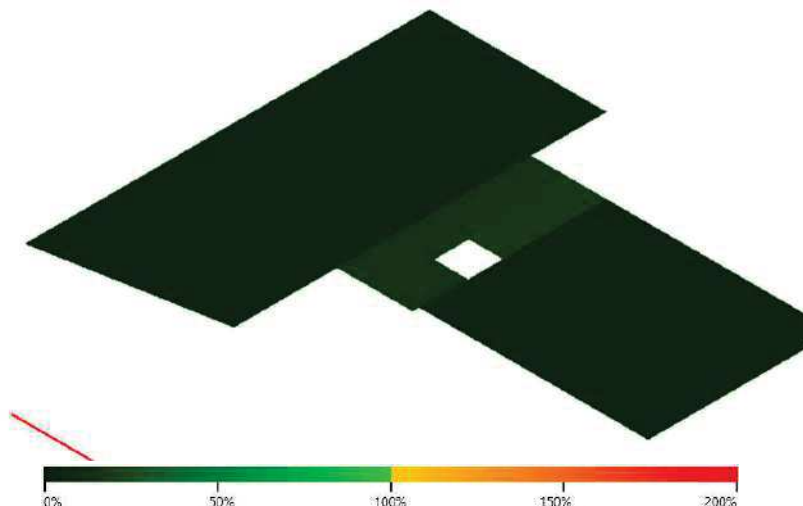
Nome solaio	Sezione	J_{eff} [mm ⁴]	V_2 [kN]	$k_{mod,fl}$	$\gamma_{M,fl}$	k_{fl}	$f_{v,d,fl}$ [MPa]	$\tau_{v,d,fl}$ [MPa]	Verifica	$f_{R,d,fl}$ [MPa]	$\tau_{R,d,fl}$ [MPa]	Verifica
Solaio 5	XLAM 100mm - 3 strati	13722392	1,36	1	1	1,15	4,60	0,02	1%	1,15	0,02	2%
Solaio 4	XLAM 100mm - 3 strati	13722392	5,29	1	1	1,15	4,60	0,09	2%	1,15	0,08	7%
Solaio 6	XLAM 100mm - 3 strati	13722392	1,37	1	1	1,15	4,60	0,02	1%	1,15	0,02	2%
Solaio 7	XLAM 100mm - 3 strati	13722392	1,45	1	1	1,15	4,60	0,02	1%	1,15	0,02	2%
Solaio 3	XLAM 100mm - 3 strati	13722392	4,17	1	1	1,15	4,60	0,07	2%	1,15	0,06	5%
Solaio 1	XLAM 100mm - 3 strati	13722392	3,12	1	1	1,15	4,60	0,05	1%	1,15	0,05	4%
Solaio 2	XLAM 100mm - 3 strati	13722392	4,17	1	1	1,15	4,60	0,07	2%	1,15	0,06	5%

Percentuale di sfruttamento solai in caso di incendio

Verifiche a flessione



Verifiche a taglio



12.4.6. Verifiche travi in legno in caso di incendio

Verifiche di resistenza a flessione

Le verifiche a flessione sono condotte con riferimento al § 6.3.3 della norma UNI EN 1995-1-1. Le verifiche sono svolte utilizzando le sezioni trasversali efficaci degli elementi valutate in accordo con il metodo della sezione trasversale ridotta (§ 4.2.2 della norma UNI EN 1995-1-2). Deve essere soddisfatta la seguente espressione:

$$\frac{\sigma_{m,d,fi}}{k_{crit,fi} \cdot f_{m,d,fi}} \leq 1$$

in cui:

$\sigma_{m,d,fi}$ è la tensione di progetto a flessione in caso di incendio

$f_{m,d,fi}$ è la resistenza di progetto a flessione in caso di incendio

$k_{crit,fi}$ è un coefficiente che tiene conto della resistenza a flessione ridotta dovuta allo sbandamento laterale in condizioni di incendio

Il coefficiente k_{crit} è assunto pari a 1,0 per travi in cui lo spostamento laterale del bordo compresso sia impedito sull'intera lunghezza e la rotazione torsionale sia impedita agli appoggi. Diversamente, il coefficiente viene determinato in accordo con la seguente espressione:

$$k_{crit,fi} = \begin{cases} 1 & \text{per } \lambda_{rel,m,fi} \leq 0,75 \\ 1,56 - 0,75\lambda_{rel,m,fi} & \text{per } 0,75 \leq \lambda_{rel,m,fi} \leq 1,4 \\ \frac{1}{\lambda_{rel,m,fi}^2} & \text{per } 1,4 < \lambda_{rel,m,fi} \end{cases}$$

in cui la snellezza relativa per flessione, $\lambda_{rel,m,fi}$, è assunta pari a:

$$\lambda_{rel,m,fi} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit,fi}}}$$

e $\sigma_{m,crit,fi}$, tensione critica a flessione calcolata secondo la teoria classica della stabilità, è assunta pari a:

$$\sigma_{m,crit,fi} = \frac{M_{y,crit,fi}}{W_{y,fi}} = \frac{\pi \sqrt{E_{0,20} I_{z,fi} G_{0,20} I_{tor,fi}}}{l_{eff,fi} W_{y,fi}}$$

dove:

$E_{0,20}$ è il frattile 20% del modulo di elasticità parallelo alla fibratura;

$G_{0,20}$ è il frattile 20% del modulo di taglio parallelo alla fibratura;

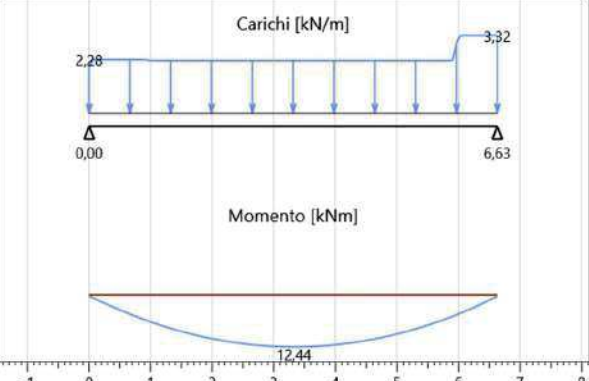
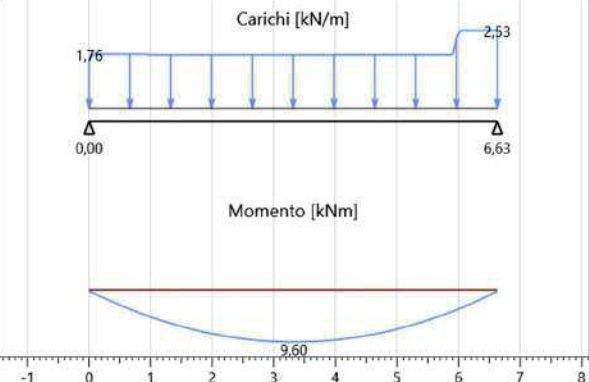
$I_{z,fi}$ è il momento di inerzia intorno all'asse debole z valutato in caso di incendio;

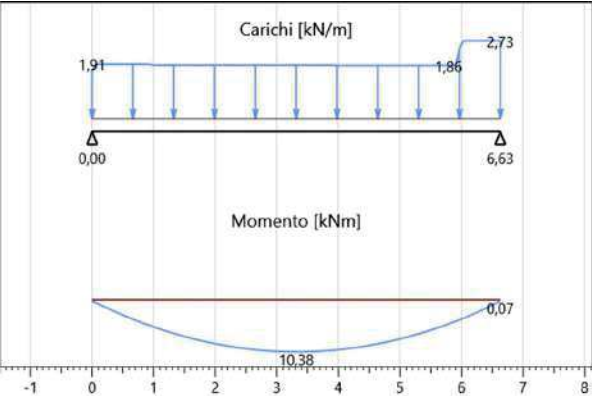
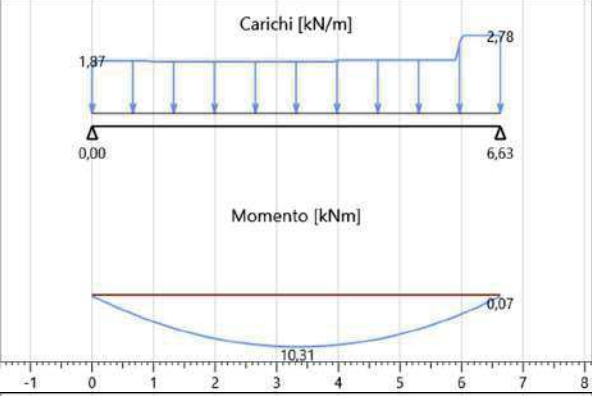
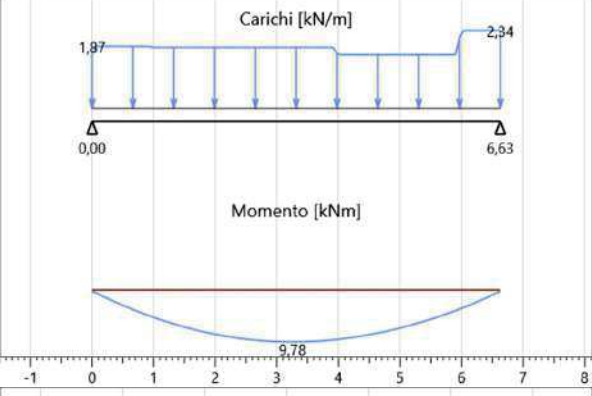
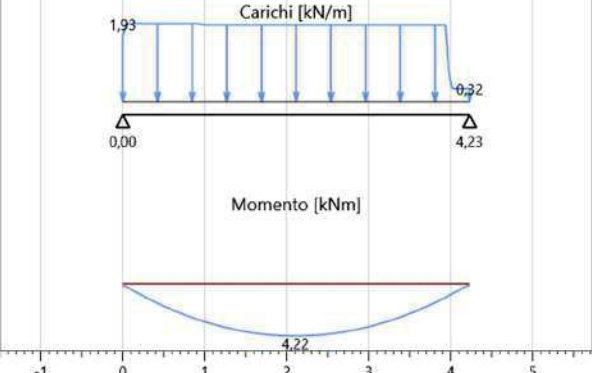
$I_{tor,fi}$ è il momento torsionale di inerzia valutato in caso di incendio;

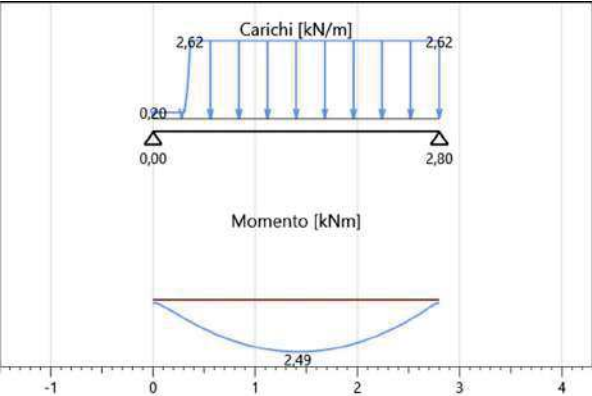
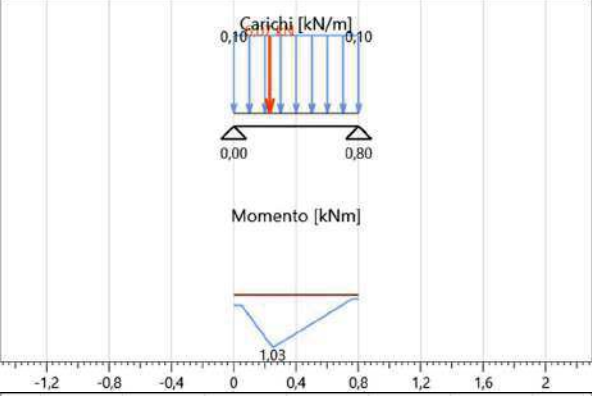
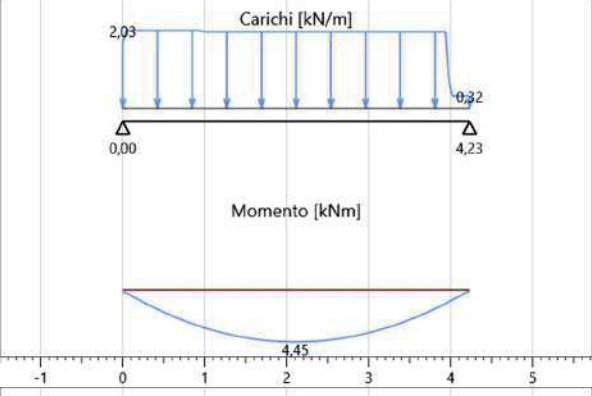
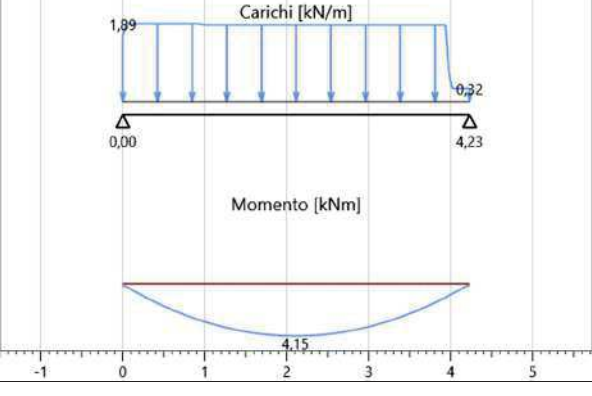
$l_{eff,fi}$ è la lunghezza efficace della trave in funzione delle condizioni di appoggio e della configurazione di carico in caso di incendio;

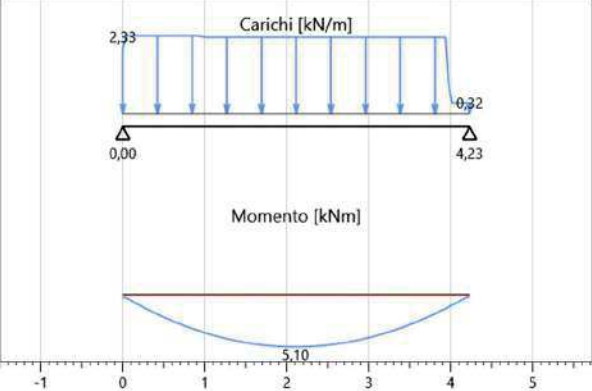
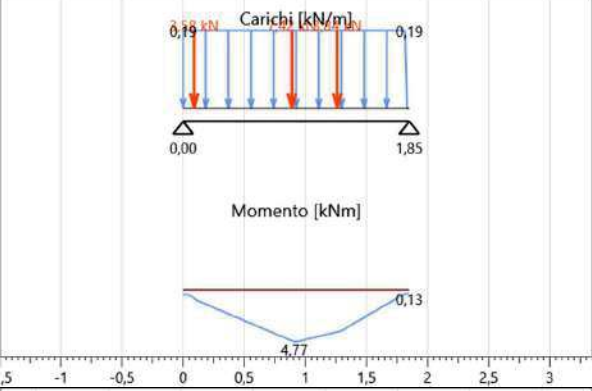
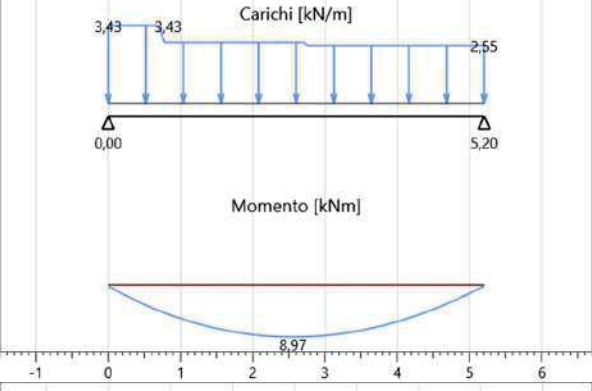
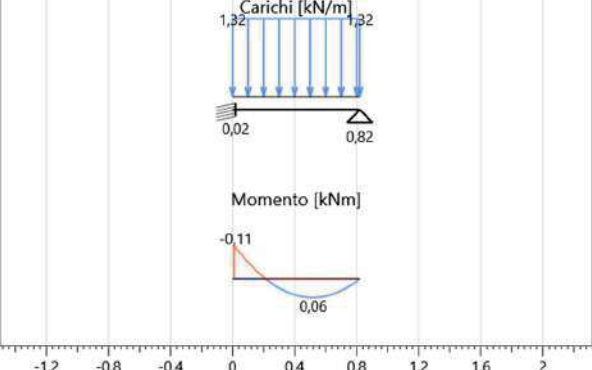
$W_{y,fi}$ è il modulo della sezione intorno all'asse forte y valutato in caso di incendio.

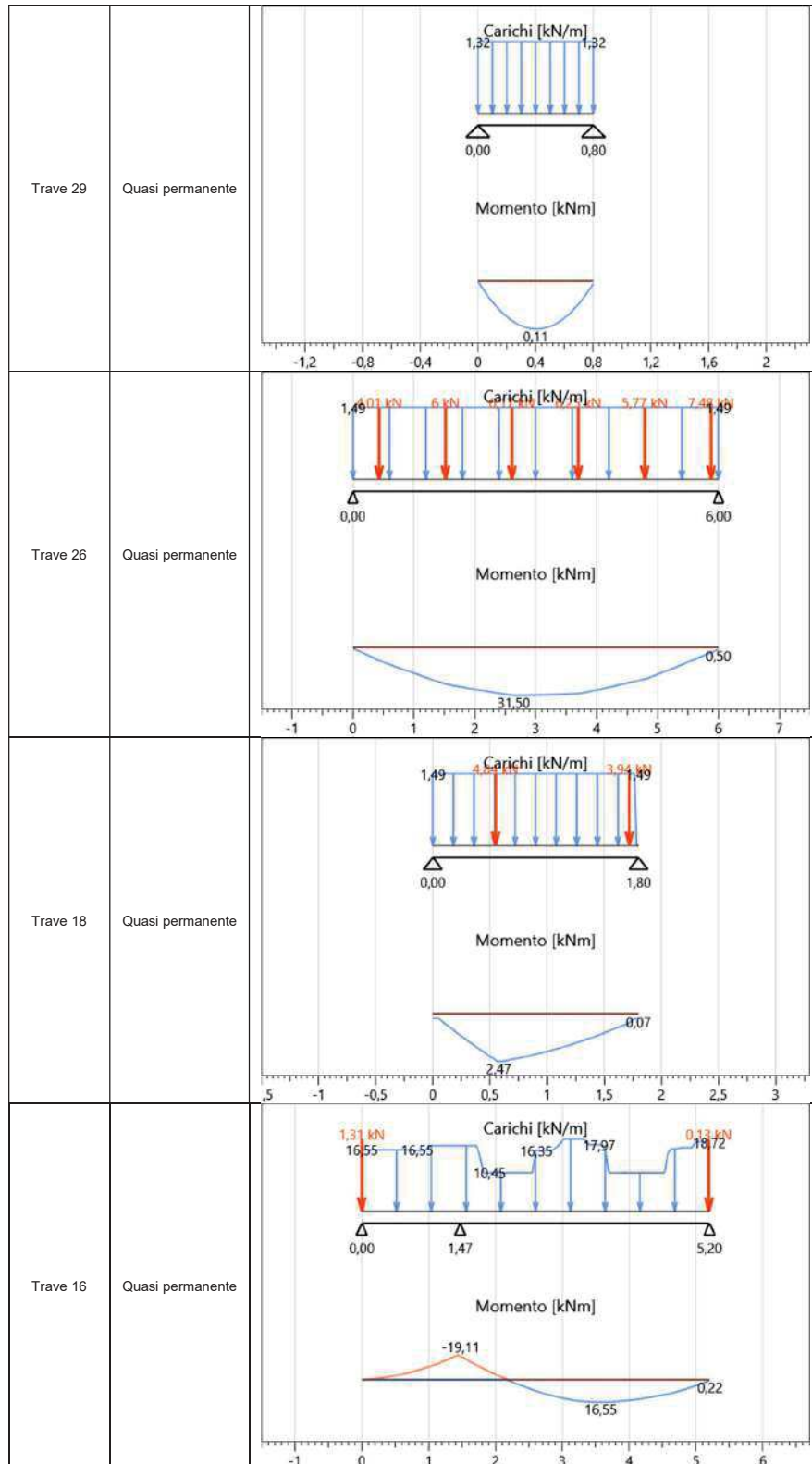
Nella seguente tabella si riportano, per ogni trave, le sollecitazioni di flessione relative alla combinazione allo Stato Limite Ultimo in condizioni di incendio.

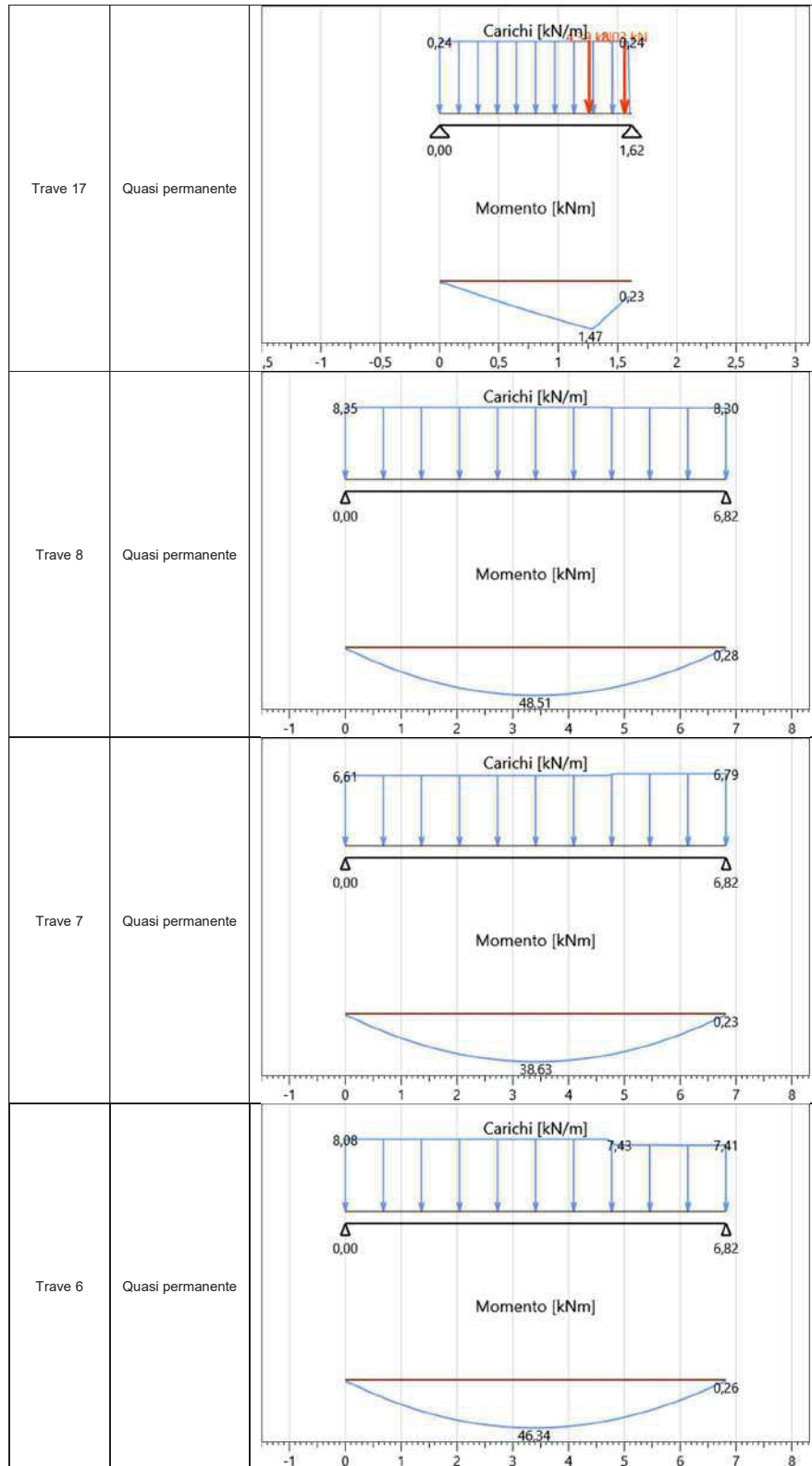
Nome trave	Combinazione	Diagramma M _{3,3}
Trave 38	Quasi permanente	
Trave 36	Quasi permanente	

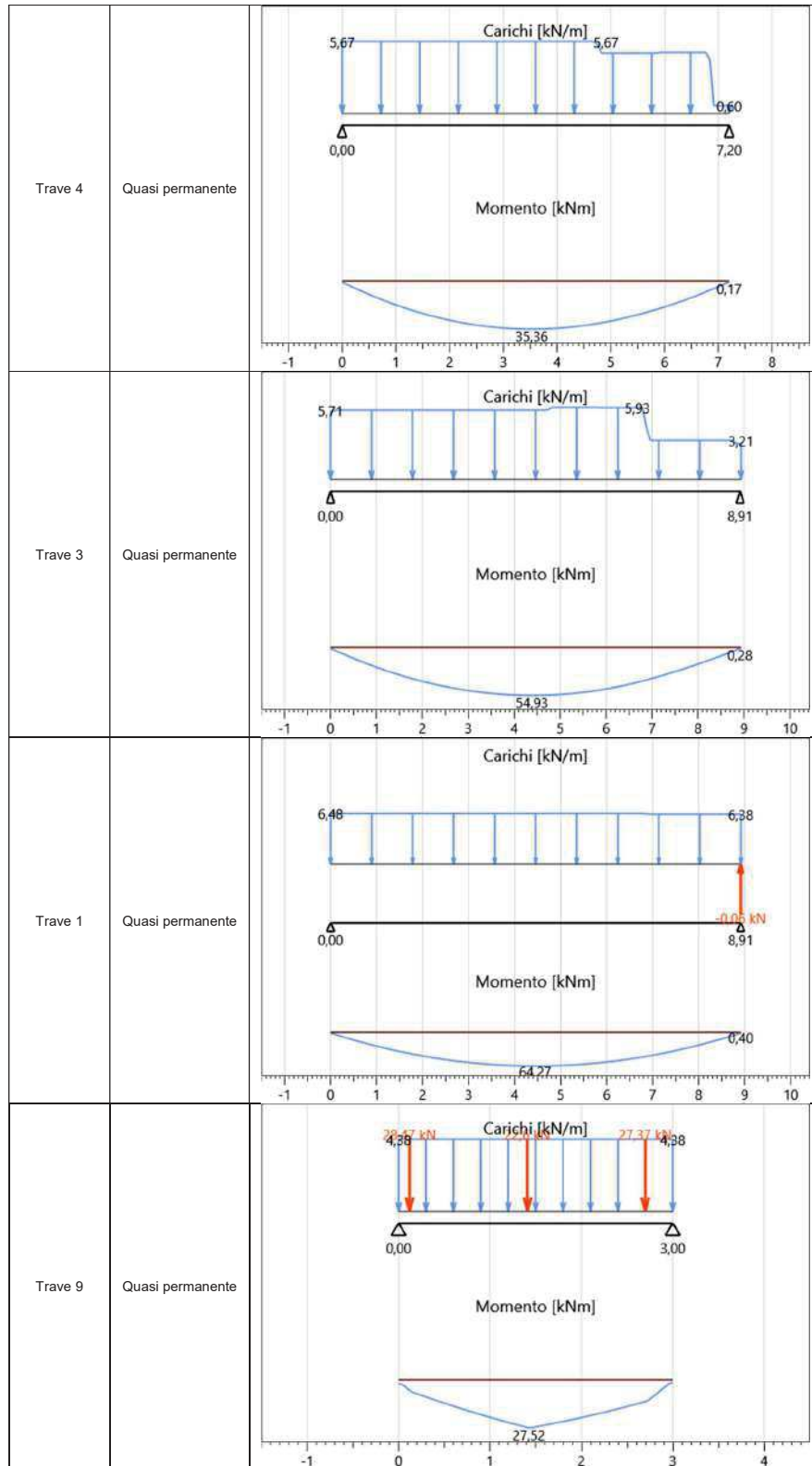
Trave 33	Quasi permanente	 Carichi [kN/m]: 1,91 (0,00 to 5,63), 1,86 (5,63 to 6,63), 2,73 (point load at 6,63) Momento [kNm]: 0,07 (at 6,63), 10,38 (minimum at x ≈ 3,5)
Trave 32	Quasi permanente	 Carichi [kN/m]: 1,87 (0,00 to 6,00), 2,78 (6,00 to 6,63), 0,07 (point load at 6,63) Momento [kNm]: 0,07 (at 6,63), 10,31 (minimum at x ≈ 3,5)
Trave 30	Quasi permanente	 Carichi [kN/m]: 1,87 (0,00 to 5,63), 2,34 (5,63 to 6,63), 0,07 (point load at 6,63) Momento [kNm]: 9,78 (minimum at x ≈ 3,5)
Trave 27	Quasi permanente	 Carichi [kN/m]: 1,93 (0,00 to 4,23), 0,32 (point load at 4,23) Momento [kNm]: 4,22 (minimum at x ≈ 2,1)

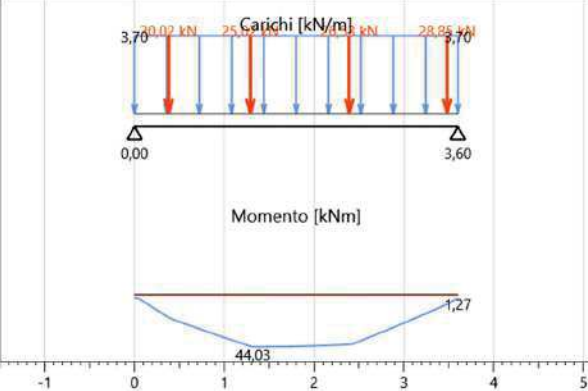
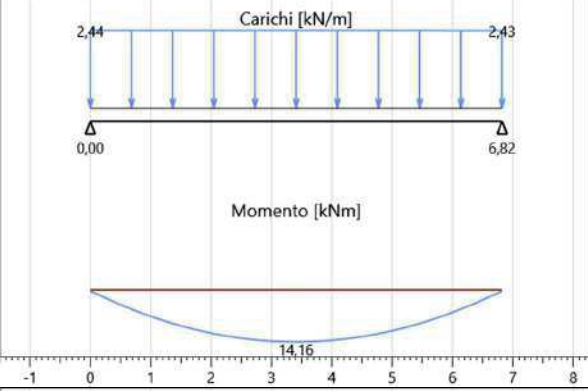
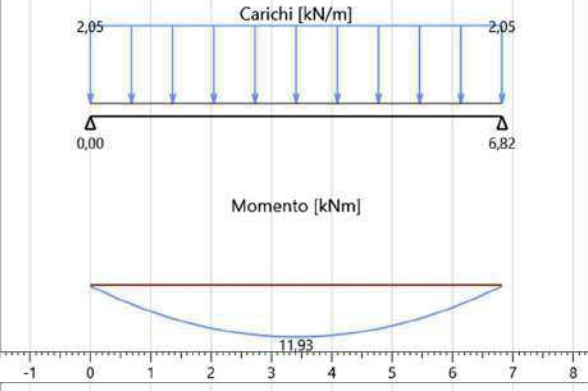
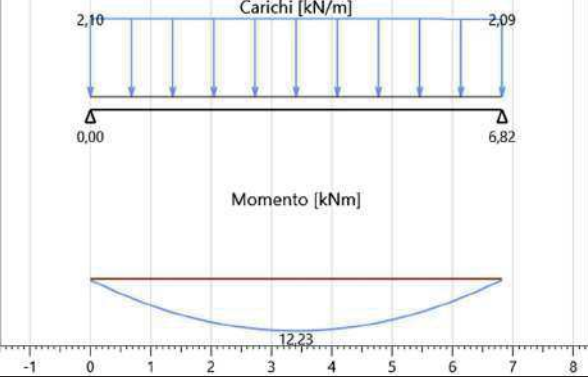
Trave 31	Quasi permanente	
Trave 28	Quasi permanente	
Trave 24	Quasi permanente	
Trave 22	Quasi permanente	

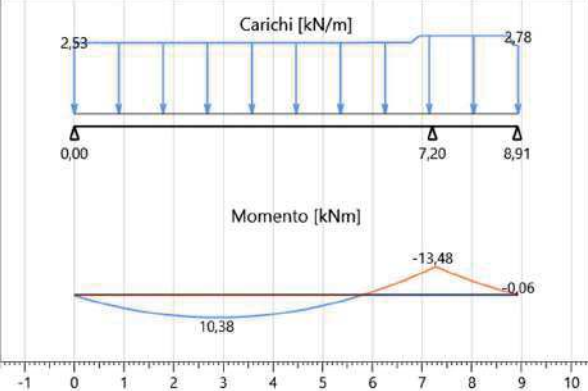
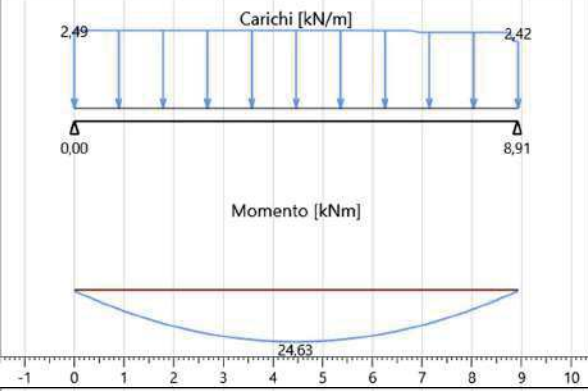
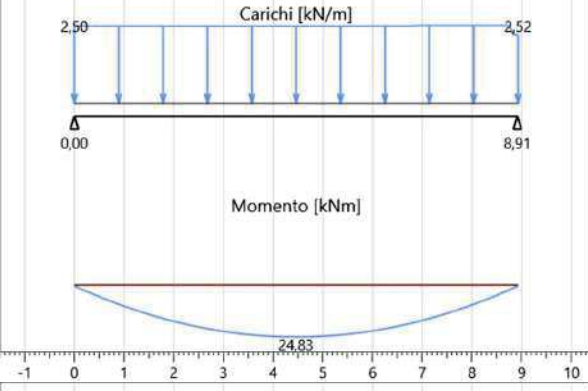
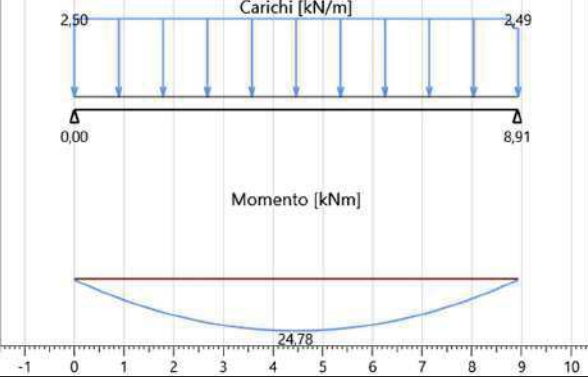
Trave 19	Quasi permanente	 Carichi [kN/m] Momento [kNm]
Trave 21	Quasi permanente	 Carichi [kN/m] Momento [kNm]
Trave 23	Quasi permanente	 Carichi [kN/m] Momento [kNm]
Trave 25	Quasi permanente	 Carichi [kN/m] Momento [kNm]

