



REGIONE PIEMONTE
PROVINCIA DI NOVARA
COMUNE DI MEZZOMERICO

Intervento

REALIZZAZIONE NUOVO ASILO NIDO COMUNALE

Sede di intervento
Via Manzoni 28040 Mezzomerico (NO)

Committente:

COMUNE DI MEZZOMERICO

Via Santa Maria, 10 28040 Mezzomerico (NO)

PROGETTO ESECUTIVO

Elaborati Opere Strutturali

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO DELLE OPERE STRUTTURALI

Elaborato: **S-01**

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROFESSIONISTI

dott.ing.
CARLO QUIRICO
iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Novara al n. 2312/A

dott.arch.
ELISA AGAZZONE
iscritto all'Ordine degli Architetti della Provincia di Novara Verbania e Vco al n. 1272

dott.ing.
GIANLUCA DONETTI
iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Novara al n. 1684/A

Emissione: APRILE 2023

Revisione n.	Data

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**



IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Quadro normativo di riferimento

Legge n. 1086 del 05.11.1971

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

Legge n. 64 del 02.02.1974

Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche

D.M. Infrastrutture 17 gennaio 2018

Norme tecniche per le costruzioni

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

UNI EN 1993-1-1 – Eurocodice 3

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

UNI EN 1993-1-5 – Eurocodice 3

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

UNI EN 1993-1-8 – Eurocodice 3

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

UNI EN 1995-1-1 – Eurocodice 5

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

UNI EN 1995-1-2 – Eurocodice 5

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

UNI EN 338

Legno strutturale classi di resistenza

UNI EN 14080

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

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

UNI EN 10025

Prodotti laminati a caldo per impieghi strutturale

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Descrizione generale dell'opera

Ubicazione

Regione: Piemonte
Provincia: Novara
Città: Mezzomerico
Latitudine: 45,6196°
Longitudine: 8,6066°
Quota s.l.m.: 250 m

Descrizione

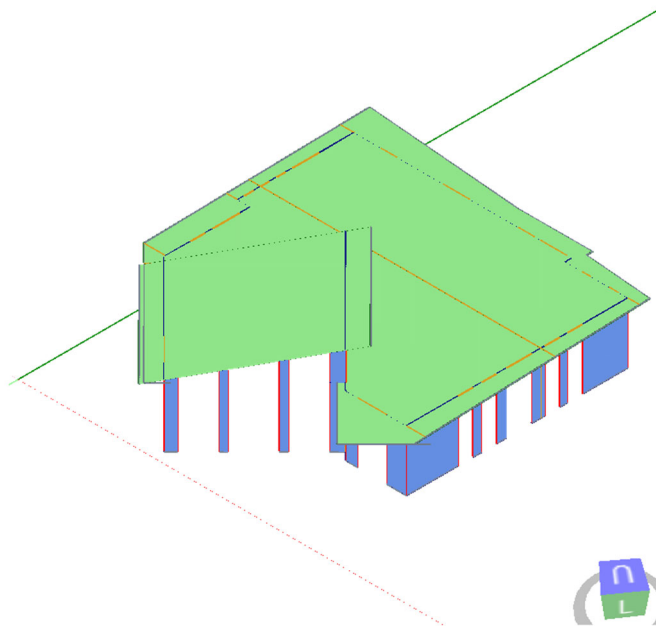
Lunghezza: 20,02 m
Larghezza: 17,77 m
Altezza: 5,18 m

FUTURA

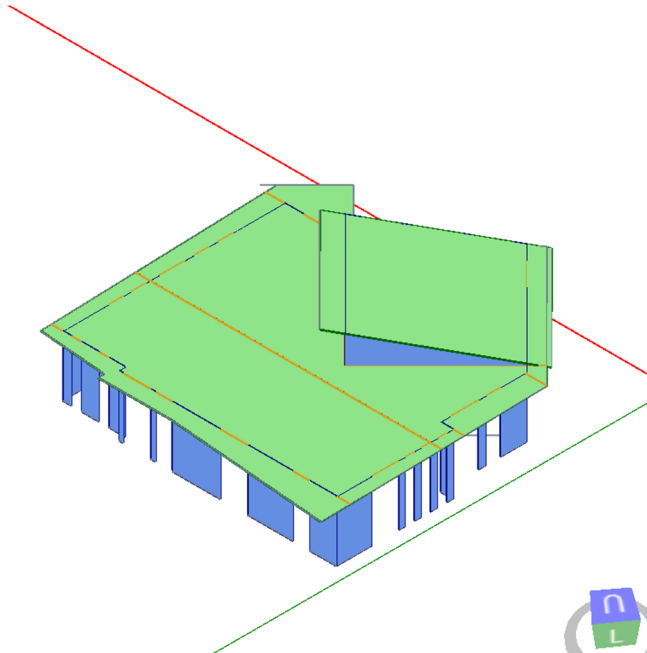
LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Vista tridimensionale Sud-Est

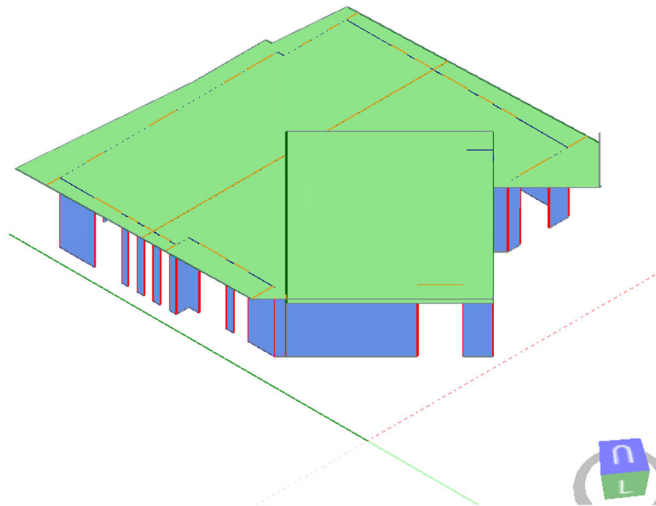


Vista tridimensionale Nord-Ovest

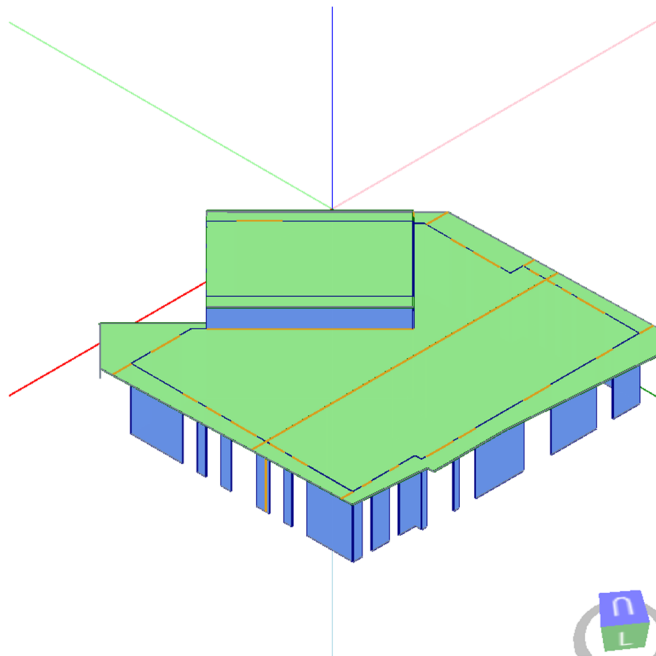


IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Vista tridimensionale Sud-Ovest



Vista tridimensionale Nord-Est



IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Codice di calcolo utilizzato

Caratteristiche del codice di calcolo

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

Specifiche tecniche

Titolo: Timber Tech Buildings

Versione: 97

Produttore: Timber Tech srl

Via della Villa, 22/A

I-38123 – Villazzano – Trento (TN) – Italy

www.timbertech.it

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Materiali

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

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

Legno massiccio di conifera

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]
C 24	24	14,5	0,4	21	2,5	4	11000	7400	370	690	350

OSB

Descr.	Norma	Utilizzo	$f_{v,k}$ [MPa]	G_{mean} [MPa]	ρ_k [kg/m ³]
OSB/3	EN 300 Tipo OSB/3	Ambiente umido	6,8	1080	550

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Materiale acciaio

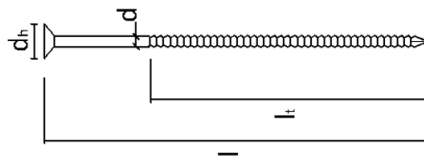
I materiali previsti nel progetto sono elencati nelle seguenti tabelle.

Descr.	Descrizione
t	Spessore nominale dell'elemento
$f_{y,k}$	Tensione caratteristica di snervamento
$f_{u,k}$	Tensione caratteristica di rottura
E	Modulo elastico dell'acciaio
G	Modulo elastico a taglio dell'acciaio
ν	Coefficiente di Poisson

Descr.	t	$f_{y,k}$ [MPa]	$f_{u,k}$ [MPa]	E [MPa]	G [MPa]	ν [MPa]
S275 - EN 10025 - 2	t ≤ 40 mm	275	430	210000	80770	0,3

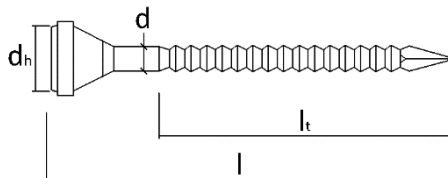
Connettori

Chiodi ad aderenza migliorata



Produttore	Codice	Descr.	l [mm]	l _t [mm]	d [mm]	d _h [mm]
Rotho Blaas	HH10502001	Chiodo ring (rotolo) - 2,5/2,8 x 60	60	40	2,5	3,8

Chiodi per piastre (anker)



Produttore	Codice	Descr.	l [mm]	l _t [mm]	d [mm]	d _h [mm]
Borga Italia	3906 50040035	Chiodo anker - CNA 4,0 x 35	35	25	4	8
User defined	AN4060	Chiodo anker - 4,0 x 60	60	50	4	5,5

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Ancoranti per c.a.

Produttore	Codice barra filettata / tassello	Descr. barra filettata / tassello	Codice ancorante chimico	Descr. ancorante chimico
Rotho Blaas	FE210116	Barra filettata INA - 5.8 - M16 x 160	FE400055	Resina vinilestere ETA-09/0078
User defined	BR ATC1	Barra filettata - angolare ATC1	CH ATC1	Ancorante chimico - angolare ATC1
Rotho Blaas	INA5816195	Barra filettata INA - 5.8 - M16 x 195	HYB420	Resina ibrida ETA-20/1285
Rotho Blaas	INA5812140	Barra filettata INA - 5.8 - M12 x 140	FIX420	Resina vinilestere ETA-20/0363

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Metodo di calcolo e modello numerico

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 (hold-down o nastri forati)

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 hold-down o 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.

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

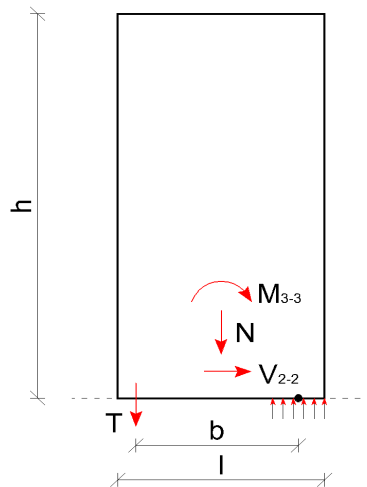


Figura: Modello di calcolo della sollecitazione di trazione sugli hold-down o nastri chiodati

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	Telaio	No	3,4	0,45	0	1,52	6,75	1,84	6,43
Parete 10	Telaio	Si	3,4	2,92	0	16,66	5,3	16,66	8,22
Parete 11	Telaio	No	3,4	0,48	0	16,66	9,06	16,66	9,54
Parete 12	Telaio	No	3,4	0,57	0	16,66	10,38	16,66	10,95
Parete 13	Telaio	Si	3,4	0,74	0	16,66	12,39	16,66	13,13
Parete 14	Telaio	No	3,4	0,44	0	16,66	13,97	16,66	14,41
Parete 15	Telaio	Si	3,4	2,58	0	16,66	15,25	16,66	17,83
Parete 16	Telaio	No	3,4	0,51	0	16,66	17,83	16,15	17,83
Parete 17	Telaio	Si	3,4	1,01	0	15,61	17,83	14,6	17,83
Parete 18	Telaio	Si	3,4	0,93	0	14,06	17,83	13,13	17,83
Parete 19	Telaio	No	3,4	0,36	0	13,13	17,83	13,13	18,19
Parete 2	Telaio	Si	3,52	1,17	0	6,85	1,42	7,68	0,59
Parete 20	Telaio	No	3,4	0,26	0	13,13	18,19	12,87	18,19
Parete 21	Telaio	No	3,4	0,29	0	11,33	18,19	11,04	18,19
Parete 22	Telaio	Si	3,4	2,73	0	10,1	18,19	7,37	18,19
Parete 23	Telaio	Si	3,4	2,56	0	5,83	18,19	3,27	18,19
Parete 24	Telaio	Si	3,4	1,52	0	2,33	18,19	0,81	18,19
Parete 25	Telaio	Si	3,4	1,97	0	0,81	18,19	0,81	16,22
Parete 26	Telaio	No	3,4	0,35	0	0,81	14,68	0,81	14,33
Parete 27	Telaio	No	3,4	0,38	0	0,81	13,79	0,81	13,41
Parete 28	Telaio	No	3,4	0,4	0	0,81	12,91	0,81	12,51
Parete 29	Telaio	No	3,4	0,36	0	0,81	11,97	0,81	11,61
Parete 3	Telaio	No	3,58	0,55	0	7,68	0,59	8,07	0,98
Parete 30	Telaio	Si	3,4	0,71	0	0,81	11,61	1,52	11,61
Parete 31	Telaio	No	3,4	0,59	0	1,52	11,61	1,52	11,02
Parete 32	Telaio	No	3,4	0,41	0	1,52	9,48	1,52	9,07
Parete 33	Telaio	Si	3,4	1,48	0	1,52	8,23	1,52	6,75
Parete 34	Telaio	No	1,58	8,27	3,4	12,82	5,72	6,98	11,57
Parete 35	Telaio	No	0,85	7,27	3,4	6,98	11,57	1,84	6,43
Parete 36	Telaio	Si	3,52	5,25	0	1,84	6,43	5,55	2,72
Parete 37	Telaio	Si	1,51	0,64	3,4	12,82	5,72	12,36	5,27
Parete 4	Telaio	No	4,0	0,36	0	9,23	2,14	9,49	2,39
Parete 5	Telaio	No	4,48	0,38	0	10,93	3,84	11,2	4,11
Parete 6	Telaio	Si	3,4	0,64	0	12,36	5,27	12,82	5,72
Parete 7	Telaio	No	3,4	0,6	0	12,82	5,72	13,25	5,3
Parete 8	Telaio	Si	3,4	0,67	0	13,25	5,3	13,92	5,3
Parete 9	Telaio	Si	3,4	1,1	0	15,56	5,3	16,66	5,3

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Nella seguente tabella si riportano invece le posizioni dei singoli pilastri.

X e Y sono le coordinate del punto nel quale si trova il pilastro.

Nome pilastro	Altezza [m]	Quota [m]	X [m]	Y [m]
Pilastro 1	3,4	0	7,58	12,91
Pilastro 2	3,4	0	9,49	12,91
Pilastro 3	3,4	0	13,18	12,91
Pilastro 4	3,4	0	6,98	11,57
Pilastro 5	3,4	0	16,66	12,91
Pilastro 6	3,4	0	12,82	5,72

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 a telaio

Nel caso delle pareti a telaio la rigidezza globale viene calcolata tenendo conto del contributo dei seguenti componenti:

- i fogli di rivestimento (k_s)
- i collegamenti a taglio tra i fogli di rivestimento ed il telaio (k_c)
- gli angolari resistenti a taglio (k_a)
- gli angolari resistenti a trazione: hold-down o nastri forati (k_h)

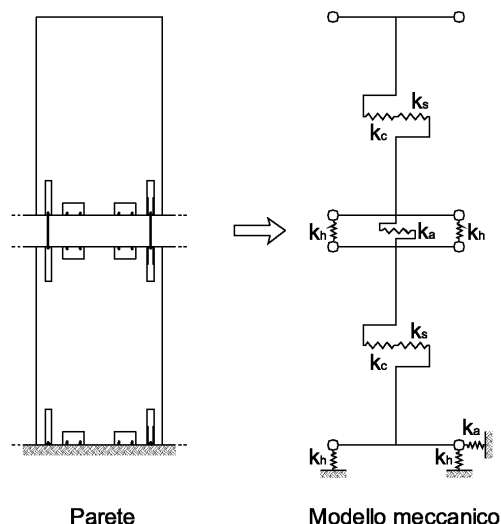


Figura: Modello meccanico di calcolo della rigidezza per le pareti intelaiate

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275	

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	Telaio	No	3,4	0,45	0
Parete 10	Telaio	SI	3,4	2,92	2442
Parete 11	Telaio	No	3,4	0,48	0
Parete 12	Telaio	No	3,4	0,57	0
Parete 13	Telaio	SI	3,4	0,74	490
Parete 14	Telaio	No	3,4	0,44	0
Parete 15	Telaio	SI	3,4	2,58	2147
Parete 16	Telaio	No	3,4	0,51	0
Parete 17	Telaio	SI	3,4	1,01	714
Parete 18	Telaio	SI	3,4	0,93	641
Parete 19	Telaio	No	3,4	0,36	0
Parete 2	Telaio	SI	3,52	1,17	830
Parete 20	Telaio	No	3,4	0,26	0
Parete 21	Telaio	No	3,4	0,29	0
Parete 22	Telaio	SI	3,4	2,73	2278
Parete 23	Telaio	SI	3,4	2,56	2129
Parete 24	Telaio	SI	3,4	1,52	1186
Parete 25	Telaio	SI	3,4	1,97	1601
Parete 26	Telaio	No	3,4	0,35	0
Parete 27	Telaio	No	3,4	0,38	0
Parete 28	Telaio	No	3,4	0,4	0
Parete 29	Telaio	No	3,4	0,36	0
Parete 3	Telaio	No	3,58	0,55	0
Parete 30	Telaio	SI	3,4	0,71	445
Parete 31	Telaio	No	3,4	0,59	0
Parete 32	Telaio	No	3,4	0,41	0
Parete 33	Telaio	SI	3,4	1,48	1149
Parete 34	Telaio	No	1,58	8,27	0
Parete 35	Telaio	No	0,85	7,27	0
Parete 36	Telaio	SI	3,52	5,25	4736
Parete 37	Telaio	SI	1,51	0,64	1209
Parete 4	Telaio	No	4,0	0,36	0
Parete 5	Telaio	No	4,48	0,38	0
Parete 6	Telaio	SI	3,4	0,64	387
Parete 7	Telaio	No	3,4	0,6	0
Parete 8	Telaio	SI	3,4	0,67	410
Parete 9	Telaio	SI	3,4	1,1	797