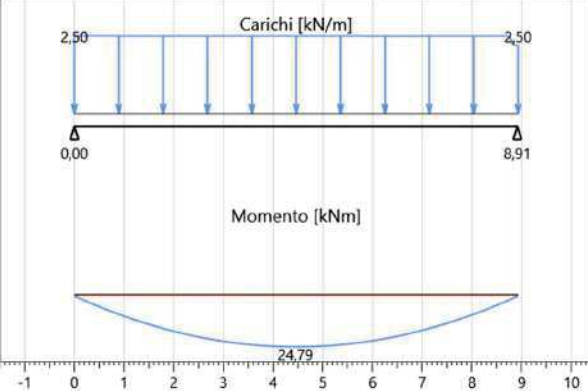
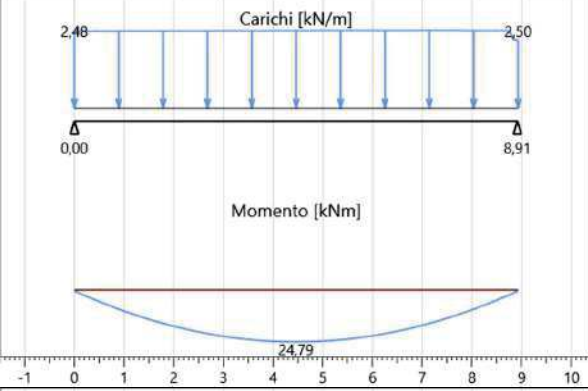
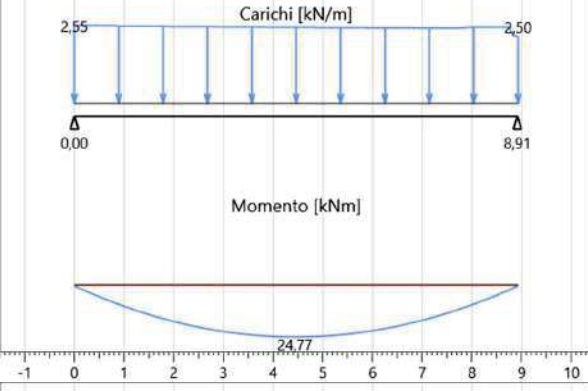
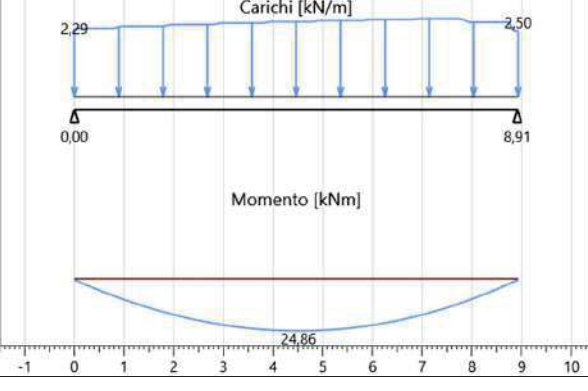


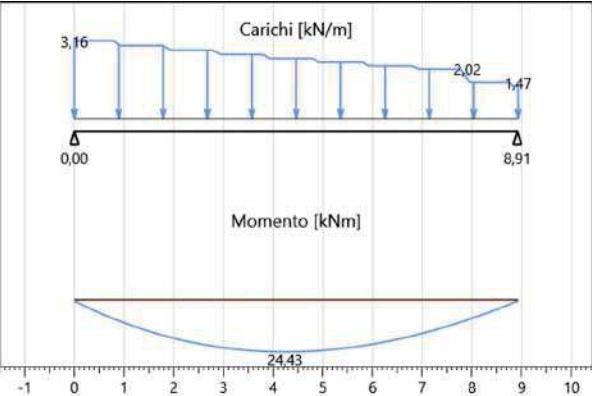
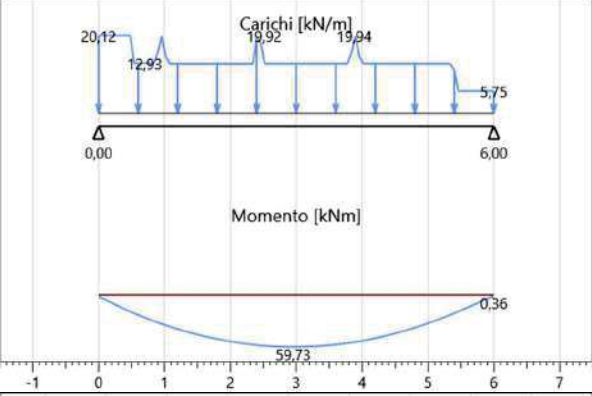
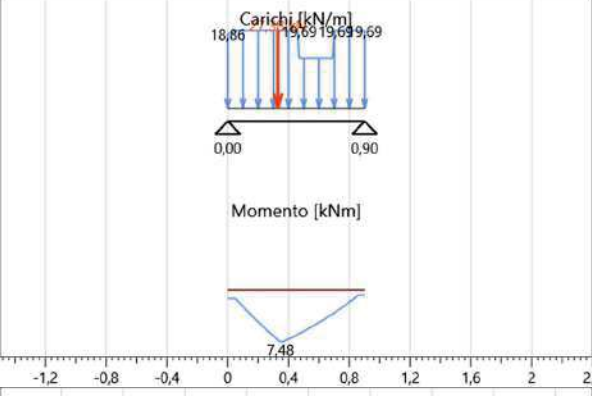
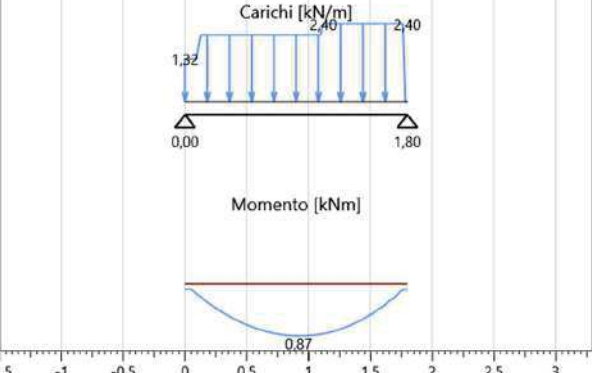


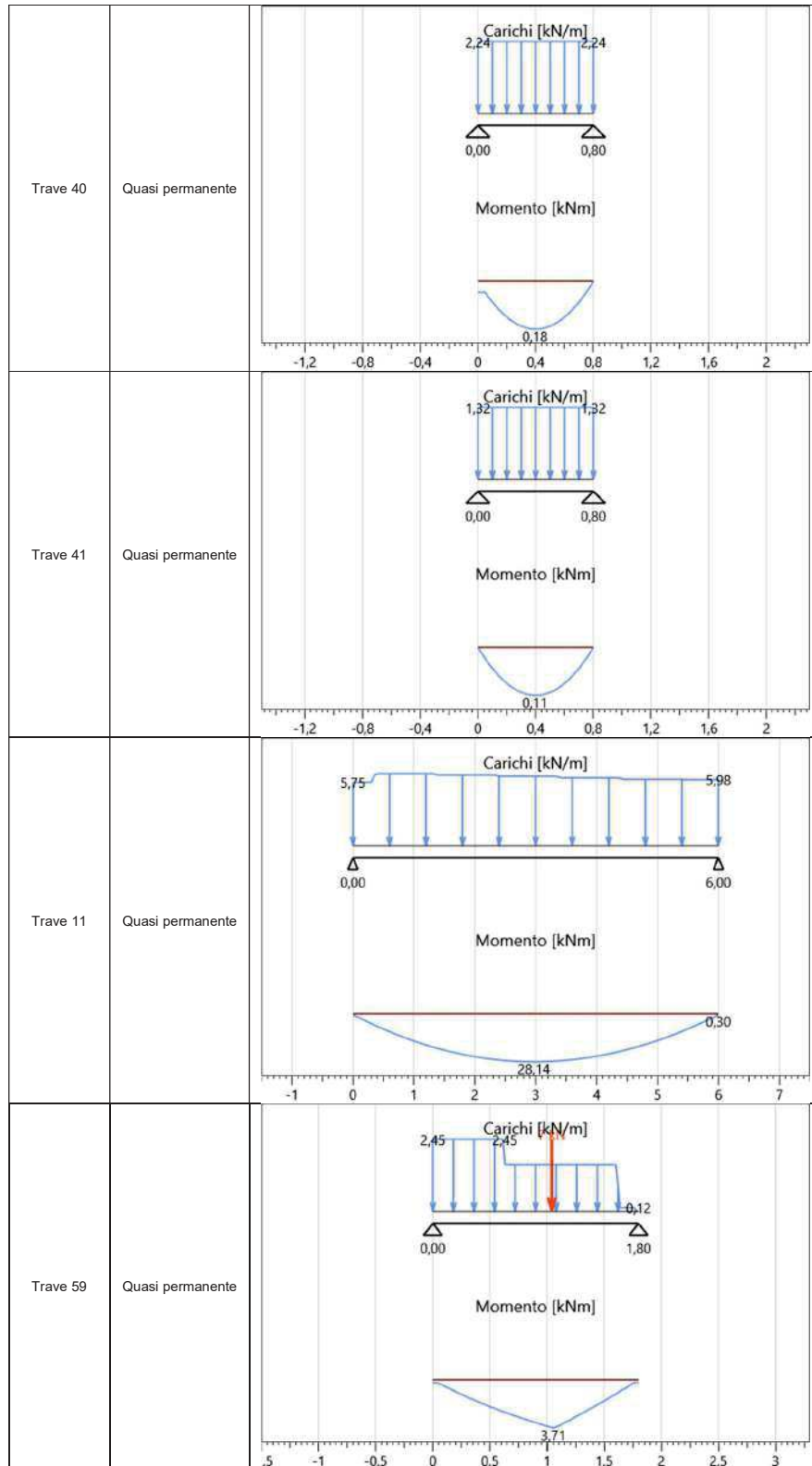


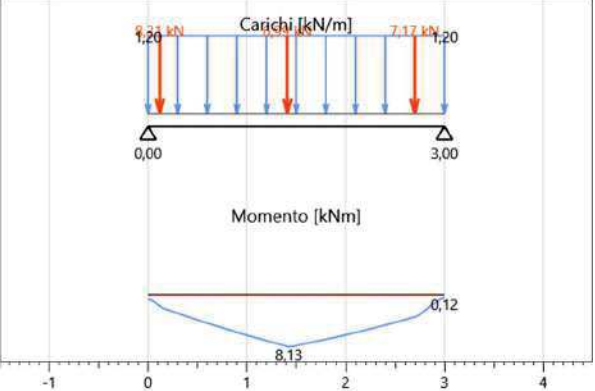
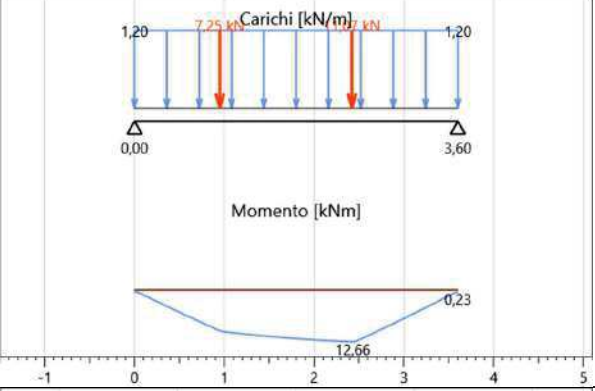
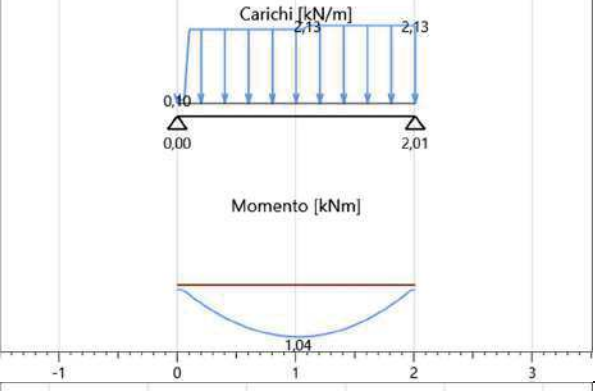
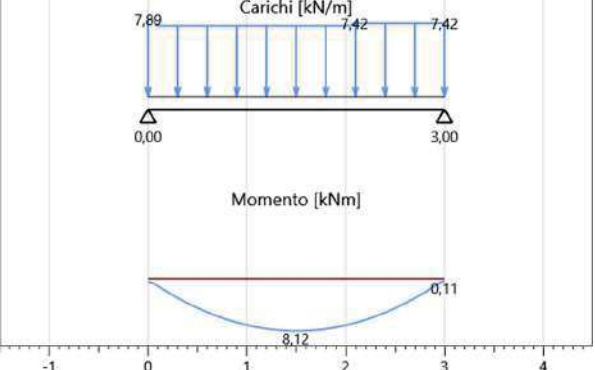
Trave 5	Quasi permanente	
Trave 54	Quasi permanente	
Trave 53	Quasi permanente	
Trave 52	Quasi permanente	

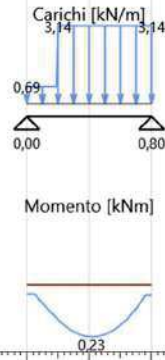
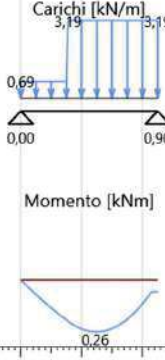
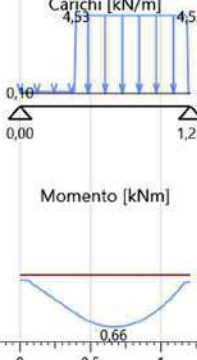
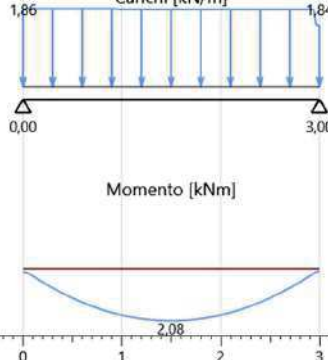
Trave 50	Quasi permanente	 Carichi [kN/m] Momento [kNm]
Trave 49	Quasi permanente	 Carichi [kN/m] Momento [kNm]
Trave 48	Quasi permanente	 Carichi [kN/m] Momento [kNm]
Trave 47	Quasi permanente	 Carichi [kN/m] Momento [kNm]

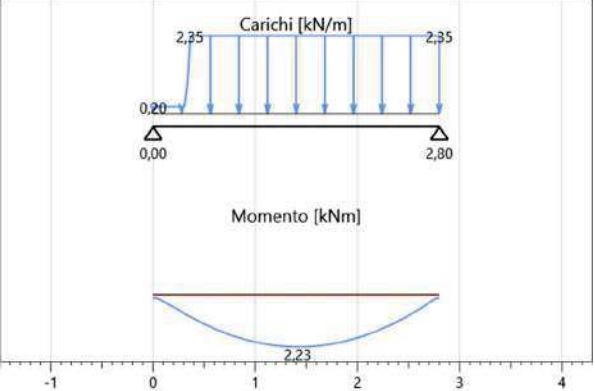
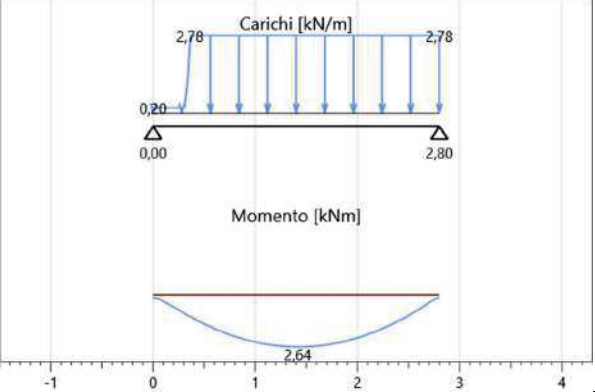
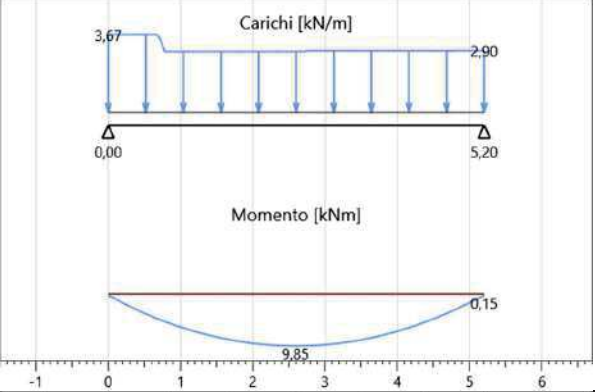
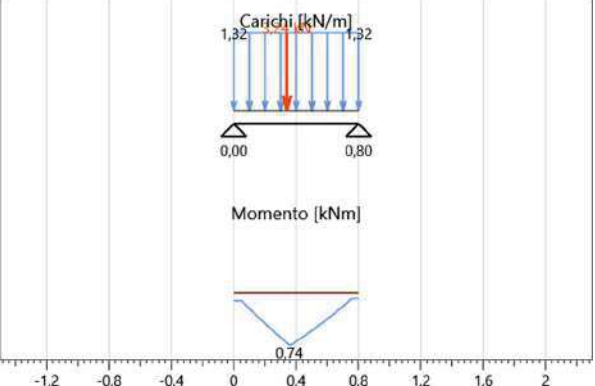
Trave 46	Quasi permanente	 Carichi [kN/m] Momento [kNm]
Trave 45	Quasi permanente	 Carichi [kN/m] Momento [kNm]
Trave 44	Quasi permanente	 Carichi [kN/m] Momento [kNm]
Trave 43	Quasi permanente	 Carichi [kN/m] Momento [kNm]

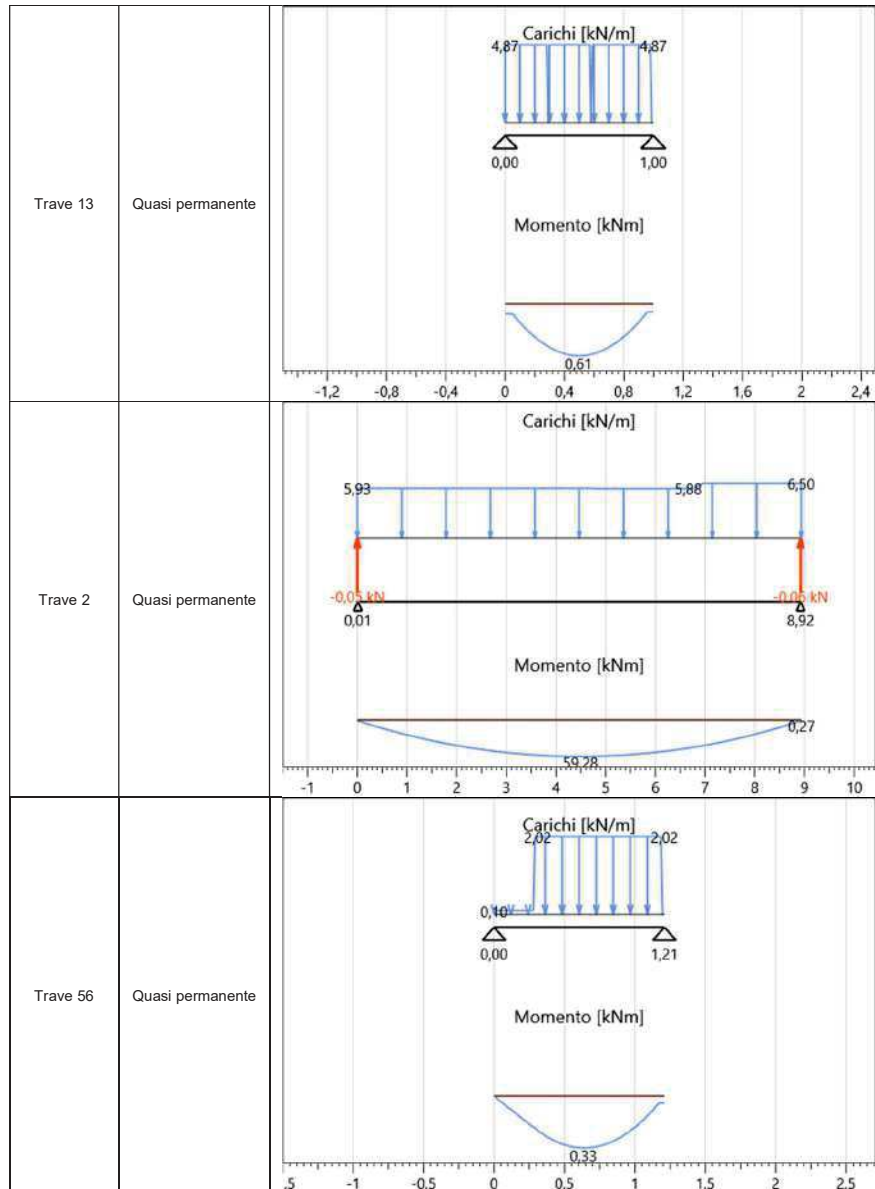
Trave 42	Quasi permanente	
Trave 14	Quasi permanente	
Trave 15	Quasi permanente	
Trave 39	Quasi permanente	



Trave 55	Quasi permanente	
Trave 51	Quasi permanente	
Trave 57	Quasi permanente	
Trave 12	Quasi permanente	

Trave 60	Quasi permanente	
Trave 61	Quasi permanente	
Trave 10	Quasi permanente	
Trave 58	Quasi permanente	

Trave 34	Quasi permanente	
Trave 37	Quasi permanente	
Trave 20	Quasi permanente	
Trave 35	Quasi permanente	



Le verifiche a flessione sono riassunte in seguito. I valori derivanti dai calcoli, relativi ad ogni verifica, vengono riportati in forma di percentuale. I dati di output per singolo elemento strutturale soddisfano le verifiche qualora il loro valore sia inferiore o uguale al 100%, in caso contrario la verifica non è soddisfatta.

Nome trave	Sezione	M ₃₋₃ max [kNm]	W _{y,fi} [mm ³]	Vincolo torsionale	σ _{m,crit,fi} [MPa]	k _{crit,fi}	k _h	k _{mod,fi}	γ _{M,fi}	k _{fi}	f _{m,d,fi} [MPa]	σ _{m,d,fi} [MPa]	Verifica
Trave 38	Sezione 200x320 GL24h	12,44	2046336	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	6,08	22%
Trave 36	Sezione 200x320 GL24h	9,60	2046336	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	4,69	17%
Trave 33	Sezione 200x320 GL24h	10,38	2046336	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	5,07	18%
Trave 32	Sezione 200x320 GL24h	10,31	2046336	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	5,04	18%
Trave 30	Sezione 200x320 GL24h	9,78	2046336	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	4,78	17%
Trave 27	Sezione 200x320 GL24h	4,22	2046336	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	2,06	7%
Trave 31	Sezione 200x200 GL24h	2,49	710016	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	3,50	13%
Trave 28	Sezione 120x160 GL24h	1,03	185856	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	5,56	20%

Trave 24	Sezione 200x320 GL24h	4,45	2046336	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	2,18	8%
Trave 22	Sezione 200x320 GL24h	4,15	2046336	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	2,03	7%
Trave 19	Sezione 200x320 GL24h	5,10	2046336	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	2,49	9%
Trave 21	Sezione 120x320 GL24h	4,77	909483	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	5,24	19%
Trave 23	Sezione 200x320 GL24h	8,97	2046336	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	4,38	16%
Trave 25	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	0,11	6455773	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	0,02	0%
Trave 29	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	0,11	6455773	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	0,02	0%
Trave 26	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	31,50	6455773	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	4,88	18%
Trave 18	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	2,47	6455773	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	0,38	1%
Trave 16	Sezione 160x400 GL24h	19,11	2398656	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	7,97	29%
Trave 17	Sezione 120x400 GL24h	1,47	1476096	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	1,00	4%
Trave 8	Sezione 240x480 GL24h	48,51	6265323	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	7,74	28%
Trave 7	Sezione 240x480 GL24h	38,63	6265323	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	6,17	22%
Trave 6	Sezione 240x480 GL24h	46,34	6265323	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	7,40	27%
Trave 4	Sezione 200x600 GL24h	35,36	7852416	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	4,50	16%
Trave 3	Sezione 200x600 GL24h	54,93	7852416	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	7,00	25%
Trave 1	Sezione 200x600 GL24h	64,27	7852416	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	8,18	30%
Trave 9	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	27,52	6455773	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	4,26	15%
Trave 5	Sezione 160x720 GL24h	44,03	8300309	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	5,30	19%
Trave 54	Sezione 200x320 GL24h	14,16	2046336	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	6,92	25%
Trave 53	Sezione 200x320 GL24h	11,93	2046336	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	5,83	21%
Trave 52	Sezione 200x320 GL24h	12,23	2046336	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	5,98	22%
Trave 50	Sezione 200x440 GL24h	13,48	4073856	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	3,31	12%
Trave 49	Sezione 200x440 GL24h	24,63	4073856	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	6,05	22%
Trave 48	Sezione 200x440 GL24h	24,83	4073856	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	6,10	22%
Trave 47	Sezione 200x440 GL24h	24,78	4073856	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	6,08	22%
Trave 46	Sezione 200x440 GL24h	24,79	4073856	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	6,09	22%
Trave 45	Sezione 200x440 GL24h	24,79	4073856	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	6,09	22%
Trave 44	Sezione 200x440 GL24h	24,77	4073856	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	6,08	22%
Trave 43	Sezione 200x440 GL24h	24,86	4073856	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	6,10	22%
Trave 42	Sezione 200x440 GL24h	24,43	4073856	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	6,00	22%
Trave 14	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	59,73	6455773	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	9,25	34%
Trave 15	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	7,48	6455773	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	1,16	4%
Trave 39	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	0,87	6455773	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	0,13	0%
Trave 40	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	0,18	6455773	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	0,03	0%
Trave 41	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	0,11	6455773	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	0,02	0%
Trave 11	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	28,14	6455773	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	4,36	16%
Trave 59	Sezione 120x200 GL24h	3,71	315563	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	11,76	43%
Trave 55	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	8,13	6455773	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	1,26	5%
Trave 51	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	12,66	6455773	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	1,96	7%
Trave 57	Sezione 120x160 GL24h	1,04	185856	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	5,58	20%
Trave 12	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	8,12	6455773	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	1,26	5%
Trave 60	Sezione 120x160 GL24h	0,23	185856	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	1,22	4%
Trave 61	Sezione 120x160 GL24h	0,26	185856	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	1,43	5%
Trave 10	Sezione 120x160 GL24h	0,66	185856	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	3,56	13%
Trave 58	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	2,08	6455773	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	0,32	1%
Trave 34	Sezione 200x200 GL24h	2,23	710016	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	3,15	11%
Trave 37	Sezione 200x200 GL24h	2,64	710016	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	3,72	13%
Trave 20	Sezione 200x320 GL24h	9,85	2046336	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	4,81	17%

Trave 35	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	0,74	6455773	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	0,11	0%
Trave 13	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	0,61	6455773	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	0,09	0%
Trave 2	Sezione 200x600 GL24h	59,28	7852416	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	7,55	27%
Trave 56	Sezione 120x160 GL24h	0,33	185856	Svergolamento impedito	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	1,76	6%

Verifiche di resistenza a taglio

Le verifiche a taglio sono condotte con riferimento al § 6.1.7 della norma UNI EN 1995-1-1. Deve essere soddisfatta la seguente espressione:

$$\frac{\tau_{d,fi}}{f_{v,d,fi}} \leq 1$$

in cui:

$\tau_{d,fi}$ è la tensione di progetto a taglio in caso di incendio

$f_{v,d,fi}$ è la resistenza di progetto a taglio in caso di incendio

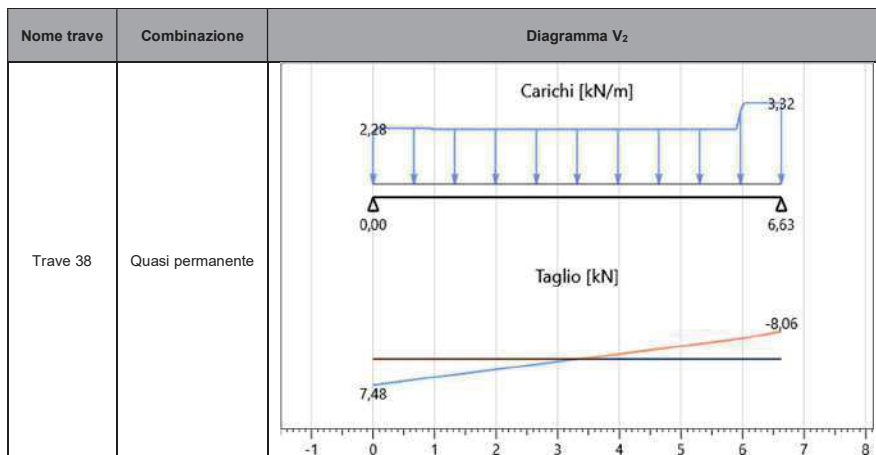
Per la verifica della resistenza a taglio di elementi sottoposti a flessione, l'influenza delle fessurazioni è tenuta in conto riducendo la larghezza della sezione efficace con un fattore k_{cr} .

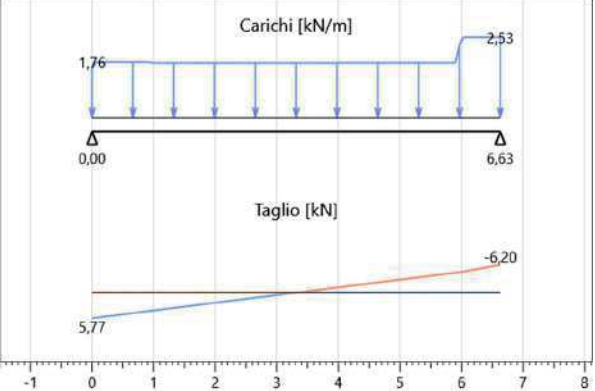
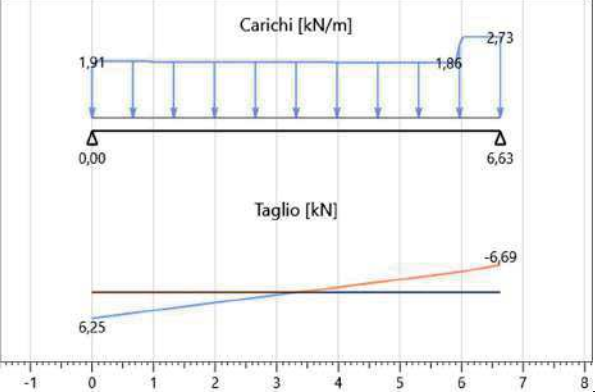
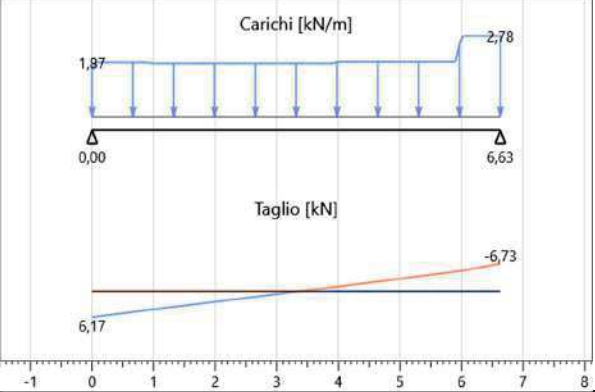
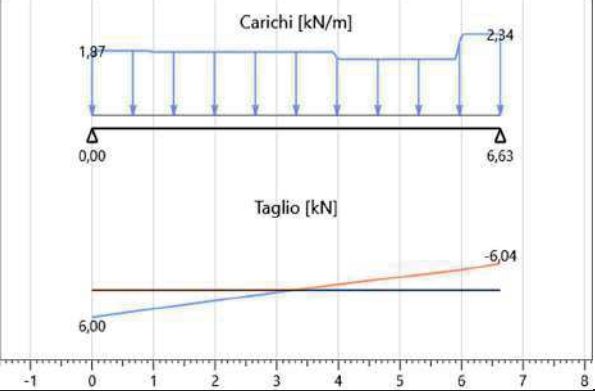
Il valore dello sforzo di taglio di progetto sollecitante massimo in una sezione rettangolare viene valutato quindi con la seguente formula:

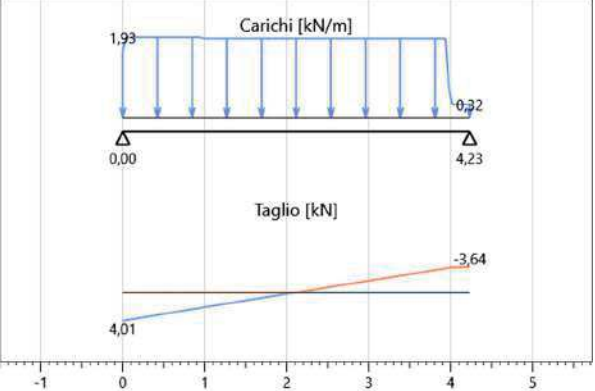
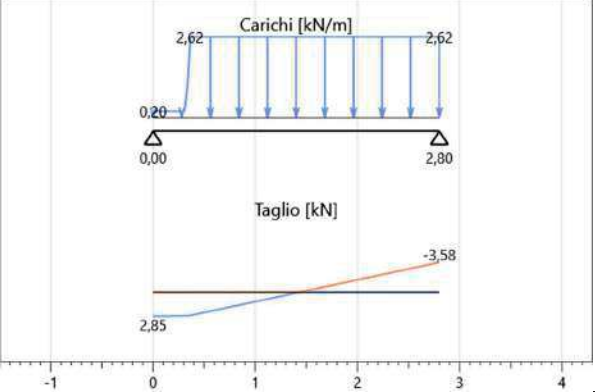
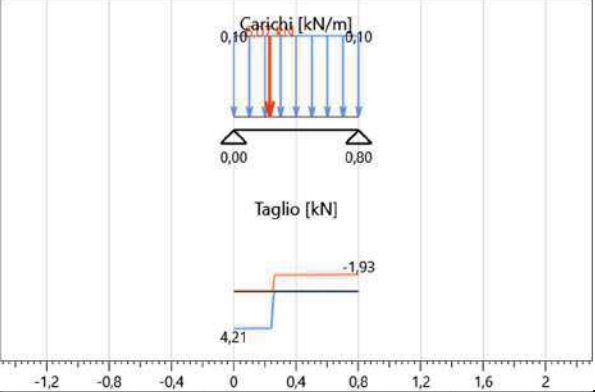
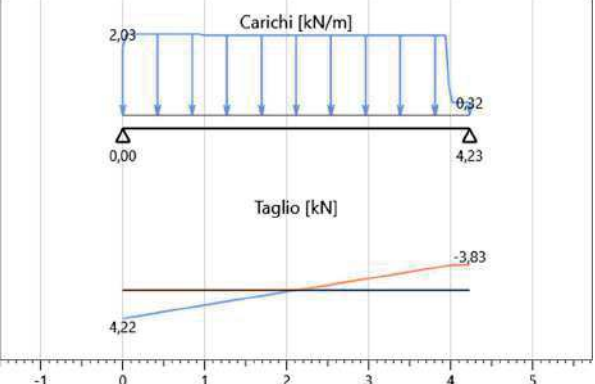
$$\tau_{d,fi} = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_{d,fi}}{k_{cr} \cdot A_{eff}}$$

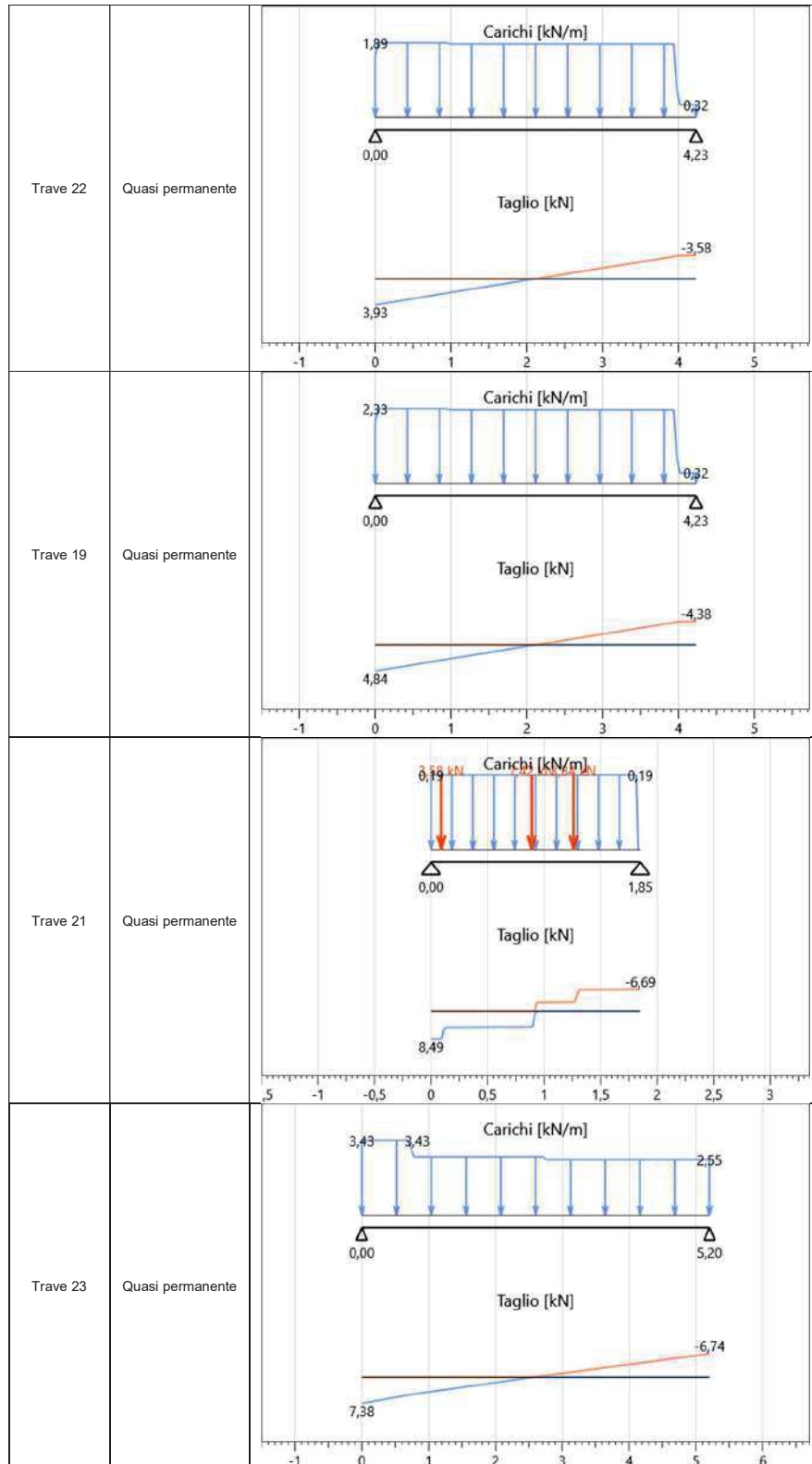
in cui A_{eff} è l'area della sezione trasversale ridotta della trave.

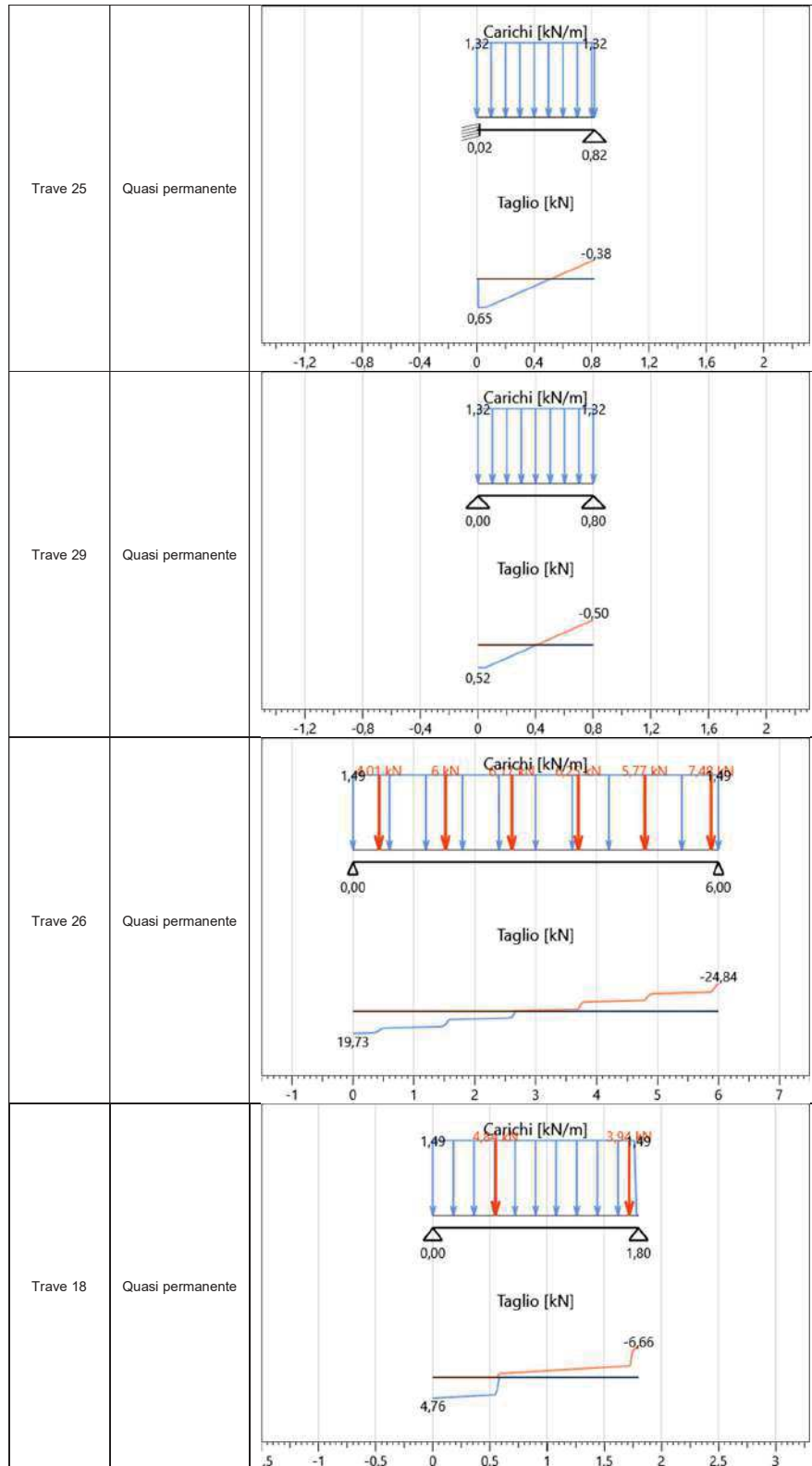
Nella seguente tabella si riportano, per ogni trave, gli schemi statici di calcolo e l'involuppo delle distribuzioni del taglio sollecitante.



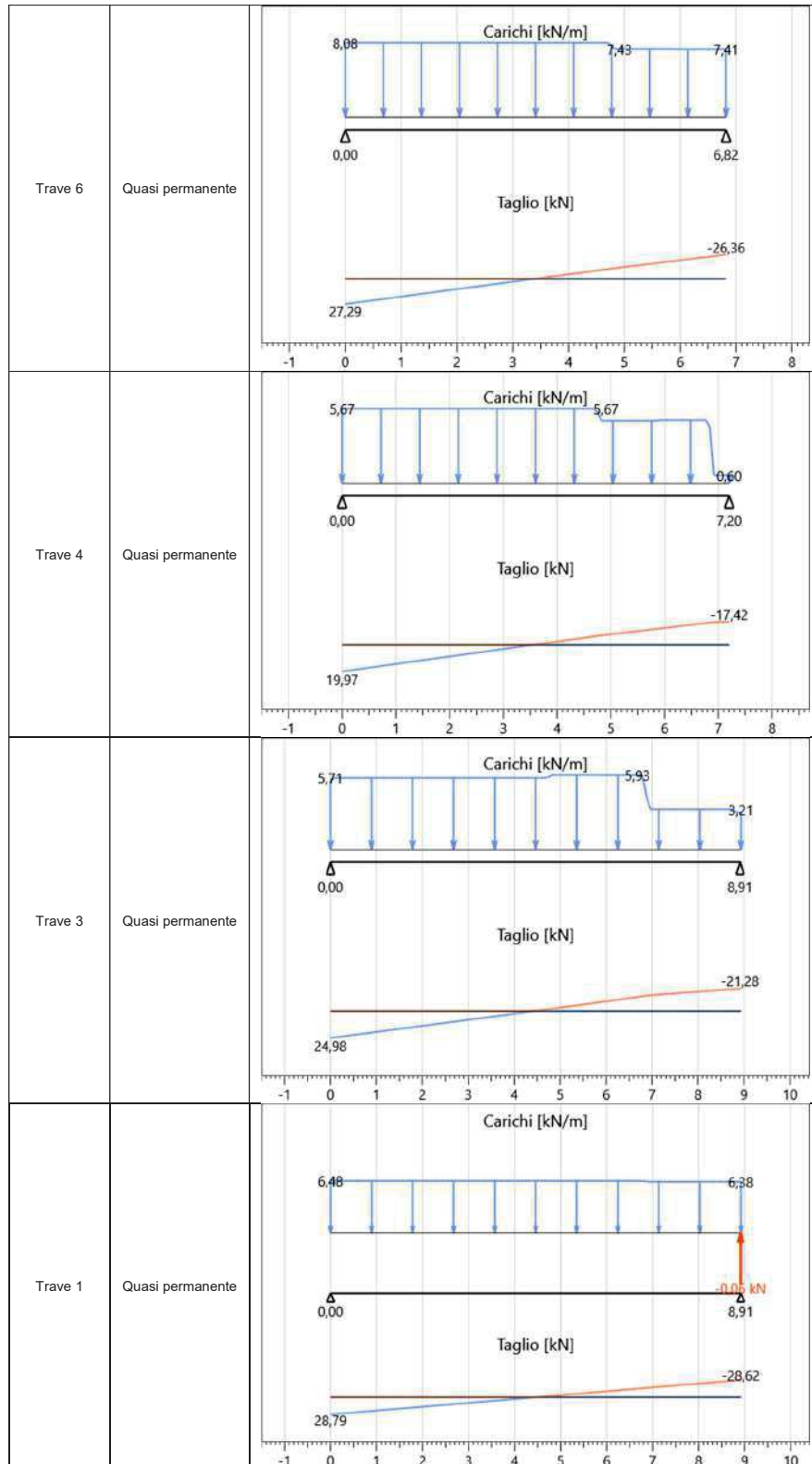
Trave 36	Quasi permanente	
Trave 33	Quasi permanente	
Trave 32	Quasi permanente	
Trave 30	Quasi permanente	

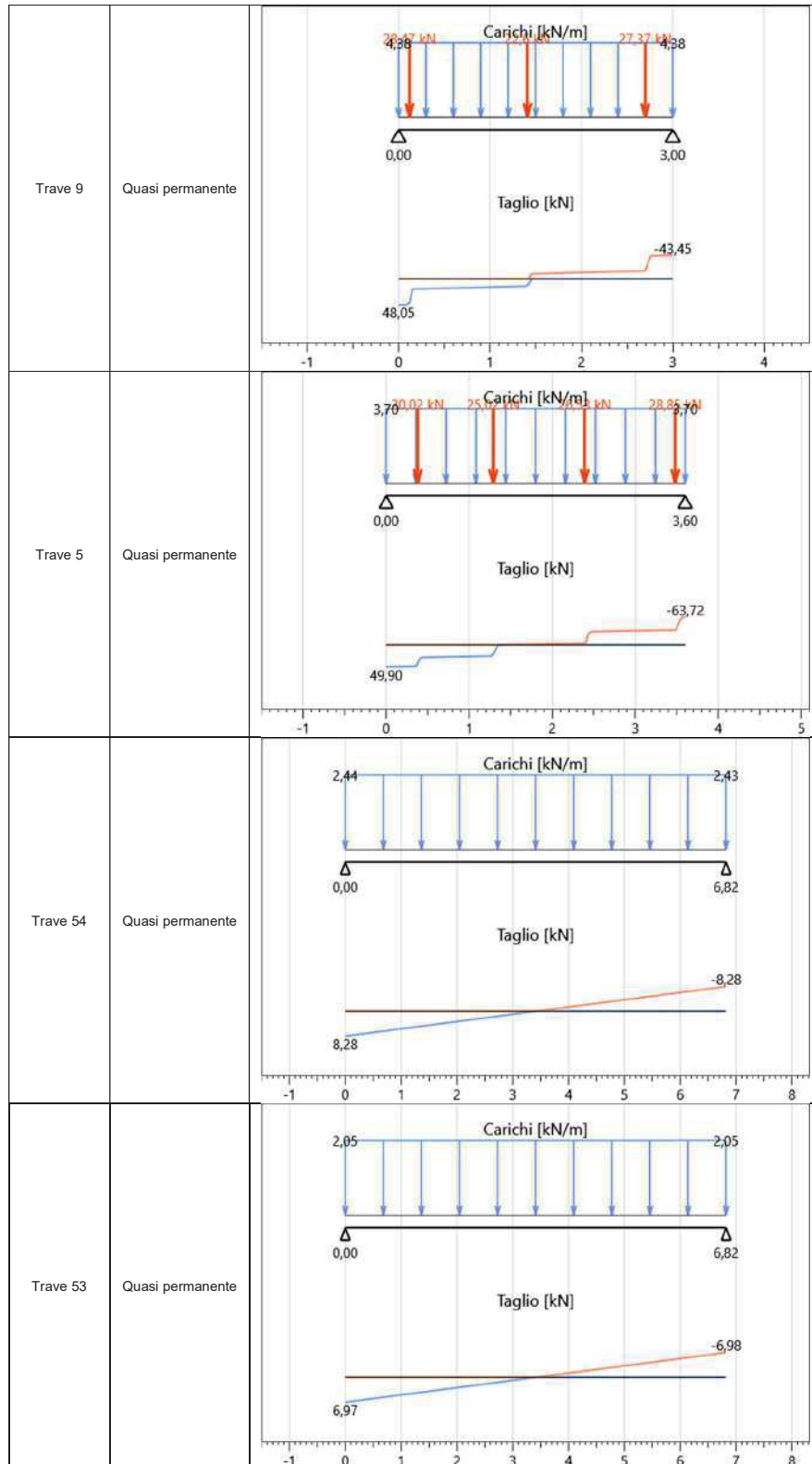
Trave 27	Quasi permanente	
Trave 31	Quasi permanente	
Trave 28	Quasi permanente	
Trave 24	Quasi permanente	

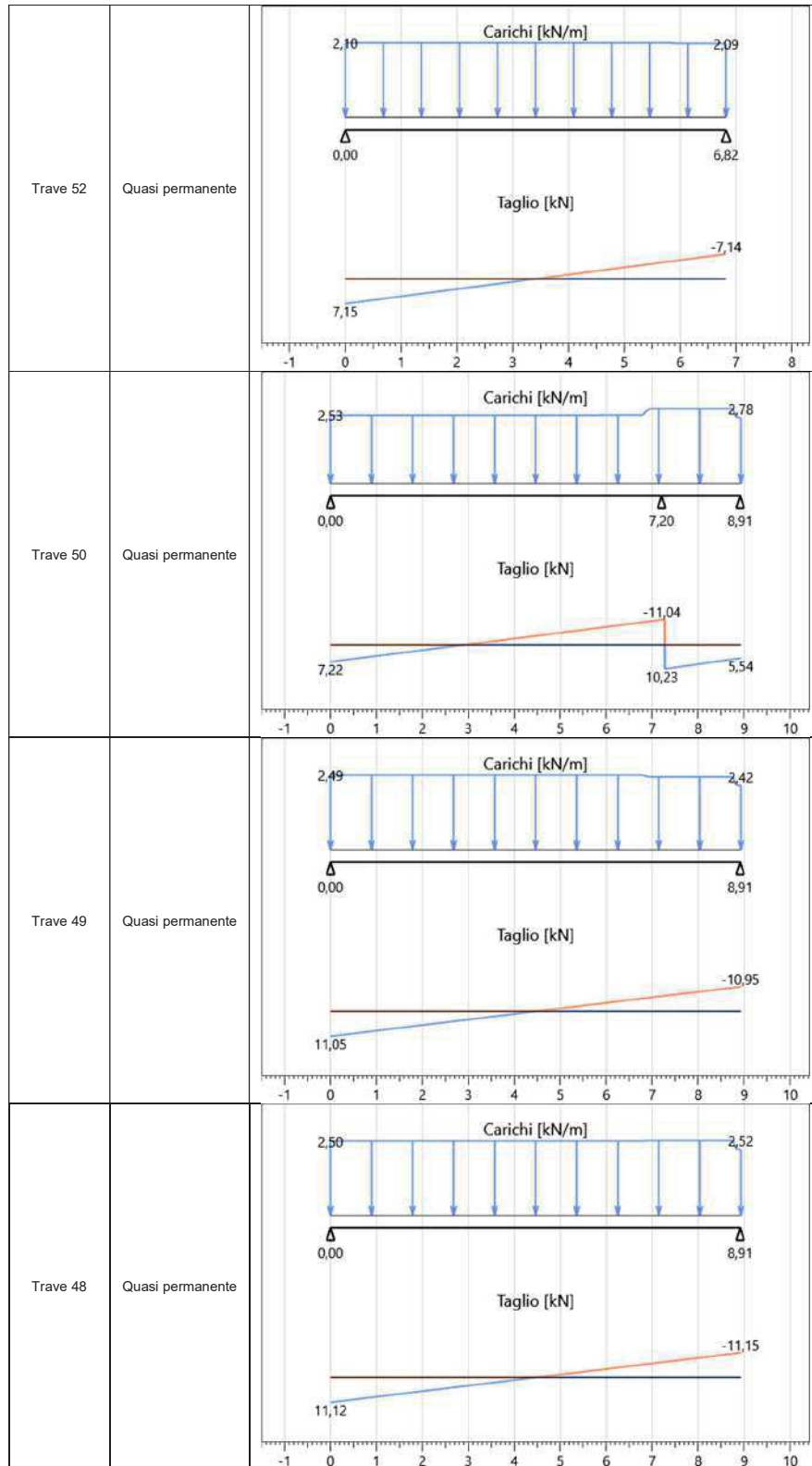


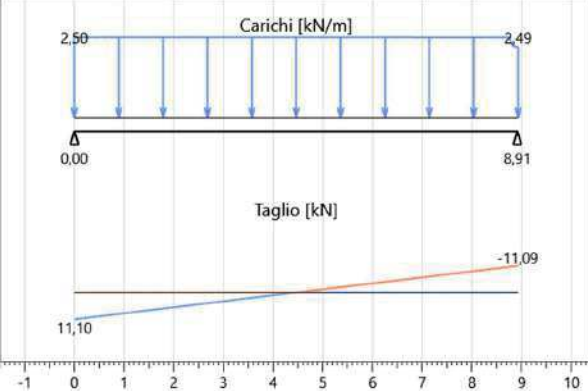
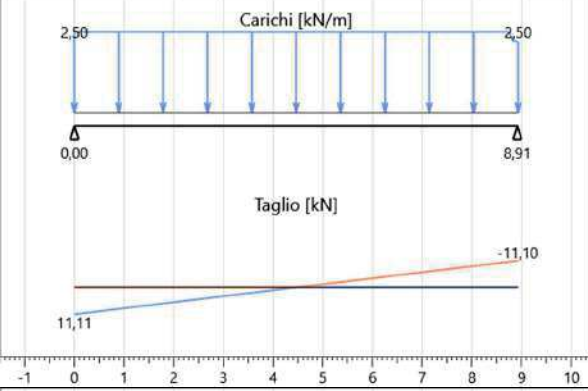
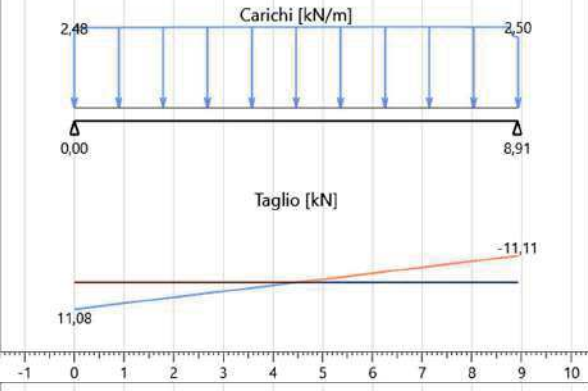
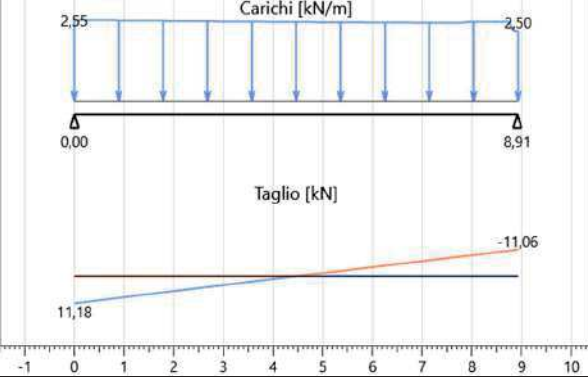


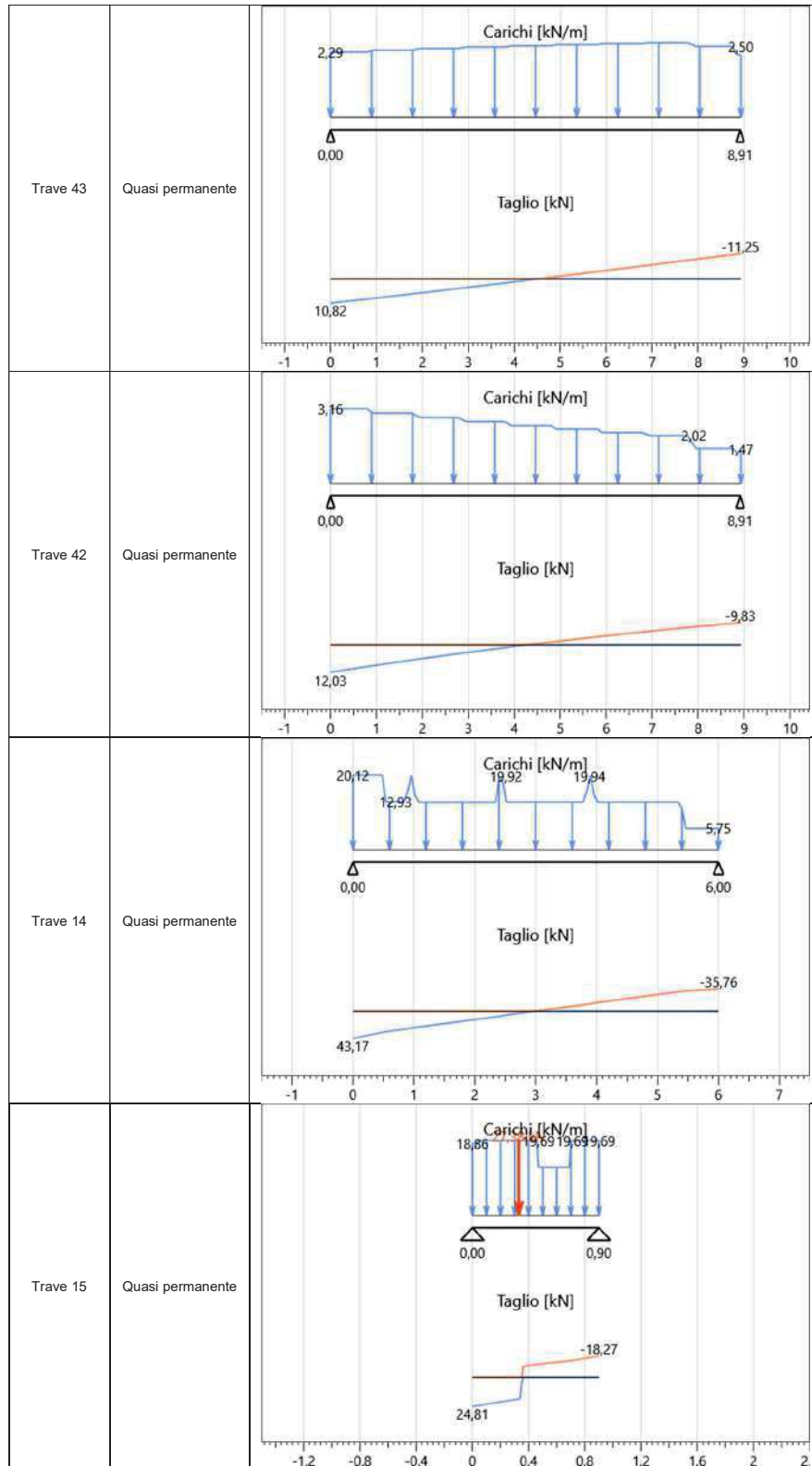
248

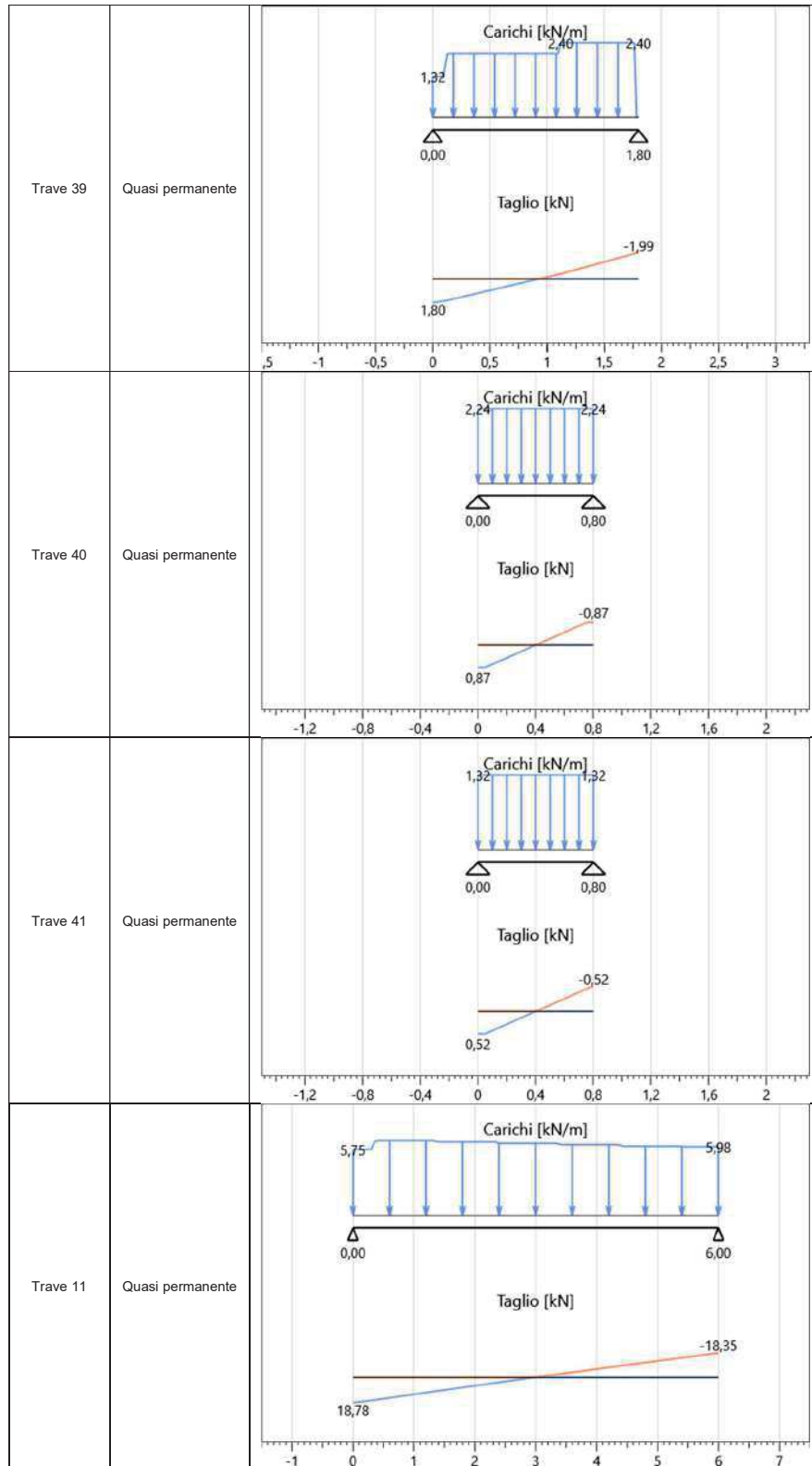


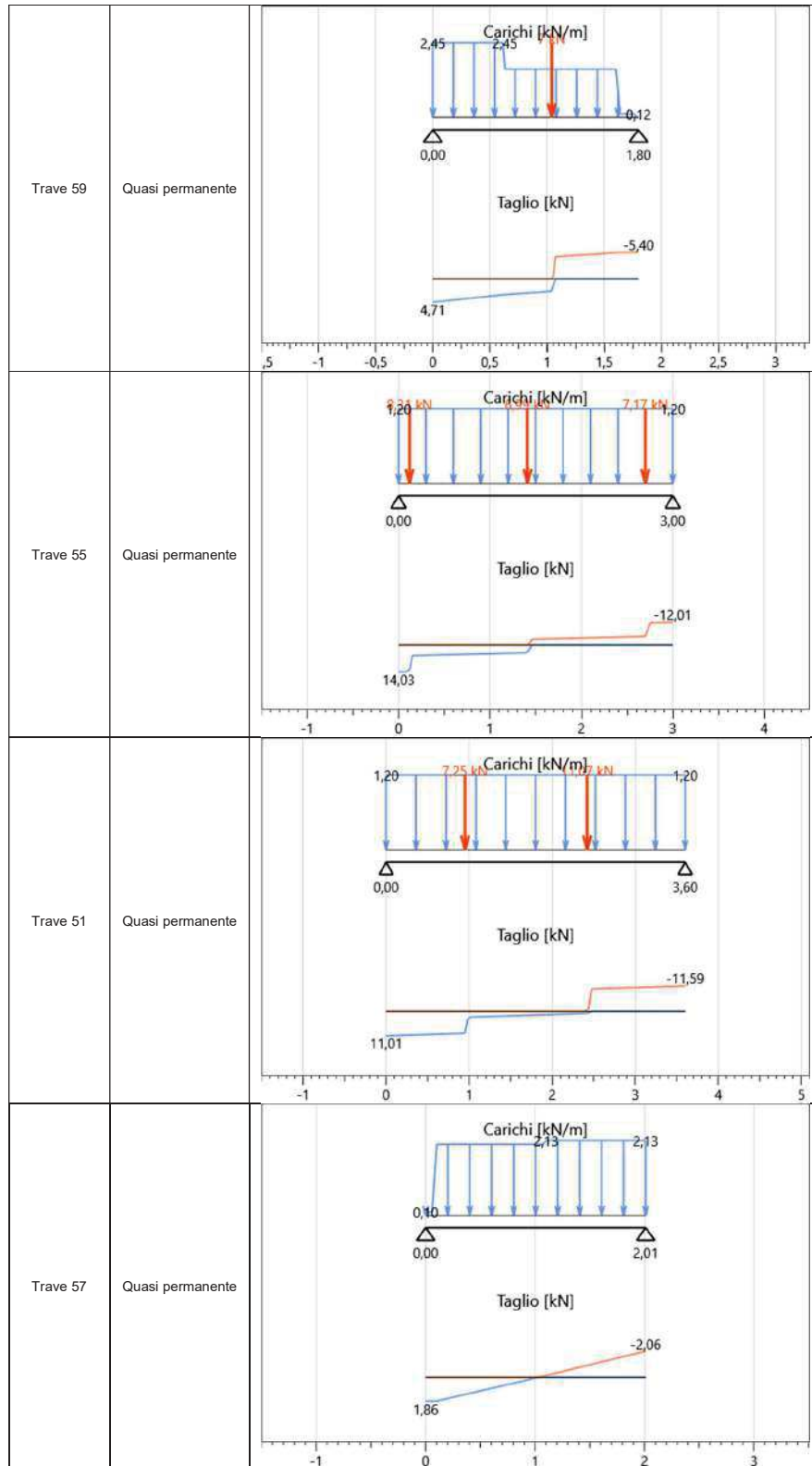


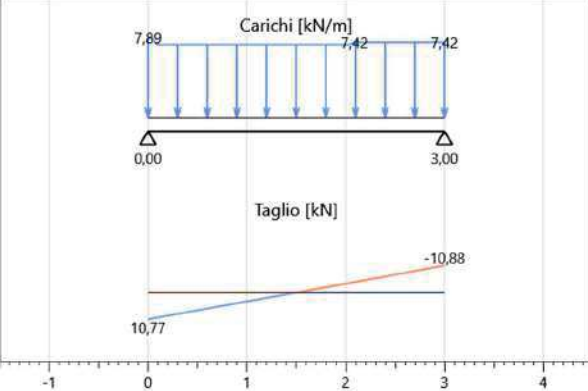
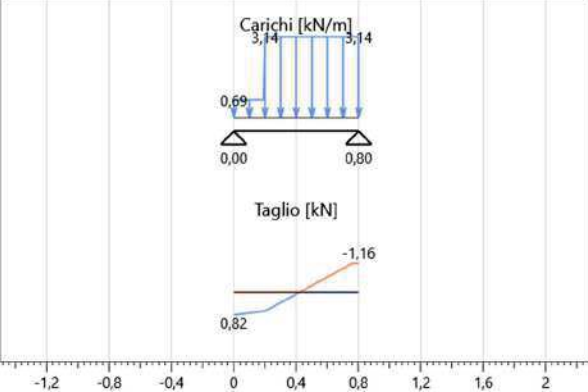
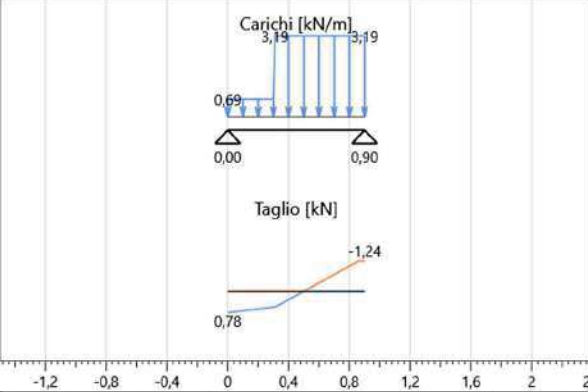
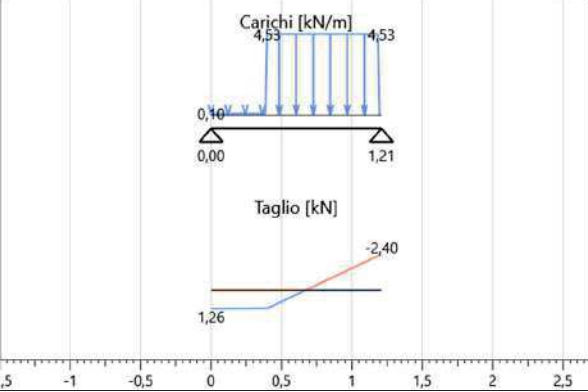