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

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

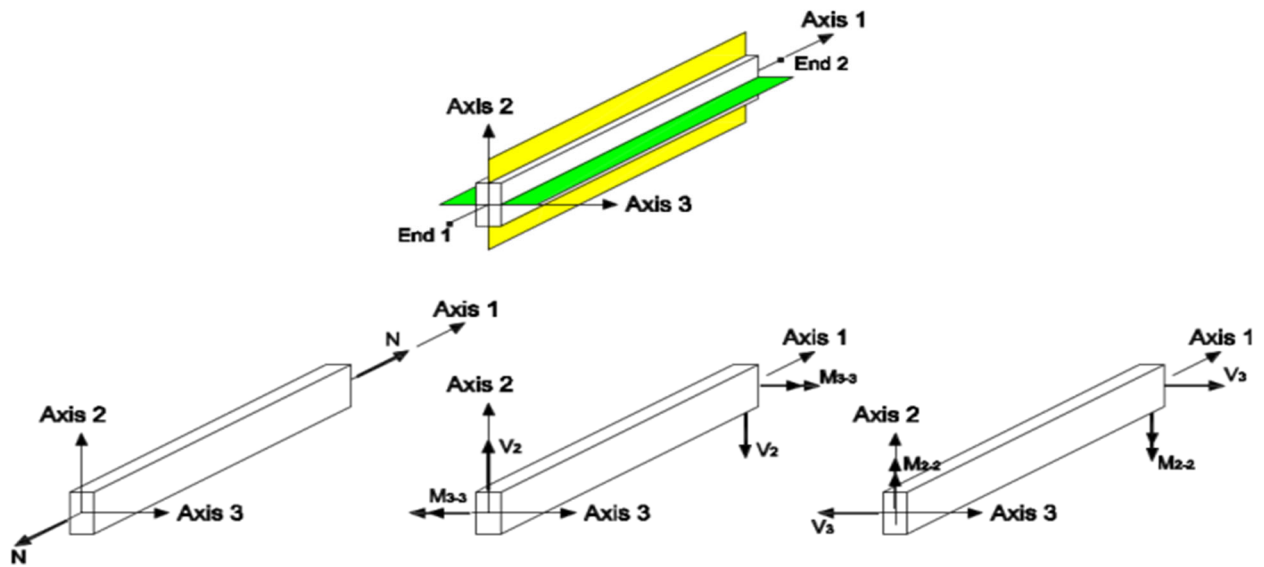


Figura: Convenzioni di segno per gli elementi trave

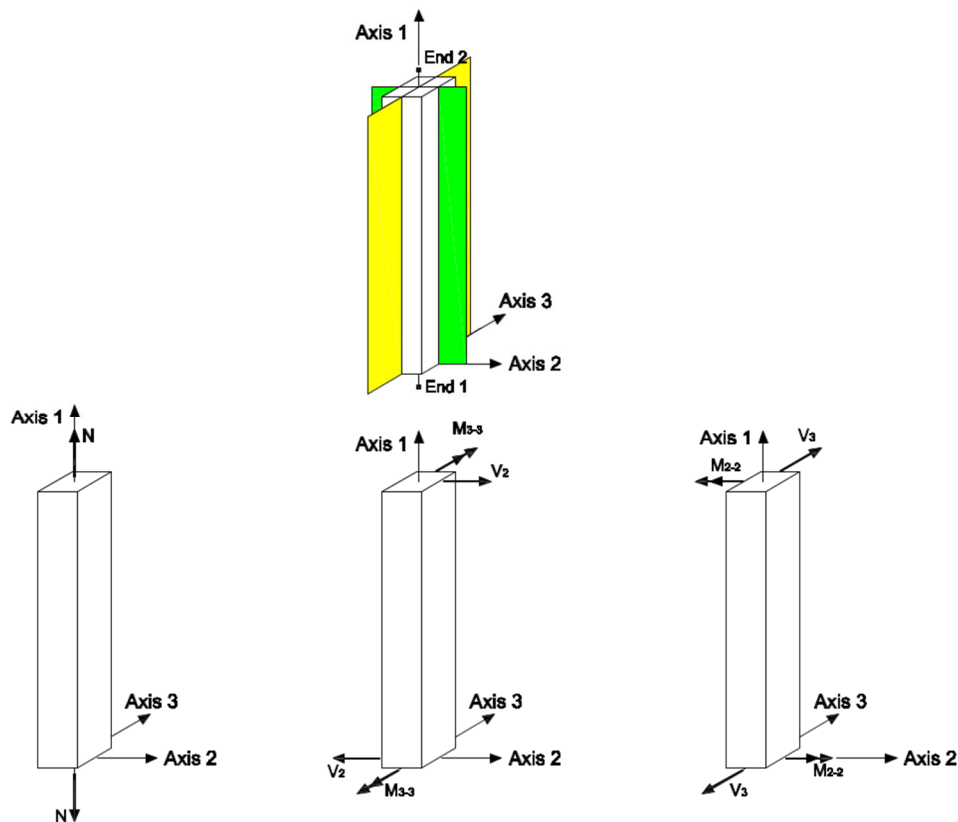


Figura: Convenzioni di segno per gli elementi pilastro

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

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

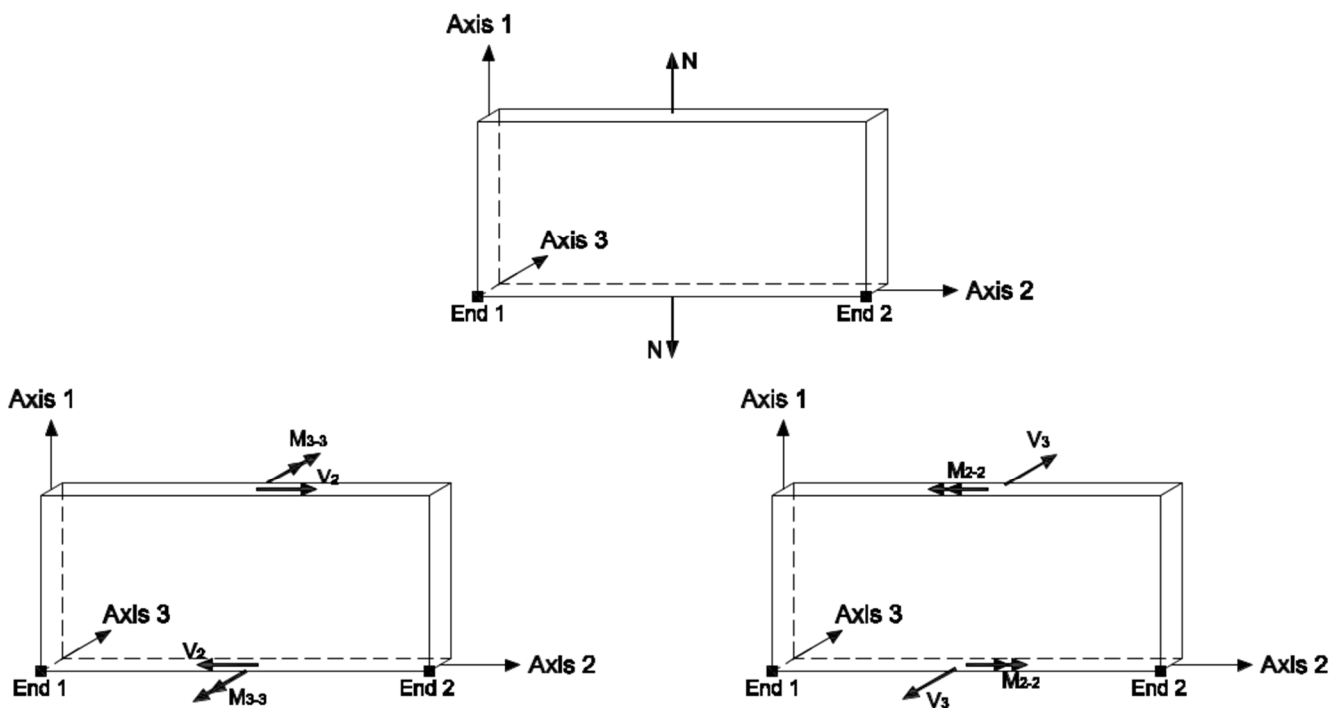


Figura: Convenzioni di segno per le pareti

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Azioni e carichi di progetto

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	5
OSB/3	8

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: Novara

Quota s.l.m.: 250 m

Zona di carico da neve al suolo: Zona I - Mediterranea

Carico neve al suolo: 1,58 kN/m²

Classe topografica: Normale

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Coefficiente di esposizione: 1

Coefficiente termico: 1

Scivolamento impedito: No

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 1	1,27
Solaio 2	1,27
Solaio 3	1,27

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: Novara

Quota s.l.m.: 250 m

Zona di carico da vento: Zona 1

Classe di rugosità: Classe B

Distanza dalla costa: Entroterra

Categoria di esposizione: IV

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);

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

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 1000 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:

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

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

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

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

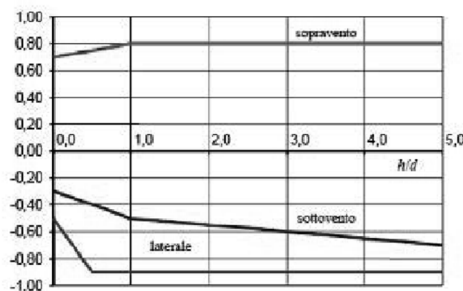
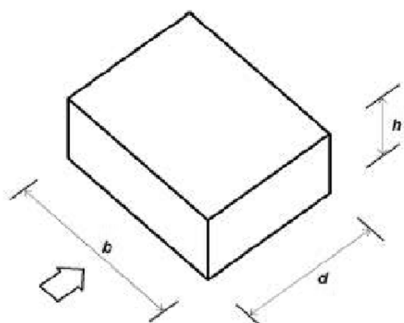


Figura: Valori dei coefficienti globali c_{pe} applicabili sulle pareti di un edificio a pianta rettangolare.

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

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

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 sopravento, sottovento e laterale

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 1	Esterno	Carico pareti esterne	0,49	0,6	-0,36	0,66	-0,6
Parete 2	Esterno	Carico pareti esterne	0,32	0,6	-0,35	0,65	-0,58
Parete 3	Esterno	Carico pareti esterne	0,43	0,6	-0,35	0,65	-0,58
Parete 4	Esterno	Carico pareti esterne	0,57	0,6	-0,35	0,65	-0,58
Parete 5	Esterno	Carico pareti esterne	0,55	0,6	-0,36	0,66	-0,6
Parete 6	Esterno	Carico pareti esterne	0,39	0,6	-0,35	0,65	-0,58
Parete 7	Esterno	Carico pareti esterne	0,41	0,6	-0,35	0,65	-0,58
Parete 8	Esterno	Carico pareti esterne	0,38	0,6	-0,35	0,65	-0,58
Parete 9	Esterno	Carico pareti esterne	0,33	0,6	-0,35	0,65	-0,58
Parete 10	Esterno	Carico pareti esterne	0,27	0,6	-0,36	0,66	-0,6
Parete 11	Esterno	Carico pareti esterne	0,47	0,6	-0,36	0,66	-0,6
Parete 12	Esterno	Carico pareti esterne	0,42	0,6	-0,36	0,66	-0,6
Parete 14	Esterno	Carico pareti esterne	0,5	0,6	-0,36	0,66	-0,6
Parete 15	Esterno	Carico pareti esterne	0,26	0,6	-0,36	0,66	-0,6
Parete 16	Esterno	Carico pareti esterne	0,45	0,6	-0,35	0,65	-0,58
Parete 17	Esterno	Carico pareti esterne	0,35	0,6	-0,35	0,65	-0,58
Parete 18	Esterno	Carico pareti esterne	0,37	0,6	-0,35	0,65	-0,58
Parete 19	Esterno	Carico pareti esterne	0,58	0,6	-0,36	0,66	-0,6
Parete 20	Esterno	Carico pareti esterne	0,74	0,6	-0,35	0,65	-0,58
Parete 21	Esterno	Carico pareti esterne	0,68	0,6	-0,35	0,65	-0,58
Parete 22	Esterno	Carico pareti esterne	0,28	0,6	-0,35	0,65	-0,58
Parete 23	Esterno	Carico pareti esterne	0,26	0,6	-0,35	0,65	-0,58
Parete 24	Esterno	Carico pareti esterne	0,31	0,6	-0,35	0,65	-0,58
Parete 25	Esterno	Carico pareti esterne	0,28	0,6	-0,36	0,66	-0,6
Parete 26	Esterno	Carico pareti esterne	0,59	0,6	-0,36	0,66	-0,6
Parete 27	Esterno	Carico pareti esterne	0,55	0,6	-0,36	0,66	-0,6
Parete 28	Esterno	Carico pareti esterne	0,53	0,6	-0,36	0,66	-0,6
Parete 29	Esterno	Carico pareti esterne	0,58	0,6	-0,36	0,66	-0,6
Parete 30	Esterno	Carico pareti esterne	0,37	0,6	-0,35	0,65	-0,58
Parete 31	Esterno	Carico pareti esterne	0,41	0,6	-0,36	0,66	-0,6
Parete 32	Esterno	Carico pareti esterne	0,52	0,6	-0,36	0,66	-0,6
Parete 33	Esterno	Carico pareti esterne	0,32	0,6	-0,36	0,66	-0,6
Parete 34	Esterno	Carico pareti esterne	0,27	0,6	-0,36	0,66	-0,6
Parete 35	Esterno	Carico pareti esterne	0,32	0,6	-0,35	0,65	-0,58
Parete 36	Esterno	Carico pareti esterne	0,25	0,6	-0,35	0,65	-0,58
Parete 37	Esterno	Carico pareti esterne	0,41	0,6	-0,35	0,65	-0,58
Parete 13	Esterno	Carico pareti esterne	0,36	0,6	-0,36	0,66	-0,6

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

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

- $g_{1,k}$: 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 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 1	Solaio di copertura	11	Carico solaio copertura	Variabile cat. H1 - Coperture accessibili per sola manutenzione e riparazione	0,29	0,8	0,5	1,27	-0,83	0,32
Solaio 2	Solaio di copertura	0	Carico solaio copertura	Variabile cat. H1 - Coperture accessibili per sola manutenzione e riparazione	0,29	0,8	0,5	1,27	-0,83	0,32
Solaio 3	Solaio di copertura	0	Carico solaio copertura	Variabile cat. H1 - Coperture accessibili per sola manutenzione e riparazione	0,29	0,8	0,5	1,27	-0,83	0,32

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 1	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,72	0	-	0	0	0
Trave 2	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,48	0	-	0	0	0
Trave 3	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,51	0	-	0	0	0
Trave 4	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,16	0	-	0	0	0

FUTURA  **LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI									
Capogruppo mandatario			Componente mandante			Componente mandante			
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145			Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541			Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275		

Trave 5	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,16	0	-	0	0	0
Trave 6	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,16	0	-	0	0	0
Trave 7	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,16	0	-	0	0	0
Trave 8	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,16	0	-	0	0	0
Trave 9	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,16	0	-	0	0	0
Trave 10	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,16	0	-	0	0	0
Trave 11	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,16	0	-	0	0	0
Trave 12	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,16	0	-	0	0	0
Trave 13	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,16	0	-	0	0	0
Trave 14	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,16	0	-	0	0	0
Trave 15	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,16	0	-	0	0	0
Trave 16	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,16	0	-	0	0	0
Trave 17	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,16	0	-	0	0	0
Trave 18	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,16	0	-	0	0	0
Trave 19	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,16	0	-	0	0	0
Trave 20	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,16	0	-	0	0	0
Trave 21	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,16	0	-	0	0	0
Trave 22	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,16	0	-	0	0	0

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Trave 23	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,51	0	-	0	0	0
Trave 24	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,16	0	-	0	0	0
Trave 25	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,16	0	-	0	0	0
Trave 26	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,16	0	-	0	0	0
Trave 27	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,16	0	-	0	0	0
Trave 28	Carico interno	Carico solo permanente	-	0,16	0	-	0	0	0

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 II - § 2.4.2 Costruzione il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali

Coefficiente d'uso C_u : 1

Periodo di riferimento ($V_R = V_N \cdot C_U$): 50

Stati Limite	P_{VR}	T_R [anni]	a_g [g]	F_0	T_C^*
SLO – Stato Limite di operatività	81%	30	0,014	2,57	0,16
SLD – Stato Limite di danno	63%	50	0,018	2,53	0,17

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

SLV – Stato Limite di Salvaguardia Vita	10%	475	0,037	2,62	0,28
SLC – Stato Limite di Collasso	5%	975	0,045	2,64	0,30

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: C - Tab. 3.2.II Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT_{,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ 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	1,50	1,92	1,50	0,10	0,31	1,66
SLD – Stato Limite di danno	1,50	1,88	1,50	0,11	0,32	1,67
SLV – Stato Limite di Salvaguardia Vita	1,50	1,60	1,50	0,15	0,45	1,75
SLC – Stato Limite di Collasso	1,50	1,56	1,50	0,16	0,47	1,78

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.

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

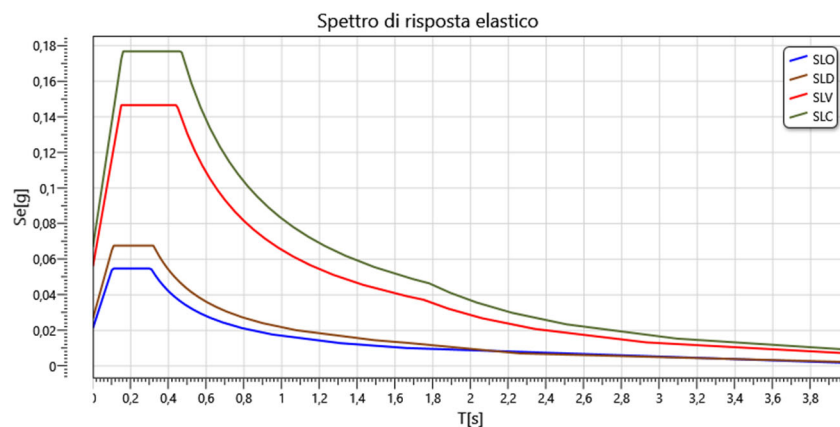
Spettri di risposta elastici

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 $\xi = 28\%$.