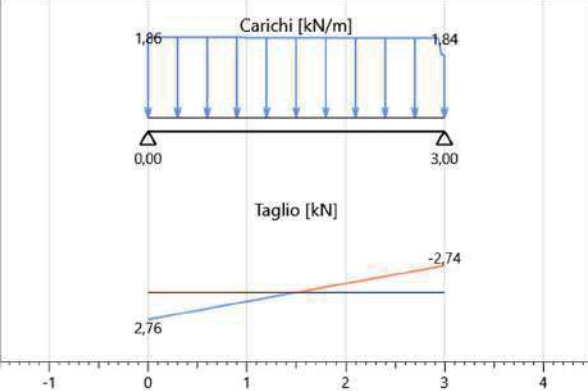
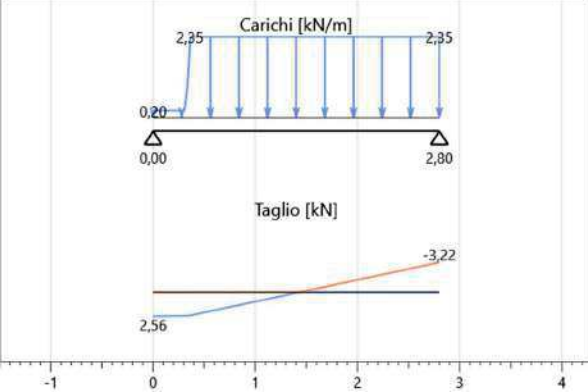
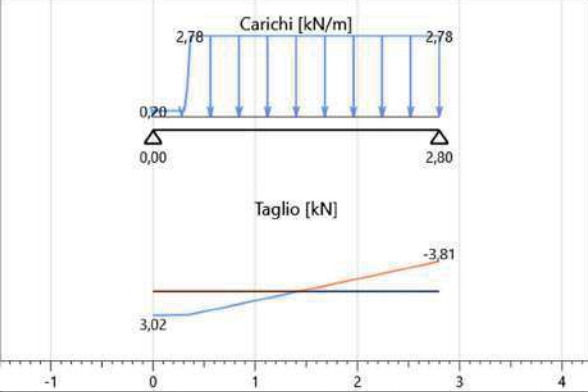
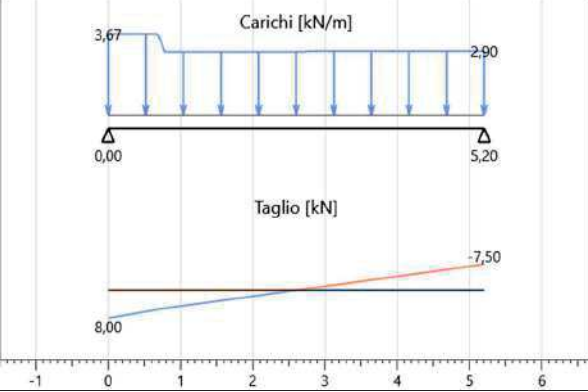
Trave 47	Quasi permanente	 Carichi [kN/m] Taglio [kN]
Trave 46	Quasi permanente	 Carichi [kN/m] Taglio [kN]
Trave 45	Quasi permanente	 Carichi [kN/m] Taglio [kN]
Trave 44	Quasi permanente	 Carichi [kN/m] Taglio [kN]

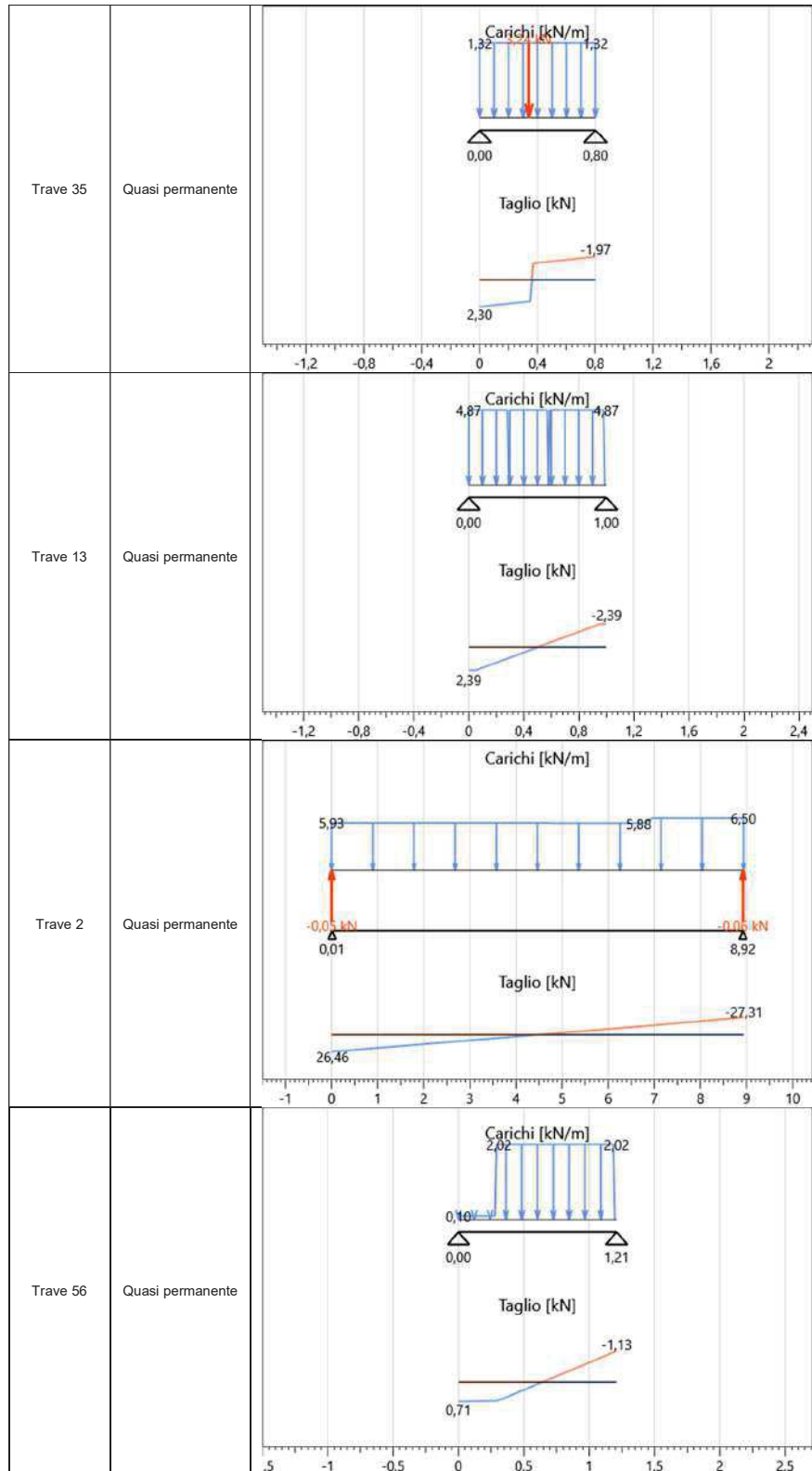






Trave 12	Quasi permanente	
Trave 60	Quasi permanente	
Trave 61	Quasi permanente	
Trave 10	Quasi permanente	

Trave 58	Quasi permanente	
Trave 34	Quasi permanente	
Trave 37	Quasi permanente	
Trave 20	Quasi permanente	



Le verifiche a taglio sono riassunte in seguito. I valori derivanti dai calcoli, relativi ad ogni verifica, vengono riportati in forma di percentuale. I dati di output per singolo elemento strutturale soddisfano

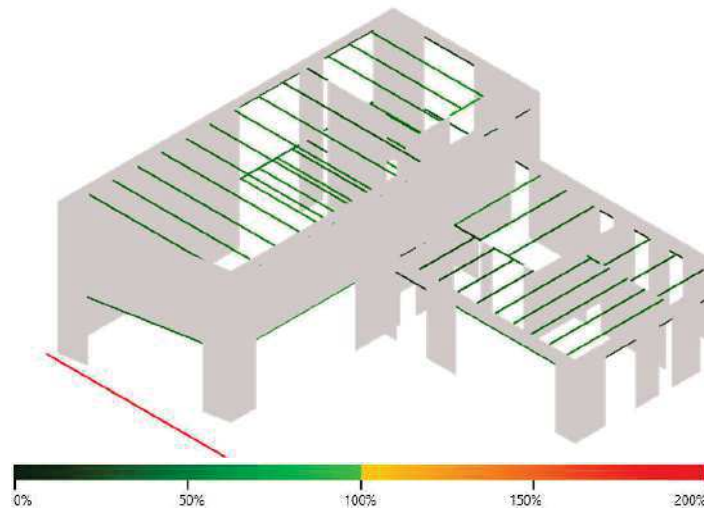
le verifiche qualora il loro valore sia inferiore o uguale al 100%, in caso contrario la verifica non è soddisfatta.

Nome trave	Sezione	$V_{2,max}$ [kN]	A_{eff} [mm ²]	$k_{cr,fi}$	$k_{mod,fi}$	$\gamma_{M,fi}$	k_{fi}	$f_{v,d,fi}$ [MPa]	$\tau_{2,d,fi}$ [MPa]	Verifica
Trave 38	Sezione 200x320 GL24h	8,06	42048	0,71	1	1	1,15	4,03	0,40	10%
Trave 36	Sezione 200x320 GL24h	6,20	42048	0,71	1	1	1,15	4,03	0,31	8%
Trave 33	Sezione 200x320 GL24h	6,69	42048	0,71	1	1	1,15	4,03	0,33	8%
Trave 32	Sezione 200x320 GL24h	6,73	42048	0,71	1	1	1,15	4,03	0,34	8%
Trave 30	Sezione 200x320 GL24h	6,04	42048	0,71	1	1	1,15	4,03	0,30	7%
Trave 27	Sezione 200x320 GL24h	4,01	42048	0,71	1	1	1,15	4,03	0,20	5%
Trave 31	Sezione 200x200 GL24h	3,58	24768	0,71	1	1	1,15	4,03	0,30	8%
Trave 28	Sezione 120x160 GL24h	4,21	8448	0,71	1	1	1,15	4,03	1,05	26%
Trave 24	Sezione 200x320 GL24h	4,22	42048	0,71	1	1	1,15	4,03	0,21	5%
Trave 22	Sezione 200x320 GL24h	3,93	42048	0,71	1	1	1,15	4,03	0,20	5%
Trave 19	Sezione 200x320 GL24h	4,84	42048	0,71	1	1	1,15	4,03	0,24	6%
Trave 21	Sezione 120x320 GL24h	8,49	18688	0,71	1	1	1,15	4,03	0,95	24%
Trave 23	Sezione 200x320 GL24h	7,38	42048	0,71	1	1	1,15	4,03	0,37	9%
Trave 25	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	0,65	36820	0,71	1	1	1,15	4,03	0,04	1%
Trave 29	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	0,52	36820	0,71	1	1	1,15	4,03	0,03	1%
Trave 26	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	24,84	36820	0,71	1	1	1,15	4,03	1,42	35%
Trave 18	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	6,66	36820	0,71	1	1	1,15	4,03	0,38	9%
Trave 16	Sezione 160x400 GL24h	31,54	38688	0,71	1	1	1,15	4,03	1,71	43%
Trave 17	Sezione 120x400 GL24h	11,49	23808	0,71	1	1	1,15	4,03	1,01	25%
Trave 8	Sezione 240x480 GL24h	28,38	83168	0,71	1	1	1,15	4,03	0,72	18%
Trave 7	Sezione 240x480 GL24h	22,78	83168	0,71	1	1	1,15	4,03	0,58	14%
Trave 6	Sezione 240x480 GL24h	27,29	83168	0,71	1	1	1,15	4,03	0,69	17%
Trave 4	Sezione 200x600 GL24h	19,97	82368	0,71	1	1	1,15	4,03	0,51	13%
Trave 3	Sezione 200x600 GL24h	24,98	82368	0,71	1	1	1,15	4,03	0,64	16%
Trave 1	Sezione 200x600 GL24h	28,79	82368	0,71	1	1	1,15	4,03	0,73	18%
Trave 9	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	48,05	36820	0,71	1	1	1,15	4,03	2,74	68%
Trave 5	Sezione 160x720 GL24h	63,72	71968	0,71	1	1	1,15	4,03	1,86	46%
Trave 54	Sezione 200x320 GL24h	8,28	42048	0,71	1	1	1,15	4,03	0,41	10%
Trave 53	Sezione 200x320 GL24h	6,98	42048	0,71	1	1	1,15	4,03	0,35	9%
Trave 52	Sezione 200x320 GL24h	7,15	42048	0,71	1	1	1,15	4,03	0,36	9%
Trave 50	Sezione 200x440 GL24h	11,04	59328	0,71	1	1	1,15	4,03	0,39	10%
Trave 49	Sezione 200x440 GL24h	11,05	59328	0,71	1	1	1,15	4,03	0,39	10%
Trave 48	Sezione 200x440 GL24h	11,15	59328	0,71	1	1	1,15	4,03	0,39	10%
Trave 47	Sezione 200x440 GL24h	11,10	59328	0,71	1	1	1,15	4,03	0,39	10%
Trave 46	Sezione 200x440 GL24h	11,11	59328	0,71	1	1	1,15	4,03	0,39	10%
Trave 45	Sezione 200x440 GL24h	11,11	59328	0,71	1	1	1,15	4,03	0,39	10%
Trave 44	Sezione 200x440 GL24h	11,18	59328	0,71	1	1	1,15	4,03	0,40	10%
Trave 43	Sezione 200x440 GL24h	11,25	59328	0,71	1	1	1,15	4,03	0,40	10%
Trave 42	Sezione 200x440 GL24h	12,03	59328	0,71	1	1	1,15	4,03	0,43	11%
Trave 14	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	43,17	36820	0,71	1	1	1,15	4,03	2,46	61%
Trave 15	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	24,81	36820	0,71	1	1	1,15	4,03	1,41	35%
Trave 39	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	1,99	36820	0,71	1	1	1,15	4,03	0,11	3%
Trave 40	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	0,87	36820	0,71	1	1	1,15	4,03	0,05	1%
Trave 41	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	0,52	36820	0,71	1	1	1,15	4,03	0,03	1%
Trave 11	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	18,78	36820	0,71	1	1	1,15	4,03	1,07	27%

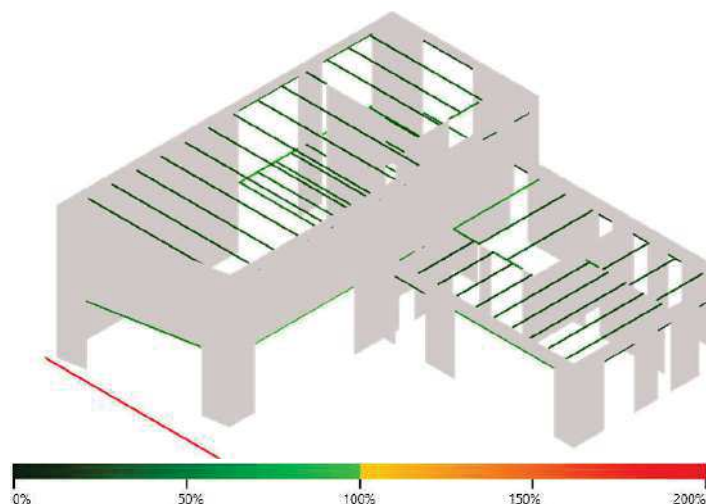
Trave 59	Sezione 120x200 GL24h	5,40	11008	0,71	1	1	1,15	4,03	1,03	26%
Trave 55	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	14,03	36820	0,71	1	1	1,15	4,03	0,80	20%
Trave 51	PANNELLO XLAM Sezione 16(9)x108	11,59	36820	0,71	1	1	1,15	4,03	0,66	16%
Trave 57	Sezione 120x160 GL24h	2,06	8448	0,71	1	1	1,15	4,03	0,51	13%
Trave 12	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	10,88	36820	0,71	1	1	1,15	4,03	0,62	15%
Trave 60	Sezione 120x160 GL24h	1,16	8448	0,71	1	1	1,15	4,03	0,29	7%
Trave 61	Sezione 120x160 GL24h	1,24	8448	0,71	1	1	1,15	4,03	0,31	8%
Trave 10	Sezione 120x160 GL24h	2,40	8448	0,71	1	1	1,15	4,03	0,60	15%
Trave 58	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	2,76	36820	0,71	1	1	1,15	4,03	0,16	4%
Trave 34	Sezione 200x200 GL24h	3,22	24768	0,71	1	1	1,15	4,03	0,27	7%
Trave 37	Sezione 200x200 GL24h	3,81	24768	0,71	1	1	1,15	4,03	0,32	8%
Trave 20	Sezione 200x320 GL24h	8,00	42048	0,71	1	1	1,15	4,03	0,40	10%
Trave 35	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	2,30	36820	0,71	1	1	1,15	4,03	0,13	3%
Trave 13	PANNELLO XLAM Sezione 12(9)x108	2,39	36820	0,71	1	1	1,15	4,03	0,14	3%
Trave 2	Sezione 200x600 GL24h	27,31	82368	0,71	1	1	1,15	4,03	0,70	17%
Trave 56	Sezione 120x160 GL24h	1,13	8448	0,71	1	1	1,15	4,03	0,28	7%

Percentuale di sfruttamento travi in caso di incendio

Verifiche a flessione



Verifiche a taglio



12.4.7. Verifiche pareti in XLAM in caso di incendio

Verifiche di instabilità

Le verifiche ad instabilità delle pareti in XLAM in caso di incendio sono state condotte con riferimento a quanto riportato al § 6.3.2 della UNI EN 1995-1-1 utilizzando il metodo della sezione ridotta con riferimento a quanto riportato al § 4.2.2 della UNI EN 1995-1-2.

I valori delle sollecitazioni riportati nella tabella sottostante sono relativi, per ogni parete, al caso di incendio.

Nome parete	Lunghezza [m]	Comb.	N [kN]	M2-2 [kNm]
Parete 34	1,87	Quasi permanente	11,61	0,00
Parete 35	1,44	Quasi permanente	10,08	0,00
Parete 36	1,70	Quasi permanente	10,63	0,00
Parete 37	1,02	Quasi permanente	6,37	0,00
Parete 38	2,88	Quasi permanente	18,96	0,00
Parete 31	1,30	Quasi permanente	11,89	0,00
Parete 30	1,30	Quasi permanente	6,71	0,00
Parete 26	3,64	Quasi permanente	42,39	0,00
Parete 15	2,29	Quasi permanente	41,20	0,00
Parete 7	1,89	Quasi permanente	35,34	0,00
Parete 5	1,22	Quasi permanente	73,85	0,00
Parete 4	1,50	Quasi permanente	134,46	0,00
Parete 3	0,45	Quasi permanente	90,88	0,00
Parete 20	0,71	Quasi permanente	8,57	0,00
Parete 25	1,83	Quasi permanente	40,39	0,00
Parete 32	1,18	Quasi permanente	31,17	0,00
Parete 6	3,60	Quasi permanente	55,93	0,00
Parete 13	1,59	Quasi permanente	61,31	0,00
Parete 10	2,09	Quasi permanente	66,40	0,00
Parete 24	0,72	Quasi permanente	22,59	0,00
Parete 22	2,36	Quasi permanente	56,45	0,00
Parete 21	0,95	Quasi permanente	62,51	0,00
Parete 27	0,70	Quasi permanente	12,87	0,00
Parete 28	5,20	Quasi permanente	30,38	0,00
Parete 33	4,01	Quasi permanente	52,63	0,00
Parete 29	0,74	Quasi permanente	6,89	0,00
Parete 41	1,22	Quasi permanente	20,46	0,00
Parete 40	1,50	Quasi permanente	32,08	0,00
Parete 58	1,09	Quasi permanente	8,24	0,00
Parete 59	0,63	Quasi permanente	4,38	0,00
Parete 60	0,73	Quasi permanente	3,20	0,00
Parete 44	1,89	Quasi permanente	12,49	0,00
Parete 48	1,75	Quasi permanente	27,89	0,00
Parete 47	1,59	Quasi permanente	20,83	0,00
Parete 78	2,88	Quasi permanente	2,39	0,00
Parete 53	0,71	Quasi permanente	0,71	0,00
Parete 71	1,87	Quasi permanente	1,55	0,00
Parete 64	6,00	Quasi permanente	5,98	0,00
Parete 62	1,83	Quasi permanente	1,82	0,00
Parete 61	1,80	Quasi permanente	1,79	0,00
Parete 70	1,18	Quasi permanente	1,18	0,00

Parete 77	1,02	Quasi permanente	0,85	0,00
Parete 76	0,80	Quasi permanente	0,66	0,00
Parete 75	1,70	Quasi permanente	1,41	0,00
Parete 74	0,80	Quasi permanente	0,66	0,00
Parete 73	1,44	Quasi permanente	1,20	0,00
Parete 72	1,80	Quasi permanente	1,49	0,00
Parete 51	6,00	Quasi permanente	76,23	0,00
Parete 19	0,34	Quasi permanente	14,44	0,00
Parete 52	0,34	Quasi permanente	12,97	0,00
Parete 23	0,73	Quasi permanente	19,47	0,00
Parete 50	1,00	Quasi permanente	4,38	0,00
Parete 49	2,29	Quasi permanente	14,28	0,00
Parete 69	0,80	Quasi permanente	0,66	0,00
Parete 68	1,30	Quasi permanente	1,08	0,00
Parete 67	0,80	Quasi permanente	0,66	0,00
Parete 66	1,30	Quasi permanente	1,08	0,00
Parete 65	0,80	Quasi permanente	0,66	0,00
Parete 63	3,64	Quasi permanente	3,02	0,00
Parete 9	2,09	Quasi permanente	18,44	0,00
Parete 42	3,60	Quasi permanente	23,91	0,00
Parete 2	10,60	Quasi permanente	168,76	0,00
Parete 39	0,45	Quasi permanente	25,13	0,00
Parete 43	6,00	Quasi permanente	34,35	0,00
Parete 11	1,83	Quasi permanente	67,24	0,00
Parete 12	1,80	Quasi permanente	39,89	0,00
Parete 55	0,90	Quasi permanente	14,92	0,00
Parete 56	2,36	Quasi permanente	4,84	0,00
Parete 57	1,80	Quasi permanente	11,66	0,00
Parete 8	2,01	Quasi permanente	18,81	0,00
Parete 105	0,73	Quasi permanente	0,43	0,00
Parete 92	1,00	Quasi permanente	0,59	0,00
Parete 90	0,36	Quasi permanente	0,21	0,00
Parete 89	1,93	Quasi permanente	1,14	0,00
Parete 88	3,00	Quasi permanente	1,77	0,00
Parete 87	1,89	Quasi permanente	1,12	0,00
Parete 85	1,22	Quasi permanente	0,86	0,00
Parete 84	3,00	Quasi permanente	2,12	0,00
Parete 83	1,50	Quasi permanente	1,06	0,00
Parete 82	3,60	Quasi permanente	2,55	0,00
Parete 81	0,45	Quasi permanente	0,32	0,00
Parete 80	10,60	Quasi permanente	7,50	0,00
Parete 79	1,58	Quasi permanente	1,12	0,00
Parete 86	6,00	Quasi permanente	4,25	0,00
Parete 91	1,48	Quasi permanente	1,05	0,00
Parete 93	1,53	Quasi permanente	1,08	0,00
Parete 94	6,00	Quasi permanente	4,25	0,00
Parete 95	1,46	Quasi permanente	1,03	0,00
Parete 96	0,34	Quasi permanente	0,24	0,00
Parete 97	0,95	Quasi permanente	0,56	0,00
Parete 98	0,90	Quasi permanente	0,53	0,00
Parete 99	2,36	Quasi permanente	1,39	0,00
Parete 100	1,80	Quasi permanente	1,06	0,00
Parete 101	0,80	Quasi permanente	0,47	0,00
Parete 102	1,09	Quasi permanente	0,64	0,00
Parete 103	0,90	Quasi permanente	0,53	0,00
Parete 104	0,63	Quasi permanente	0,37	0,00
Parete 45	2,09	Quasi permanente	10,62	0,00
Parete 54	0,95	Quasi permanente	4,16	0,00
Parete 46	1,83	Quasi permanente	23,50	0,00
Parete 14	1,75	Quasi permanente	51,65	0,00
Parete 1	1,58	Quasi permanente	35,83	0,00
Parete 16	1,48	Quasi permanente	33,03	0,00
Parete 17	1,53	Quasi permanente	67,91	0,00
Parete 18	1,46	Quasi permanente	60,96	0,00

Le verifiche ad instabilità dei pannelli in XLAM sono state eseguite considerando un tratto di lunghezza unitaria di parete: quest'ultimo può essere ricondotto ad un pilastro in grado di sbandare solo nella direzione perpendicolare al proprio piano medio.

Si raccomanda che laddove sia $\lambda_{rel,z} \leq 0,3$ che $\lambda_{rel,y} \leq 0,3$, le tensioni soddisfino le espressioni (6.19) e (6.20) di cui al punto 6.2.4 della norma UNI EN 1995-1-1.

Si raccomanda che in tutti gli altri casi le tensioni, che saranno aumentate in seguito alla freccia di inflessione, soddisfino la seguente espressione:

$$\frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{k_{c,fi} \cdot f_{c,0,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} \leq 1$$

I valori risultanti relativi alla verifica di instabilità vengono riportati di seguito in forma percentuale. I dati di output per singolo elemento strutturale, riassunti nella tabella sottostante, soddisfano le verifiche qualora il valore sia inferiore o uguale al 100%.

h : Altezza della parete

A_{eff} : Area della sezione trasversale ridotta efficace del tratto di parete considerato nella verifica (a metro lineare)

J_{eff} : Momento di inerzia della sezione trasversale efficace dal tratto di parete considerato

$k_{mod,fi}$: Coefficiente di correzione per il fuoco

k_{fi} : Coefficiente che permette di passare dal frattile 5% al frattile 20%

$\gamma_{M,fi}$: Coefficiente parziale di sicurezza relativo al materiale in caso di incendio

$f_{c,0,d,fi}$: Resistenza di progetto a compressione lungo la fibratura in caso di incendio

$f_{m,d,fi}$: Resistenza caratteristica a flessione di progetto in caso di incendio

$\sigma_{c,0,d,fi}$: Tensione di progetto a compressione lungo la fibratura in caso di incendio

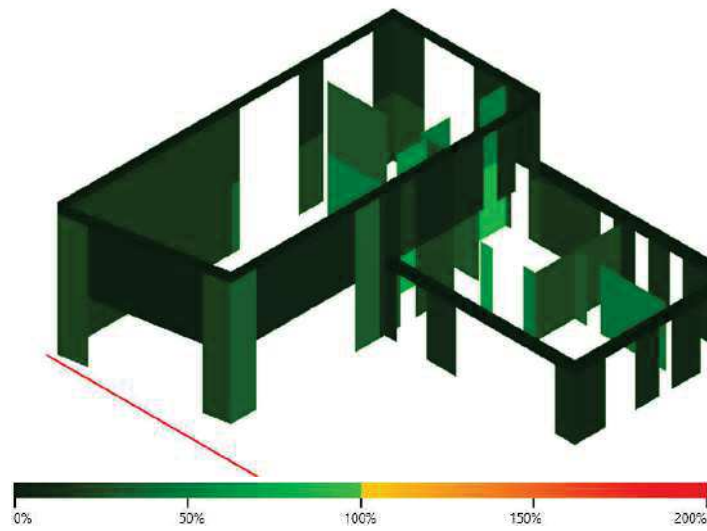
Nome parete	Sezione	h [m]	A_{eff} [mm ² /m]	J_{eff} [mm ⁴ /m]	$k_{c,fi}$	$k_{mod,fi}$	$\gamma_{M,fi}$	k_{fi}	$f_{c,0,k}$ [MPa]	$f_{m,k}$ [MPa]	$\sigma_{c,0,d,fi}$ [MPa]	$\sigma_{m,d,fi}$ [MPa]	Verifica
Parete 34	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	54000	40114593	0,22	1	1	1,15	21	18	0,13	0,00	2%
Parete 35	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	54000	40114593	0,22	1	1	1,15	21	18	0,14	0,00	3%
Parete 36	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	54000	40114593	0,22	1	1	1,15	21	18	0,12	0,00	2%
Parete 37	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	54000	40114593	0,22	1	1	1,15	21	18	0,12	0,00	2%
Parete 38	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	54000	40114593	0,22	1	1	1,15	21	18	0,15	0,00	3%
Parete 31	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	54000	40114593	0,22	1	1	1,15	21	18	0,18	0,00	3%
Parete 30	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	54000	40114593	0,22	1	1	1,15	21	18	0,10	0,00	2%
Parete 26	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	54000	40114593	0,22	1	1	1,15	21	18	0,30	0,00	6%
Parete 15	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	54000	40114593	0,22	1	1	1,15	21	18	0,46	0,00	9%
Parete 7	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	54000	40114593	0,22	1	1	1,15	21	18	0,46	0,00	9%
Parete 5	XLAM 160 mm - 5 strati	3,62	94000	153538738	0,45	1	1	1,15	21	18	0,75	0,00	7%
Parete 4	XLAM 160 mm - 5 strati	3,62	94000	153538738	0,45	1	1	1,15	21	18	0,98	0,00	9%
Parete 3	XLAM 160 mm - 5 strati	3,62	94000	153538738	0,45	1	1	1,15	21	18	2,10	0,00	19%
Parete 20	XLAM 160 mm - 5 strati	3,62	94000	153538738	0,45	1	1	1,15	21	18	0,13	0,00	1%
Parete 25	XLAM 160 mm - 5 strati	3,62	94000	153538738	0,45	1	1	1,15	21	18	0,29	0,00	3%
Parete 32	XLAM 160 mm - 5 strati	3,62	94000	153538738	0,45	1	1	1,15	21	18	0,32	0,00	3%
Parete 6	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	28000	8869333	0,09	1	1	1,15	21	18	0,64	0,00	28%
Parete 13	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	28000	8869333	0,09	1	1	1,15	21	18	1,87	0,00	83%
Parete 10	XLAM 160 mm - 5 strati	3,62	68000	67642667	0,29	1	1	1,15	21	18	0,89	0,00	13%
Parete 24	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	28000	8869333	0,09	1	1	1,15	21	18	1,11	0,00	49%
Parete 22	XLAM 160 mm - 5 strati	3,62	68000	67642667	0,29	1	1	1,15	21	18	0,61	0,00	9%
Parete 21	XLAM 160 mm - 5 strati	3,62	68000	67642667	0,29	1	1	1,15	21	18	0,96	0,00	14%
Parete 27	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	28000	8869333	0,09	1	1	1,15	21	18	0,65	0,00	29%
Parete 28	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	28000	8869333	0,09	1	1	1,15	21	18	0,22	0,00	10%
Parete 33	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	28000	8869333	0,09	1	1	1,15	21	18	0,57	0,00	25%
Parete 29	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	28000	8869333	0,09	1	1	1,15	21	18	0,33	0,00	14%
Parete 41	XLAM 160 mm - 5 strati	3,79	94000	153538738	0,42	1	1	1,15	21	18	0,20	0,00	2%

Parete 40	XLAM 160 mm - 5 strati	3,79	94000	15353873 8	0,42	1	1	1,15	21	18	0,23	0,00	2%
Parete 58	XLAM 120 mm - 5 strati	3,79	54000	40114593	0,20	1	1	1,15	21	18	0,14	0,00	3%
Parete 59	XLAM 120 mm - 5 strati	3,79	54000	40114593	0,20	1	1	1,15	21	18	0,13	0,00	3%
Parete 60	XLAM 120 mm - 5 strati	3,79	54000	40114593	0,20	1	1	1,15	21	18	0,08	0,00	2%
Parete 44	XLAM 120 mm - 5 strati	3,79	54000	40114593	0,20	1	1	1,15	21	18	0,15	0,00	3%
Parete 48	XLAM 120 mm - 5 strati	3,79	28000	8869333	0,09	1	1	1,15	21	18	0,85	0,00	41%
Parete 47	XLAM 120 mm - 5 strati	3,79	28000	8869333	0,09	1	1	1,15	21	18	0,63	0,00	30%
Parete 78	XLAM 120 mm - 5 strati	0,83	54000	40114593	0,98	1	1	1,15	21	18	0,02	0,00	0%
Parete 53	XLAM 160 mm - 5 strati	0,83	94000	15353873 8	1,00	1	1	1,15	21	18	0,01	0,00	0%
Parete 71	XLAM 120 mm - 5 strati	0,83	54000	40114593	0,98	1	1	1,15	21	18	0,02	0,00	0%
Parete 64	XLAM 160 mm - 5 strati	0,83	94000	15353873 8	1,00	1	1	1,15	21	18	0,01	0,00	0%
Parete 62	XLAM 160 mm - 5 strati	0,83	94000	15353873 8	1,00	1	1	1,15	21	18	0,01	0,00	0%
Parete 61	XLAM 160 mm - 5 strati	0,83	94000	15353873 8	1,00	1	1	1,15	21	18	0,01	0,00	0%
Parete 70	XLAM 160 mm - 5 strati	0,83	94000	15353873 8	1,00	1	1	1,15	21	18	0,01	0,00	0%
Parete 77	XLAM 120 mm - 5 strati	0,83	54000	40114593	0,98	1	1	1,15	21	18	0,02	0,00	0%
Parete 76	XLAM 120 mm - 5 strati	0,83	54000	40114593	0,98	1	1	1,15	21	18	0,02	0,00	0%
Parete 75	XLAM 120 mm - 5 strati	0,83	54000	40114593	0,98	1	1	1,15	21	18	0,02	0,00	0%
Parete 74	XLAM 120 mm - 5 strati	0,83	54000	40114593	0,98	1	1	1,15	21	18	0,02	0,00	0%
Parete 73	XLAM 120 mm - 5 strati	0,83	54000	40114593	0,98	1	1	1,15	21	18	0,02	0,00	0%
Parete 72	XLAM 120 mm - 5 strati	0,83	54000	40114593	0,98	1	1	1,15	21	18	0,02	0,00	0%
Parete 51	XLAM 160 mm - 5 strati	3,79	94000	15353873 8	0,42	1	1	1,15	21	18	0,18	0,00	2%
Parete 19	XLAM 160 mm - 5 strati	3,62	94000	15353873 8	0,45	1	1	1,15	21	18	0,44	0,00	4%
Parete 52	XLAM 160 mm - 5 strati	3,79	94000	15353873 8	0,42	1	1	1,15	21	18	0,39	0,00	4%
Parete 23	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	54000	40114593	0,22	1	1	1,15	21	18	0,49	0,00	9%
Parete 50	XLAM 120 mm - 5 strati	3,79	54000	40114593	0,20	1	1	1,15	21	18	0,08	0,00	2%
Parete 49	XLAM 120 mm - 5 strati	3,79	54000	40114593	0,20	1	1	1,15	21	18	0,15	0,00	3%
Parete 69	XLAM 120 mm - 5 strati	0,83	54000	40114593	0,98	1	1	1,15	21	18	0,02	0,00	0%
Parete 68	XLAM 120 mm - 5 strati	0,83	54000	40114593	0,98	1	1	1,15	21	18	0,02	0,00	0%
Parete 67	XLAM 120 mm - 5 strati	0,83	54000	40114593	0,98	1	1	1,15	21	18	0,02	0,00	0%
Parete 66	XLAM 120 mm - 5 strati	0,83	54000	40114593	0,98	1	1	1,15	21	18	0,02	0,00	0%
Parete 65	XLAM 120 mm - 5 strati	0,83	54000	40114593	0,98	1	1	1,15	21	18	0,02	0,00	0%
Parete 63	XLAM 120 mm - 5 strati	0,83	54000	40114593	0,98	1	1	1,15	21	18	0,02	0,00	0%
Parete 9	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	28000	8869333	0,09	1	1	1,15	21	18	0,33	0,00	14%
Parete 42	XLAM 120 mm - 5 strati	3,79	28000	8869333	0,09	1	1	1,15	21	18	0,27	0,00	13%
Parete 2	XLAM 160 mm - 5 strati	7,41	94000	15353873 8	0,11	1	1	1,15	21	18	0,18	0,00	7%
Parete 39	XLAM 160 mm - 5 strati	3,79	94000	15353873 8	0,42	1	1	1,15	21	18	0,58	0,00	6%
Parete 43	XLAM 160 mm - 5 strati	3,79	94000	15353873 8	0,42	1	1	1,15	21	18	0,06	0,00	1%
Parete 11	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	28000	8869333	0,09	1	1	1,15	21	18	1,69	0,00	74%
Parete 12	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	28000	8869333	0,09	1	1	1,15	21	18	0,88	0,00	39%
Parete 55	XLAM 120 mm - 5 strati	3,79	54000	40114593	0,20	1	1	1,15	21	18	0,30	0,00	6%
Parete 56	XLAM 120 mm - 5 strati	3,79	54000	40114593	0,20	1	1	1,15	21	18	0,06	0,00	1%
Parete 57	XLAM 120 mm - 5 strati	3,79	54000	40114593	0,20	1	1	1,15	21	18	0,13	0,00	3%
Parete 8	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	28000	8869333	0,09	1	1	1,15	21	18	0,34	0,00	15%
Parete 105	XLAM 120 mm - 5 strati	0,59	54000	40114593	1,00	1	1	1,15	21	18	0,01	0,00	0%
Parete 92	XLAM 120 mm - 5 strati	0,59	54000	40114593	1,00	1	1	1,15	21	18	0,01	0,00	0%
Parete 90	XLAM 120 mm - 5 strati	0,59	54000	40114593	1,00	1	1	1,15	21	18	0,01	0,00	0%
Parete 89	XLAM 120 mm - 5 strati	0,59	54000	40114593	1,00	1	1	1,15	21	18	0,01	0,00	0%
Parete 88	XLAM 120 mm - 5 strati	0,59	54000	40114593	1,00	1	1	1,15	21	18	0,01	0,00	0%
Parete 87	XLAM 120 mm - 5 strati	0,59	54000	40114593	1,00	1	1	1,15	21	18	0,01	0,00	0%

Parete 85	XLAM 160 mm - 5 strati	0,59	94000	15353873 8	1,00	1	1	1,15	21	18	0,01	0,00	0%
Parete 84	XLAM 160 mm - 5 strati	0,59	94000	15353873 8	1,00	1	1	1,15	21	18	0,01	0,00	0%
Parete 83	XLAM 160 mm - 5 strati	0,59	94000	15353873 8	1,00	1	1	1,15	21	18	0,01	0,00	0%
Parete 82	XLAM 160 mm - 5 strati	0,59	94000	15353873 8	1,00	1	1	1,15	21	18	0,01	0,00	0%
Parete 81	XLAM 160 mm - 5 strati	0,59	94000	15353873 8	1,00	1	1	1,15	21	18	0,01	0,00	0%
Parete 80	XLAM 160 mm - 5 strati	0,59	94000	15353873 8	1,00	1	1	1,15	21	18	0,01	0,00	0%
Parete 79	XLAM 160 mm - 5 strati	0,59	94000	15353873 8	1,00	1	1	1,15	21	18	0,01	0,00	0%
Parete 86	XLAM 160 mm - 5 strati	0,59	94000	15353873 8	1,00	1	1	1,15	21	18	0,01	0,00	0%
Parete 91	XLAM 160 mm - 5 strati	0,59	94000	15353873 8	1,00	1	1	1,15	21	18	0,01	0,00	0%
Parete 93	XLAM 160 mm - 5 strati	0,59	94000	15353873 8	1,00	1	1	1,15	21	18	0,01	0,00	0%
Parete 94	XLAM 160 mm - 5 strati	0,59	94000	15353873 8	1,00	1	1	1,15	21	18	0,01	0,00	0%
Parete 95	XLAM 160 mm - 5 strati	0,59	94000	15353873 8	1,00	1	1	1,15	21	18	0,01	0,00	0%
Parete 96	XLAM 160 mm - 5 strati	0,59	94000	15353873 8	1,00	1	1	1,15	21	18	0,01	0,00	0%
Parete 97	XLAM 120 mm - 5 strati	0,59	54000	40114593	1,00	1	1	1,15	21	18	0,01	0,00	0%
Parete 98	XLAM 120 mm - 5 strati	0,59	54000	40114593	1,00	1	1	1,15	21	18	0,01	0,00	0%
Parete 99	XLAM 120 mm - 5 strati	0,59	54000	40114593	1,00	1	1	1,15	21	18	0,01	0,00	0%
Parete 100	XLAM 120 mm - 5 strati	0,59	54000	40114593	1,00	1	1	1,15	21	18	0,01	0,00	0%
Parete 101	XLAM 120 mm - 5 strati	0,59	54000	40114593	1,00	1	1	1,15	21	18	0,01	0,00	0%
Parete 102	XLAM 120 mm - 5 strati	0,59	54000	40114593	1,00	1	1	1,15	21	18	0,01	0,00	0%
Parete 103	XLAM 120 mm - 5 strati	0,59	54000	40114593	1,00	1	1	1,15	21	18	0,01	0,00	0%
Parete 104	XLAM 120 mm - 5 strati	0,59	54000	40114593	1,00	1	1	1,15	21	18	0,01	0,00	0%
Parete 45	XLAM 120 mm - 5 strati	3,79	28000	8869333	0,09	1	1	1,15	21	18	0,20	0,00	10%
Parete 54	XLAM 120 mm - 5 strati	3,79	54000	40114593	0,20	1	1	1,15	21	18	0,08	0,00	2%
Parete 46	XLAM 120 mm - 5 strati	3,79	28000	8869333	0,09	1	1	1,15	21	18	0,59	0,00	28%
Parete 14	XLAM 120 mm - 5 strati	3,62	28000	8869333	0,09	1	1	1,15	21	18	1,35	0,00	60%
Parete 1	XLAM 160 mm - 5 strati	7,41	94000	15353873 8	0,11	1	1	1,15	21	18	0,25	0,00	9%
Parete 16	XLAM 160 mm - 5 strati	7,41	94000	15353873 8	0,11	1	1	1,15	21	18	0,24	0,00	8%
Parete 17	XLAM 160 mm - 5 strati	7,41	94000	15353873 8	0,11	1	1	1,15	21	18	0,47	0,00	17%
Parete 18	XLAM 160 mm - 5 strati	7,41	94000	15353873 8	0,11	1	1	1,15	21	18	0,44	0,00	16%

Percentuale di sfruttamento pareti in caso di incendio

Verifiche di instabilità



13. Verifiche connessioni

13.1. Connessioni a trazione al piede

13.1.1. Pareti "Xlam"

Le pareti sono collegate alla sottostruttura esistente per mezzo di barre filettate M16 cl. 5.8, inghisate all'interno delle pareti stesse per mezzo di resina epossidica HILTI HIT-RE 500 V4, la lunghezza di ancoraggio risulta pari a 660 mm.

L'inghisaggio della barra all'interno del cordolo in c. a. avviene attraverso un piatto in acciaio di sp. 15 mm in acciaio S355.

L'ultima fase di realizzazione del collegamento prevede il getto di calcestruzzo nello spazio tra fondazioni e pareti per la solidarizzazione delle pareti alle opere di fondazione attraverso realizzazione di cordolo (calcolo NON ad onere di Wood Beton Spa).

Dimensionante è la portata del collegamento lato legno.

La resistenza di progetto R_d del connettore a trazione è associata ai seguenti modi di rottura:

- a) rottura a trazione della barra di acciaio;
- b) rottura per scorrimento del legno all'interfaccia con l'adesivo;
- c) rottura completa o parziale dell'elemento ligneo per trazione;
- d) rottura per spacco nella direzione della barra.

La portata del collegamento è la seguente:

Verifica collegamenti con barre incollate soggette a sollecitazione parallela al proprio asse

secondo CNR-DT 206-R1-2018

d nominale (6<d<30):	16	mm	diametro nominale del connettore
f,yd:	320	Mpa	tensione di snervamento del materiale del connettore ATT. F _{uk} max < 550MPa
d,f:	20	mm	diametro del foro
L _{ad} :	660	mm	lunghezza di ancoraggio l _{ad,min} :
n:	1	adm	numero di barre a comporre il giunto
alpha:	0	°	angolo tra la barra e la direzione delle fibre
h:	1000	mm	altezza dell'elemento in legno
rho,legno:	385	kg/m3	peso specifico legno
f,t,k:	14	MPa	resistenza caratteristica di trazione in direzione parallela alle fibre del legno
k,mod:	1,1	adm	durata del carico
gamma:	1,4	adm	fattore di sicurezza
F _{sd} :	0	kN	azione assiale sollecitante allo SLU
A _{res} :	157	mm2	area resistente della barra
d _{eq} :	16	mm	diametro equivalente
sin,alpha	0,000	adm	seno dell'angolo
cos,alpha	1,000	adm	coseno dell'angolo
b _{eff} :	96	mm	larghezza dell'area efficace
A _{eff} :	9216	mm2	area efficace di rottura del legno -> CONSIDERATA PARI A 6d*6d. SE INFERIORE MODIFICARE MANUALMENTE!
f _{v,d} :	1,972	MPa	resistenza a scorrimento dell'incollante
f _{v,alpha,d} :	1,972	MPa	resistenza a scorrimento dell'incollante secondo l'angolo di inclinazione delle barre
f _{t,0,d} :	11,000	MPa	tensione di progetto in direzione parallela alle fibre
a:	0	mm	profondità di ancoraggio delle barre misurata perpendicolarmente alla fibratura in mm, non maggiore di 0.7h
n _{ef} :	1,00	adm	numero efficace di barre

MODALITA' DI COLLASSO

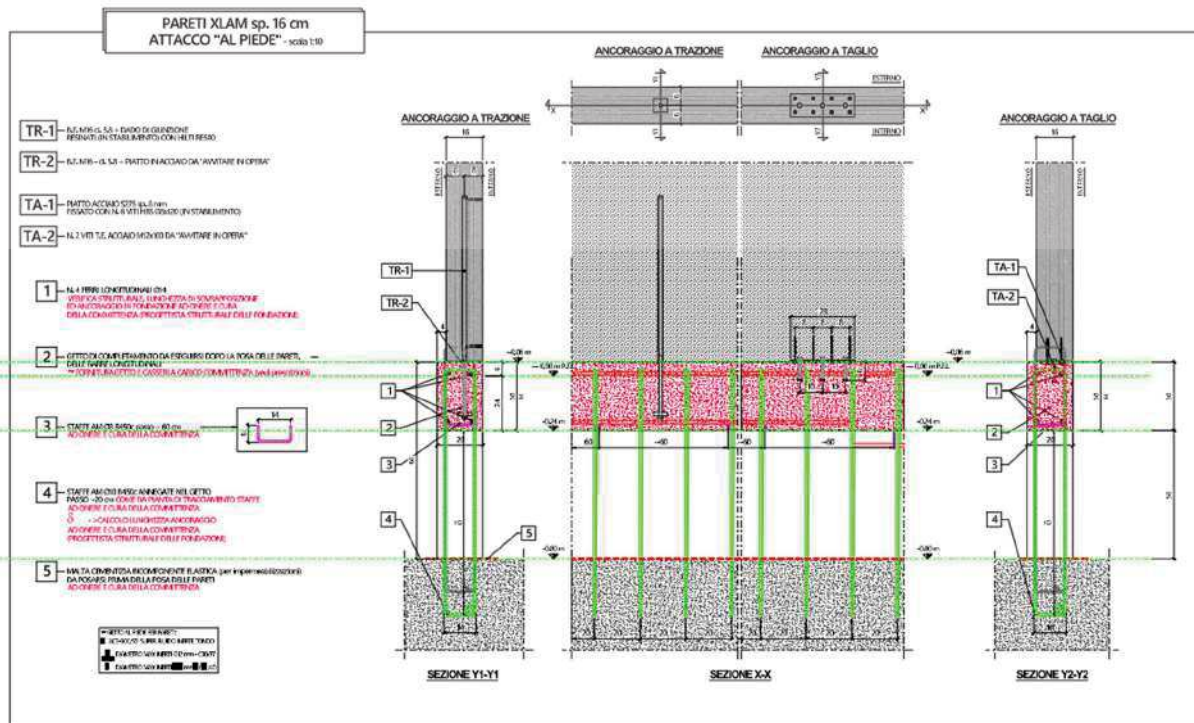
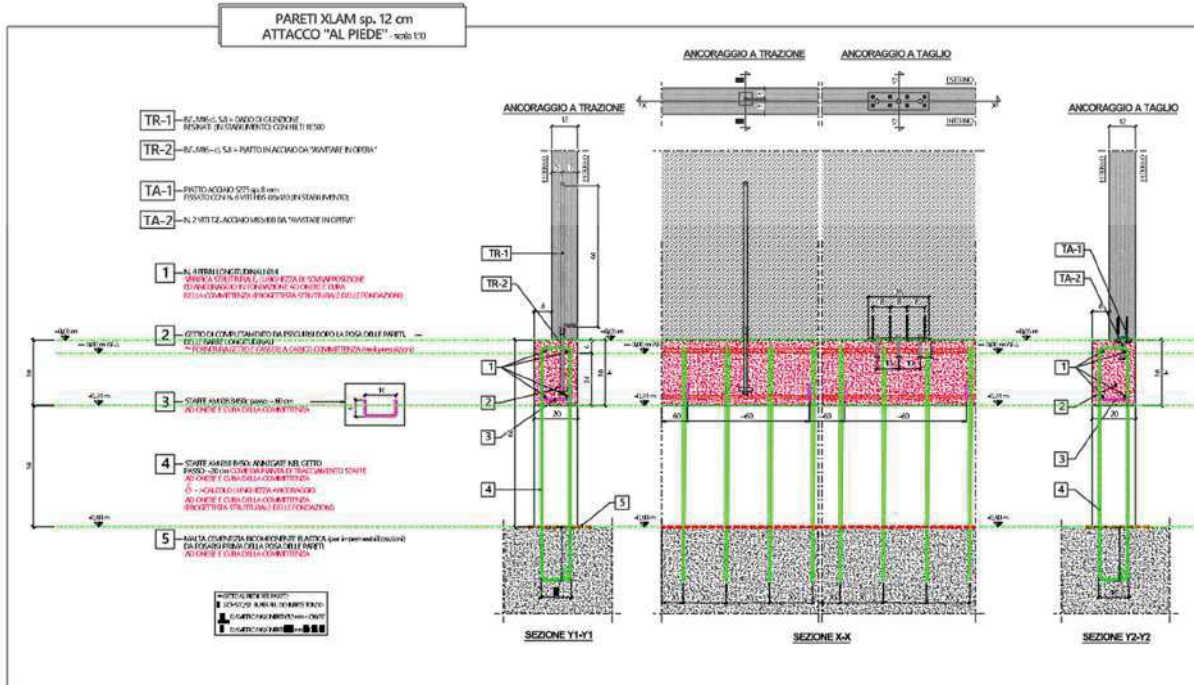
a.	50,24	kN	collasso a trazione della barra
b.	65,43	kN	collasso per scorrimento del legno all'interfaccia con l'adesivo
c.	101,38	kN	collasso completo o parziale dell'elemento ligneo per trazione
Fax,rk:	10000000000,00	kN	collasso per spacco nella direzione della barra
Fax,rd:	7857142857,14	kN	collasso di progetto per spacco nella direzione della barra

Fax,rd singola barra:	50,24	kN	CARICO MINIMO DI PROGETTO PER IL COLLASSO ASSIALE della singola barra	U.R.:	0,0%	di F _{sd}
Fax,rd gruppo di barre:	50,24	kN	CARICO MINIMO DI PROGETTO PER IL COLLASSO ASSIALE del gruppo di barre	U.R.:	0,0%	di F _{sd}
Fax,rd per spacco:	7857142857,14	kN	CARICO MINIMO DI PROGETTO PER LO SPACCO DEL LEGNO	U.R.:	0,0%	di F _{sd}

Sulla base di quanto sopra esposto (valori di progetto) si ottiene quanto di seguito (valori caratteristici):

- $F_{T,k}=63,9$ kN
- $K_{ax}=49954$ N/mm.

Esempio del collegamento di base a trazione è riportato nella figura seguente:



13.1.2. Sollecitazioni agenti

Il valore di progetto del carico agente sugli ancoraggi a trazione è valutato come illustrato nel paragrafo "Descrizione del modello".

Nome parete	Lunghezza [m]	Nome connessione	N° ancoraggi estremità di parete	Comb.	Dur.	N [kN]	M _{3.3} [kNm]	Ta [kN]
Parete 34	1,87	Trazione base - 1M16 5.8 I660	1	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	Istantanea	11,61	33,83	12,29

Parete 35	1,44	Trazione base - 1M16 5.8 I660	1	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	Istantanea	10,08	22,58	10,64
Parete 36	1,70	Trazione base - 1M16 5.8 I660	1	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	Istantanea	10,63	29,32	11,93
Parete 37	1,02	Trazione base - 1M16 5.8 I660	1	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	Istantanea	6,37	20,40	16,82
Parete 38	2,88	Trazione base - 1M16 5.8 I660	1	Dinamica SLV 4 ex- ey+	Istantanea	18,96	55,79	9,89
Parete 31	1,30	Trazione base - 1M16 5.8 I660	1	Dinamica SLV 4 ex- ey+	Istantanea	11,89	18,79	8,51
Parete 30	1,30	Trazione base - 1M16 5.8 I660	1	Dinamica SLV 4 ex- ey+	Istantanea	6,71	18,79	11,10
Parete 26	3,64	Trazione base - 1M16 5.8 I660	1	Dinamica SLV 4 ex- ey+	Istantanea	42,39	84,91	2,13
Parete 15	2,29	Trazione base - 1M16 5.8 I660	1	Dinamica SLV 4 ex+ ey+	Istantanea	41,20	87,44	17,58
Parete 7	1,89	Trazione base - 1M16 5.8 I660	1	Dinamica SLV 4 ex+ ey+	Istantanea	35,34	65,00	16,72
Parete 5	1,22	2x Trazione base - 1M16 5.8 I660	2	Dinamica SLV 1 ex- ey-	Istantanea	73,85	104,47	24,35
Parete 4	1,50	Trazione base - 1M16 5.8 I660	1	SLU orizzontale 5	Istantanea	194,05	12,98	0,00
Parete 20	0,71	Trazione base - 1M16 5.8 I660	1	Dinamica SLV 1 ex- ey-	Istantanea	8,57	15,88	18,09
Parete 25	1,83	Trazione base - 1M16 5.8 I660	1	Dinamica SLV 1 ex- ey-	Istantanea	40,39	51,24	7,81
Parete 32	1,18	Trazione base - 1M16 5.8 I660	1	Dinamica SLV 1 ex- ey-	Istantanea	31,17	37,17	15,91
Parete 6	3,60	Trazione base - 1M16 5.8 I660	1	Dinamica SLV 4 ex- ey+	Istantanea	55,93	206,37	29,36
Parete 13	1,59	Trazione base - 1M16 5.8 I660	1	Dinamica SLV 8 ex+ ey-	Istantanea	61,31	78,27	18,57
Parete 10	2,09	2x Trazione base - 1M16 5.8 I660	2	SLU orizzontale 5	Istantanea	93,47	24,13	0,00
Parete 24	0,72	Trazione base - 1M16 5.8 I660	1	Dinamica SLV 1 ex- ey-	Istantanea	22,59	12,22	5,68
Parete 22	2,36	Trazione base - 1M16 5.8 I660	1	Dinamica SLV 8 ex+ ey-	Istantanea	56,45	108,66	17,82
Parete 21	0,95	2x Trazione base - 1M16 5.8 I660	2	Dinamica SLV 8 ex+ ey+	Istantanea	62,51	56,28	13,99
Parete 27	0,70	Trazione base - 1M16 5.8 I660	1	Dinamica SLV 1 ex- ey-	Istantanea	12,87	11,63	10,18
Parete 28	5,20	Trazione base - 1M16 5.8 I660	1	Dinamica SLV 8 ex+ ey+	Istantanea	30,38	130,87	9,98
Parete 33	4,01	Trazione base - 1M16 5.8 I660	1	SLU orizzontale 5	Istantanea	82,43	35,67	0,00
Parete 29	0,74	Trazione base - 1M16 5.8 I660	1	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	Istantanea	6,89	11,66	12,31
Parete 23	0,73	2x Trazione base - 1M16 5.8 I660	2	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	Istantanea	19,47	50,46	29,69
Parete 9	2,09	2x Trazione base - 1M16 5.8 I660	2	Dinamica SLV 4 ex- ey+	Istantanea	18,44	125,09	25,32
Parete 2	10,60	Trazione base - 1M16 5.8 I660	1	SLU orizzontale 5	Istantanea	243,27	83,82	0,00
Parete 11	1,83	Trazione base - 1M16 5.8 I660	1	Dinamica SLV 8 ex+ ey-	Istantanea	67,24	98,49	20,20
Parete 12	1,80	Trazione base - 1M16 5.8 I660	1	Dinamica SLV 8 ex- ey+	Istantanea	39,89	53,58	9,82
Parete 8	2,01	Trazione base - 1M16 5.8 I660	1	Dinamica SLV 1 ex- ey-	Istantanea	18,81	40,50	10,75
Parete 14	1,75	Trazione base - 1M16 5.8 I660	1	Dinamica SLV 8 ex+ ey-	Istantanea	51,65	94,82	28,35
Parete 1	1,58	3x Trazione base - 1M16 5.8 I660	3	Dinamica SLV 4 ex- ey-	Istantanea	35,83	180,55	32,24
Parete 16	1,48	3x Trazione base - 1M16 5.8 I660	3	Dinamica SLV 4 ex- ey-	Istantanea	33,03	163,37	31,22
Parete 17	1,53	Trazione base - 1M16 5.8 I660	1	SLU orizzontale 5	Istantanea	100,89	6,71	0,00
Parete 18	1,46	Trazione base - 1M16 5.8 I660	1	Dinamica SLV 5 ex- ey-	Istantanea	60,96	44,71	0,15

13.1.3. Verifiche di resistenza

Le verifiche sono riassunte nella seguente tabella nella quale si riportano i valori caratteristici delle resistenze associate alla rottura delle diverse componenti nonché il valore minore tra tutti quelli di progetto.

Nome: Nome della connessione nella quale è utilizzato l'hold-down

Comb.: Combinazione di carico più gravosa per l'hold down considerato

T_{a,d}: Valore di progetto della sollecitazione agente sull'hold-down

T_{p,d}: Valore di progetto della sollecitazione agente sugli ancoranti per c.a.

k_{mod} : Coefficiente di correzione che tiene conto degli effetti della durata del carico e dell'umidità

$k_{R,deg}$: Coefficiente di degrado della resistenza per effetto delle sollecitazioni cicliche

γ_M : Coefficiente parziale di sicurezza relativo al materiale, dipendente dal tipo di verifica

$R_{a,d}$: Valore di progetto della resistenza dell'hold-down, assunto pari al minore tra i valori relativi alle resistenze di progetto di tutti i meccanismi di rottura ad esso associati

$R_{p,d}$: Valore di progetto della resistenza degli ancoranti per c.a.

$$T_{a,d} \leq R_{a,d} = \min(R_{c,d}; R_{s,d})$$

$$T_{p,d} \leq R_{p,d}$$

Nome parete	Nome connessione	Comb.	Classe servizio	$T_{a,d}$ [kN]	$R_{a,k}$ [kN]	k_{mod}	γ_M	$R_{a,d}$ [kN]	Verifica
Parete 34	Trazione base - 1M16 5.8 I660	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	1	12,29	63,90	1,1	1,4	50,21	24%
Parete 35	Trazione base - 1M16 5.8 I660	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	1	10,64	63,90	1,1	1,4	50,21	21%
Parete 36	Trazione base - 1M16 5.8 I660	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	1	11,93	63,90	1,1	1,4	50,21	24%
Parete 37	Trazione base - 1M16 5.8 I660	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	1	16,82	63,90	1,1	1,4	50,21	33%
Parete 38	Trazione base - 1M16 5.8 I660	Dinamica SLV 4 ex- ey+	1	9,89	63,90	1,1	1,4	50,21	20%
Parete 31	Trazione base - 1M16 5.8 I660	Dinamica SLV 4 ex- ey+	1	8,51	63,90	1,1	1,4	50,21	17%
Parete 30	Trazione base - 1M16 5.8 I660	Dinamica SLV 4 ex- ey+	1	11,10	63,90	1,1	1,4	50,21	22%
Parete 26	Trazione base - 1M16 5.8 I660	Dinamica SLV 4 ex- ey+	1	2,13	63,90	1,1	1,4	50,21	4%
Parete 15	Trazione base - 1M16 5.8 I660	Dinamica SLV 4 ex+ ey+	1	17,58	63,90	1,1	1,4	50,21	35%
Parete 7	Trazione base - 1M16 5.8 I660	Dinamica SLV 4 ex+ ey+	1	16,72	63,90	1,1	1,4	50,21	33%
Parete 5	2x Trazione base - 1M16 5.8 I660	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	24,35	63,90	1,1	1,4	50,21	49%
Parete 4	Trazione base - 1M16 5.8 I660	SLU orizzontale 5	1	0,00	63,90	1,1	1,4	-	0%
Parete 20	Trazione base - 1M16 5.8 I660	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	18,09	63,90	1,1	1,4	50,21	36%
Parete 25	Trazione base - 1M16 5.8 I660	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	7,81	63,90	1,1	1,4	50,21	16%
Parete 32	Trazione base - 1M16 5.8 I660	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	15,91	63,90	1,1	1,4	50,21	32%
Parete 6	Trazione base - 1M16 5.8 I660	Dinamica SLV 4 ex- ey+	1	29,36	63,90	1,1	1,4	50,21	58%
Parete 13	Trazione base - 1M16 5.8 I660	Dinamica SLV 8 ex+ ey-	1	18,57	63,90	1,1	1,4	50,21	37%
Parete 10	2x Trazione base - 1M16 5.8 I660	SLU orizzontale 5	1	0,00	63,90	1,1	1,4	-	0%
Parete 24	Trazione base - 1M16 5.8 I660	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	5,68	63,90	1,1	1,4	50,21	11%
Parete 22	Trazione base - 1M16 5.8 I660	Dinamica SLV 8 ex+ ey-	1	17,82	63,90	1,1	1,4	50,21	35%
Parete 21	2x Trazione base - 1M16 5.8 I660	Dinamica SLV 8 ex+ ey+	1	13,99	63,90	1,1	1,4	50,21	28%
Parete 27	Trazione base - 1M16 5.8 I660	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	10,18	63,90	1,1	1,4	50,21	20%
Parete 28	Trazione base - 1M16 5.8 I660	Dinamica SLV 8 ex+ ey+	1	9,98	63,90	1,1	1,4	50,21	20%
Parete 33	Trazione base - 1M16 5.8 I660	SLU orizzontale 5	1	0,00	63,90	1,1	1,4	-	0%
Parete 29	Trazione base - 1M16 5.8 I660	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	1	12,31	63,90	1,1	1,4	50,21	25%
Parete 23	2x Trazione base - 1M16 5.8 I660	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	1	29,69	63,90	1,1	1,4	50,21	59%
Parete 9	2x Trazione base - 1M16 5.8 I660	Dinamica SLV 4 ex- ey+	1	25,32	63,90	1,1	1,4	50,21	50%
Parete 2	Trazione base - 1M16 5.8 I660	SLU orizzontale 5	1	0,00	63,90	1,1	1,4	-	0%
Parete 11	Trazione base - 1M16 5.8 I660	Dinamica SLV 8 ex+ ey-	1	20,20	63,90	1,1	1,4	50,21	40%
Parete 12	Trazione base - 1M16 5.8 I660	Dinamica SLV 8 ex- ey+	1	9,82	63,90	1,1	1,4	50,21	20%
Parete 8	Trazione base - 1M16 5.8 I660	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	10,75	63,90	1,1	1,4	50,21	21%
Parete 14	Trazione base - 1M16 5.8 I660	Dinamica SLV 8 ex+ ey-	1	28,35	63,90	1,1	1,4	50,21	56%
Parete 1	3x Trazione base - 1M16 5.8 I660	Dinamica SLV 4 ex- ey-	1	32,24	63,90	1,1	1,4	50,21	64%