Spettri di risposta di progetto per gli Stati Limite Ultimi e per lo Stato Limite di Danno

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 sovra-resistenza, 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

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

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:

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

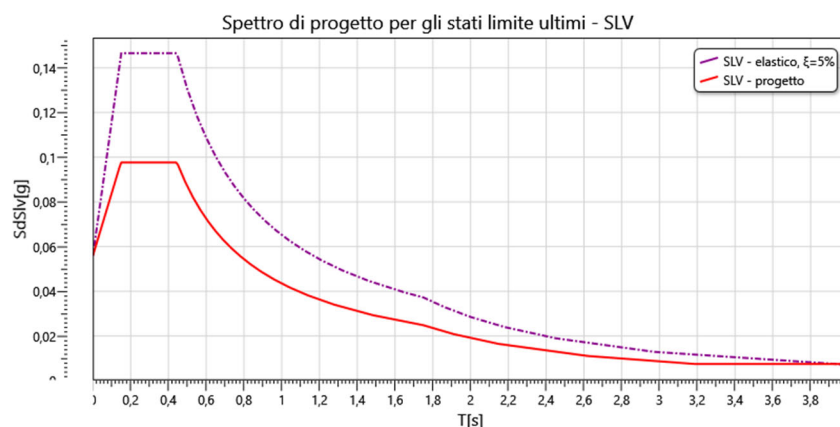
Si riportano di seguito i parametri relativi alle principali caratteristiche dell'edificio:

Regolarità in altezza:	Sì
Coefficiente di regolarità in altezza K_R :	1,0
Classe di duttilità:	Non dissipativa
Tipologia strutturale:	Struttura non dissipativa - Pannelli di parete incollati: q_0 (CD"B") = 2,5

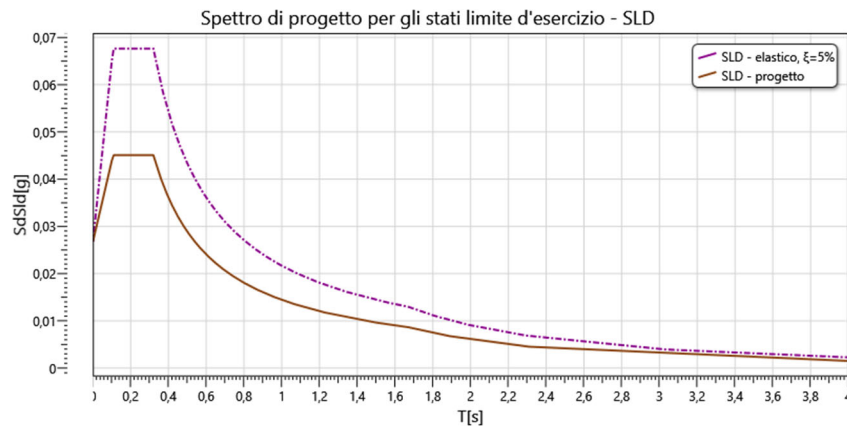
Tab. 7.3.II Pannelli di tavole incollate a strati incrociati, collegati mediante chiodi, viti, bulloni

Valore base del fattore di comportamento q_0 :	1,50
Fattore di struttura q relativo allo SLV:	1,50
Fattore di struttura q relativo allo SLD:	1,50

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



IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275



FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Sezioni degli elementi strutturali

Pareti telaio

Caratteristiche geometriche telaio

t:	spessore telaio
h_b :	altezza traversi
$b_{s,int}$:	Base montante interno
$b_{s,ext}$:	Base montante esterno
i_m :	interasse medio

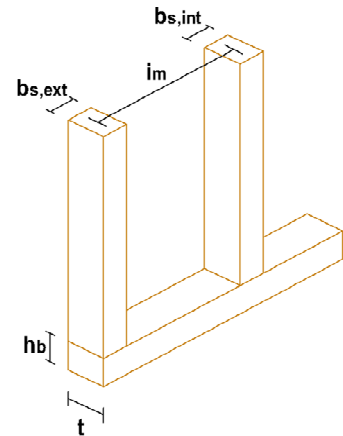


Figura: Grandezze geometriche relative al telaio delle pareti intelaiate

Caratteristiche geometriche rivestimento

b_s :	Base foglio rivestimento
$s_{c,b}$:	Spaziatura connettori bordo
$s_{c,i}$:	Spaziatura connettori interni

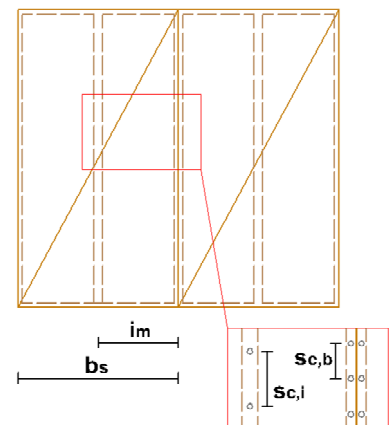


Figura: Dettaglio relativo alla spaziatura della chiodatura delle pareti intelaiate

Nella prima delle seguenti tabelle si riportano le caratteristiche del telaio di ogni parete, mentre nella seconda si riportano le caratteristiche del relativo rivestimento.

Nome Sezione	N lati fogli di rivestimento	Materiale	Spessore telaio t [mm]	Altezza traversi h_b [mm]	Base montante interno $b_{s,int}$ [mm]	Base montante esterno $b_{s,ext}$ [mm]	Interasse medio i_m [mm]
Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	1	C 24	160	60	60	100	625

Nome Sezione	Lato	Materiale	Spes. foglio rivestimento t_s [mm]	Base foglio rivestimento b_s [mm]	Connettore pannello-telaio	Spaziatura connettori $s_{c,b}$ [mm]	Spaziatura connettori $s_{c,i}$ [mm]
Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	1	OSB/3	15	1250	Chiodo ring (rotolo) - 2,5/2,8 x 60	100	200

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Solai a travetti

Caratteristiche geometriche solaio

h_b : Altezza travetti
 b_b : Base travetti
 i_b : Interasse travetti

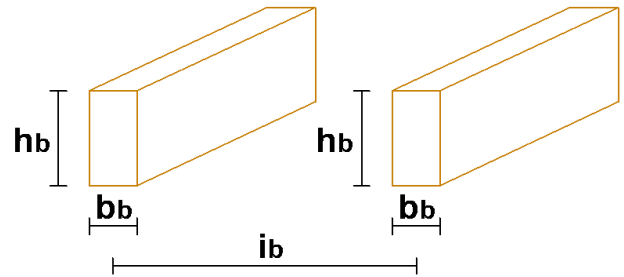


Figura: Grandezze geometriche relative al solaio a travetti

Nella seguente tabella si riportano le caratteristiche relative ai solai a travetti.

Nome Sezione	Materiale	Altezza travetti h_b [mm]	Base travetti b_b [mm]	Interasse travetti i_b [mm]
Solaio a travetti 16x28 GL24h	GL 24h - EN 14080	280	160	760

Sezioni legno

Nella tabella seguente si riportano le caratteristiche delle sezioni in legno

Nome Sezione	Materiale	Base b [mm]	Altezza h [mm]	Area A [mm ²]	J_{y-y} [mm ⁴]	J_{z-z} [mm ⁴]
Sezione 20x20 GL24h	GL 24h - EN 14080	200	200	40000	1,33E8	1,33E8
Sezione 16x16 GL24h	GL 24h - EN 14080	160	160	25600	5,46E7	5,46E7
Sezione 20x72 GL24h	GL 24h - EN 14080	200	720	144000	6,22E9	4,80E8
Sezione 20x48 GL24h	GL 24h - EN 14080	200	480	96000	1,84E9	3,20E8
Sezione 16x20 GL24h	GL 24h - EN 14080	160	200	32000	1,07E8	6,83E7

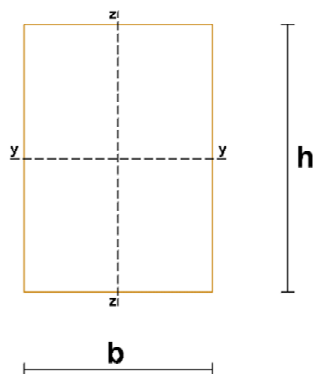


Figura: Grandezze geometriche relative alle sezioni in legno

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Sezioni acciaio

Nella tabella seguente si riportano le principali caratteristiche delle sezioni in acciaio impiegate nel progetto:

Nome Sezione	Materiale	Profilo	Altezza h [mm]	Base b [mm]	t _r [mm]	t _w [mm]	A x10 ² [mm ²]	A _v x10 ² [mm ²]	W _{pl,y} x10 ³ [mm ³]	W _{el,y} x10 ³ [mm ³]	J _{y-y} x10 ⁴ [mm ⁴]	J _{z-z} x10 ⁴ [mm ⁴]
HEB180	S275 - EN 10025 -2	HE 180 B	180	180	14	8,5	65,3	20,24	481,4	425,7	3831	1363

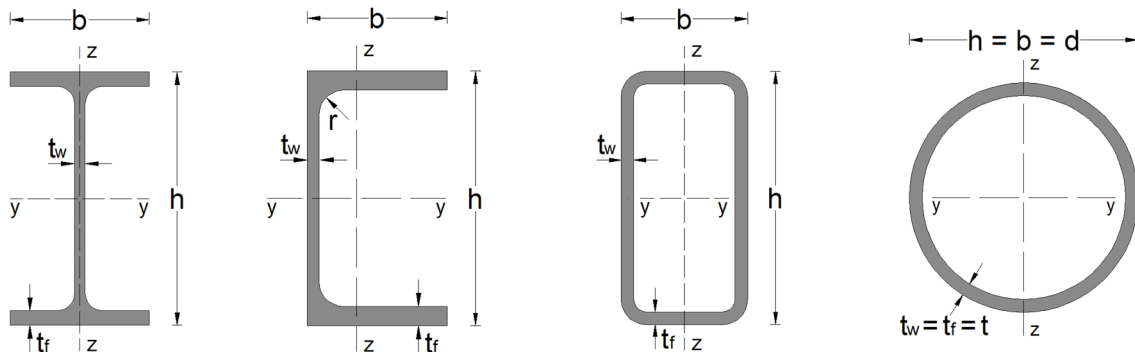


Figura: Grandezze geometriche relative alle sezioni in acciaio

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.

Hold down

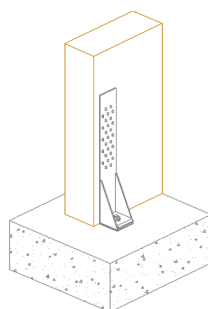


Figura: Dettaglio dell'hold down in un collegamento di base

Nome connessione	Posizione ancoraggio	Produttore	Descrizione	Connettori	Barre filettate / Tasselli	Ancorante chimico	N° ancoraggi estremità di parete
Trazione base - hold down WHT440 parziale	Base	Rotho Blaas	WHT 440	20 x Chiodo anker - LBA 4,0 X 60	1 x Barra filettata INA - 5.8 - M16 x 160	Resina vinilestere ETA-09/0078	1
Trazione base - hold down WHT340 totale	Base	Rotho Blaas	WHT 340	20 x Chiodo anker - LBA 4,0 x 60	1 x Barra filettata INA - 5.8 - M16 x 195	Resina ibrida ETA-20/1285	1

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Connettori a taglio (base)

Nome connessione	Posizione ancoraggio	Produttore	Descrizione	Connettori	Barre filettate / Tasselli	Ancorante chimico	Numero lati	Interasse ancoraggi i [mm]
Taglio base con viti HBS 8x - i= 10 cm	Base	User defined	Angolare TC1	1 x Chiodo anker - 4,0 x 40	1 x Barra filettata - angolare ATC1	Ancorante chimico - angolare ATC1	1	1500
Taglio base - angolari N	Base	Rotho Blaas	Titan N - TCN 200	30 x Chiodo anker - LBA 4,0 x 60	2 x Barra filettata INA - 5.8 - M12 x 140	Resina vinilestere ETA-20/0363	1	500

Piastra a trazione legno-legno

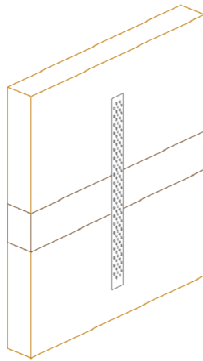


Figura: Dettaglio di un nastro forato resistente a trazione in un collegamento di interpiano

Nome connessione	Posizione ancoraggio	Produttore	Descrizione	Larghezza [mm]	Lunghezza [mm]	Spessore [mm]	Tipologia di acciaio	Connettori	N° ancoraggi estremità di parete
Trazione interpiano - piastra 60x600	Interpiano	Rotho Blaas	Piastra forata 60x600 sp. 1,5 mm	60	600	1,5	S250	30 x Chiodo anker - CNA 4,0 x 35	1
Connessione infinitamente rigida	Interpiano	User defined	Piastra forata 1	1	1	1	S1	30 x Chiodo anker - 4,0 x 60	1

Connettori a taglio (interpiano)

Nome connessione	Posizione ancoraggio	Produttore	Descrizione	Connettori lato verticale	Connettori lato orizzontale	Numero lati	Interasse ancoraggi i [mm]
Taglio interpiano - angolari F	Interpiano	Rotho Blaas	Titan F - TTF 200	30 x Chiodo anker - LBA 4,0 x 60	30 x Chiodo anker - LBA 4,0 x 60	1	500
Taglio interpiano con viti HBS 8x - i= 10 cm	Interpiano	User defined	Angolare TT1	1 x Chiodo anker - 4,0 x 40	1 x Chiodo anker - 4,0 x 40	1	100

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

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

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

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 di carico utilizzate

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	Vento X	Vento Y	Dinamica SLV X	Dinamica SLV Y	Dinamica SLD X	Dinamica SLD Y
SLU 1	Permanente	1	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SLU 2	Media	1	0,8	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0
SLU 3	Breve	1	0,8	1,5	0,75	0	0	0	0	0	0	0
SLU 4	Istantanea	1	0,8	1,5	0	0,9	0	0	0	0	0	0
SLU 5	Istantanea	1	0,8	1,5	0,75	0,9	0	0	0	0	0	0
SLU 6	Breve	1	0,8	0	1,5	0	0	0	0	0	0	0
SLU 7	Istantanea	1	0,8	0	1,5	0,9	0	0	0	0	0	0
SLU 8	Istantanea	1	0,8	0	0	1,5	0	0	0	0	0	0
SLU 9	Istantanea	1	0,8	0	0,75	1,5	0	0	0	0	0	0
SLU 10	Permanente	1	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SLU 11	Media	1	1,5	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0
SLU 12	Breve	1	1,5	1,5	0,75	0	0	0	0	0	0	0
SLU 13	Istantanea	1	1,5	1,5	0	0,9	0	0	0	0	0	0
SLU 14	Istantanea	1	1,5	1,5	0,75	0,9	0	0	0	0	0	0
SLU 15	Breve	1	1,5	0	1,5	0	0	0	0	0	0	0
SLU 16	Istantanea	1	1,5	0	1,5	0,9	0	0	0	0	0	0
SLU 17	Istantanea	1	1,5	0	0	1,5	0	0	0	0	0	0
SLU 18	Istantanea	1	1,5	0	0,75	1,5	0	0	0	0	0	0
SLU 19	Permanente	1,3	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SLU 20	Media	1,3	0,8	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0
SLU 21	Breve	1,3	0,8	1,5	0,75	0	0	0	0	0	0	0
SLU 22	Istantanea	1,3	0,8	1,5	0	0,9	0	0	0	0	0	0
SLU 23	Istantanea	1,3	0,8	1,5	0,75	0,9	0	0	0	0	0	0
SLU 24	Breve	1,3	0,8	0	1,5	0	0	0	0	0	0	0
SLU 25	Istantanea	1,3	0,8	0	1,5	0,9	0	0	0	0	0	0
SLU 26	Istantanea	1,3	0,8	0	0	1,5	0	0	0	0	0	0
SLU 27	Istantanea	1,3	0,8	0	0,75	1,5	0	0	0	0	0	0
SLU 28	Permanente	1,3	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SLU 29	Media	1,3	1,5	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0
SLU 30	Breve	1,3	1,5	1,5	0,75	0	0	0	0	0	0	0
SLU 31	Istantanea	1,3	1,5	1,5	0	0,9	0	0	0	0	0	0
SLU 32	Istantanea	1,3	1,5	1,5	0,75	0,9	0	0	0	0	0	0
SLU 33	Breve	1,3	1,5	0	1,5	0	0	0	0	0	0	0
SLU 34	Istantanea	1,3	1,5	0	1,5	0,9	0	0	0	0	0	0
SLU 35	Istantanea	1,3	1,5	0	0	1,5	0	0	0	0	0	0
SLU 36	Istantanea	1,3	1,5	0	0,75	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} .

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI											
Capogruppo mandatario				Componente mandante				Componente mandante			
Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145				Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541				Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275			

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

Nome	Durata	G1	G2	Q cat.H	Neve	Vento orto	Vento X	Vento Y	Dinamica SLV X	Dinamica SLV Y	Dinamica SLD X	Dinamica SLD Y
SLU orizzontale 1	Istantanea	1	0,8	0	0	0	1,5	0	0	0	0	0
SLU orizzontale 2	Istantanea	1	0,8	0	0	0	0	1,5	0	0	0	0
SLU orizzontale 3	Istantanea	1	0,8	0	0	0	-1,5	0	0	0	0	0
SLU orizzontale 4	Istantanea	1	0,8	0	0	0	0	-1,5	0	0	0	0
SLU orizzontale 5	Istantanea	1,3	1,5	0	0,75	0	1,5	0	0	0	0	0
SLU orizzontale 6	Istantanea	1,3	1,5	0	0,75	0	0	1,5	0	0	0	0
SLU orizzontale 7	Istantanea	1,3	1,5	0	0,75	0	-1,5	0	0	0	0	0
SLU orizzontale 8	Istantanea	1,3	1,5	0	0,75	0	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	Vento X	Vento Y	Dinamica SLV X	Dinamica SLV Y	Dinamica SLD X	Dinamica SLD Y
SLE rara 1	Permanente	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SLE rara 2	Media	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
SLE rara 3	Breve	1	1	1	0,5	0	0	0	0	0	0	0
SLE rara 4	Istantanea	1	1	1	0	0,6	0	0	0	0	0	0
SLE rara 5	Istantanea	1	1	1	0,5	0,6	0	0	0	0	0	0
SLE rara 6	Breve	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
SLE rara 7	Istantanea	1	1	0	1	0,6	0	0	0	0	0	0
SLE rara 8	Istantanea	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
SLE rara 9	Istantanea	1	1	0	0,5	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.