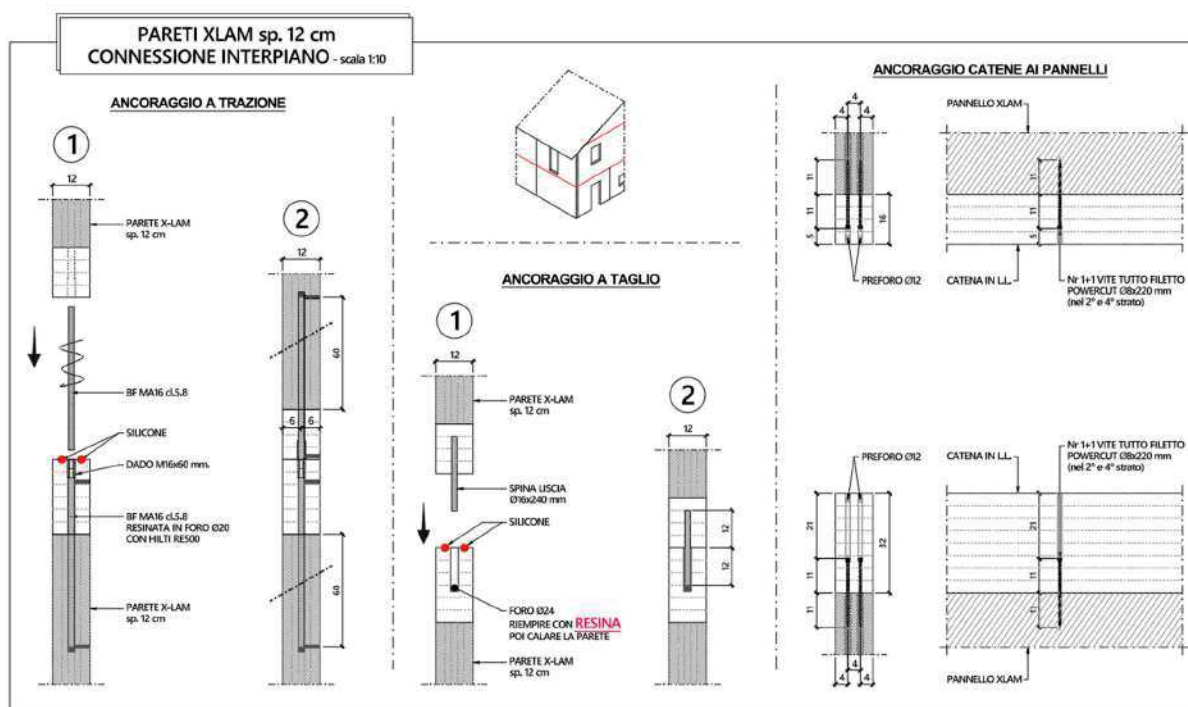
Parete 16	3x Trazione base - 1M16 5.8 I660	Dinamica SLV 4 ex- ey-	1	31,22	63,90	1,1	1,4	50,21	62%
Parete 17	Trazione base - 1M16 5.8 I660	SLU orizzontale 5	1	0,00	63,90	1,1	1,4	-	0%
Parete 18	Trazione base - 1M16 5.8 I660	Dinamica SLV 5 ex- ey-	1	0,15	63,90	1,1	1,4	50,21	0%

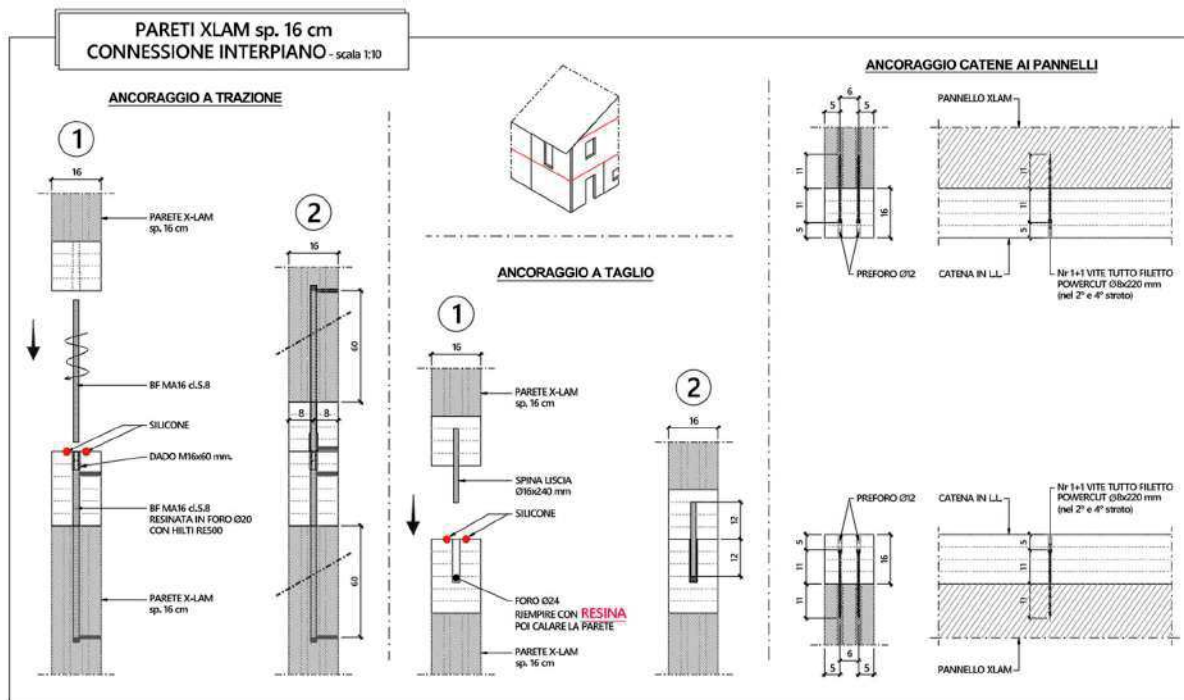
13.2. Connessioni a trazione di interpiano

13.2.1. Pareti "Xlam"

Il collegamento d'interpiano a trazione delle pareti "Xlam" avviene per mezzo di barre filettate M16 cl. 5.8 (n. 1 per ogni connessione), inghisate all'interno delle pareti per mezzo di resina epossidica HILTI HIT-RE 500 V4, con lunghezza di ancoraggio pari a 660 mm.

Esempio del collegamento di interpiano a trazione è riportato nella figura seguente:





La portata del collegamento è la seguente:

Verifica collegamenti con barre incollate soggette a sollecitazione parallela al proprio asse

secondo CNR-DT 206-R1-2018

d nominale (6<d<30):	16 mm	diametro nominale del connettore
f,yd:	320 Mpa	tensione di snervamento del materiale del connettore ATT. F _{uk} max < 550MPa
d,f:	20 mm	diametro del foro
L _{ad} :	660 mm	lunghezza di ancoraggio la d,min: 128 mm
n:	1 adm	numero di barre a comporre il giunto
alpha:	0 °	angolo tra la barra e la direzione delle fibre
h:	1000 mm	altezza dell'elemento in legno
rho,legno:	385 kg/m3	peso specifico legno
f _{t,k} :	14 MPa	resistenza caratteristica di trazione in direzione parallela alle fibre del legno
k _{mod} :	1,1 adm	durata del carico
gamma:	1,4 adm	fattore di sicurezza
F _{sd} :	0 kN	azione assiale sollecitante allo SLU
A _{res} :	157 mm2	area resistente della barra
d _{eq} :	16 mm	diametro equivalente
sin, alpha	0,000 adm	seno dell'angolo
cos, alpha	1,000 adm	coseno dell'angolo
b _{eff} :	96 mm	larghezza dell'area efficace
A _{eff} :	9216 mm2	area efficace di rottura del legno -> CONSIDERATA PARI A 6d*6d. SE INFERIORE MODIFICARE MANUALMENTE!
f _{v,d} :	1,972 MPa	resistenza a scorrimento dell'incollante
f _{v,alpha,d} :	1,972 MPa	resistenza a scorrimento dell'incollante secondo l'angolo di inclinazione delle barre
f _{t,0,d} :	11,000 MPa	tensione di progetto in direzione parallela alle fibre
a:	0 mm	profondità di ancoraggio delle barre misurata perpendicolarmente alla fibratura in mm, non maggiore di 0.7h
n _{ef} :	1,00 adm	numero efficace di barre

MODALITA' DI COLLASSO

a.	50,24 kN	collasso a trazione della barra
b.	65,43 kN	collasso per scorrimento del legno all'interfaccia con l'adesivo
c.	101,38 kN	collasso completo o parziale dell'elemento ligneo per trazione
Fax,rk:	10000000000,00 kN	collasso per spacco nella direzione della barra
Fax,rd:	7857142857,14 kN	collasso di progetto per spacco nella direzione della barra

Fax,rd singola barra:	50,24 kN	CARICO MINIMO DI PROGETTO PER IL COLLASSO ASSIALE della singola barra	U.R.:	0,0%	di F _{sd}
Fax,rd gruppo di barre:	50,24 kN	CARICO MINIMO DI PROGETTO PER IL COLLASSO ASSIALE del gruppo di barre	U.R.:	0,0%	di F _{sd}
Fax,rd per spacco:	7857142857,14 kN	CARICO MINIMO DI PROGETTO PER LO SPACCO DEL LEGNO	U.R.:	0,0%	di F _{sd}

Sulla base di quanto sopra esposto (valori di progetto) si ottiene quanto di seguito (valori caratteristici):

- $F_{T,k}=63,9 \text{ kN}$
- $K_{ax}=49954 \text{ N/mm}$.

13.2.2. Sollecitazioni agenti

Il valore di progetto del carico agente sugli hold-down è stato valutato come illustrato nel paragrafo "Descrizione del modello".

Nome parete	Lunghezza a [m]	Nome connessione	N° ancoraggi estremità di parete	Comb.	Dur.	N [kN]	M ₃₋₃ [kNm]	T _a [kN]
Parete 41	1,22	Trazione interpiano - inf. rigida	1	Dinamica SLV 8 ex- ey-	Istantanea	20,46	94,15	66,94
Parete 40	1,50	Trazione interpiano - inf. rigida	1	Dinamica SLV 8 ex- ey-	Istantanea	32,08	38,53	9,65
Parete 60	0,73	Trazione interpiano - inf. rigida	1	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	Istantanea	3,20	33,49	44,27
Parete 44	1,89	Trazione interpiano - inf. rigida	1	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	Istantanea	12,49	34,99	12,27
Parete 48	1,75	Trazione interpiano - inf. rigida	1	Dinamica SLV 4 ex+ ey-	Istantanea	27,89	62,81	21,95
Parete 47	1,59	Trazione interpiano - inf. rigida	1	Dinamica SLV 4 ex+ ey-	Istantanea	20,83	48,74	20,24
Parete 49	2,29	Trazione interpiano - inf. rigida	1	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	Istantanea	14,28	48,25	13,93
Parete 42	3,60	Trazione interpiano - inf. rigida	1	Dinamica SLV 1 ex- ey-	Istantanea	23,91	142,29	27,57
Parete 56	2,36	Trazione interpiano - 1M16 5.8 I66	1	Dinamica SLV 4 ex+ ey-	Istantanea	4,84	48,31	18,05
Parete 45	2,09	Trazione interpiano - inf. rigida	1	Dinamica SLV 1 ex- ey-	Istantanea	10,62	89,68	37,60
Parete 54	0,95	Trazione interpiano - 1M16 5.8 I66	1	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	Istantanea	4,16	17,80	16,66
Parete 46	1,83	Trazione interpiano - inf. rigida	1	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	Istantanea	23,50	62,28	22,28

13.2.3. Verifiche di resistenza

Le verifiche sono riassunte nella seguente tabella nella quale si riportano i valori caratteristici delle resistenze associate alla rottura delle diverse componenti nonché il valore minore tra tutti quelli di progetto.

Nome: Nome della connessione nella quale è utilizzato l'ancoraggio a trazione

Comb.: Combinazione di carico più gravosa per l'ancoraggio a trazione considerato

T_{a,d}: Valore di progetto della sollecitazione agente sull'ancoraggio a trazione

k_{mod}: Coefficiente di correzione che tiene conto degli effetti della durata del carico e dell'umidità

γ_M: Coefficiente parziale di sicurezza relativo al materiale, dipendente dal tipo di verifica

R_{a,d}: Valore di progetto della resistenza dell'ancoraggio a trazione, assunto pari al minore tra i valori relativi alle resistenze di progetto di tutti i meccanismi di rottura ad esso associati

$$T_{a,d} \leq R_{a,d}$$

Nome parete	Nome connessione	Comb.	Classe di servizio	T _{a,d} [kN]	R _{c,k,dens} [kN]	k _{mod}	γ _M	R _{a,d} [kN]	Verifica
Parete 56	Trazione interpiano - 1M16 5.8 I66	Dinamica SLV 4 ex+ ey-	1	18,05	63,90	1,1	1,4	50,21	36%

Parete 54	Trazione interpiano - 1M16 5.8 l66	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	1	16,66	63,90	1,1	1,4	50,21	33%
-----------	--	---------------------------	---	-------	-------	-----	-----	-------	-----

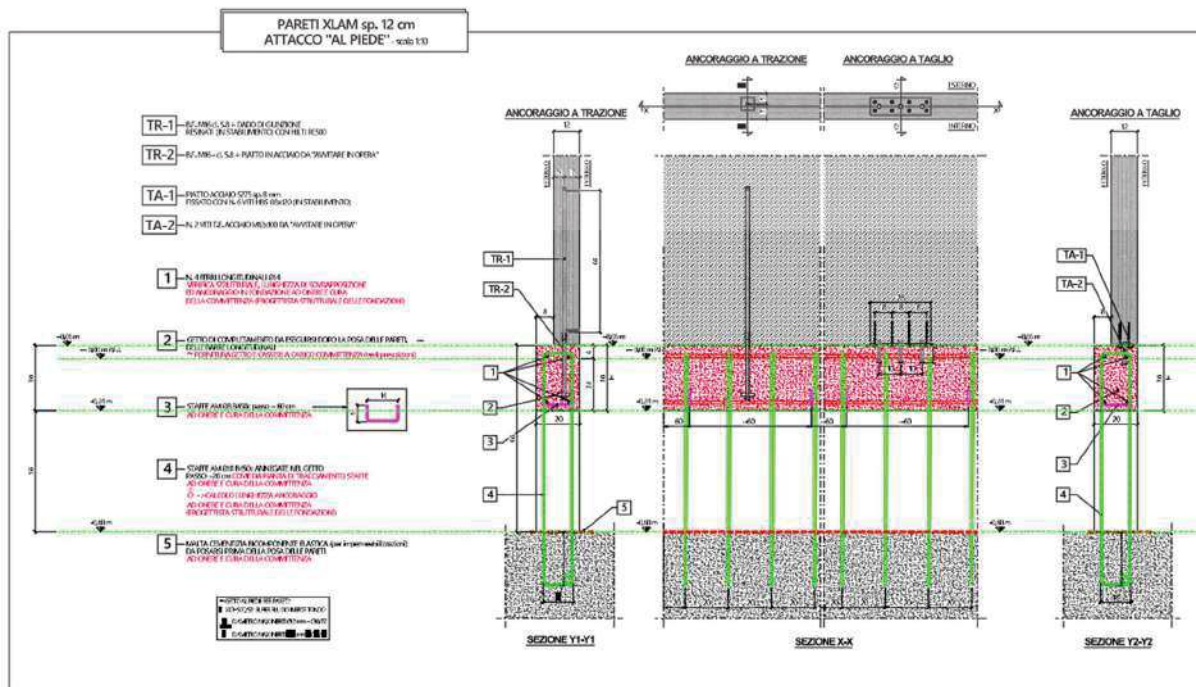
13.3. Connessioni a taglio al piede

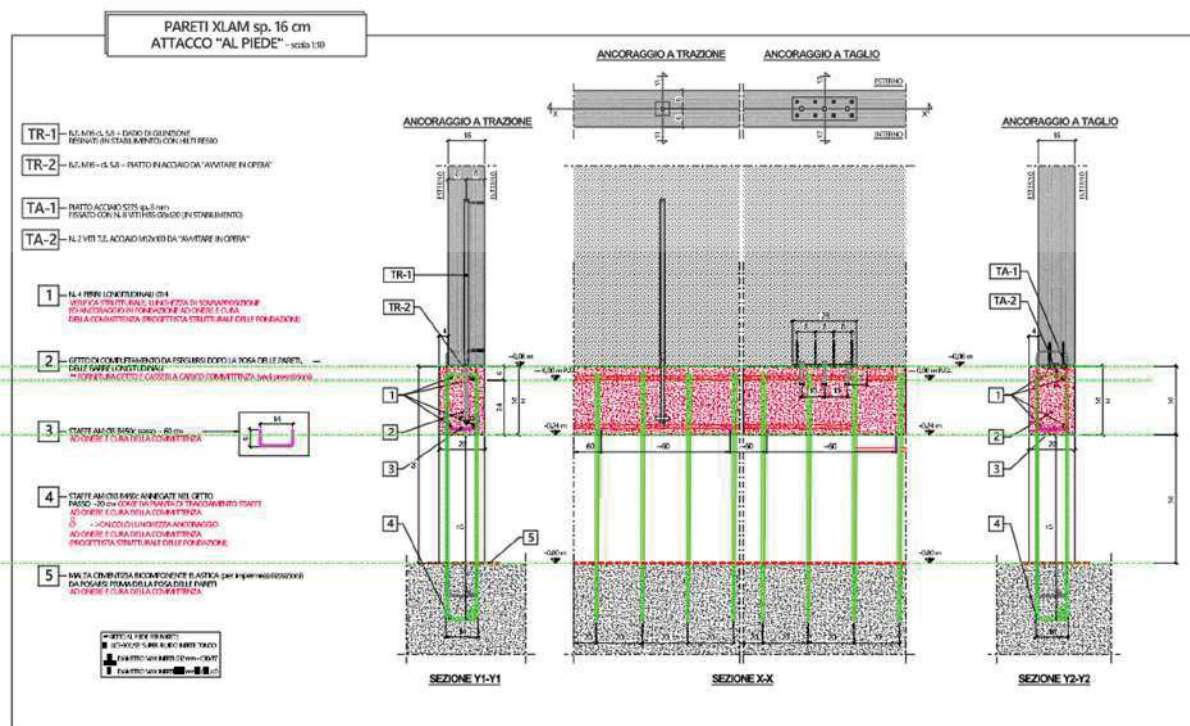
13.3.1. Pareti "Xlam"

Le pareti sono collegate attraverso una piastra di sp. 8 mm in acciaio S275 avvitata all'interno della parete in legno mediante n. 8 viti HBS Ø8X120 e collegata alla fondazione attraverso n. 3 bulloni M12 cl. 4.6 che lavorano come spinotti inghisati nel calcestruzzo.

Il sistema risulta duttile in quanto l'ancoraggio "lato legno" risulta più debole rispetto a quello "lato calcestruzzo". La rottura "lato legno" presenta formazione di cerniera plastica.

Esempio del collegamento di base a trazione è riportato nella figura seguente:





La portata del collegamento è la seguente:

rev. 5.40

MY PROJECT
calculation software

NTC 2018 (Italia)

Connessioni a taglio con viti HBS - HBS PLATE - TBS - LBS

Produzione continuativa (coeff. parziali materiale secondo colonna B - NTC 2018 - 4.4.6)

Tipo connessione:

Connessione acciaio-legno / taglio singolo

Tipo vite: HBS-Vite testa svasata

6x180
6x200
6x220
6x240
6x260
6x280
6x300
8x80
8x100
8x120

Diametro gambo 5,8 mm
Diametro nocciolo 5,4 mm
Diametro filetto (nominale) 8 mm
Lunghezza vite 120 mm
Lunghezza filetto 60 mm
Diametro testa 14,5 mm

Ozioni:
☐ Preforo (< diametro nocciolo)
☒ Viti sfalsate di almeno un diametro

☒ Rondello

Tipo vite: HBS-Vite testa svasata 8x120

spessore legno (t1) 100 mm
angolo forza-fibre elemento t1 (α_1) 0°
Tipo legno: ? Massiccio C24
spessore acciaio (ta) 8 mm

Numero fissaggi paralleli alle fibre (na1) 4 Distanza fissaggi (a1) 30 mm 28 *
Numero fissaggi perpendicolari alle fibre (na2) 2 Distanza fissaggi (a2) 40 mm 28 *

Resistenza taglio di progetto (Rv,d) 36,88 kN
Azione taglio di progetto (Fv,d) 35,8 kN

(*) = valori minimi calcolati N efficace 8,00 Reset

Descrizione

DATI DI INGRESSO:			
Classe di servizio	cl	1	
Durata carico dominante	tq	istantaneo	
Coefficiente kmod	kmod	1,10	
Coefficiente sicurezza connessione	yM	1,4	
Tipo legno elemento t1		C24	
Massa volumica legno	pk	350	kg/m³
Coefficiente sicurezza acciaio	yMa	1,25	
Spessore elemento 1	t1	1000	mm
Spessore elemento 2	t2	8	mm
Angolo elemento 1	a1	0,00	°
Numero file viti	na1	4	
Distanza file	a1	80	mm
Numero colonne viti	na2	2	
Distanza colonne	a2	40	mm
DATI VITE:			

RIEPILOGO SINTETICO RISULTATI:

Resistenza design a taglio dell'intero collegamento	Fv,rd,tot	35,88	kN
Resistenza design a estrazione dell'intero collegamento	Fax,rd,ef	0,00	kN
Scorimento connettore per piano di taglio	Kser	3,03	kN/mm
Grado di sfruttamento della connessione		1,00	VERIFI...

Classe servizio: 1 Classe durata carico istantaneo Coeff. parziali di sicurezza:

Sulla base di quanto sopra esposto (valori di progetto) si ottiene quanto di seguito (valori caratteristici):

- $F_{Vr,k}=45,5 \text{ kN}$

$$- K_{ser}=24240 \text{ N/mm.}$$

13.3.2. Sollecitazioni agenti

Le sollecitazioni taglianti agenti sul singolo ancoraggio a taglio sono valutate dividendo il taglio V_2 per il numero degli ancoraggi a taglio presenti nella parete (tenendo in conto dell'eventuale presenza di angolari su entrambi i lati dell'elemento strutturale).

$$V_a = \frac{V_2}{n_{anc}}$$

in cui:

V_2 è la sollecitazione tagliente di progetto agente sulla parete considerata;

n_{anc} è il numero di ancoraggi a taglio presenti nella parete.

La sollecitazione agente sugli ancoranti per c.a. di ogni ancoraggio a taglio è pari a V_a .

Nome parete	Lunghezza [m]	Nome connessione	Numero ancoraggi	Comb.	Dur.	V_2 [kN]	V_a [kN]
Parete 34	1,87	Taglio base - 8Ø8x120	1	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	Istantanea	9,34	9,34
Parete 35	1,44	Taglio base - 8Ø8x120	1	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	Istantanea	6,24	6,24
Parete 36	1,70	Taglio base - 8Ø8x120	1	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	Istantanea	8,10	8,10
Parete 37	1,02	Taglio base - 8Ø8x120	1	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	Istantanea	5,64	5,64
Parete 38	2,88	Taglio base - 8Ø8x120	2	Dinamica SLV 4 ex- ey+	Istantanea	15,41	7,71
Parete 31	1,30	Taglio base - 8Ø8x120	1	Dinamica SLV 4 ex- ey+	Istantanea	5,19	5,19
Parete 30	1,30	Taglio base - 8Ø8x120	1	Dinamica SLV 4 ex- ey+	Istantanea	5,19	5,19
Parete 26	3,64	Taglio base - 8Ø8x120	3	Dinamica SLV 4 ex- ey+	Istantanea	23,46	7,82
Parete 15	2,29	Taglio base - 8Ø8x120	1	Dinamica SLV 4 ex- ey+	Istantanea	12,21	12,21
Parete 7	1,89	Taglio base - 8Ø8x120	1	Dinamica SLV 4 ex- ey+	Istantanea	9,34	9,34
Parete 5	1,22	Taglio base - 8Ø8x120	1	Dinamica SLV 5 ex- ey+	Istantanea	29,54	29,54
Parete 4	1,50	Taglio base - 8Ø8x120	1	Dinamica SLV 5 ex- ey+	Istantanea	18,62	18,62
Parete 20	0,71	Taglio base - 8Ø8x120	1	Dinamica SLV 1 ex- ey-	Istantanea	4,39	4,39
Parete 25	1,83	Taglio base - 8Ø8x120	1	Dinamica SLV 1 ex- ey-	Istantanea	14,16	14,16
Parete 32	1,18	Taglio base - 8Ø8x120	1	Dinamica SLV 1 ex- ey-	Istantanea	10,27	10,27
Parete 6	3,60	Taglio base - 8Ø8x120	3	Dinamica SLV 1 ex- ey-	Istantanea	25,28	8,43
Parete 13	1,59	Taglio base - 8Ø8x120	1	Dinamica SLV 8 ex- ey+	Istantanea	12,24	12,24
Parete 10	2,09	Taglio base - 8Ø8x120	1	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	Istantanea	15,15	15,15
Parete 24	0,72	Taglio base - 8Ø8x120	1	Dinamica SLV 1 ex- ey-	Istantanea	3,38	3,38
Parete 22	2,36	Taglio base - 8Ø8x120	1	Dinamica SLV 8 ex+ ey+	Istantanea	20,90	20,90
Parete 21	0,95	Taglio base - 8Ø8x120	1	Dinamica SLV 8 ex+ ey+	Istantanea	12,32	12,32
Parete 27	0,70	Taglio base - 8Ø8x120	1	Dinamica SLV 1 ex- ey-	Istantanea	3,21	3,21
Parete 28	5,20	Taglio base - 8Ø8x120	4	Dinamica SLV 8 ex+ ey+	Istantanea	36,15	9,04
Parete 33	4,01	Taglio base - 8Ø8x120	3	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	Istantanea	22,48	7,49
Parete 29	0,74	Taglio base - 8Ø8x120	1	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	Istantanea	3,22	3,22
Parete 23	0,73	Taglio base - 8Ø8x120	1	Dinamica SLV 4 ex- ey+	Istantanea	5,33	5,33
Parete 9	2,09	Taglio base - 8Ø8x120	1	Dinamica SLV 1 ex- ey-	Istantanea	14,23	14,23
Parete 2	10,60	Taglio base - 8Ø8x120	8	Dinamica SLV 8 ex- ey+	Istantanea	90,01	11,25
Parete 11	1,83	Taglio base - 8Ø8x120	1	Dinamica SLV 8 ex- ey+	Istantanea	15,17	15,17
Parete 12	1,80	Taglio base - 8Ø8x120	1	Dinamica SLV 8 ex- ey+	Istantanea	14,80	14,80
Parete 8	2,01	Taglio base - 8Ø8x120	1	Dinamica SLV 1 ex- ey-	Istantanea	11,19	11,19
Parete 14	1,75	Taglio base - 8Ø8x120	1	Dinamica SLV 5 ex- ey+	Istantanea	13,82	13,82
Parete 1	1,58	Taglio base - 8Ø8x120	1	Dinamica SLV 4 ex- ey-	Istantanea	24,37	24,37
Parete 16	1,48	Taglio base - 8Ø8x120	1	Dinamica SLV 4 ex- ey-	Istantanea	22,05	22,05
Parete 17	1,53	Taglio base - 8Ø8x120	1	Dinamica SLV 5 ex- ey-	Istantanea	6,57	6,57
Parete 18	1,46	Taglio base - 8Ø8x120	1	Dinamica SLV 5 ex- ey-	Istantanea	6,03	6,03

13.3.3. Verifiche di resistenza

Le verifiche sono riassunte nella seguente tabella in cui si riportano i valori caratteristici delle resistenze associate alla rottura delle diverse componenti con i rispettivi valori di progetto. La verifica viene effettuata confrontando la forza agente con il minore tra essi.

Nome: Nome della connessione nella quale è utilizzato l'ancoraggio a taglio

Comb.: Combinazione di carico più gravosa per l'ancoraggio a taglio considerato

$V_{a,d}$: Valore di progetto della sollecitazione agente sull'ancoraggio a taglio e sugli ancoranti per c.a.

k_{mod} : Coefficiente di correzione che tiene conto degli effetti della durata del carico e dell'umidità

γ_M : Coefficiente parziale di sicurezza relativo al materiale, dipendente dal tipo di verifica