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Combinazioni per lo stato limite di danno (SLD)

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

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

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

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

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI											
Capogruppo mandatario				Componente mandante				Componente mandante			
Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145				Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541				Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275			

ey+												
Dinamica SLV 8 ex+ ey-	Istantanea	1	1	0	0	0	0	0	-0,3	-1	0	0
Dinamica SLV 8 ex- ey+	Istantanea	1	1	0	0	0	0	0	-0,3	-1	0	0
Dinamica SLV 8 ex- ey-	Istantanea	1	1	0	0	0	0	0	-0,3	-1	0	0

FUTURA

LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Azioni orizzontali

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:

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

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

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

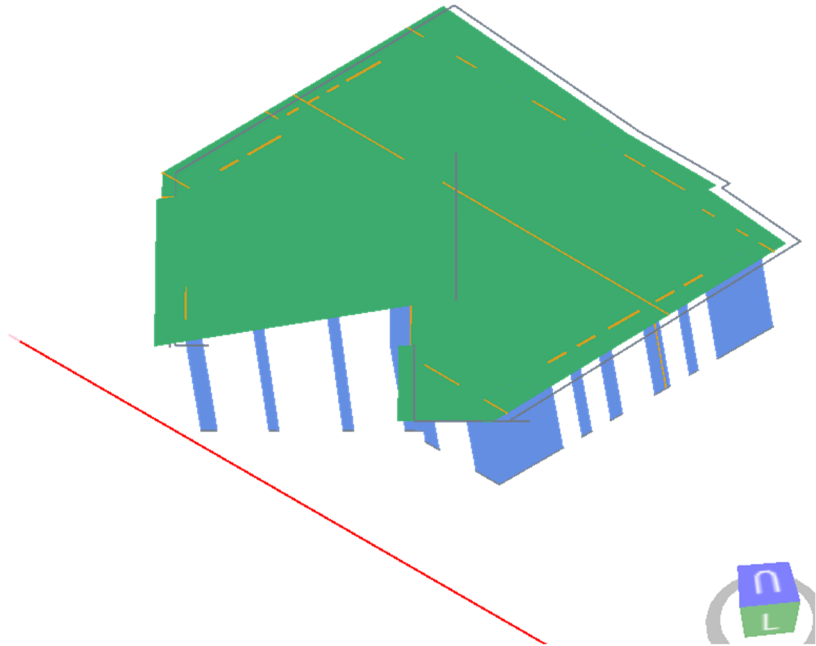
IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

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

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	0,44	2,26	42,18	42,18	56,47	56,47	1,35	1,35
Modo 2	0,34	2,90	57,15	99,33	42,84	99,32	0,01	1,36
Modo 3	0,25	3,99	0,67	100,00	0,68	100,00	98,64	100,00

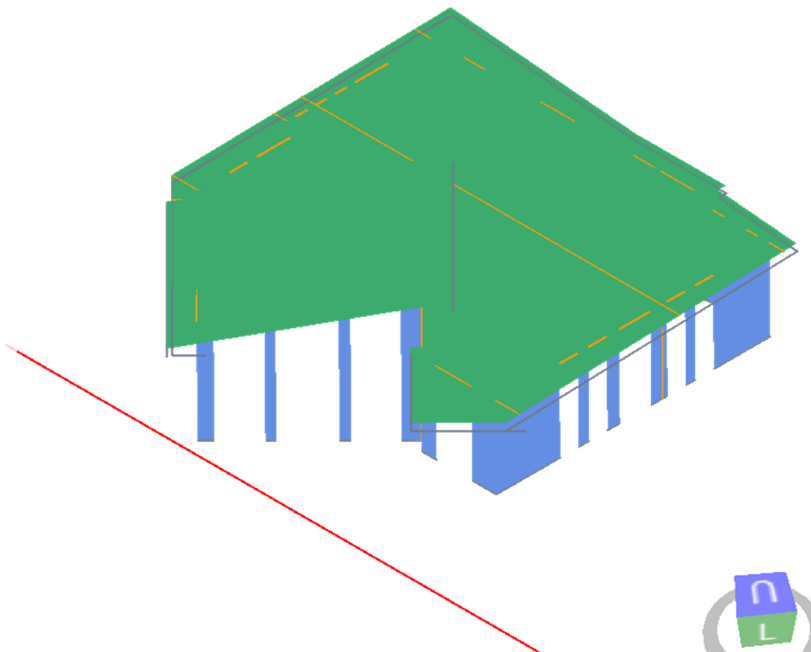
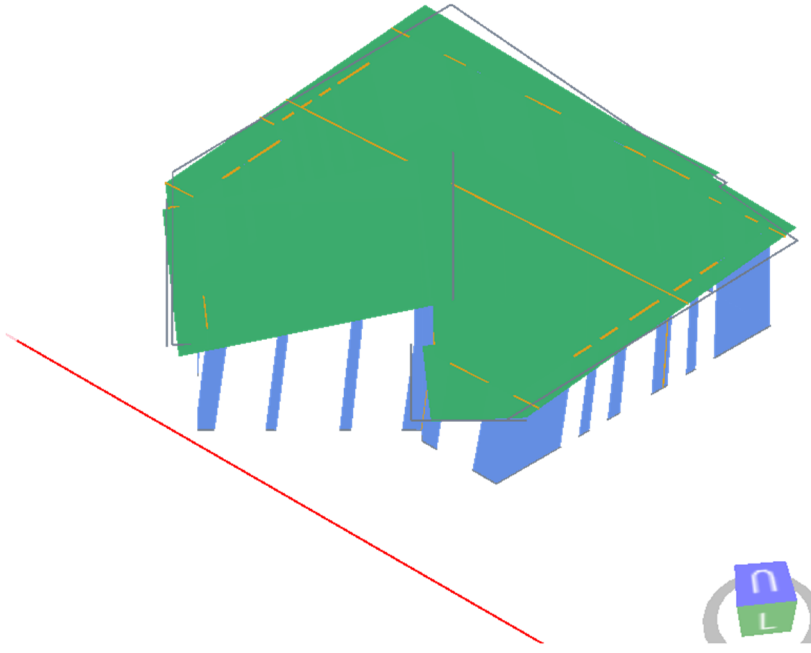
In tabella sono riportati, limitatamente ai primi sei modi di vibrare, il periodo corrispondente e la deformata modale.

Modo di vibrare	Periodo [s]	Deformata modale
Modo 1	0,44	

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Modo 2	0,34	
Modo 3	0,25	

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

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:

$$E = \left(\sum_j \sum_i \rho_{ij} \cdot E_i \cdot E_j \right)^{1/2}$$

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:

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

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

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	3,63	8,70	10,94	0,89	1,00	41462

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	0,44	0,10	0,03
Modo 2	0,35	0,10	0,04
Modo 3	0,25	0,10	0,05

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	3,63	8,88	9,88	31,89	28,20

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

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.

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 1	4,97	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 2	4,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 3	0,86	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 4	0,85	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 5	0,96	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 6	1,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 7	1,27	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 8	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 9	6,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 10	3,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 11	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 12	0,99	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 14	0,88	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 15	2,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 16	1,94	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 17	2,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 18	2,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 19	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 20	1,55	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 21	2,51	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 22	7,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 23	7,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 24	4,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 25	2,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 26	0,87	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 27	0,85	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 28	5,90	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 29	1,42	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 30	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 31	0,95	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 32	0,92	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 33	3,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 34	15,09	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI

Capogruppo mandatario			Componente mandante			Componente mandante	
Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145			Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541			Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275	

G1	Parete 35	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Parete 36	13,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 37	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Parete 13	1,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 1	5,87	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 2	10,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 3	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 4	0,89	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 5	1,05	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 6	1,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 7	2,42	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 8	7,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 9	14,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 10	7,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 11	0,98	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 12	1,16	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 14	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 15	6,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 16	3,92	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 17	6,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 18	6,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 19	0,73	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 20	2,63	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 21	5,05	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 22	17,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 23	18,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 24	11,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 25	5,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 26	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 27	0,87	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 28	9,94	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 29	2,41	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 30	5,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 31	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 32	0,84	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 33	7,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 34	39,08	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 35	3,71	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Parete 36	34,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 37	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Parete 13	1,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Parete 1	2,25	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.H	Parete 2	5,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Parete 3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.H	Parete 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.H	Parete 5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.H	Parete 6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Parete 7	0,73	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.H	Parete 8	3,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Parete 9	7,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Parete 10	0,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Parete 11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.H	Parete 12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.H	Parete 14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.H	Parete 15	0,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Parete 16	1,80	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.H	Parete 17	2,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Parete 18	2,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Parete 19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.H	Parete 20	1,31	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.H	Parete 21	2,79	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.H	Parete 22	7,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Parete 23	8,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Parete 24	5,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Parete 25	0,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Parete 26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI

Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Q cat.H	Parete 27	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.H	Parete 28	5,71	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.H	Parete 29	1,05	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.H	Parete 30	2,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Parete 31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.H	Parete 32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.H	Parete 33	2,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Parete 34	19,53	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.H	Parete 35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.H	Parete 36	14,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Parete 37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Parete 13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 1	5,70	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 2	12,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 7	1,86	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 8	10,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 9	19,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 10	2,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 15	1,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 16	4,56	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 17	6,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 18	6,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 20	3,32	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 21	7,05	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 22	18,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 23	20,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 24	13,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 25	1,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 27	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 28	14,45	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 29	2,66	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 30	6,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 33	6,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 34	48,50	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Neve	Parete 36	36,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Parete 13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Parete 1	-3,74	0,00	0,51	0,43	0,00	N/D
Vento orto	Parete 2	-8,56	0,00	1,35	1,19	0,00	0,00
Vento orto	Parete 3	0,00	0,00	0,65	0,58	0,00	N/D
Vento orto	Parete 4	0,00	0,00	0,47	0,47	0,00	N/D
Vento orto	Parete 5	0,00	0,00	0,56	0,63	0,00	N/D
Vento orto	Parete 6	0,00	0,00	0,72	0,61	0,00	0,00
Vento orto	Parete 7	-1,22	0,00	0,67	0,57	0,00	N/D
Vento orto	Parete 8	-6,58	0,00	0,75	0,63	0,00	0,00
Vento orto	Parete 9	-12,98	0,00	1,22	1,04	0,00	0,00
Vento orto	Parete 10	-1,35	0,00	3,26	2,77	0,00	0,00
Vento orto	Parete 11	0,00	0,00	0,54	0,46	0,00	N/D
Vento orto	Parete 12	0,00	0,00	0,64	0,54	0,00	N/D
Vento orto	Parete 14	0,00	0,00	0,49	0,42	0,00	N/D
Vento orto	Parete 15	-0,97	0,00	2,88	2,45	0,00	0,00
Vento orto	Parete 16	-2,99	0,00	0,57	0,48	0,00	N/D
Vento orto	Parete 17	-4,18	0,00	1,12	0,96	0,00	0,00
Vento orto	Parete 18	-4,57	0,00	1,04	0,88	0,00	0,00

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI



IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI							
Capogruppo mandatario			Componente mandante			Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145			Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541			Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Vento orto	Parete 19	0,00	0,00	0,40	0,34	0,00	N/D
Vento orto	Parete 20	-2,18	0,00	0,29	0,25	0,00	N/D
Vento orto	Parete 21	-4,62	0,00	0,32	0,27	0,00	N/D
Vento orto	Parete 22	-12,17	0,00	3,04	2,58	0,00	0,00
Vento orto	Parete 23	-13,43	0,00	2,85	2,42	0,00	0,00
Vento orto	Parete 24	-8,60	0,00	1,69	1,44	0,00	0,00
Vento orto	Parete 25	-1,13	0,00	2,20	1,87	0,00	0,00
Vento orto	Parete 26	0,00	0,00	0,39	0,33	0,00	N/D
Vento orto	Parete 27	-0,10	0,00	0,42	0,36	0,00	N/D
Vento orto	Parete 28	-9,47	0,00	0,45	0,38	0,00	N/D
Vento orto	Parete 29	-1,74	0,00	0,40	0,34	0,00	N/D
Vento orto	Parete 30	-4,41	0,00	0,79	0,67	0,00	0,00
Vento orto	Parete 31	0,00	0,00	0,66	0,56	0,00	N/D
Vento orto	Parete 32	0,00	0,00	0,46	0,39	0,00	N/D
Vento orto	Parete 33	-4,53	0,00	1,65	1,41	0,00	0,00
Vento orto	Parete 34	-33,06	0,00	4,29	1,69	0,00	N/D
Vento orto	Parete 35	0,00	0,00	2,02	0,43	0,00	N/D
Vento orto	Parete 36	-24,55	0,00	6,05	5,32	0,00	0,00
Vento orto	Parete 37	0,00	0,00	0,32	0,12	0,00	0,00
Vento orto	Parete 13	0,00	0,00	0,83	0,70	0,00	0,00
Vento X	Parete 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 2	0,00	1,67	0,00	0,00	5,89	2,02
Vento X	Parete 3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 6	0,00	1,18	0,00	0,00	4,00	3,04
Vento X	Parete 7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 8	0,00	1,35	0,00	0,00	4,59	3,29
Vento X	Parete 9	0,00	2,62	0,00	0,00	8,92	3,29
Vento X	Parete 10	0,00	2,97	0,00	0,00	10,11	1,22
Vento X	Parete 11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 15	0,00	2,62	0,00	0,00	8,89	1,22
Vento X	Parete 16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 17	0,00	1,84	0,00	0,00	6,27	2,58
Vento X	Parete 18	0,00	1,66	0,00	0,00	5,63	2,58
Vento X	Parete 19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 22	0,00	5,84	0,00	0,00	19,84	2,56
Vento X	Parete 23	0,00	5,45	0,00	0,00	18,55	2,56
Vento X	Parete 24	0,00	3,04	0,00	0,00	10,33	2,56
Vento X	Parete 25	0,00	0,51	0,00	0,00	1,74	0,32
Vento X	Parete 26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 30	0,00	1,31	0,00	0,00	4,44	2,93
Vento X	Parete 31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 33	0,00	0,41	0,00	0,00	1,41	0,36
Vento X	Parete 34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento X	Parete 36	0,00	9,55	0,00	0,00	33,60	2,02
Vento X	Parete 37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vento X	Parete 13	0,00	0,60	0,00	0,00	2,03	1,22
Vento Y	Parete 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 2	0,00	1,04	0,00	0,00	3,67	1,26
Vento Y	Parete 3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 6	0,00	1,02	0,00	0,00	3,47	2,64
Vento Y	Parete 7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 8	0,00	0,34	0,00	0,00	1,16	0,83
Vento Y	Parete 9	0,00	0,67	0,00	0,00	2,26	0,83

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**



IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI							
Capogruppo mandatario			Componente mandante			Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145			Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541			Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Vento Y	Parete 10	0,00	7,46	0,00	0,00	25,36	3,05
Vento Y	Parete 11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 15	0,00	6,56	0,00	0,00	22,30	3,05
Vento Y	Parete 16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 17	0,00	0,31	0,00	0,00	1,05	0,43
Vento Y	Parete 18	0,00	0,28	0,00	0,00	0,94	0,43
Vento Y	Parete 19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 22	0,00	0,95	0,00	0,00	3,25	0,42
Vento Y	Parete 23	0,00	0,89	0,00	0,00	3,03	0,42
Vento Y	Parete 24	0,00	0,50	0,00	0,00	1,69	0,42
Vento Y	Parete 25	0,00	4,07	0,00	0,00	13,84	2,54
Vento Y	Parete 26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 30	0,00	0,28	0,00	0,00	0,96	0,63
Vento Y	Parete 31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 33	0,00	2,95	0,00	0,00	10,03	2,57
Vento Y	Parete 34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Vento Y	Parete 36	0,00	5,95	0,00	0,00	20,96	1,26
Vento Y	Parete 37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Parete 13	0,00	1,50	0,00	0,00	5,09	3,05
Dinamica SLV X	Parete 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 2	0,00	1,46	0,00	0,00	5,15	1,76
Dinamica SLV X	Parete 3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 6	0,00	1,23	0,00	0,00	4,18	3,17
Dinamica SLV X	Parete 7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 8	0,00	1,12	0,00	0,00	3,80	2,73
Dinamica SLV X	Parete 9	0,00	2,17	0,00	0,00	7,39	2,73
Dinamica SLV X	Parete 10	0,00	7,22	0,00	0,00	24,54	2,96
Dinamica SLV X	Parete 11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 15	0,00	6,35	0,00	0,00	21,58	2,96
Dinamica SLV X	Parete 16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 17	0,00	2,03	0,00	0,00	6,89	2,83
Dinamica SLV X	Parete 18	0,00	1,82	0,00	0,00	6,18	2,83
Dinamica SLV X	Parete 19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 22	0,00	6,47	0,00	0,00	22,01	2,84
Dinamica SLV X	Parete 23	0,00	6,05	0,00	0,00	20,58	2,84
Dinamica SLV X	Parete 24	0,00	3,37	0,00	0,00	11,46	2,84
Dinamica SLV X	Parete 25	0,00	3,04	0,00	0,00	10,33	1,90
Dinamica SLV X	Parete 26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 30	0,00	1,22	0,00	0,00	4,15	2,74
Dinamica SLV X	Parete 31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 33	0,00	2,23	0,00	0,00	7,59	1,94
Dinamica SLV X	Parete 34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV X	Parete 36	0,00	8,35	0,00	0,00	29,37	1,76
Dinamica SLV X	Parete 37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Parete 13	0,00	1,45	0,00	0,00	4,92	2,96
Dinamica SLV Y	Parete 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI							
Capogruppo mandatario			Componente mandante			Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145			Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541			Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Dinamica SLV Y	Parete 2	0,00	1,13	0,00	0,00	3,97	1,36
Dinamica SLV Y	Parete 3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 6	0,00	1,61	0,00	0,00	5,46	4,15
Dinamica SLV Y	Parete 7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 8	0,00	1,14	0,00	0,00	3,88	2,78
Dinamica SLV Y	Parete 9	0,00	2,22	0,00	0,00	7,53	2,78
Dinamica SLV Y	Parete 10	0,00	9,41	0,00	0,00	32,01	3,86
Dinamica SLV Y	Parete 11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 15	0,00	8,28	0,00	0,00	28,14	3,86
Dinamica SLV Y	Parete 16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 17	0,00	1,65	0,00	0,00	5,60	2,31
Dinamica SLV Y	Parete 18	0,00	1,48	0,00	0,00	5,03	2,31
Dinamica SLV Y	Parete 19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 22	0,00	5,24	0,00	0,00	17,80	2,30
Dinamica SLV Y	Parete 23	0,00	4,89	0,00	0,00	16,64	2,30
Dinamica SLV Y	Parete 24	0,00	2,73	0,00	0,00	9,27	2,30
Dinamica SLV Y	Parete 25	0,00	4,17	0,00	0,00	14,18	2,61
Dinamica SLV Y	Parete 26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 30	0,00	1,11	0,00	0,00	3,76	2,48
Dinamica SLV Y	Parete 31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 33	0,00	3,05	0,00	0,00	10,38	2,66
Dinamica SLV Y	Parete 34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLV Y	Parete 36	0,00	6,43	0,00	0,00	22,64	1,36
Dinamica SLV Y	Parete 37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV Y	Parete 13	0,00	1,89	0,00	0,00	6,42	3,86
Dinamica SLD X	Parete 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLD X	Parete 2	0,00	0,62	0,00	0,00	2,17	0,74
Dinamica SLD X	Parete 3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLD X	Parete 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLD X	Parete 5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLD X	Parete 6	0,00	0,41	0,00	0,00	1,39	1,06
Dinamica SLD X	Parete 7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLD X	Parete 8	0,00	0,41	0,00	0,00	1,40	1,00
Dinamica SLD X	Parete 9	0,00	0,80	0,00	0,00	2,71	1,00
Dinamica SLD X	Parete 10	0,00	2,61	0,00	0,00	8,89	1,07
Dinamica SLD X	Parete 11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLD X	Parete 12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLD X	Parete 14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLD X	Parete 15	0,00	2,30	0,00	0,00	7,81	1,07
Dinamica SLD X	Parete 16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLD X	Parete 17	0,00	0,80	0,00	0,00	2,72	1,12
Dinamica SLD X	Parete 18	0,00	0,72	0,00	0,00	2,44	1,12
Dinamica SLD X	Parete 19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLD X	Parete 20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLD X	Parete 21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLD X	Parete 22	0,00	2,56	0,00	0,00	8,72	1,13
Dinamica SLD X	Parete 23	0,00	2,40	0,00	0,00	8,15	1,13
Dinamica SLD X	Parete 24	0,00	1,34	0,00	0,00	4,54	1,13
Dinamica SLD X	Parete 25	0,00	1,06	0,00	0,00	3,60	0,66
Dinamica SLD X	Parete 26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLD X	Parete 27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLD X	Parete 28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLD X	Parete 29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLD X	Parete 30	0,00	0,47	0,00	0,00	1,58	1,05
Dinamica SLD X	Parete 31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLD X	Parete 32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI							
Capogruppo mandatario		Componente mandante			Componente mandante		
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275		