$R_{a,d}$: Valore di progetto della resistenza dell'ancoraggio a taglio

$$V_{a,d} \leq R_{a,d}$$

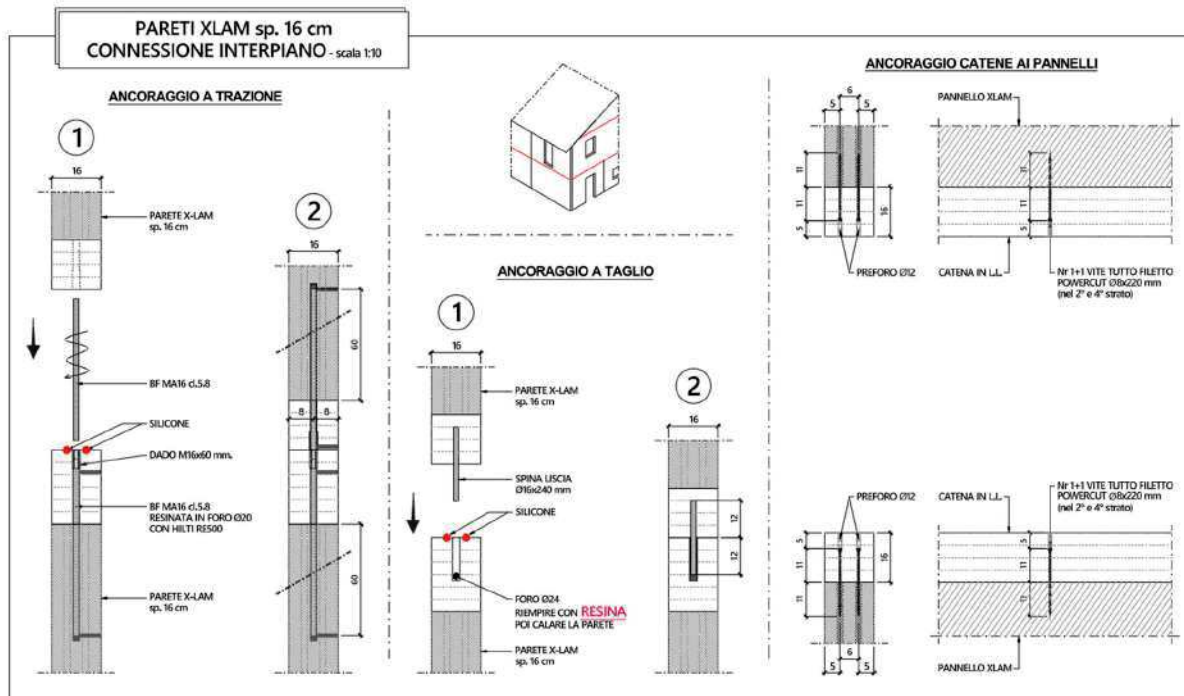
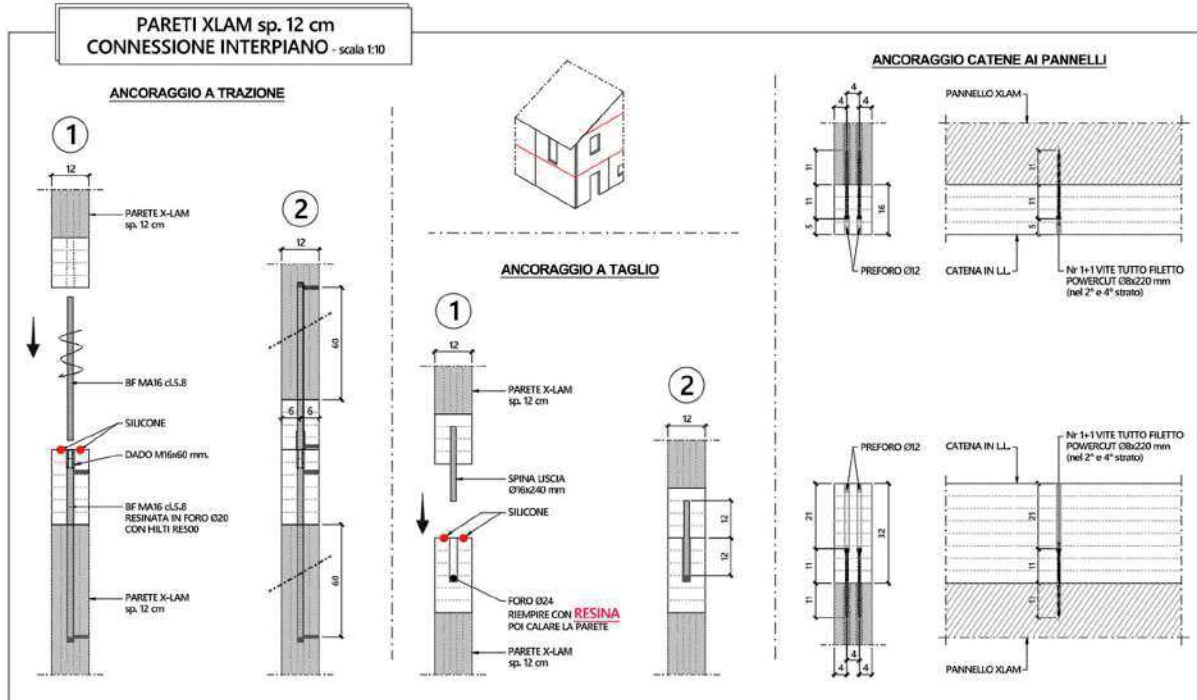
Nome parete	Nome connessione	Comb.	Classe servizio	$V_{a,d}$ [kN]	$R_{a,k,dens}$ [kN]	k_{mod}	γ_M	$R_{a,d}$ [kN]	Verifica
Parete 34	Taglio base - 8Ø8x120	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	9,34	45,50	1,1	1,4	35,75	26%
Parete 35	Taglio base - 8Ø8x120	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	1	6,24	45,50	1,1	1,4	35,75	17%
Parete 36	Taglio base - 8Ø8x120	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	1	8,10	45,50	1,1	1,4	35,75	23%
Parete 37	Taglio base - 8Ø8x120	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	1	5,64	45,50	1,1	1,4	35,75	16%
Parete 38	Taglio base - 8Ø8x120	Dinamica SLV 4 ex- ey+	1	7,71	45,50	1,1	1,4	35,75	22%
Parete 31	Taglio base - 8Ø8x120	Dinamica SLV 4 ex- ey+	1	5,19	45,50	1,1	1,4	35,75	15%
Parete 30	Taglio base - 8Ø8x120	Dinamica SLV 4 ex- ey+	1	5,19	45,50	1,1	1,4	35,75	15%
Parete 26	Taglio base - 8Ø8x120	Dinamica SLV 4 ex- ey+	1	7,82	45,50	1,1	1,4	35,75	22%
Parete 15	Taglio base - 8Ø8x120	Dinamica SLV 4 ex- ey+	1	12,21	45,50	1,1	1,4	35,75	34%
Parete 7	Taglio base - 8Ø8x120	Dinamica SLV 4 ex- ey+	1	9,34	45,50	1,1	1,4	35,75	26%
Parete 5	Taglio base - 8Ø8x120	Dinamica SLV 5 ex- ey+	1	29,54	45,50	1,1	1,4	35,75	83%
Parete 4	Taglio base - 8Ø8x120	Dinamica SLV 5 ex- ey+	1	18,62	45,50	1,1	1,4	35,75	52%
Parete 20	Taglio base - 8Ø8x120	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	4,39	45,50	1,1	1,4	35,75	12%
Parete 25	Taglio base - 8Ø8x120	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	14,16	45,50	1,1	1,4	35,75	40%
Parete 32	Taglio base - 8Ø8x120	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	10,27	45,50	1,1	1,4	35,75	29%
Parete 6	Taglio base - 8Ø8x120	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	8,43	45,50	1,1	1,4	35,75	24%
Parete 13	Taglio base - 8Ø8x120	Dinamica SLV 8 ex- ey+	1	12,24	45,50	1,1	1,4	35,75	34%
Parete 10	Taglio base - 8Ø8x120	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	1	15,15	45,50	1,1	1,4	35,75	42%
Parete 24	Taglio base - 8Ø8x120	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	3,38	45,50	1,1	1,4	35,75	9%
Parete 22	Taglio base - 8Ø8x120	Dinamica SLV 8 ex+ ey+	1	20,90	45,50	1,1	1,4	35,75	58%
Parete 21	Taglio base - 8Ø8x120	Dinamica SLV 8 ex+ ey+	1	12,32	45,50	1,1	1,4	35,75	34%
Parete 27	Taglio base - 8Ø8x120	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	3,21	45,50	1,1	1,4	35,75	9%
Parete 28	Taglio base - 8Ø8x120	Dinamica SLV 8 ex+ ey+	1	9,04	45,50	1,1	1,4	35,75	25%
Parete 33	Taglio base - 8Ø8x120	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	1	7,49	45,50	1,1	1,4	35,75	21%
Parete 29	Taglio base - 8Ø8x120	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	1	3,22	45,50	1,1	1,4	35,75	9%
Parete 23	Taglio base - 8Ø8x120	Dinamica SLV 4 ex- ey+	1	5,33	45,50	1,1	1,4	35,75	15%
Parete 9	Taglio base - 8Ø8x120	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	14,23	45,50	1,1	1,4	35,75	40%
Parete 2	Taglio base - 8Ø8x120	Dinamica SLV 8 ex- ey+	1	11,25	45,50	1,1	1,4	35,75	31%
Parete 11	Taglio base - 8Ø8x120	Dinamica SLV 8 ex- ey+	1	15,17	45,50	1,1	1,4	35,75	42%
Parete 12	Taglio base - 8Ø8x120	Dinamica SLV 8 ex- ey+	1	14,80	45,50	1,1	1,4	35,75	41%
Parete 8	Taglio base - 8Ø8x120	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	11,19	45,50	1,1	1,4	35,75	31%
Parete 14	Taglio base - 8Ø8x120	Dinamica SLV 5 ex- ey+	1	13,82	45,50	1,1	1,4	35,75	39%
Parete 1	Taglio base - 8Ø8x120	Dinamica SLV 4 ex- ey-	1	24,37	45,50	1,1	1,4	35,75	68%
Parete 16	Taglio base - 8Ø8x120	Dinamica SLV 4 ex- ey-	1	22,05	45,50	1,1	1,4	35,75	62%
Parete 17	Taglio base - 8Ø8x120	Dinamica SLV 5 ex- ey-	1	6,57	45,50	1,1	1,4	35,75	18%
Parete 18	Taglio base - 8Ø8x120	Dinamica SLV 5 ex- ey-	1	6,03	45,50	1,1	1,4	35,75	17%

13.4. Connessioni a taglio d'interpiano

10.1.1. Pareti "Xlam"

Le pareti sono collegate tra loro per mezzo di spine lisce Ø16x240 in acciaio S275 inserite nelle catene superiore e inferiore delle pareti, ove la lunghezza di calcolo risulta pari a 120 mm.

Esempio del collegamento di interpiano a taglio è riportato nella figura seguente:



La portata del collegamento è la seguente:

CONNESSIONI LEGNO-LEGNO A SINGOLO PIANO DI TAGLIO										
CON bulloni										
alpha 1:	0 °	angolo tra lo sforzo e la direzione della fibratura nell'elemento 1								
alpha 2:	0 °	angolo tra lo sforzo e la direzione della fibratura nell'elemento 2								
d	16 mm	diametro del connettore								
rho	385 kg/m3	peso specifico del legno								
fuk	430 MPa	resistenza ultima del connettore								dato di input
t1:	120 mm	spessore del connettore nell'elemento in legno 1								dato di output
t2:	120 mm	spessore del connettore nell'elemento in legno 2								
beta 1:	90 °	angolo tra la spina e le fibre nell'elemento 1 (se di testa 0°)								
beta 2:	90 °	angolo tra la spina e le fibre nell'elemento 2 (se di testa 0°)								
gamma:	1,4 adm	fattore di sicurezza								
My:	174301,7	Nmm	momento di snervamento							
k90	1,59	adm	se lamellare o massiccio in conifera							
f,h,k1:	26,52	MPa	resistenza di rifollamento							
f,h,k2:	26,52	MPa								
Beta:	1									
SINGOLO PIANO DI TAGLIO										
A:	50,92	kN								
B:	50,92	kN								
C:	21,09	kN								
D:	19,31	kN	numero di conettori parallelam alle fibre							1
E:	19,31	kN	distanza tra connettori parallelam alle fibre							100 mm
F:	13,99	kN	numero righe:							1
			n,ef, per riga:							0,833
			n,ef totale:							1,000
F,v,rk	13,99	kN								
kmod:	F,v,rd	F,soll,SLU	nef,necessario	FVRD,TOT						
0,6	5,99 kN	kN	0,000	5,99 kN						
0,7	6,99 kN	kN	0,000	6,99 kN						
0,8	7,99 kN	kN	0,000	7,99 kN						
0,9	8,99 kN	kN	0,000	8,99 kN						
1,1	10,99 kN	kN	0,000	10,99 kN						

Sulla base di quanto sopra esposto (valori di progetto) si ottiene quanto di seguito (valori caratteristici):

- $F_{Vr,k}=13,99$ kN
- $K_{ser}=5990$ N/mm.

13.4.1. Sollecitazioni agenti

Le sollecitazioni taglianti agenti sul singolo ancoraggio a taglio sono valutate dividendo il taglio V_2 per il numero degli ancoraggi a taglio presenti nella parete (tenendo in conto dell'eventuale presenza di angolari su entrambi i lati dell'elemento strutturale).

$$V_a = \frac{V_2}{n_{anc}}$$

in cui:

V_2 è la sollecitazione tagliante di progetto agente sulla parete considerata;

n_{anc} è il numero di ancoraggi a taglio presenti nella parete.

Nome parete	Lunghezza [m]	Nome connessione	Numero ancoraggi	Comb.	Dur.	V2 [kN]	Va [kN]
Parete 41	1,22	Taglio interpiano - inf. rigida	1	Dinamica SLV 8 ex- ey-	Istantanea	24,84	24,84
Parete 40	1,50	Taglio interpiano - inf. rigida	1	Dinamica SLV 8 ex- ey-	Istantanea	10,17	10,17
Parete 60	0,73	Taglio interpiano - inf. rigida	1	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	Istantanea	8,84	8,84

Parete 44	1,89	Taglio interpiano - inf. rigida	2	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	Istantanea	9,23	4,62
Parete 48	1,75	Taglio interpiano - inf. rigida	2	Dinamica SLV 4 ex+ ey-	Istantanea	16,57	8,29
Parete 47	1,59	Taglio interpiano - inf. rigida	1	Dinamica SLV 4 ex+ ey-	Istantanea	12,86	12,86
Parete 49	2,29	Taglio interpiano - inf. rigida	2	Dinamica SLV 1 ex+ ey+	Istantanea	12,73	6,37
Parete 42	3,60	Taglio interpiano - inf. rigida	4	Dinamica SLV 1 ex- ey-	Istantanea	37,54	9,39
Parete 56	2,36	Taglio interpiano - 1Ø16 S275 i=800	2	Dinamica SLV 4 ex+ ey-	Istantanea	12,75	6,37
Parete 45	2,09	Taglio interpiano - inf. rigida	2	Dinamica SLV 1 ex- ey-	Istantanea	23,66	11,83
Parete 54	0,95	Taglio interpiano - 1Ø16 S275 i=800	1	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	Istantanea	4,70	4,70
Parete 46	1,83	Taglio interpiano - inf. rigida	2	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	Istantanea	16,43	8,22

13.4.2. Verifiche di resistenza

Le verifiche sono riassunte nella seguente tabella in cui si riporta il valore caratteristico di resistenza dell'ancoraggio a taglio ed il relativo valore di progetto. La verifica viene effettuata confrontando quest'ultimo con la forza agente.

Nome:	Nome della connessione nella quale è utilizzato l'ancoraggio a taglio
Comb.:	Combinazione di carico più gravosa per l'ancoraggio a taglio considerato
$V_{a,d}$:	Valore di progetto della sollecitazione agente sul singolo ancoraggio a taglio
k_{mod} :	Coefficiente di correzione che tiene conto degli effetti della durata del carico e dell'umidità
γ_M :	Coefficiente parziale di sicurezza relativo al materiale, dipendente dal tipo di verifica

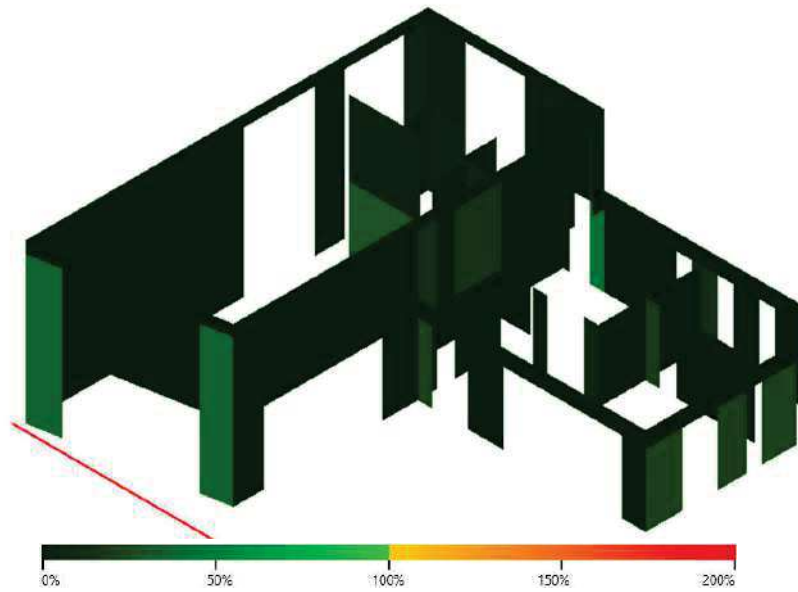
$$V_{a,d} \leq R_{a,d}$$

Nome parete	Nome connessione	Comb.	Classe di servizio	$V_{a,d}$ [kN]	$R_{a,k,dens}$ [kN]	k_{mod}	γ_M	$R_{a,d}$ [kN]	Verifica
Parete 56	Taglio interpiano - 1Ø16 S275 i=800	Dinamica SLV 4 ex+ ey-	1	6,37	13,99	1,1	1,4	10,99	58%
Parete 54	Taglio interpiano - 1Ø16 S275 i=800	Dinamica SLV 1 ex+ ey-	1	4,70	13,99	1,1	1,4	10,99	43%

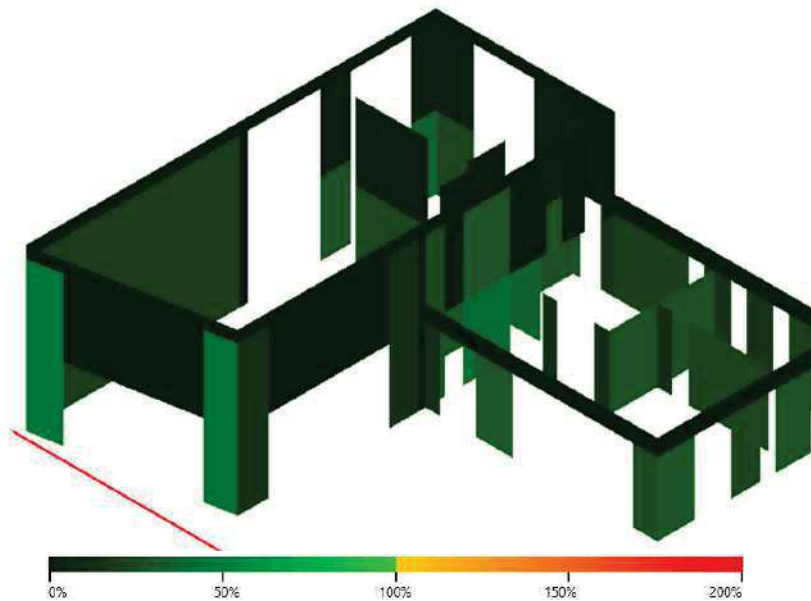
Percentuale di sfruttamento connessioni

Stato Limite Ultimo (SLU)

Verifiche ancoraggi a trazione

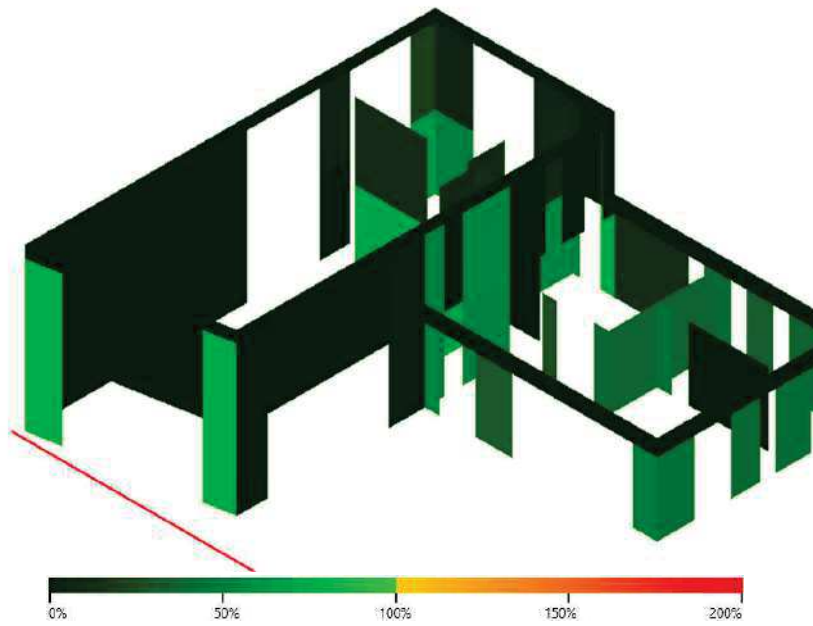


Verifiche ancoraggi a taglio

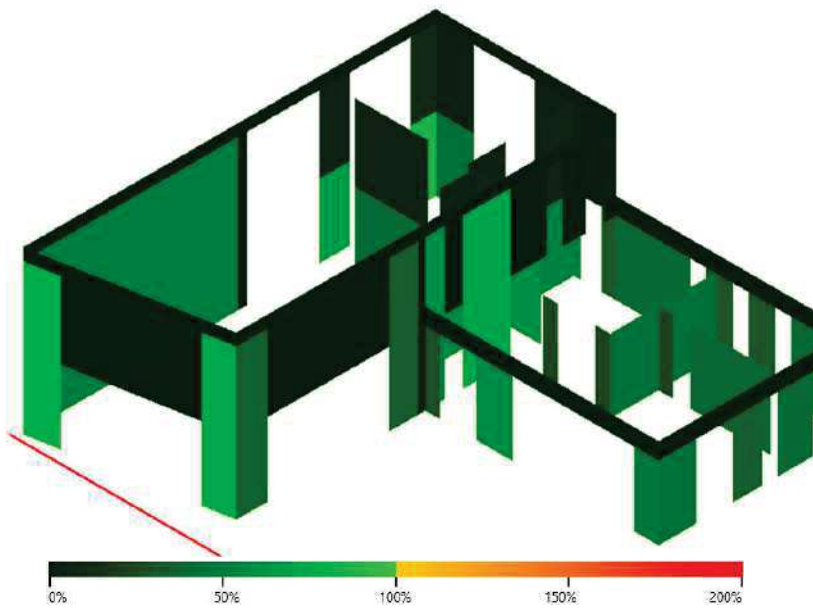


Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV dinamica)

Verifiche ancoraggi a trazione



Verifiche ancoraggi a taglio



14. Verifiche sismiche agli stati limite di operatività

Si verifica che l'azione sismica di progetto non produca danni agli elementi costruttivi senza funzione strutturale tali da rendere temporaneamente non operativa la costruzione.

Nel caso delle costruzioni civili e industriali questa condizione si può ritenere soddisfatta quando gli spostamenti interpiano ottenuti dall'analisi in presenza dell'azione sismica di progetto relativa allo SLO siano inferiori ai limiti indicati nel seguito

$$d_r < d_{r,lim} = 0,0033 h$$

dove:

d_r è lo spostamento interpiano, ovvero la differenza tra gli spostamenti al solaio superiore ed inferiore;

h è l'altezza del piano.

A seguire si riportano, in forma tabellare, le verifiche sismiche allo stato limite di operatività.

Parete: Nome indicativo della parete considerata

h : Altezza di interpiano

Comb.: Combinazione di carico più gravosa per la verifica in esame

d_r : Spostamento relativo calcolato

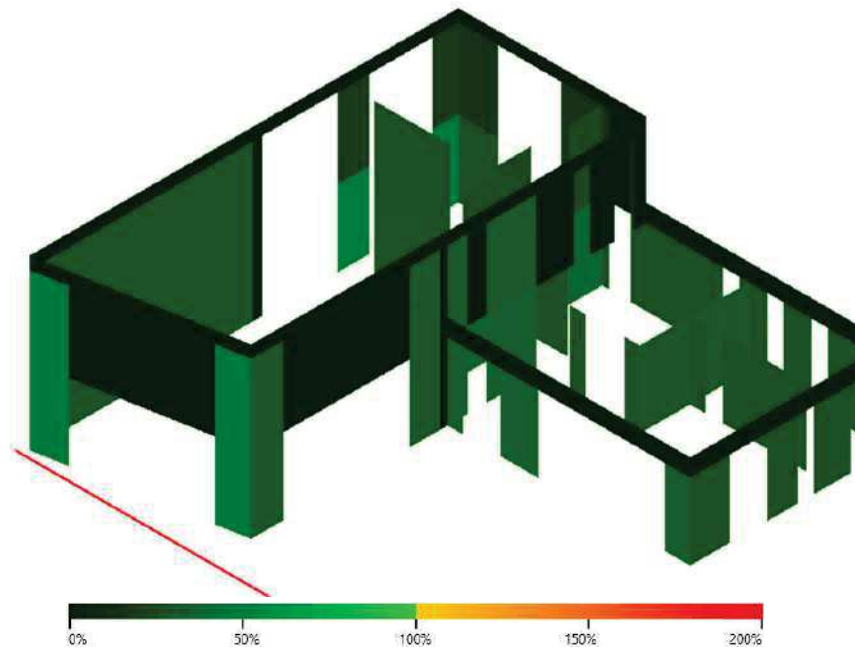
$d_{r,lim}$: Spostamento relativo limite

Nella tabella si riportano le verifiche sismiche allo stato limite di esercizio in riferimento all'Analisi Dinamica Lineare.

Parete	h [m]	Comb.	d_r [mm]	d_{lim} [mm]	Verifica
Parete 34	3,62	Dinamica SLO 1 ex+ ey-	1,45	11,95	12%
Parete 35	3,62	Dinamica SLO 1 ex+ ey-	1,45	11,95	12%
Parete 36	3,62	Dinamica SLO 1 ex+ ey-	1,45	11,95	12%
Parete 37	3,62	Dinamica SLO 1 ex+ ey-	1,45	11,95	12%
Parete 38	3,62	Dinamica SLO 4 ex- ey+	1,44	11,95	12%
Parete 31	3,62	Dinamica SLO 4 ex- ey+	1,44	11,95	12%
Parete 30	3,62	Dinamica SLO 4 ex- ey+	1,44	11,95	12%
Parete 26	3,62	Dinamica SLO 4 ex- ey+	1,44	11,95	12%
Parete 15	3,62	Dinamica SLO 4 ex- ey+	1,44	11,95	12%
Parete 7	3,62	Dinamica SLO 4 ex- ey+	1,44	11,95	12%
Parete 5	3,62	Dinamica SLO 5 ex- ey+	3,66	11,95	31%
Parete 4	3,62	Dinamica SLO 5 ex- ey+	3,66	11,95	31%
Parete 20	3,62	Dinamica SLO 4 ex- ey-	2,05	11,95	17%
Parete 25	3,62	Dinamica SLO 1 ex- ey-	2,05	11,95	17%
Parete 32	3,62	Dinamica SLO 1 ex- ey-	2,05	11,95	17%
Parete 6	3,62	Dinamica SLO 1 ex- ey-	1,58	11,95	13%
Parete 13	3,62	Dinamica SLO 8 ex- ey+	2,46	11,95	21%
Parete 10	3,62	Dinamica SLO 4 ex+ ey+	1,48	11,95	12%
Parete 24	3,62	Dinamica SLO 1 ex- ey-	1,58	11,95	13%
Parete 22	3,62	Dinamica SLO 5 ex+ ey+	2,15	11,95	18%
Parete 21	3,62	Dinamica SLO 5 ex+ ey+	2,15	11,95	18%
Parete 27	3,62	Dinamica SLO 1 ex- ey-	1,58	11,95	13%
Parete 28	3,62	Dinamica SLO 5 ex+ ey+	1,72	11,95	14%
Parete 33	3,62	Dinamica SLO 4 ex+ ey+	1,44	11,95	12%
Parete 29	3,62	Dinamica SLO 4 ex+ ey+	1,44	11,95	12%
Parete 41	3,79	Dinamica SLO 5 ex- ey-	0,88	12,51	7%
Parete 40	3,79	Dinamica SLO 5 ex- ey-	0,88	12,51	7%
Parete 60	3,79	Dinamica SLO 4 ex+ ey+	0,69	12,51	5%
Parete 44	3,79	Dinamica SLO 4 ex+ ey+	0,69	12,51	5%
Parete 48	3,79	Dinamica SLO 1 ex+ ey-	1,41	12,51	11%
Parete 47	3,79	Dinamica SLO 1 ex+ ey-	1,30	12,51	10%
Parete 23	3,62	Dinamica SLO 4 ex- ey+	1,44	11,95	12%
Parete 49	3,79	Dinamica SLO 1 ex+ ey+	0,69	12,51	5%
Parete 9	3,62	Dinamica SLO 4 ex- ey-	1,58	11,95	13%
Parete 42	3,79	Dinamica SLO 4 ex- ey-	1,49	12,51	12%

Parete 2	7,37	Dinamica SLO 5 ex- ey+	3,21	24,34	13%
Parete 11	3,62	Dinamica SLO 5 ex- ey+	2,46	11,95	21%
Parete 12	3,62	Dinamica SLO 5 ex- ey+	2,46	11,95	21%
Parete 56	3,79	Dinamica SLO 1 ex+ ey-	1,93	12,51	15%
Parete 8	3,62	Dinamica SLO 4 ex- ey-	1,58	11,95	13%
Parete 45	3,79	Dinamica SLO 1 ex- ey-	1,49	12,51	12%
Parete 54	3,79	Dinamica SLO 1 ex+ ey-	1,93	12,51	15%
Parete 46	3,79	Dinamica SLO 1 ex+ ey-	1,30	12,51	10%
Parete 14	3,62	Dinamica SLO 5 ex- ey+	2,40	11,95	20%
Parete 1	7,41	Dinamica SLO 4 ex- ey-	7,03	24,45	29%
Parete 16	7,41	Dinamica SLO 4 ex- ey-	7,03	24,45	29%
Parete 17	7,41	Dinamica SLO 8 ex- ey-	3,54	24,45	14%
Parete 18	7,41	Dinamica SLO 8 ex- ey-	3,54	24,45	14%

Si riportano di seguito le percentuali di sfruttamento delle pareti.



15. Verifica connessioni sismiche degli elementi di solaio

Negli impalcati costituiti da pannelli di tipo Xlam la funzione di controventamento della copertura è affidato ai pannelli Xlam di spessore 10 cm, giuntati mediante tavola di giunta in legno massiccio di sp. 27 mm.

Pannelli

LVL Massiccio SWP

Descrizione	Norma	Utilizzo	Spessore [mm]	$f_{v,k}$ [MPa]	G_{mean} [MPa]	ρ_k [kg/m ³]	ρ_m [kg/m ³]	γ [kN/m ³]
Binderholz SWP/2 3 strati	EN 13353	Ambiente umido	12	2,7	600	350	420	6
Binderholz SWP/2 3 strati	EN 13353	Ambiente umido	16	2,7	600	350	420	6
Binderholz SWP/2 3 strati	EN 13353	Ambiente umido	19	2,7	600	350	420	6
Binderholz SWP/2 3 strati	EN 13353	Ambiente umido	22	2,7	600	350	420	6
Binderholz SWP/2 3 strati	EN 13353	Ambiente umido	27	2,7	600	350	420	6

1_Verifica collegamento tra pannelli di copertura

Il flusso di sforzi massimo sulla copertura è pari a ca. 5,6 kN/m (valore ottenuto da modello di calcolo).

I pannelli in xlam vengono collegati tra loro attraverso la tavola di giunta con viti a filetto parziale Ø6x80.

rev. 5.40

NTC 2018 (Italia)

MY PROJECT
calculation software

Connessioni a taglio con viti HBS - HBS PLATE - TBS - LBS

Produzione continuativa (coeff. parziali materiale secondo colonna B - NTC 2018 - 4.4.6)

Tipo connessione: Connessione legno-legno / taglio singolo

Tipo vite: HBS-Vite testa svasata

5x60
5x70
5x80
5x90
5x100
5x120
6x40
6x50
6x60
6x70

Diametro gambo 4,3 mm
Diametro nocciolo 3,95 mm
Diametro filetto (nominale) 6 mm
Lunghezza vite 70 mm
Lunghezza filetto 40 mm
Diametro testa 12 mm

Opzioni:
☐ Preforo (c. diametro nocciolo)
☐ Viti sfalsate di almeno un diametro

Tipo vite: HBS-Vite testa svasata 6x70

spessore legno (t1) 27 mm
angolo forza-fibre elemento t1 (a1) 0 °
Tipo legno: Massiccio C24
spessore legno (t2) 43 mm
angolo forza-fibre elemento t2 (a2) 90 °
Tipo legno: Massiccio C24

Numero fissaggi paralleli alle fibre (na1) 6 Distanza fissaggi (a1) 150 mm 72 °
Numero fissaggi perpendicolari alle fibre (na2) 1 Distanza fissaggi (a2) 30 mm 30 °

Resistenza taglio di progetto (Rv,d) 7,17 kN
Azione taglio di progetto (Fv,d) 5,6 kN

(*) = valori minimi calcolati N efficace 8,00 Reset

DATI DI INGRESSO:

Classe di servizio	cl	1
Durata carico dominante	tq	istantaneo
Coefficiente kmod	kmod	1,10
Coefficiente sicurezza connessione	γM	1,5
Tipo legno elemento t1		C24
Massa volumica legno	pk	350 kg/m³
Tipo legno elemento t2		C24
Massa volumica legno	pk	350 kg/m³
Coefficiente sicurezza acciaio	γMa	1,25
Spessore elemento 1	t1	27 mm
Spessore elemento 2	t2	43 mm
Angolo elemento 1	α1	0,00 °
Angolo elemento 2	α2	90,00 °
Numero file viti	na1	6
Distanza file	a1	150 mm

RIEPILOGO SINTETICO RISULTATI:

Resistenza design a taglio dell'intero collegamento	Fv,rd,tot	7,17 kN
Resistenza design a estrazione dell'intero collegamento	Fav,rd,ef	5,99 kN
Scorimento connettore per piano di taglio	Kser	1,20 kN/mm
Grado di sfruttamento della connessione		0,78 VERIFI.

Classe servizio 1 Classe durata carico: istantaneo Coeff. parziali di sicurezza

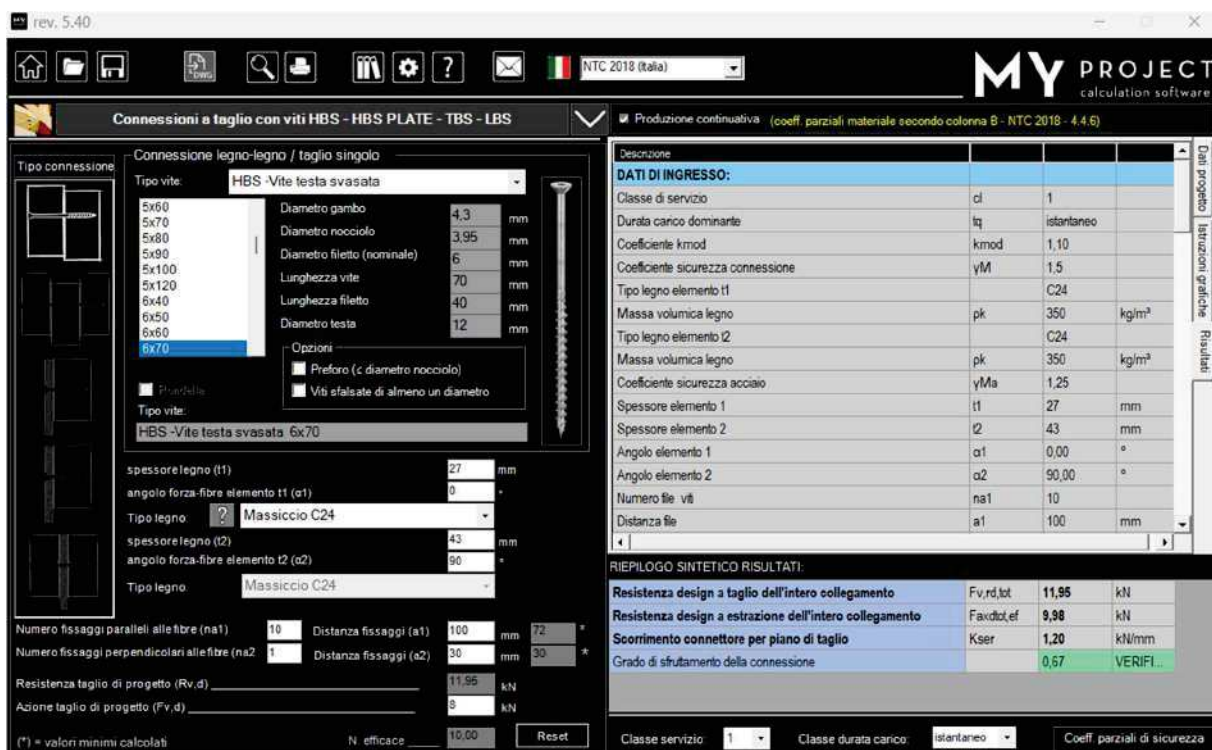
Si dispongono viti Ø6x80 passo 15 cm. La connessione così progettata sviluppa un taglio resistente di 7,2 kN/m a fronte di un taglio sollecitante di 5,6 kN/m.

VERIFICHE SODDISFATTE

2_Verifica collegamento tra pannelli di solaio

Il flusso di sforzi massimo su solaio è pari a ca. 8 kN/m (valore ottenuto da modello di calcolo).

I pannelli in xlam vengono collegati tra loro attraverso la tavola di giunta con viti a filetto parziale Ø6x80.



rev. 5,40

NTC 2018 (Italia)

MY PROJECT calculation software

Connessioni a taglio con viti HBS - HBS PLATE - TBS - LBS

Produzione continuativa (coeff. parziali materiale secondo colonna B - NTC 2018 - 4.4.6)

Tipo connessione: Connessione legno-legno / taglio singolo

Tipo vite: HBS -Vite testa svasata

5x60
5x70
5x80
5x90
5x100
5x120
6x40
6x50
6x60
6x70

Diametro gambo: 4,3 mm
Diametro nocciolo: 3,95 mm
Diametro filetto (nominale): 6 mm
Lunghezza vite: 70 mm
Lunghezza filetto: 40 mm
Diametro testa: 12 mm

Opzioni:
☐ Preforo (c diametro nocciolo)
☐ Viti sfalsate di almeno un diametro

Tipo vite: HBS -Vite testa svasata 6x70

spessore legno (t1): 27 mm
angolo forza-fibre elemento t1 (α1): 0°
Tipo legno: Massiccio C24
spessore legno (t2): 43 mm
angolo forza-fibre elemento t2 (α2): 90°
Tipo legno: Massiccio C24

Numero fissaggi paralleli alle fibre (na1): 10
Distanza fissaggi (a1): 100 mm
Numero fissaggi perpendicolari alle fibre (na2): 1
Distanza fissaggi (a2): 30 mm

Resistenza taglio di progetto (Rv,d): 11,95 kN
Azione taglio di progetto (Fv,d): 8 kN

(*) = valori minimi calcolati

N efficace: 10,00

Reset

Descrizione

DATI DI INGRESSO:

Classe di servizio	cl	1	
Durata carico dominante	tq	istantaneo	
Coefficiente kmod	kmod	1,10	
Coefficiente sicurezza connessione	γM	1,5	
Tipo legno elemento t1		C24	
Massa volumica legno	pk	350	kg/m³
Tipo legno elemento t2		C24	
Massa volumica legno	pk	350	kg/m³
Coefficiente sicurezza acciaio	γMa	1,25	
Spessore elemento 1	t1	27	mm
Spessore elemento 2	t2	43	mm
Angolo elemento 1	α1	0,00	°
Angolo elemento 2	α2	90,00	°
Numero file viti	na1	10	
Distanza file	a1	100	mm

RIEPILOGO SINTETICO RISULTATI:

Resistenza design a taglio dell'intero collegamento	Fv,rd,tot	11,95	kN
Resistenza design a estrazione dell'intero collegamento	Faxd,ot,ef	9,98	kN
Scorrimento connettore per piano di taglio	Kser	1,20	kN/mm
Grado di sfruttamento della connessione		0,67	VERIFI...

Classe servizio: 1
Classe durata carico: istantaneo
Coeff parziali di sicurezza

Si dispongono viti Ø6x80 passo 10 cm. La connessione così progettata sviluppa un taglio resistente di 12,0 kN/m a fronte di un taglio sollecitante di 8,0 kN/m.

VERIFICHE SODDISFATTE

16. Verifiche sismiche agli stati limite di salvaguardia della vita

Verifica θ secondo 7.3.1 NTC2018.

Le non linearità geometriche sono prese in conto, quando necessario, attraverso il fattore θ appresso definito. In particolare, per le costruzioni civili ed industriali esse possono essere trascurate nel caso in cui ad ogni orizzontamento risulti:

$$\theta = \frac{P \cdot d_r}{V \cdot h} \leq 0,1 \quad (7.3.2)$$

dove:

P è il carico verticale totale della parte di struttura sovrastante l'orizzontamento in esame

d_r è lo spostamento orizzontale medio d'interpiano, ovvero la differenza tra lo spostamento orizzontale dell'orizzontamento considerato e lo spostamento orizzontale dell'orizzontamento immediatamente sottostante;

V è la forza orizzontale totale in corrispondenza dell'orizzontamento in esame;

h è la distanza tra l'orizzontamento in esame e quello immediatamente sottostante.

Quando θ è compreso tra 0,1 e 0,2 gli effetti delle non linearità geometriche possono essere presi in conto incrementando gli effetti dell'azione sismica orizzontale di un fattore pari a $1/(1-\theta)$; θ non può comunque superare il valore 0,3.

Fattore θ

Effetti delle non linearità geometriche

Dati degli impalcati

Input dati impalcati						
Impalcato	Baricentro Z [m]	Massa traslazionale totale [kg]	Forze impalcati $F_{ix,SLV}$ [kN]	Forze impalcati $F_{iy,SLV}$ [kN]	Spostamento interpiano dr_x [mm]	Spostamento interpiano dr_y [mm]
0	0	-	-	-	-	-
1	3,62	88400	120	150	2,65	4,84
2	7,41	47200	104	108	2,11	0,59
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

Dati sismici

Periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello spettro

T_c [s] 0,72

Fattore di comportamento allo SLV

q 2

Periodo principale

T_1 [s]

Fattore di duttilità in spostamento

μ_d

	X	Y
T_1 [s]	0,29	0,25
μ_d	3,48	3,88

Calcolo Fattore θ per l'impalcato 1

Impalcato di interesse	1
Impalcato immediatamente sottostante quello in esame	0
Distanza tra l'impalcato in esame e quello immediatamente sottostante	$h = 3,62$ m
Impalcati sovrastanti l'impalcato di interesse	2,
Carico verticale totale dovuto all'impalcato in esame e alla struttura ad esso sovrastante	$P = 1356,00$ kN
Forza orizzontale totale in corrispondenza dell'orizzontamento in esame in direzione X	$V_x = 224,00$ kN
Spostamento di interpiano allo SLV in direzione X	$d_{Er,x} = 9,23$ mm
Forza orizzontale totale in corrispondenza dell'orizzontamento in esame in direzione Y	$V_y = 258,00$ kN
Spostamento di interpiano allo SLV in direzione Y	$d_{Er,y} = 18,78$ mm
Fattore θ in direzione X dell'impalcato 1	$\theta_x = 0,015433782$
Fattore θ in direzione Y dell'impalcato 1	$\theta_y = 0,027265188$

Calcolo Fattore θ per l'impalcato 2

Impalcato di interesse	2
Impalcato immediatamente sottostante quello in esame	1
Distanza tra l'impalcato in esame e quello immediatamente sottostante	$h = 3,79$ m
Impalcati sovrastanti l'impalcato di interesse	
Carico verticale totale dovuto all'impalcato in esame e alla struttura ad esso sovrastante	$P = 472,00$ kN
Forza orizzontale totale in corrispondenza dell'orizzontamento in esame in direzione X	$V_x = 104,00$ kN
Spostamento di interpiano allo SLV in direzione X	$d_{Er,x} = 7,35$ mm
Forza orizzontale totale in corrispondenza dell'orizzontamento in esame in direzione Y	$V_y = 108,00$ kN
Spostamento di interpiano allo SLV in direzione Y	$d_{Er,y} = 2,29$ mm
Fattore θ in direzione X dell'impalcato 2	$\theta_x = 0,00879985$
Fattore θ in direzione Y dell'impalcato 2	$\theta_y = 0,00263975$

17. Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

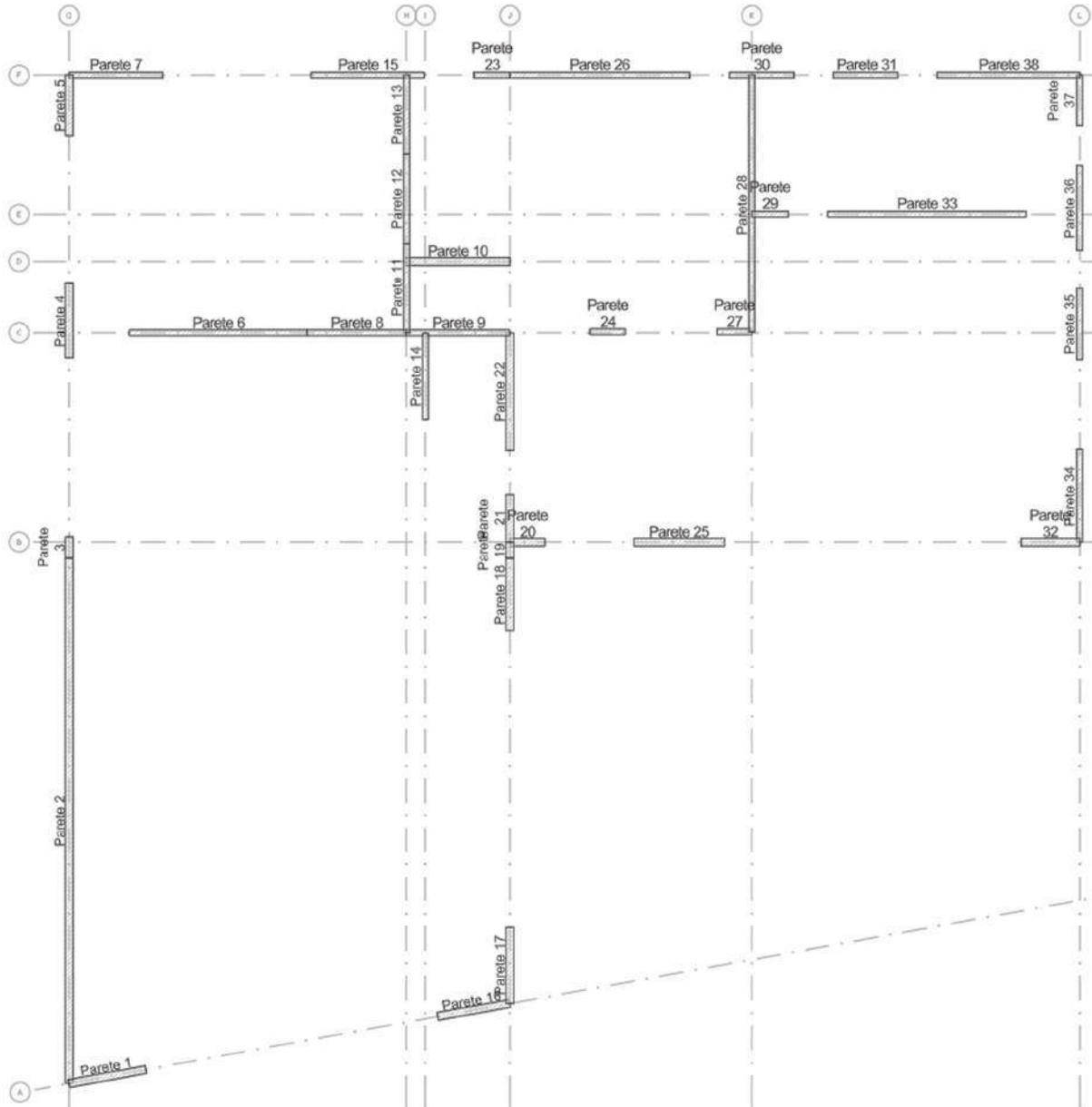
Sono state condotte verifiche delle massime azioni assiali alla base delle pareti e dei pilastri per controllare la correttezza dei carichi considerati nel modello FEM: la valutazione manuale delle azioni assiali ha portato a risultati comparabili a quelli forniti dal modello di calcolo.

Si possono pertanto validare e considerare affidabili i risultati emersi dall'analisi statica ad elementi finiti della struttura.

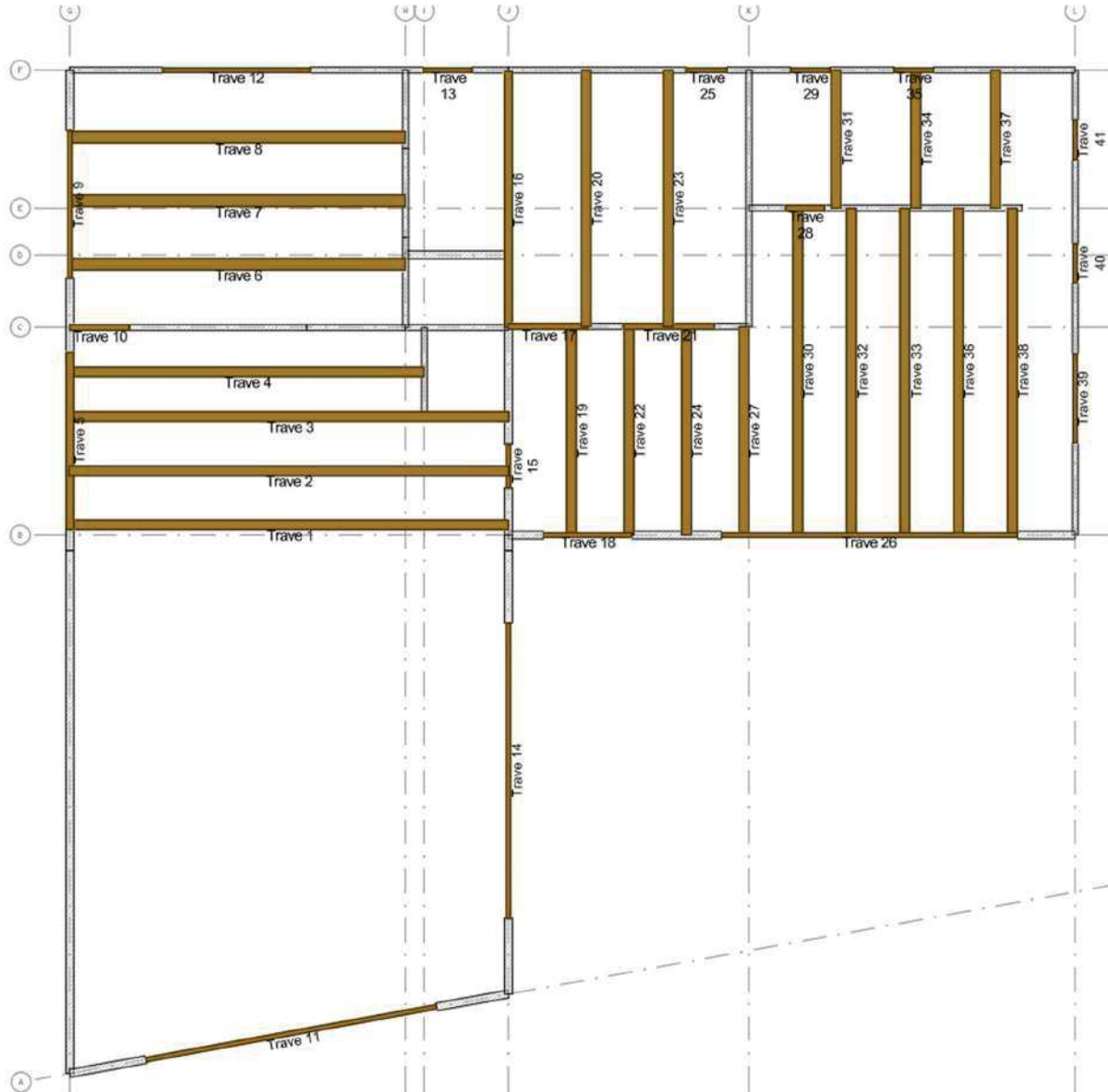
Sono state eseguite anche delle valutazioni manuali delle forze sismiche agenti sulla struttura le quali sono risultate paragonabili a quelle ottenute dal modello ad elementi finiti, che si può quindi ritenere idoneo ad interpretare correttamente la risposta sismica della struttura.

18. Disegni di riferimento

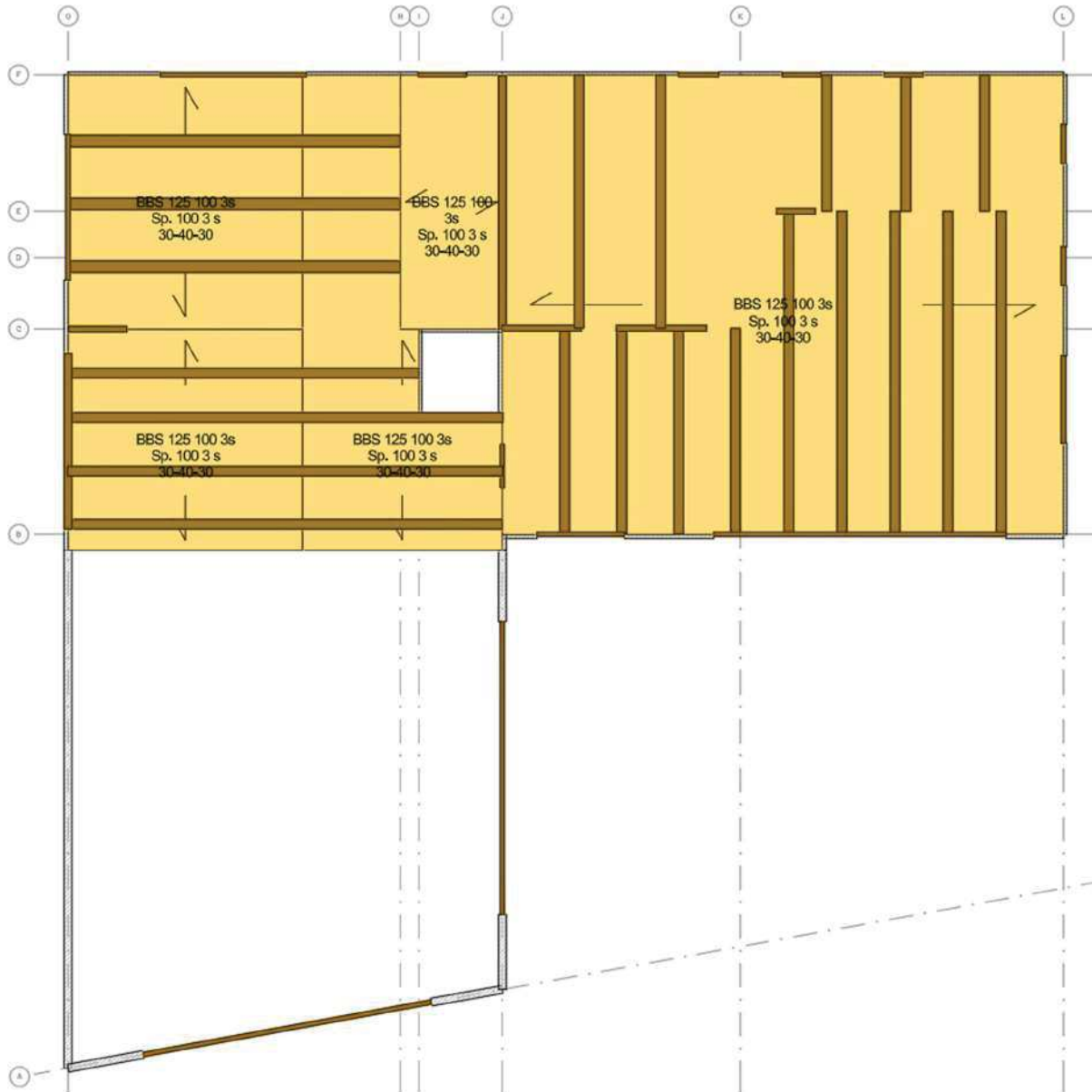
Di seguito alcune immagini rappresentative del modello strutturale. Per maggiori dettagli fare riferimento alle tavole di progetto.



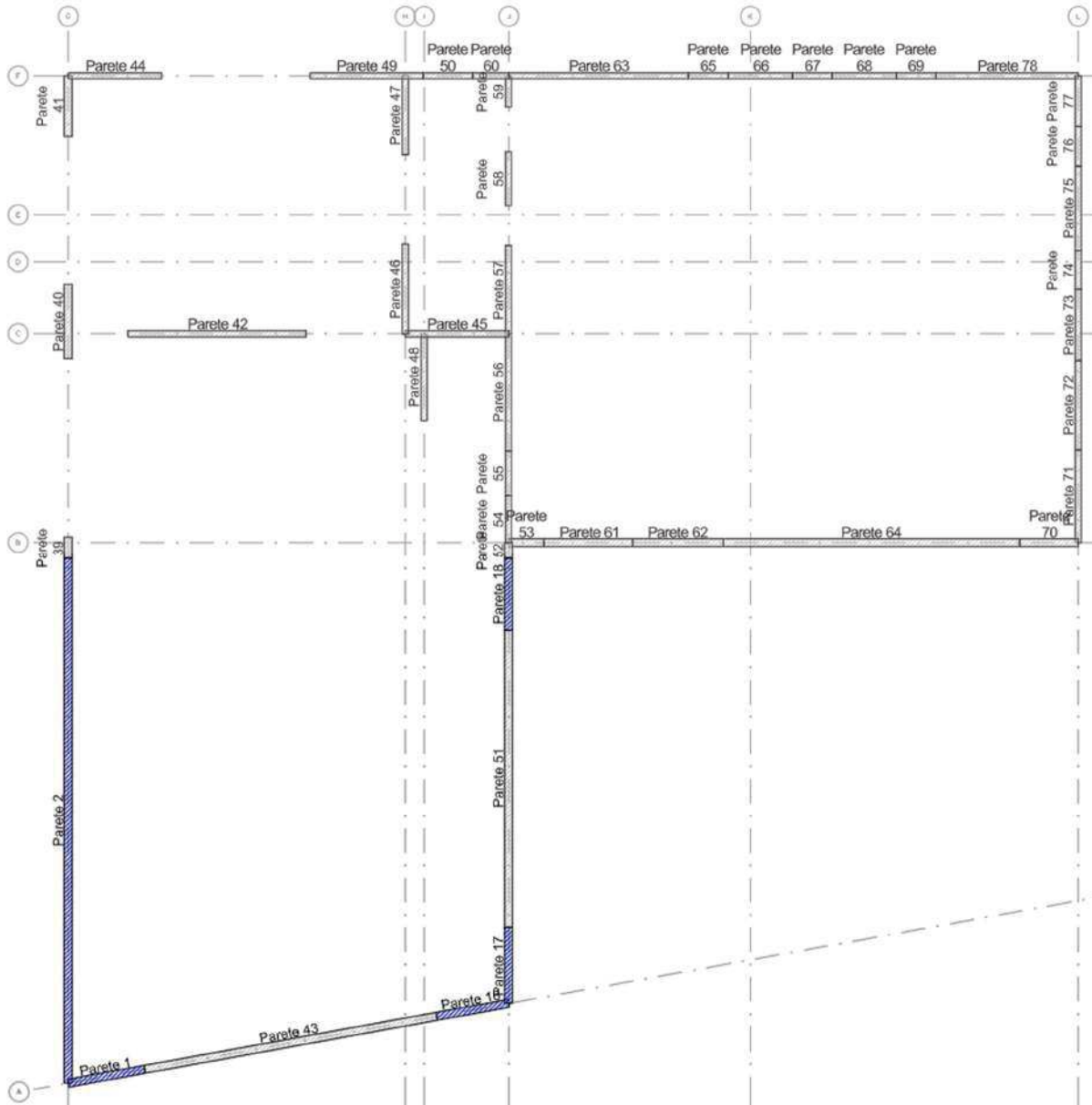
Pianta pareti piano terra



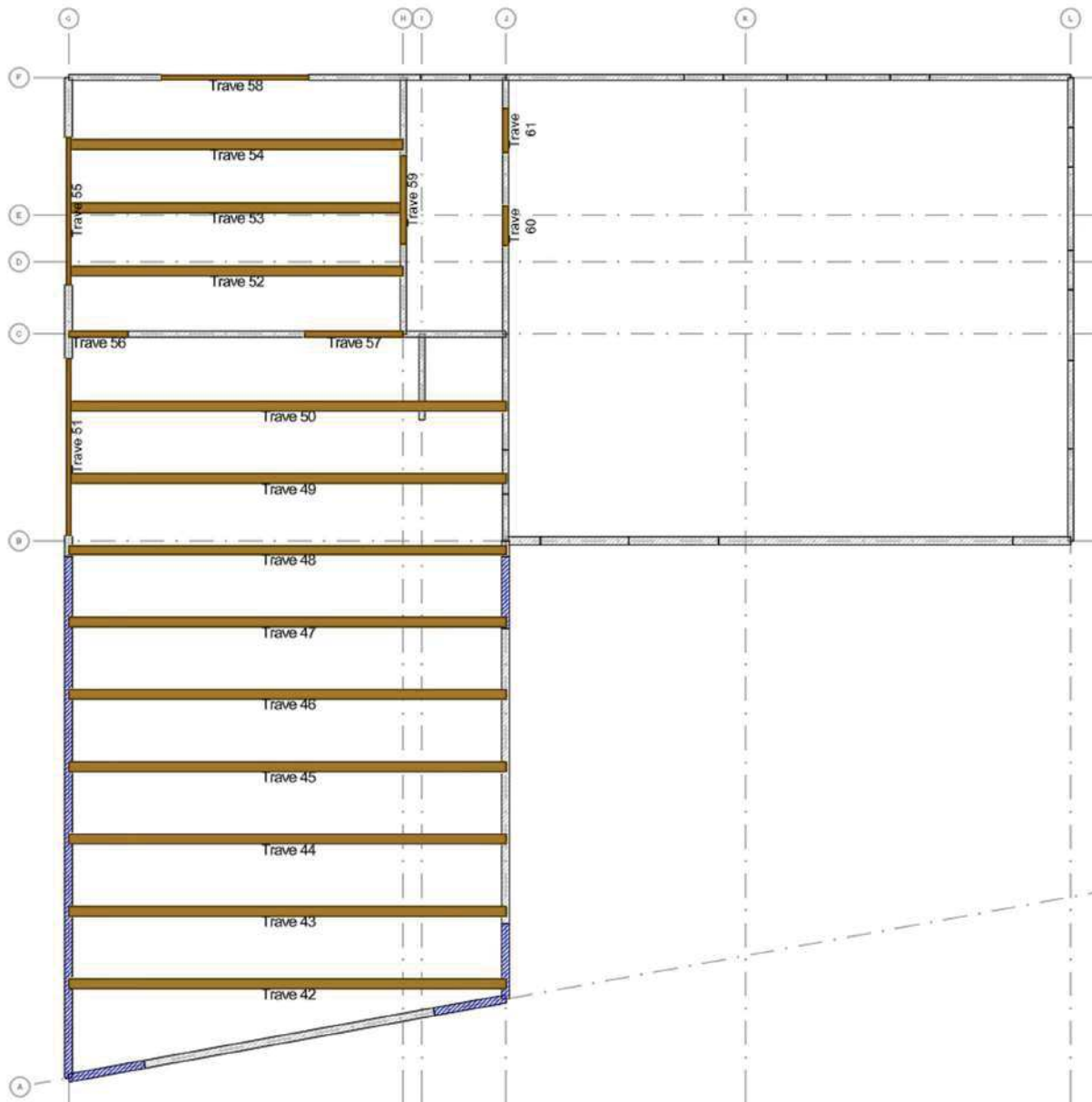
Pianta travi primo piano – copertura bassa



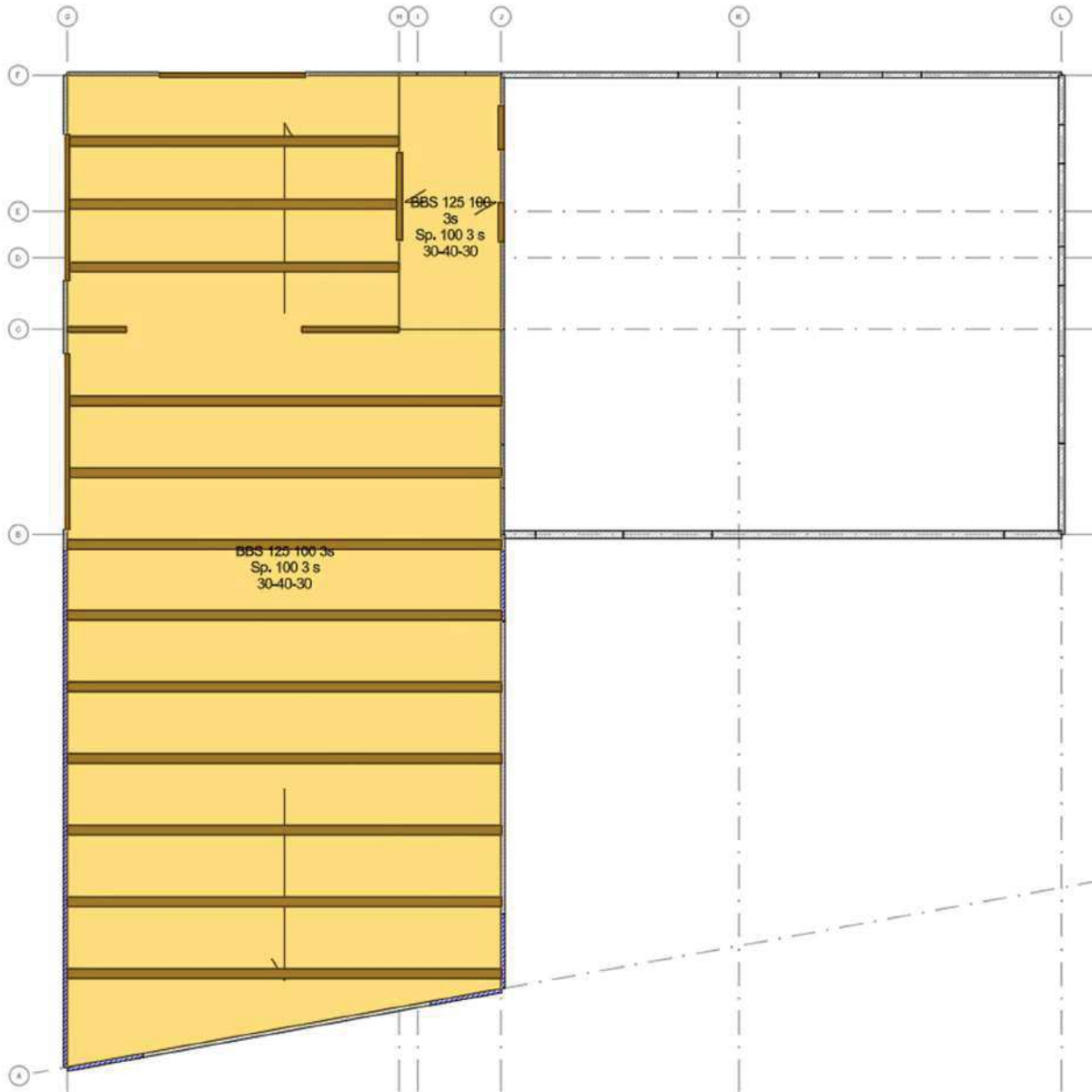
Pianta solaio piano primo – copertura bassa



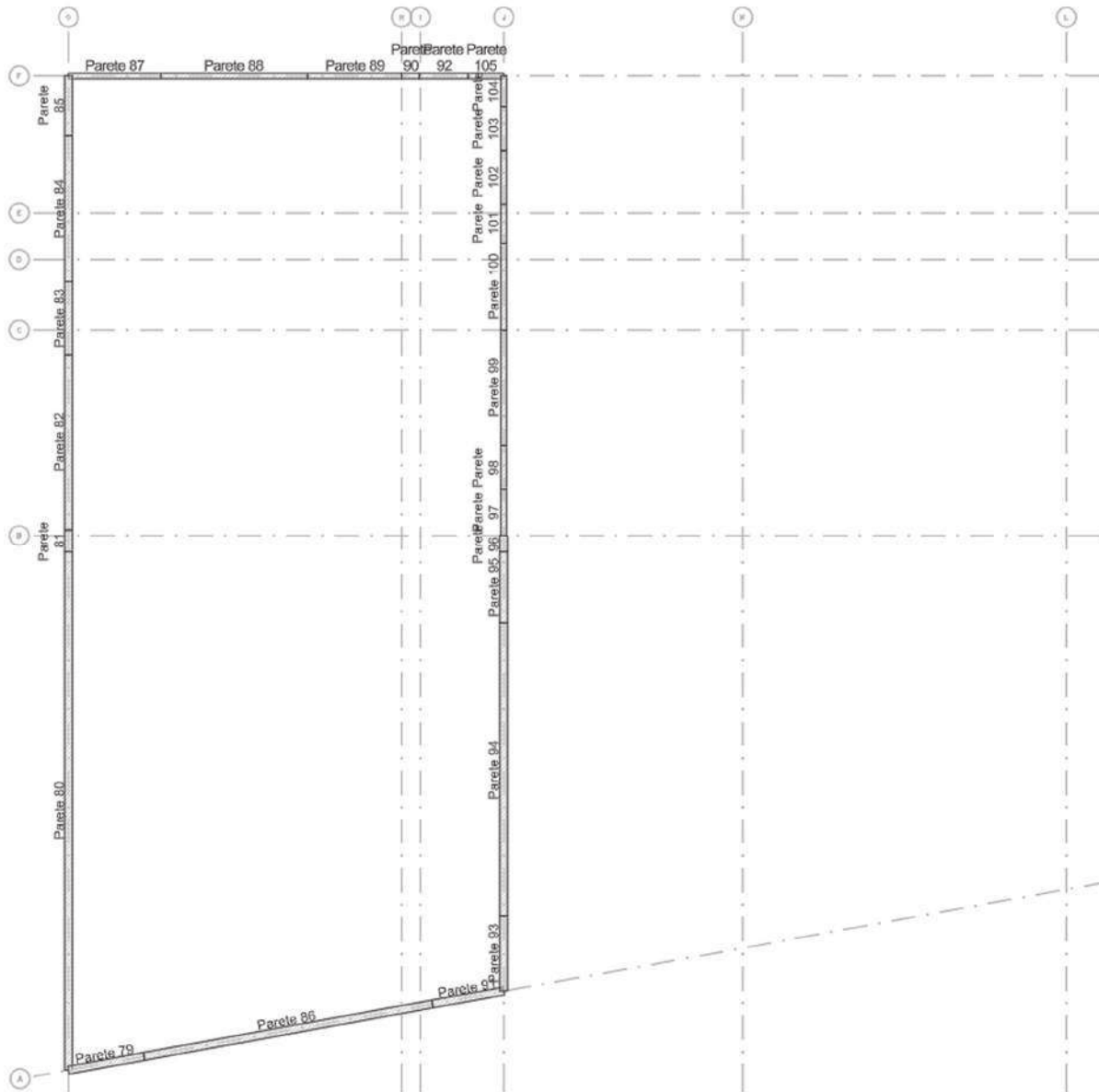
Pianta pareti piano primo e pareti veletta copertura bassa



Pianta travi copertura alta



Pianta solaio copertura alta



Pianta pareti veletta copertura alta