Dinamica SLD X	Parete 33	0,00	0,78	0,00	0,00	2,65	0,68
Dinamica SLD X	Parete 34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLD X	Parete 35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLD X	Parete 36	0,00	3,52	0,00	0,00	12,38	0,74
Dinamica SLD X	Parete 37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD X	Parete 13	0,00	0,52	0,00	0,00	1,78	1,07
Dinamica SLD Y	Parete 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLD Y	Parete 2	0,00	0,48	0,00	0,00	1,70	0,58
Dinamica SLD Y	Parete 3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLD Y	Parete 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLD Y	Parete 5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLD Y	Parete 6	0,00	0,54	0,00	0,00	1,82	1,38
Dinamica SLD Y	Parete 7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLD Y	Parete 8	0,00	0,39	0,00	0,00	1,34	0,96
Dinamica SLD Y	Parete 9	0,00	0,76	0,00	0,00	2,60	0,96
Dinamica SLD Y	Parete 10	0,00	3,28	0,00	0,00	11,16	1,34
Dinamica SLD Y	Parete 11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLD Y	Parete 12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLD Y	Parete 14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLD Y	Parete 15	0,00	2,89	0,00	0,00	9,81	1,34
Dinamica SLD Y	Parete 16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLD Y	Parete 17	0,00	0,62	0,00	0,00	2,09	0,86
Dinamica SLD Y	Parete 18	0,00	0,55	0,00	0,00	1,88	0,86
Dinamica SLD Y	Parete 19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLD Y	Parete 20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLD Y	Parete 21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLD Y	Parete 22	0,00	1,97	0,00	0,00	6,68	0,86
Dinamica SLD Y	Parete 23	0,00	1,84	0,00	0,00	6,25	0,86
Dinamica SLD Y	Parete 24	0,00	1,02	0,00	0,00	3,48	0,86
Dinamica SLD Y	Parete 25	0,00	1,45	0,00	0,00	4,92	0,90
Dinamica SLD Y	Parete 26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLD Y	Parete 27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLD Y	Parete 28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLD Y	Parete 29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLD Y	Parete 30	0,00	0,39	0,00	0,00	1,34	0,88
Dinamica SLD Y	Parete 31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLD Y	Parete 32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLD Y	Parete 33	0,00	1,06	0,00	0,00	3,60	0,92
Dinamica SLD Y	Parete 34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLD Y	Parete 35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinamica SLD Y	Parete 36	0,00	2,75	0,00	0,00	9,69	0,58
Dinamica SLD Y	Parete 37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD Y	Parete 13	0,00	0,66	0,00	0,00	2,24	1,34

Pilastri

Nome pilastro: Identificativo del pilastro

N: Azione assiale

Carico	Nome pilastro	N [kN]
G1	Pilastro 1	13,36
G1	Pilastro 2	0,92
G1	Pilastro 3	10,28
G1	Pilastro 4	16,67
G1	Pilastro 5	5,56
G1	Pilastro 6	13,18
G2	Pilastro 1	24,25
G2	Pilastro 2	0,59
G2	Pilastro 3	20,02
G2	Pilastro 4	28,62
G2	Pilastro 5	10,82
G2	Pilastro 6	25,57
Q cat.H	Pilastro 1	15,16

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Q cat.H	Pilastro 2	0,37
Q cat.H	Pilastro 3	12,51
Q cat.H	Pilastro 4	13,95
Q cat.H	Pilastro 5	6,76
Q cat.H	Pilastro 6	13,53
Neve	Pilastro 1	38,39
Neve	Pilastro 2	0,93
Neve	Pilastro 3	31,69
Neve	Pilastro 4	34,83
Neve	Pilastro 5	17,12
Neve	Pilastro 6	33,79
Vento orto	Pilastro 1	-25,16
Vento orto	Pilastro 2	-0,61
Vento orto	Pilastro 3	-20,77
Vento orto	Pilastro 4	-23,47
Vento orto	Pilastro 5	-11,22
Vento orto	Pilastro 6	-22,78
Vento X	Pilastro 1	0,00
Vento X	Pilastro 2	0,00
Vento X	Pilastro 3	0,00
Vento X	Pilastro 4	0,00
Vento X	Pilastro 5	0,00
Vento X	Pilastro 6	0,00
Vento Y	Pilastro 1	0,00
Vento Y	Pilastro 2	0,00
Vento Y	Pilastro 3	0,00
Vento Y	Pilastro 4	0,00
Vento Y	Pilastro 5	0,00
Vento Y	Pilastro 6	0,00
Dinamica SLV X	Pilastro 1	0,00
Dinamica SLV X	Pilastro 2	0,00
Dinamica SLV X	Pilastro 3	0,00
Dinamica SLV X	Pilastro 4	0,00
Dinamica SLV X	Pilastro 5	0,00
Dinamica SLV X	Pilastro 6	0,00
Dinamica SLV Y	Pilastro 1	0,00
Dinamica SLV Y	Pilastro 2	0,00
Dinamica SLV Y	Pilastro 3	0,00
Dinamica SLV Y	Pilastro 4	0,00
Dinamica SLV Y	Pilastro 5	0,00
Dinamica SLV Y	Pilastro 6	0,00
Dinamica SLD X	Pilastro 1	0,00
Dinamica SLD X	Pilastro 2	0,00
Dinamica SLD X	Pilastro 3	0,00
Dinamica SLD X	Pilastro 4	0,00
Dinamica SLD X	Pilastro 5	0,00
Dinamica SLD X	Pilastro 6	0,00
Dinamica SLD Y	Pilastro 1	0,00
Dinamica SLD Y	Pilastro 2	0,00
Dinamica SLD Y	Pilastro 3	0,00
Dinamica SLD Y	Pilastro 4	0,00
Dinamica SLD Y	Pilastro 5	0,00
Dinamica SLD Y	Pilastro 6	0,00

Solai

Nome solaio: Identificativo del solaio

V2: Sollecitazione massima tagliente 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

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Carico	Nome solaio	V2 [kN]	M3-3 [kNm]	W _{ist} [mm]
G1	Solaio 1	0,81	1,40	2,34
G1	Solaio 2	0,64	0,73	0,62
G1	Solaio 3	0,94	1,60	2,85
G2	Solaio 1	2,21	3,80	6,35
G2	Solaio 2	1,75	1,99	1,70
G2	Solaio 3	2,55	4,33	7,74
Q cat.H	Solaio 1	1,38	2,37	3,97
Q cat.H	Solaio 2	1,09	1,25	1,06
Q cat.H	Solaio 3	1,60	2,71	4,84
Neve	Solaio 1	3,43	5,89	9,85
Neve	Solaio 2	2,77	3,15	2,68
Neve	Solaio 3	4,04	6,86	12,25
Vento orto	Solaio 1	2,34	4,02	2,87
Vento orto	Solaio 2	1,81	2,07	1,08
Vento orto	Solaio 3	2,65	4,49	4,74
Vento X	Solaio 1	0,00	0,00	0,00
Vento X	Solaio 2	0,00	0,00	0,00
Vento X	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
Vento Y	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 X	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 SLV Y	Solaio 3	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD X	Solaio 1	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD X	Solaio 2	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD X	Solaio 3	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD Y	Solaio 1	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD Y	Solaio 2	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD Y	Solaio 3	0,00	0,00	0,00

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

W_{ist}: Deformazione massima per il carico considerato

Carico	Nome trave	V2 [kN]	M3-3 [kNm]	W _{ist} [mm]
G1	Trave 1	12,69	25,38	2,52
G1	Trave 2	4,16	7,56	1,96
G1	Trave 3	6,84	8,09	3,17
G1	Trave 4	1,39	0,62	0,18
G1	Trave 5	1,49	0,64	0,15
G1	Trave 6	0,07	0,01	0,00
G1	Trave 7	0,07	0,01	0,00
G1	Trave 8	0,11	0,04	0,01
G1	Trave 9	0,07	0,01	0,00
G1	Trave 10	0,07	0,01	0,00
G1	Trave 11	0,04	0,01	0,00
G1	Trave 12	0,04	0,01	0,00
G1	Trave 13	0,96	0,37	0,07
G1	Trave 14	0,89	0,21	0,02
G1	Trave 15	1,09	0,40	0,08
G1	Trave 16	0,70	0,15	0,01

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI

Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

G1	Trave 17	0,12	0,05	0,01
G1	Trave 18	0,04	0,01	0,00
G1	Trave 19	0,04	0,00	0,00
G1	Trave 20	0,04	0,01	0,00
G1	Trave 21	0,12	0,05	0,01
G1	Trave 22	0,07	0,01	0,00
G1	Trave 23	4,89	3,29	0,29
G1	Trave 24	0,79	0,26	0,02
G1	Trave 25	1,13	0,77	0,20
G1	Trave 26	0,92	0,42	0,05
G1	Trave 27	1,79	0,81	0,22
G1	Trave 28	1,31	0,37	0,03
G2	Trave 1	25,46	50,26	4,99
G2	Trave 2	5,93	10,60	2,76
G2	Trave 3	12,99	15,74	6,17
G2	Trave 4	3,39	1,51	0,42
G2	Trave 5	3,69	1,60	0,36
G2	Trave 6	0,00	0,00	0,00
G2	Trave 7	0,00	0,00	0,00
G2	Trave 8	0,00	0,00	0,00
G2	Trave 9	0,00	0,00	0,00
G2	Trave 10	0,00	0,00	0,00
G2	Trave 11	0,00	0,00	0,00
G2	Trave 12	0,00	0,00	0,00
G2	Trave 13	2,28	0,89	0,18
G2	Trave 14	2,21	0,52	0,04
G2	Trave 15	2,62	0,97	0,20
G2	Trave 16	1,71	0,37	0,03
G2	Trave 17	0,00	0,00	0,00
G2	Trave 18	0,00	0,00	0,00
G2	Trave 19	0,00	0,00	0,00
G2	Trave 20	0,00	0,00	0,00
G2	Trave 21	0,00	0,00	0,00
G2	Trave 22	0,00	0,00	0,00
G2	Trave 23	10,14	6,82	0,59
G2	Trave 24	1,86	0,62	0,06
G2	Trave 25	2,59	1,85	0,47
G2	Trave 26	2,17	1,01	0,13
G2	Trave 27	4,32	1,87	0,50
G2	Trave 28	3,30	0,93	0,07
Q cat.H	Trave 1	13,47	26,36	2,62
Q cat.H	Trave 2	2,88	4,58	1,18
Q cat.H	Trave 3	8,12	9,83	3,86
Q cat.H	Trave 4	2,12	0,94	0,27
Q cat.H	Trave 5	2,31	1,00	0,23
Q cat.H	Trave 6	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Trave 7	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Trave 8	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Trave 9	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Trave 10	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Trave 11	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Trave 12	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Trave 13	1,42	0,55	0,11
Q cat.H	Trave 14	1,38	0,32	0,02
Q cat.H	Trave 15	1,64	0,61	0,12
Q cat.H	Trave 16	1,07	0,23	0,02
Q cat.H	Trave 17	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Trave 18	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Trave 19	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Trave 20	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Trave 21	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Trave 22	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Trave 23	6,34	4,26	0,37
Q cat.H	Trave 24	1,16	0,38	0,04
Q cat.H	Trave 25	1,62	1,15	0,29
Q cat.H	Trave 26	1,36	0,63	0,08
Q cat.H	Trave 27	2,70	1,17	0,31
Q cat.H	Trave 28	2,06	0,58	0,04
Neve	Trave 1	33,64	65,76	6,53
Neve	Trave 2	7,28	11,60	2,98
Neve	Trave 3	20,56	24,91	9,77
Neve	Trave 4	5,26	2,34	0,66
Neve	Trave 5	5,84	2,53	0,58
Neve	Trave 6	0,00	0,00	0,00
Neve	Trave 7	0,00	0,00	0,00
Neve	Trave 8	0,00	0,00	0,00
Neve	Trave 9	0,00	0,00	0,00
Neve	Trave 10	0,00	0,00	0,00
Neve	Trave 11	0,00	0,00	0,00
Neve	Trave 12	0,00	0,00	0,00
Neve	Trave 13	3,61	1,40	0,28
Neve	Trave 14	3,51	0,82	0,06
Neve	Trave 15	4,15	1,54	0,31
Neve	Trave 16	2,70	0,58	0,04

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Neve	Trave 17	0,00	0,00	0,00
Neve	Trave 18	0,00	0,00	0,00
Neve	Trave 19	0,00	0,00	0,00
Neve	Trave 20	0,00	0,00	0,00
Neve	Trave 21	0,00	0,00	0,00
Neve	Trave 22	0,00	0,00	0,00
Neve	Trave 23	16,05	10,79	0,93
Neve	Trave 24	2,94	0,97	0,09
Neve	Trave 25	4,11	2,92	0,74
Neve	Trave 26	3,44	1,60	0,20
Neve	Trave 27	6,83	2,96	0,79
Neve	Trave 28	5,22	1,47	0,11
Vento orto	Trave 1	22,68	44,42	-4,41
Vento orto	Trave 2	4,77	7,60	0,77
Vento orto	Trave 3	13,48	16,32	2,24
Vento orto	Trave 4	3,58	1,60	-0,45
Vento orto	Trave 5	3,83	1,66	-0,38
Vento orto	Trave 6	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Trave 7	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Trave 8	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Trave 9	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Trave 10	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Trave 11	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Trave 12	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Trave 13	2,36	0,92	-0,18
Vento orto	Trave 14	2,30	0,54	-0,04
Vento orto	Trave 15	2,72	1,01	-0,20
Vento orto	Trave 16	1,77	0,38	-0,03
Vento orto	Trave 17	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Trave 18	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Trave 19	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Trave 20	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Trave 21	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Trave 22	0,00	0,00	0,00
Vento orto	Trave 23	10,52	7,07	-0,61
Vento orto	Trave 24	1,93	0,64	0,00
Vento orto	Trave 25	2,69	1,91	0,00
Vento orto	Trave 26	2,25	1,05	0,00
Vento orto	Trave 27	4,48	1,94	0,00
Vento orto	Trave 28	3,42	0,96	0,00
Vento X	Trave 1	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 2	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 3	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 4	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 5	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 6	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 7	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 8	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 9	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 10	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 11	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 12	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 13	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 16	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 17	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 18	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 19	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 20	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 21	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 22	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 23	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 24	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 25	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 26	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 27	0,00	0,00	0,00
Vento X	Trave 28	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 1	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 2	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 3	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 4	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 5	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 6	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 7	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 8	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 9	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 10	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 11	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 12	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 13	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 16	0,00	0,00	0,00

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI

Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico		Dott. Arch. Elisa Agazzone		Dott. Ing. Gianluca Donetti
	Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO)		Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO)		C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA
	E-mail: carloquirico@gmail.com		E-mail: elisaagazzone@gmail.com		E-mail: ing.donetti@gmail.com
	PEC: carlo.quirico@ingpec.eu		PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it		PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu
	Cell. 380.2939145		Cell. 338.1933541		Cell. 348.3509275

Vento Y	Trave 17	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 18	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 19	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 20	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 21	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 22	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 23	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 24	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 25	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 26	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 27	0,00	0,00	0,00
Vento Y	Trave 28	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 1	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 2	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 3	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 4	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 5	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 6	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 7	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 8	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 9	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 10	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 11	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 12	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 13	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 14	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 15	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 18	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 19	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 20	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 21	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 22	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 23	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 24	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 25	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 26	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 27	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV X	Trave 28	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV Y	Trave 1	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV Y	Trave 2	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV Y	Trave 3	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV Y	Trave 4	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV Y	Trave 5	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV Y	Trave 6	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV Y	Trave 7	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV Y	Trave 8	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV Y	Trave 9	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV Y	Trave 10	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV Y	Trave 11	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV Y	Trave 12	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV Y	Trave 13	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV Y	Trave 14	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV Y	Trave 15	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV Y	Trave 16	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV Y	Trave 17	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV Y	Trave 18	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV Y	Trave 19	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV Y	Trave 20	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV Y	Trave 21	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV Y	Trave 22	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV Y	Trave 23	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV Y	Trave 24	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV Y	Trave 25	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV Y	Trave 26	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV Y	Trave 27	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLV Y	Trave 28	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD X	Trave 1	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD X	Trave 2	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD X	Trave 3	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD X	Trave 4	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD X	Trave 5	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD X	Trave 6	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD X	Trave 7	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD X	Trave 8	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD X	Trave 9	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD X	Trave 10	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD X	Trave 11	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD X	Trave 12	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD X	Trave 13	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD X	Trave 14	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD X	Trave 15	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD X	Trave 16	0,00	0,00	0,00

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Dinamica SLD X	Trave 17	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD X	Trave 18	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD X	Trave 19	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD X	Trave 20	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD X	Trave 21	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD X	Trave 22	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD X	Trave 23	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD X	Trave 24	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD X	Trave 25	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD X	Trave 26	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD X	Trave 27	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD X	Trave 28	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD Y	Trave 1	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD Y	Trave 2	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD Y	Trave 3	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD Y	Trave 4	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD Y	Trave 5	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD Y	Trave 6	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD Y	Trave 7	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD Y	Trave 8	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD Y	Trave 9	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD Y	Trave 10	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD Y	Trave 11	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD Y	Trave 12	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD Y	Trave 13	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD Y	Trave 14	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD Y	Trave 15	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD Y	Trave 16	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD Y	Trave 17	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD Y	Trave 18	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD Y	Trave 19	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD Y	Trave 20	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD Y	Trave 21	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD Y	Trave 22	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD Y	Trave 23	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD Y	Trave 24	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD Y	Trave 25	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD Y	Trave 26	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD Y	Trave 27	0,00	0,00	0,00
Dinamica SLD Y	Trave 28	0,00	0,00	0,00

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

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.

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 1	0,45	SLU 33	23,81	0,00	0,00	0,00	0,00
		SLU orizzontale 4	9,66	0,00	0,00	0,00	0,00
		G1	4,97	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	5,87	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat.H	2,25	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	5,70	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-3,74	0,00	0,51	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 SLD X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLD Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Parete 2	1,17	SLU 33	40,49	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLV 1 ex- ey-	15,04	2,65	0,00	0,00	9,34
		G1	4,46	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	10,58	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat.H	5,05	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	12,55	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-8,56	0,00	1,35	0,00	0,00
		Vento X	0,00	1,67	0,00	0,00	5,89
		Vento Y	0,00	1,04	0,00	0,00	3,67
		Dinamica SLV X	0,00	1,46	0,00	0,00	5,15
		Dinamica SLV Y	0,00	1,13	0,00	0,00	3,97
		Dinamica SLD X	0,00	0,62	0,00	0,00	2,17
		Dinamica SLD Y	0,00	0,48	0,00	0,00	1,70
Parete 3	0,55	SLU 35	2,92	0,00	0,97	0,00	0,00
		SLU orizzontale 4	1,82	0,00	0,00	0,00	0,00
		G1	0,86	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	1,20	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	0,65	0,00	0,00
		Vento X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI

Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

		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 SLD X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLD Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Parete 4	0,36	SLU 35	2,44	0,00	0,71	0,00	0,00
		SLU orizzontale 4	1,56	0,00	0,00	0,00	0,00
		G1	0,85	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	0,89	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	0,47	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 SLD X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLD Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Parete 5	0,38	SLU 35	2,82	0,00	0,84	0,00	0,00
		SLU orizzontale 4	1,80	0,00	0,00	0,00	0,00
		G1	0,96	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	1,05	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	0,56	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 SLD X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLD Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Parete 6	0,64	SLU 35	4,50	0,00	1,07	0,00	0,00
		Dinamica SLV 8 ex+ ey-	3,17	1,99	0,00	0,00	6,77
		G1	1,26	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	1,91	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	0,72	0,00	0,00
		Vento X	0,00	1,18	0,00	0,00	4,00
		Vento Y	0,00	1,02	0,00	0,00	3,47
		Dinamica SLV X	0,00	1,23	0,00	0,00	4,18
		Dinamica SLV Y	0,00	1,61	0,00	0,00	5,46
		Dinamica SLD X	0,00	0,41	0,00	0,00	1,39
		Dinamica SLD Y	0,00	0,54	0,00	0,00	1,82
Parete 7	0,60	SLU 33	8,07	0,00	0,00	0,00	0,00
		SLU orizzontale 4	3,21	0,00	0,00	0,00	0,00
		G1	1,27	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	2,42	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat.H	0,73	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	1,86	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-1,22	0,00	0,67	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 SLD X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLD Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Parete 8	0,67	SLU 33	30,97	0,00	0,00	0,00	0,00
		SLU orizzontale 1	9,50	2,03	0,00	0,00	6,89
		G1	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	7,71	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat.H	3,97	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	10,04	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-6,58	0,00	0,75	0,00	0,00
		Vento X	0,00	1,35	0,00	0,00	4,59
		Vento Y	0,00	0,34	0,00	0,00	1,16
		Dinamica SLV X	0,00	1,12	0,00	0,00	3,80
		Dinamica SLV Y	0,00	1,14	0,00	0,00	3,88
		Dinamica SLD X	0,00	0,41	0,00	0,00	1,40
		Dinamica SLD Y	0,00	0,39	0,00	0,00	1,34
Parete 9	1,10	SLU 33	59,72	0,00	0,00	0,00	0,00
		SLU orizzontale 1	17,87	3,94	0,00	0,00	13,39
		G1	6,07	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	14,75	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat.H	7,82	0,00	0,00	0,00	0,00

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI

Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

		Neve	19,80	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-12,98	0,00	1,22	0,00	0,00
		Vento X	0,00	2,62	0,00	0,00	8,92
		Vento Y	0,00	0,67	0,00	0,00	2,26
		Dinamica SLV X	0,00	2,17	0,00	0,00	7,39
		Dinamica SLV Y	0,00	2,22	0,00	0,00	7,53
		Dinamica SLD X	0,00	0,80	0,00	0,00	2,71
		Dinamica SLD Y	0,00	0,76	0,00	0,00	2,60
Parete 10	2,92	SLU 33	18,23	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLV 5 ex+ ey+	10,54	11,58	0,00	0,00	39,37
		G1	3,28	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	7,25	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat.H	0,81	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	2,05	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-1,35	0,00	3,26	0,00	0,00
		Vento X	0,00	2,97	0,00	0,00	10,11
		Vento Y	0,00	7,46	0,00	0,00	25,36
		Dinamica SLV X	0,00	7,22	0,00	0,00	24,54
		Dinamica SLV Y	0,00	9,41	0,00	0,00	32,01
		Dinamica SLD X	0,00	2,61	0,00	0,00	8,89
		Dinamica SLD Y	0,00	3,28	0,00	0,00	11,16
Parete 11	0,48	SLU 35	2,64	0,00	0,80	0,00	0,00
		SLU orizzontale 4	1,68	0,00	0,00	0,00	0,00
		G1	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	0,98	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	0,54	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 SLD X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLD Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Parete 12	0,57	SLU 35	3,04	0,00	0,95	0,00	0,00
		SLU orizzontale 4	1,92	0,00	0,00	0,00	0,00
		G1	0,99	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	1,16	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	0,64	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 SLD X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLD Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Parete 14	0,44	SLU 35	2,49	0,00	0,74	0,00	0,00
		SLU orizzontale 4	1,60	0,00	0,00	0,00	0,00
		G1	0,88	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	0,90	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	0,49	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 SLD X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLD Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Parete 15	2,58	SLU 33	15,12	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLV 5 ex+ ey+	8,98	10,18	0,00	0,00	34,61
		G1	2,78	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	6,20	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat.H	0,58	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	1,48	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-0,97	0,00	2,88	0,00	0,00
		Vento X	0,00	2,62	0,00	0,00	8,89
		Vento Y	0,00	6,56	0,00	0,00	22,30
		Dinamica SLV X	0,00	6,35	0,00	0,00	21,58
		Dinamica SLV Y	0,00	8,28	0,00	0,00	28,14
		Dinamica SLD X	0,00	2,30	0,00	0,00	7,81
		Dinamica SLD Y	0,00	2,89	0,00	0,00	9,81
Parete 16	0,51	SLU 33	15,24	0,00	0,00	0,00	0,00
		SLU orizzontale 4	5,08	0,00	0,00	0,00	0,00

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI

Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico		Dott. Arch. Elisa Agazzone		Dott. Ing. Gianluca Donetti
	Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO)		Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO)		C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA
	E-mail: carloquirico@gmail.com		E-mail: elisaagazzone@gmail.com		E-mail: ing.donetti@gmail.com
	PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu		PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it		PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu
	Cell. 380.2939145		Cell. 338.1933541		Cell. 348.3509275

		G1	1,94	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	3,92	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat.H	1,80	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	4,56	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-2,99	0,00	0,57	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 SLD X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLD Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Parete 17	1,01	SLU 33	22,29	0,00	0,00	0,00	0,00
		SLU orizzontale 1	7,64	2,77	0,00	0,00	9,41
		G1	2,77	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	6,09	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat.H	2,52	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	6,38	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-4,18	0,00	1,12	0,00	0,00
		Vento X	0,00	1,84	0,00	0,00	6,27
		Vento Y	0,00	0,31	0,00	0,00	1,05
		Dinamica SLV X	0,00	2,03	0,00	0,00	6,89
		Dinamica SLV Y	0,00	1,65	0,00	0,00	5,60
		Dinamica SLD X	0,00	0,80	0,00	0,00	2,72
		Dinamica SLD Y	0,00	0,62	0,00	0,00	2,09
Parete 18	0,93	SLU 33	23,56	0,00	0,00	0,00	0,00
		SLU orizzontale 1	7,86	2,48	0,00	0,00	8,45
		G1	2,82	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	6,30	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat.H	2,75	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	6,97	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-4,57	0,00	1,04	0,00	0,00
		Vento X	0,00	1,66	0,00	0,00	5,63
		Vento Y	0,00	0,28	0,00	0,00	0,94
		Dinamica SLV X	0,00	1,82	0,00	0,00	6,18
		Dinamica SLV Y	0,00	1,48	0,00	0,00	5,03
		Dinamica SLD X	0,00	0,72	0,00	0,00	2,44
		Dinamica SLD Y	0,00	0,55	0,00	0,00	1,88
Parete 19	0,36	SLU 35	2,02	0,00	0,60	0,00	0,00
		SLU orizzontale 4	1,29	0,00	0,00	0,00	0,00
		G1	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	0,73	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	0,40	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 SLD X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLD Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Parete 20	0,26	SLU 33	10,94	0,00	0,00	0,00	0,00
		SLU orizzontale 4	3,66	0,00	0,00	0,00	0,00
		G1	1,55	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	2,63	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat.H	1,31	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	3,32	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-2,18	0,00	0,29	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 SLD X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLD Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Parete 21	0,29	SLU 33	21,42	0,00	0,00	0,00	0,00
		SLU orizzontale 4	6,55	0,00	0,00	0,00	0,00
		G1	2,51	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	5,05	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat.H	2,79	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	7,05	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-4,62	0,00	0,32	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 SLD X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLD Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI

Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico		Dott. Arch. Elisa Agazzone		Dott. Ing. Gianluca Donetti
	Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO)		Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO)		C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA
	E-mail: carloquirico@gmail.com		E-mail: elisaagazzone@gmail.com		E-mail: ing.donetti@gmail.com
	PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu		PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it		PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu
	Cell. 380.2939145		Cell. 338.1933541		Cell. 348.3509275

Parete 22	2,73	SLU 33	63,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		SLU orizzontale 1	20,91	8,75	0,00	0,00	29,76
		G1	7,07	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	17,30	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat.H	7,33	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	18,57	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-12,17	0,00	3,04	0,00	0,00
		Vento X	0,00	5,84	0,00	0,00	19,84
		Vento Y	0,00	0,95	0,00	0,00	3,25
		Dinamica SLV X	0,00	6,47	0,00	0,00	22,01
		Dinamica SLV Y	0,00	5,24	0,00	0,00	17,80
		Dinamica SLD X	0,00	2,56	0,00	0,00	8,72
		Dinamica SLD Y	0,00	1,97	0,00	0,00	6,68
Parete 23	2,56	SLU 33	67,43	0,00	0,00	0,00	0,00
		SLU orizzontale 1	21,80	8,18	0,00	0,00	27,82
		G1	7,27	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	18,17	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat.H	8,09	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	20,49	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-13,43	0,00	2,85	0,00	0,00
		Vento X	0,00	5,45	0,00	0,00	18,55
		Vento Y	0,00	0,89	0,00	0,00	3,03
		Dinamica SLV X	0,00	6,05	0,00	0,00	20,58
		Dinamica SLV Y	0,00	4,89	0,00	0,00	16,64
		Dinamica SLD X	0,00	2,40	0,00	0,00	8,15
		Dinamica SLD Y	0,00	1,84	0,00	0,00	6,25
Parete 24	1,52	SLU 33	43,03	0,00	0,00	0,00	0,00
		SLU orizzontale 1	13,92	4,56	0,00	0,00	15,50
		G1	4,81	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	11,39	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat.H	5,18	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	13,13	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-8,60	0,00	1,69	0,00	0,00
		Vento X	0,00	3,04	0,00	0,00	10,33
		Vento Y	0,00	0,50	0,00	0,00	1,69
		Dinamica SLV X	0,00	3,37	0,00	0,00	11,46
		Dinamica SLV Y	0,00	2,73	0,00	0,00	9,27
		Dinamica SLD X	0,00	1,34	0,00	0,00	4,54
		Dinamica SLD Y	0,00	1,02	0,00	0,00	3,48
Parete 25	1,97	SLU 33	13,39	0,00	0,00	0,00	0,00
		SLU orizzontale 4	6,51	6,11	0,00	0,00	20,76
		G1	2,43	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	5,10	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat.H	0,68	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	1,72	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-1,13	0,00	2,20	0,00	0,00
		Vento X	0,00	0,51	0,00	0,00	1,74
		Vento Y	0,00	4,07	0,00	0,00	13,84
		Dinamica SLV X	0,00	3,04	0,00	0,00	10,33
		Dinamica SLV Y	0,00	4,17	0,00	0,00	14,18
		Dinamica SLD X	0,00	1,06	0,00	0,00	3,60
		Dinamica SLD Y	0,00	1,45	0,00	0,00	4,92
Parete 26	0,35	SLU 35	2,20	0,00	0,59	0,00	0,00
		SLU orizzontale 4	1,44	0,00	0,00	0,00	0,00
		G1	0,87	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	0,71	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	0,39	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 SLD X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLD Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Parete 27	0,38	SLU 33	2,63	0,00	0,00	0,00	0,00
		SLU orizzontale 4	1,54	0,00	0,00	0,00	0,00
		G1	0,85	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	0,87	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat.H	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-0,10	0,00	0,42	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

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI							
Capogruppo mandatario		Componente mandante			Componente mandante		
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275		

		Dinamica SLD X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLD Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Parete 28	0,40	SLU 33	44,27	0,00	0,00	0,00	0,00
		SLU orizzontale 4	13,86	0,00	0,00	0,00	0,00
		G1	5,90	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	9,94	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat.H	5,71	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	14,45	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-9,47	0,00	0,45	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 SLD X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLD Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Parete 29	0,36	SLU 33	9,45	0,00	0,00	0,00	0,00
		SLU orizzontale 4	3,35	0,00	0,00	0,00	0,00
		G1	1,42	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	2,41	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat.H	1,05	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	2,66	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-1,74	0,00	0,40	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 SLD X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLD Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Parete 30	0,71	SLU 33	21,88	0,00	0,00	0,00	0,00
		SLU orizzontale 1	7,06	1,96	0,00	0,00	6,66
		G1	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	5,70	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat.H	2,66	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	6,72	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-4,41	0,00	0,79	0,00	0,00
		Vento X	0,00	1,31	0,00	0,00	4,44
		Vento Y	0,00	0,28	0,00	0,00	0,96
		Dinamica SLV X	0,00	1,22	0,00	0,00	4,15
		Dinamica SLV Y	0,00	1,11	0,00	0,00	3,76
		Dinamica SLD X	0,00	0,47	0,00	0,00	1,58
		Dinamica SLD Y	0,00	0,39	0,00	0,00	1,34
Parete 31	0,59	SLU 35	3,03	0,00	0,99	0,00	0,00
		SLU orizzontale 4	1,91	0,00	0,00	0,00	0,00
		G1	0,95	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	1,20	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	0,66	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 SLD X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLD Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Parete 32	0,41	SLU 35	2,45	0,00	0,69	0,00	0,00
		SLU orizzontale 4	1,59	0,00	0,00	0,00	0,00
		G1	0,92	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	0,84	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	0,46	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 SLD X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLD Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Parete 33	1,48	SLU 33	25,94	0,00	0,00	0,00	0,00
		SLU orizzontale 4	9,37	4,42	0,00	0,00	15,04
		G1	3,47	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	7,38	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat.H	2,73	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	6,90	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-4,53	0,00	1,65	0,00	0,00
		Vento X	0,00	0,41	0,00	0,00	1,41

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI							
Capogruppo mandatario		Componente mandante			Componente mandante		
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275		

		Vento Y	0,00	2,95	0,00	0,00	10,03
		Dinamica SLV X	0,00	2,23	0,00	0,00	7,59
		Dinamica SLV Y	0,00	3,05	0,00	0,00	10,38
		Dinamica SLD X	0,00	0,78	0,00	0,00	2,65
		Dinamica SLD Y	0,00	1,06	0,00	0,00	3,60
Parete 36	5,25	SLU 33	122,74	0,00	0,00	0,00	0,00
		Dinamica SLV 1 ex- ey-	47,59	15,13	0,00	0,00	53,24
		G1	13,30	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	34,29	0,00	0,00	0,00	0,00
		Q cat.H	14,50	0,00	0,00	0,00	0,00
		Neve	36,01	0,00	0,00	0,00	0,00
		Vento orto	-24,55	0,00	6,05	0,00	0,00
		Vento X	0,00	9,55	0,00	0,00	33,60
		Vento Y	0,00	5,95	0,00	0,00	20,96
		Dinamica SLV X	0,00	8,35	0,00	0,00	29,37
		Dinamica SLV Y	0,00	6,43	0,00	0,00	22,64
		Dinamica SLD X	0,00	3,52	0,00	0,00	12,38
		Dinamica SLD Y	0,00	2,75	0,00	0,00	9,69
Parete 13	0,74	SLU 35	3,67	0,00	1,24	0,00	0,00
		Dinamica SLV 5 ex+ ey+	2,59	2,32	0,00	0,00	7,90
		G1	1,08	0,00	0,00	0,00	0,00
		G2	1,51	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	0,83	0,00	0,00
		Vento X	0,00	0,60	0,00	0,00	2,03
		Vento Y	0,00	1,50	0,00	0,00	5,09
		Dinamica SLV X	0,00	1,45	0,00	0,00	4,92
		Dinamica SLV Y	0,00	1,89	0,00	0,00	6,42
		Dinamica SLD X	0,00	0,52	0,00	0,00	1,78
		Dinamica SLD Y	0,00	0,66	0,00	0,00	2,24

Pilastri

Nome pilastro: Identificativo del pilastro

N: Azione assiale

Nome pilastro	Carico/Comb.	N [kN]
Pilastro 1	SLU 33	111,32
	G1	13,36
	G2	24,25
	Q cat.H	15,16
	Neve	38,39
	Vento orto	-25,16
	Vento X	0,00
	Vento Y	0,00
	Dinamica SLV X	0,00
	Dinamica SLV Y	0,00
	Dinamica SLD X	0,00
	Dinamica SLD Y	0,00
Pilastro 2	SLU 33	3,46
	G1	0,92
	G2	0,59
	Q cat.H	0,37
	Neve	0,93
	Vento orto	-0,61
	Vento X	0,00
	Vento Y	0,00
	Dinamica SLV X	0,00
	Dinamica SLV Y	0,00
	Dinamica SLD X	0,00
	Dinamica SLD Y	0,00
Pilastro 3	SLU 33	90,92
	G1	10,28
	G2	20,02
	Q cat.H	12,51
	Neve	31,69
	Vento orto	-20,77
	Vento X	0,00
	Vento Y	0,00

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

	Dinamica SLV X	0,00
	Dinamica SLV Y	0,00
	Dinamica SLD X	0,00
	Dinamica SLD Y	0,00
Pilastro 4	SLU 33	116,85
	G1	16,67
	G2	28,62
	Q cat.H	13,95
	Neve	34,83
	Vento orto	-23,47
	Vento X	0,00
	Vento Y	0,00
	Dinamica SLV X	0,00
	Dinamica SLV Y	0,00
	Dinamica SLD X	0,00
	Dinamica SLD Y	0,00
Pilastro 5	SLU 33	49,13
	G1	5,56
	G2	10,82
	Q cat.H	6,76
	Neve	17,12
	Vento orto	-11,22
	Vento X	0,00
	Vento Y	0,00
	Dinamica SLV X	0,00
	Dinamica SLV Y	0,00
	Dinamica SLD X	0,00
	Dinamica SLD Y	0,00
Pilastro 6	SLU 33	106,17
	G1	13,18
	G2	25,57
	Q cat.H	13,53
	Neve	33,79
	Vento orto	-22,78
	Vento X	0,00
	Vento Y	0,00
	Dinamica SLV X	0,00
	Dinamica SLV Y	0,00
	Dinamica SLD X	0,00
	Dinamica SLD Y	0,00

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Verifiche elementi

Verifiche dei solai a travetti / massicci

Verifiche di resistenza a flessione

Le verifiche a flessione sono condotte considerando un singolo elemento del solaio 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:

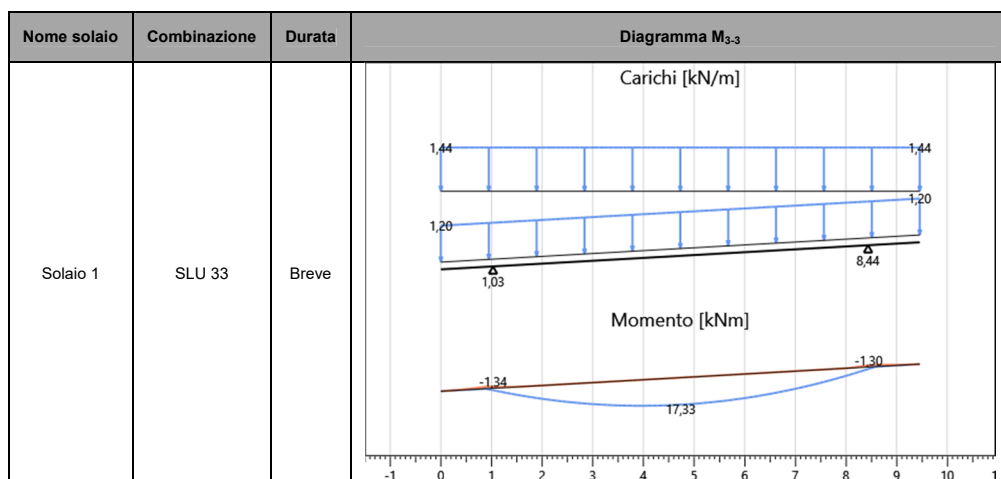
$\sigma_{m,d}$ è la tensione di progetto a flessione;

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

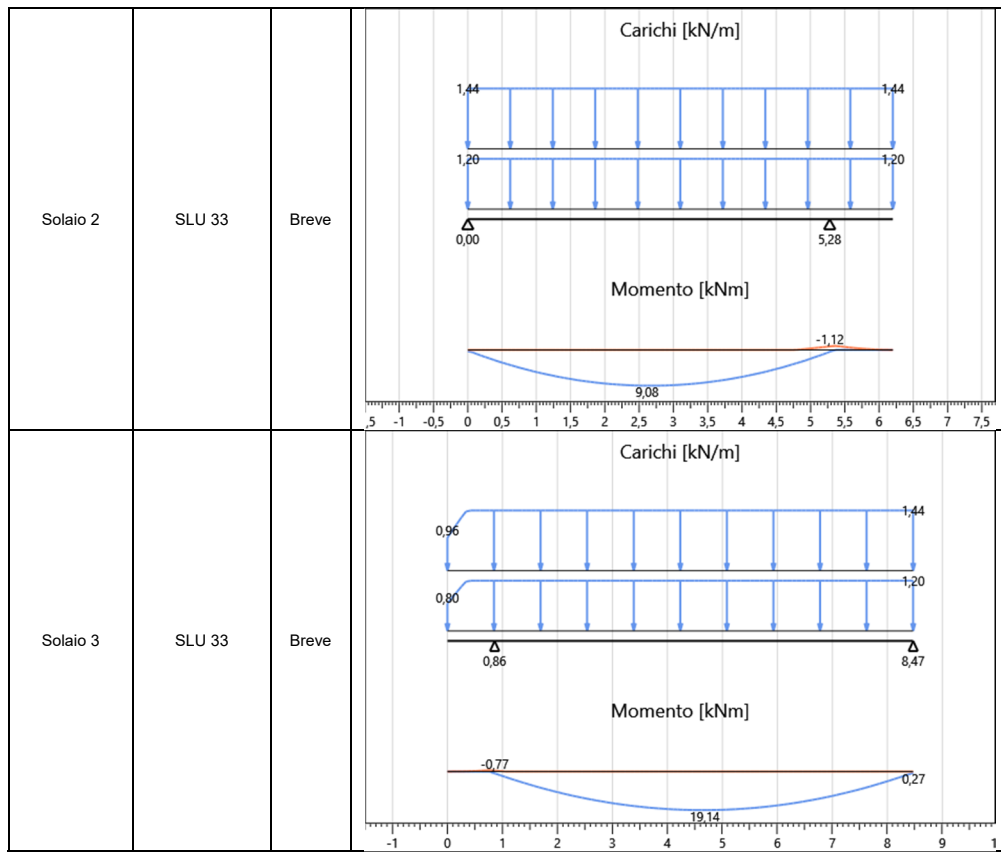
k_{crit} è un coefficiente che tiene conto della resistenza a flessione ridotta dovuta allo sbandamento laterale.

Il coefficiente k_{crit} è assunto pari a 1,0 per travi in cui lo spostamento laterale del bordo compresso viene impedito sull'intera lunghezza, mentre la rotazione torsionale viene impedita agli appoggi.

Si riportano inoltre, per l'elemento maggiormente sollecitato di ogni solaio, gli schemi statici di calcolo e l'involuppo delle distribuzioni del momento sollecitante.



IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275



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 max [kNm]	W [mm ³]	k _{crit}	Comb.	Classe di servizio	k _h	k _{mod}	γ _m	f _{m,d} [MPa]	σ _{m,d} [MPa]	Verifica
Solaio 1	Solaio a travetti 16x28 GL24h	17,33	2090667	1,00	SLU 33	1	1,00	0,9	1,35	16,00	8,29	52%
Solaio 2	Solaio a travetti 16x28 GL24h	9,08	2090667	1,00	SLU 33	1	1,00	0,9	1,35	16,00	4,34	27%
Solaio 3	Solaio a travetti 16x28 GL24h	19,14	2090667	1,00	SLU 33	1	1,00	0,9	1,35	16,00	9,16	57%

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

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 larghezza della sezione della trave.

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

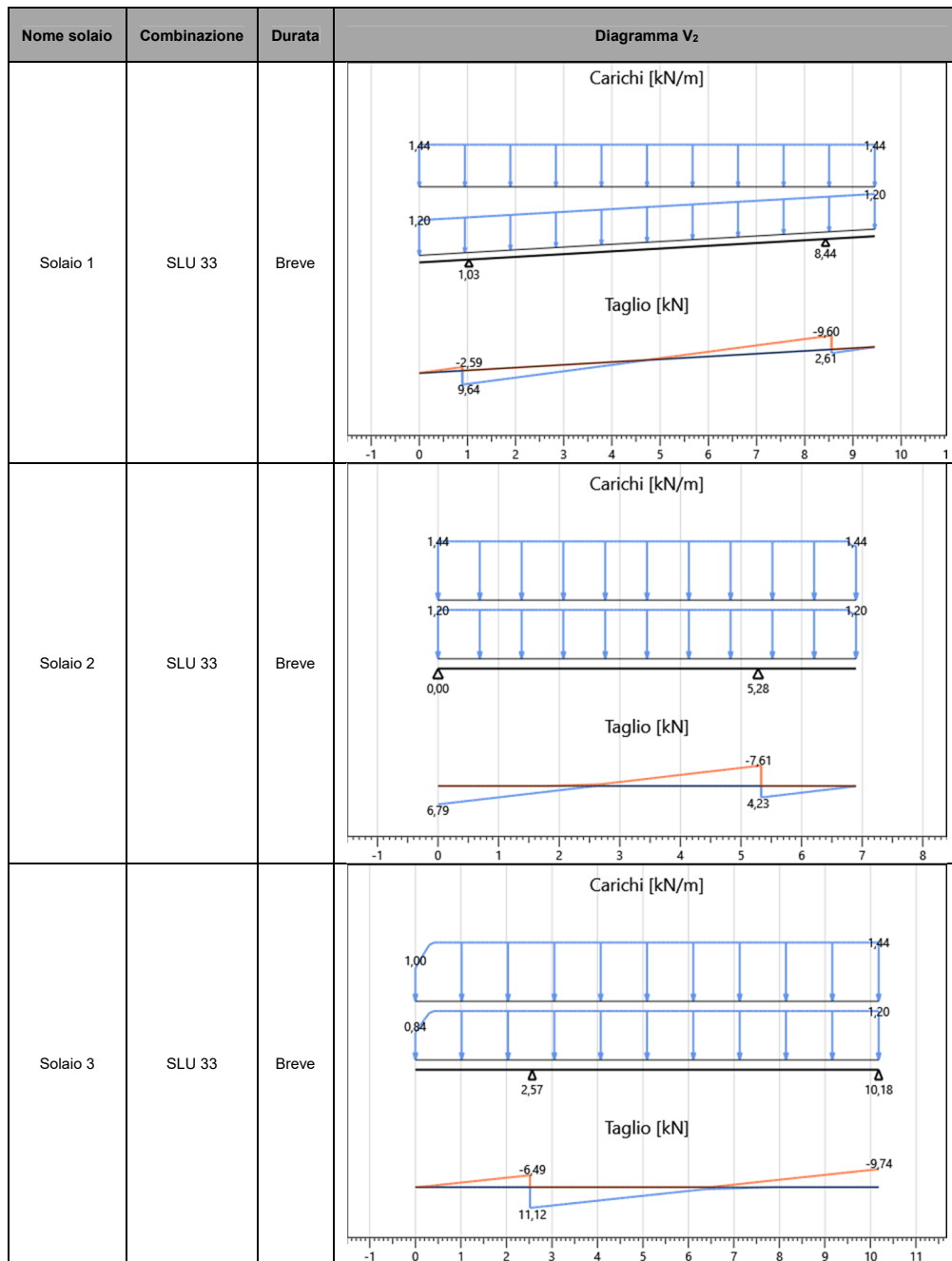
Il valore dello sforzo di taglio di progetto sollecitante massimo in una sezione rettangolare viene valutato quindi con la seguente formula:

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_d}{k_{cr} \cdot A}$$

in cui A è l'area della sezione trasversale del travetto.

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

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275



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]	Area [mm ²]	k _{cr}	Comb.	Classe di servizio	k _{mod}	γ _M	f _{v,d} [MPa]	τ _{2,d} [MPa]	Verifica
Solaio 1	Solaio a travetti 16x28 GL24h	9,64	44800	0,71	SLU 33	1	0,9	1,35	2,33	0,45	19%
Solaio 2	Solaio a travetti 16x28 GL24h	7,61	44800	0,71	SLU 33	1	0,9	1,35	2,33	0,36	15%
Solaio 3	Solaio a travetti 16x28 GL24h	11,12	44800	0,71	SLU 33	1	0,9	1,35	2,33	0,52	22%

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

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:

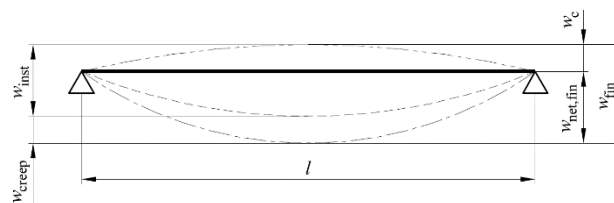
$w_{net,fin}$ è la freccia finale netta;

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} , campata	$w_{net, fin}$, campata	w_{inst} , sbalzo	$w_{net, fin}$, sbalzo	Escludi verifica sbalzo per def. < 0
Solaio in legno	$l/300$	$l/250$	$l/150$	$l/125$	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.

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Nome solaio	Nome limiti di deformazione	Combinazione	Deformazioni istantanee
Solaio 1	Solaio in legno	SLE rara 6	Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]
Solaio 2	Solaio in legno	SLE rara 6	Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]
Solaio 3	Solaio in legno	SLE rara 6	Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]

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	Winst [mm]	Winst limite [mm]	Limite di freccia	Verifica
Solaio 1	Solaio a travetti 16x28 GL24h	SLE rara 6	No	Campata interna	19,53	24,69	l/300	79%
Solaio 2	Solaio a travetti 16x28 GL24h	SLE rara 6	No	Campata interna	5,21	17,60	l/300	30%
Solaio 3	Solaio a travetti 16x28 GL24h	SLE rara 6	No	Campata interna	23,14	25,37	l/300	91%

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

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

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

per un'azione variabile principale, Q_1

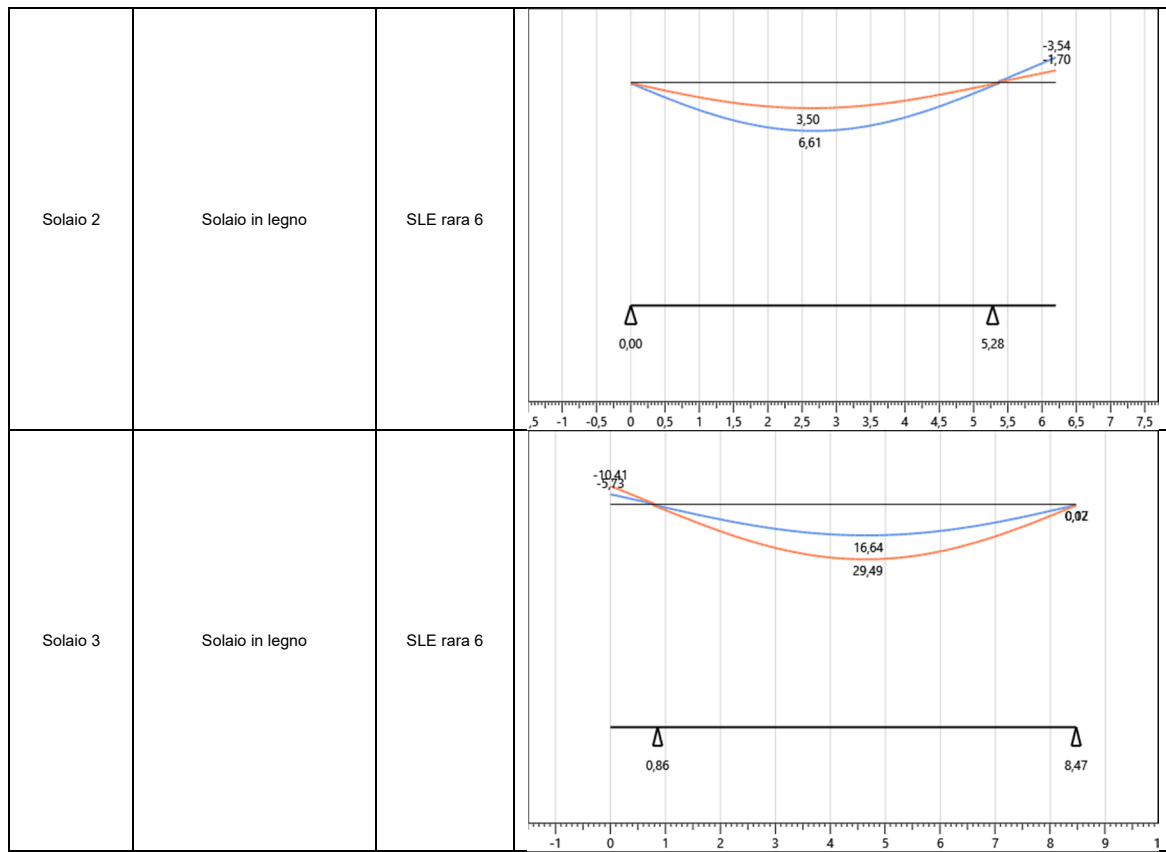
$$w_{fin,Q,i} = w_{inst,Q,i} \cdot (\Psi_{0,i} + \Psi_{2,1} \cdot k_{def})$$

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 1	Solaio in legno	SLE rara 6	

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275



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 1	Solaio a travetti 16x28 GL24h	SLE rara 6	1	0,6	No	Campata interna	24,75	29,63	$l/250$	84%
Solaio 2	Solaio a travetti 16x28 GL24h	SLE rara 6	1	0,6	No	Campata interna	6,61	21,12	$l/250$	31%
Solaio 3	Solaio a travetti 16x28 GL24h	SLE rara 6	1	0,6	No	Campata interna	29,49	30,45	$l/250$	97%

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Verifiche travi in legno

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;

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

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.

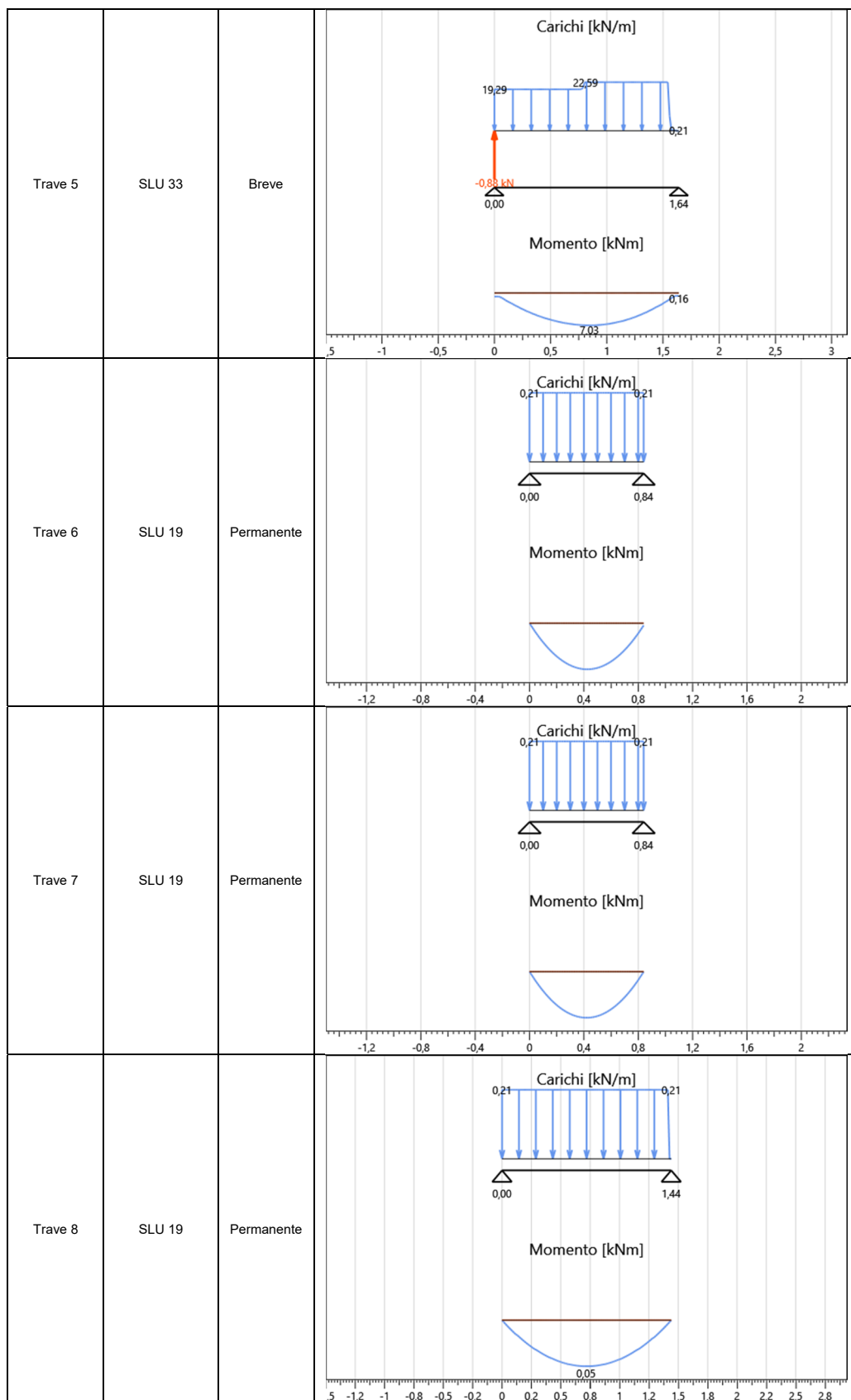
Nella seguente tabella si riportano, per ogni trave, le sollecitazioni di flessione relative alla combinazione di carico più gravosa allo Stato Limite Ultimo.

Nome trave	Combinazione	Durata	Diagramma M _{3,3}
Trave 1	SLU 33	Breve	Carichi [kN/m] Momento [kNm]
Trave 2	SLU 33	Breve	Carichi [kN/m] Momento [kNm]
Trave 4	SLU 33	Breve	Carichi [kN/m] Momento [kNm]

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275



FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

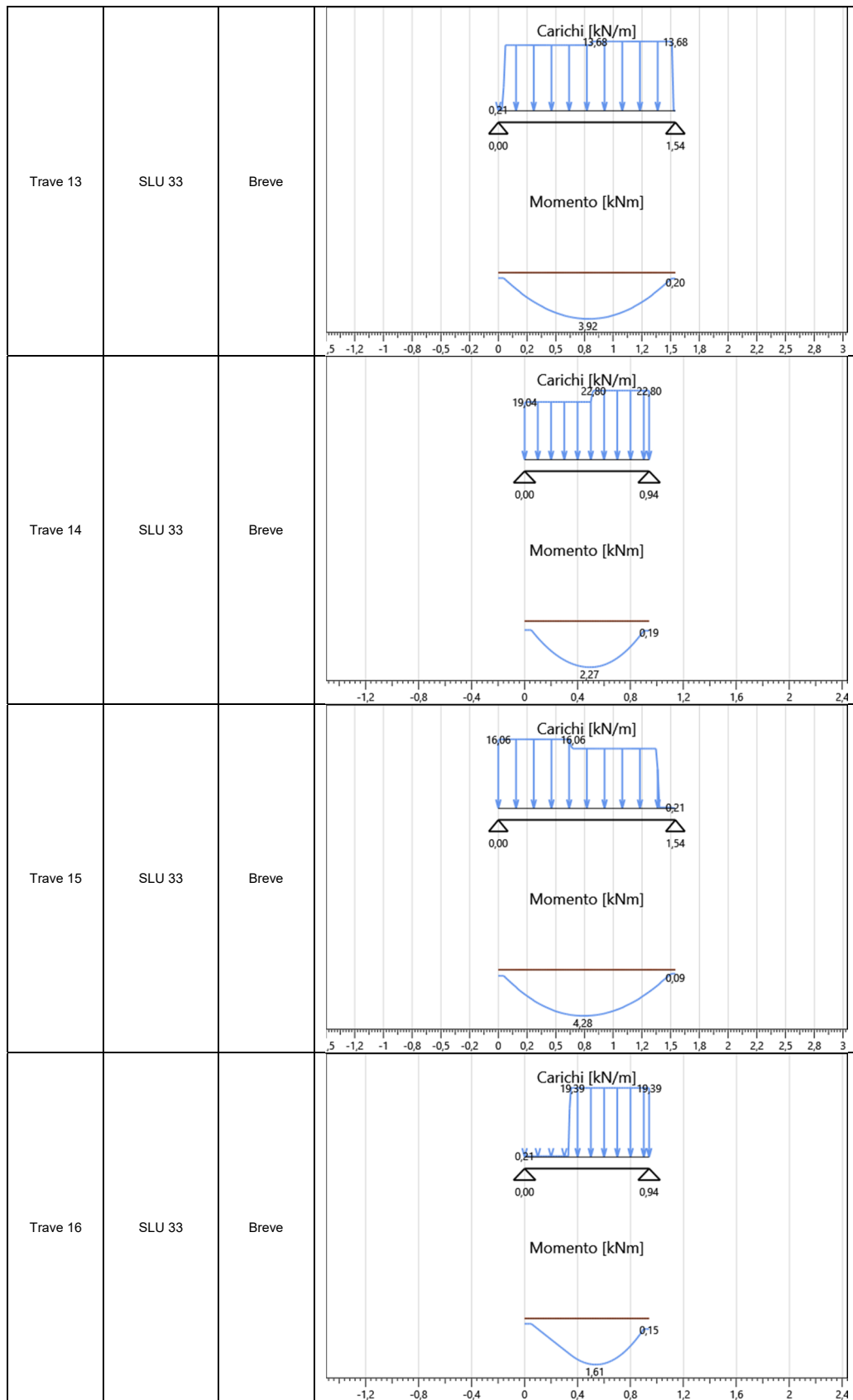
IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Trave 9	SLU 19	Permanente	
Trave 10	SLU 19	Permanente	
Trave 11	SLU 19	Permanente	
Trave 12	SLU 19	Permanente	

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275



FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Trave 17	SLU 19	Permanente	Carichi [kN/m] Momento [kNm]
Trave 18	SLU 19	Permanente	Carichi [kN/m] Momento [kNm]
Trave 19	SLU 19	Permanente	Carichi [kN/m] Momento [kNm]
Trave 20	SLU 19	Permanente	Carichi [kN/m] Momento [kNm]

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

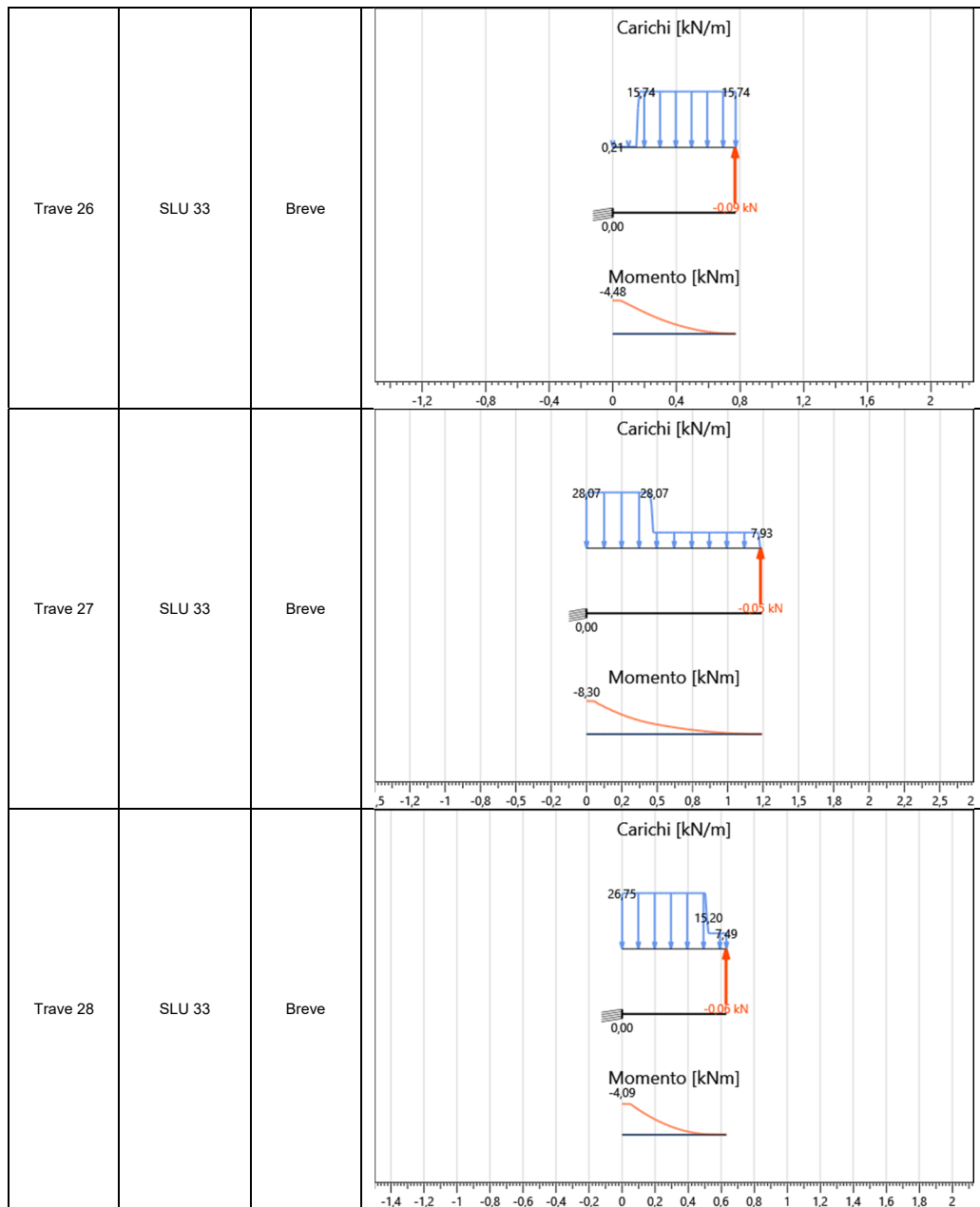
IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Trave 21	SLU 19	Permanente	Carichi [kN/m] Momento [kNm]
Trave 22	SLU 19	Permanente	Carichi [kN/m] Momento [kNm]
Trave 24	SLU 33	Breve	Carichi [kN/m] Momento [kNm]
Trave 25	SLU 33	Breve	Carichi [kN/m] Momento [kNm]

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275



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	$\sigma_{m,crit}$ [MPa]	k _{crit}	Comb.	k _h	k _{mod}	γ_M	f _{m,d} [MPa]	$\sigma_{m,d}$ [MPa]	Verifica
Trave 1	Sezione 20x72 GL24h	207,03	17280000	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 33	1,00	0,9	1,35	16,00	11,98	75%
Trave 2	Sezione 20x48 GL24h	43,02	7680000	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 33	1,00	0,9	1,35	16,00	5,60	35%
Trave 4	Sezione 16x20 GL24h	6,58	1066667	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 33	1,00	0,9	1,35	16,00	6,17	39%
Trave 5	Sezione 16x20 GL24h	7,03	1066667	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 33	1,00	0,9	1,35	16,00	6,59	41%
Trave 6	Sezione 16x20 GL24h	0,02	1066667	Svergolamento	-	1,00	SLU 19	1,00	0,6	1,35	10,67	0,02	0%

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI												
Capogruppo mandatario				Componente mandante				Componente mandante				
Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145				Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541				Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275				

				impedito									
Trave 7	Sezione 16x20 GL24h	0,02	1066667	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 19	1,00	0,6	1,35	10,67	0,02	0%
Trave 8	Sezione 16x20 GL24h	0,05	1066667	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 19	1,00	0,6	1,35	10,67	0,05	0%
Trave 9	Sezione 16x20 GL24h	0,02	1066667	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 19	1,00	0,6	1,35	10,67	0,02	0%
Trave 10	Sezione 16x20 GL24h	0,02	1066667	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 19	1,00	0,6	1,35	10,67	0,02	0%
Trave 11	Sezione 16x20 GL24h	0,01	1066667	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 19	1,00	0,6	1,35	10,67	0,01	0%
Trave 12	Sezione 16x20 GL24h	0,01	1066667	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 19	1,00	0,6	1,35	10,67	0,01	0%
Trave 13	Sezione 16x20 GL24h	3,92	1066667	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 33	1,00	0,9	1,35	16,00	3,67	23%
Trave 14	Sezione 16x20 GL24h	2,27	1066667	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 33	1,00	0,9	1,35	16,00	2,13	13%
Trave 15	Sezione 16x20 GL24h	4,28	1066667	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 33	1,00	0,9	1,35	16,00	4,02	25%
Trave 16	Sezione 16x20 GL24h	1,61	1066667	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 33	1,00	0,9	1,35	16,00	1,51	9%
Trave 17	Sezione 16x20 GL24h	0,06	1066667	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 19	1,00	0,6	1,35	10,67	0,06	1%
Trave 18	Sezione 16x20 GL24h	0,01	1066667	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 19	1,00	0,6	1,35	10,67	0,01	0%
Trave 19	Sezione 16x20 GL24h	0,01	1066667	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 19	1,00	0,6	1,35	10,67	0,01	0%
Trave 20	Sezione 16x20 GL24h	0,01	1066667	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 19	1,00	0,6	1,35	10,67	0,01	0%
Trave 21	Sezione 16x20 GL24h	0,06	1066667	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 19	1,00	0,6	1,35	10,67	0,06	1%
Trave 22	Sezione 16x20 GL24h	0,02	1066667	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 19	1,00	0,6	1,35	10,67	0,02	0%
Trave 24	Sezione 16x20 GL24h	2,73	1066667	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 33	1,00	0,9	1,35	16,00	2,56	16%
Trave 25	Sezione 16x20 GL24h	8,16	1066667	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 33	1,00	0,9	1,35	16,00	7,65	48%
Trave 26	Sezione 16x20 GL24h	4,48	1066667	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 33	1,00	0,9	1,35	16,00	4,20	26%
Trave 27	Sezione 16x20 GL24h	8,30	1066667	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 33	1,00	0,9	1,35	16,00	7,78	49%
Trave 28	Sezione 16x20 GL24h	4,09	1066667	Svergolamento impedito	-	1,00	SLU 33	1,00	0,9	1,35	16,00	3,83	24%

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

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 larghezza della sezione della trave.

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 rettangolare viene valutato quindi con la seguente formula:

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_d}{k_{cr} \cdot A}$$

in cui A è l'area della sezione trasversale della trave.

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

taglio sollecitante.

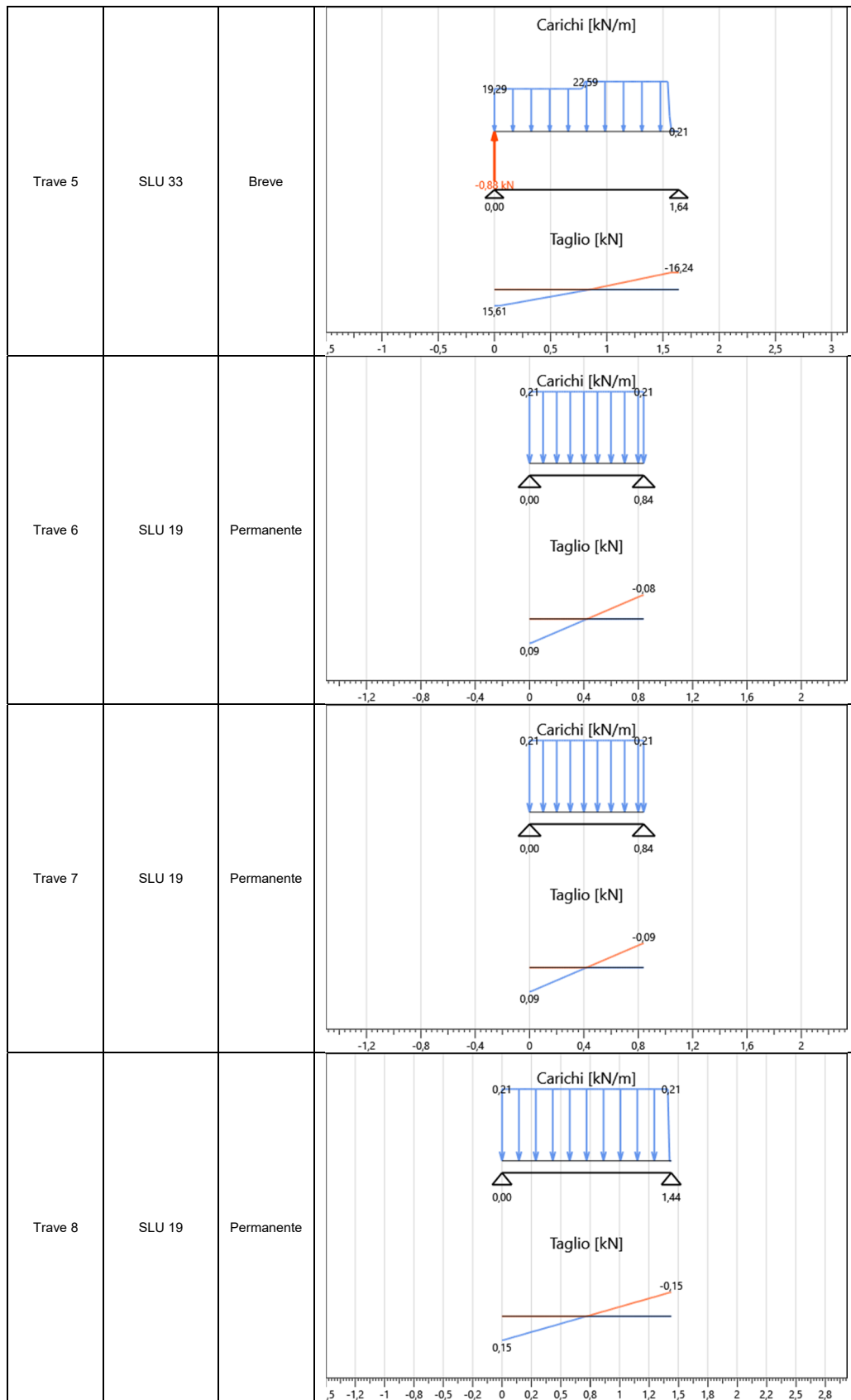
IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Nome trave	Combinazione	Durata	Diagramma V ₂
Trave 1	SLU 33	Breve	Carichi [kN/m] Taglio [kN]
Trave 2	SLU 33	Breve	Carichi [kN/m] Taglio [kN]
Trave 4	SLU 33	Breve	Carichi [kN/m] Taglio [kN]

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

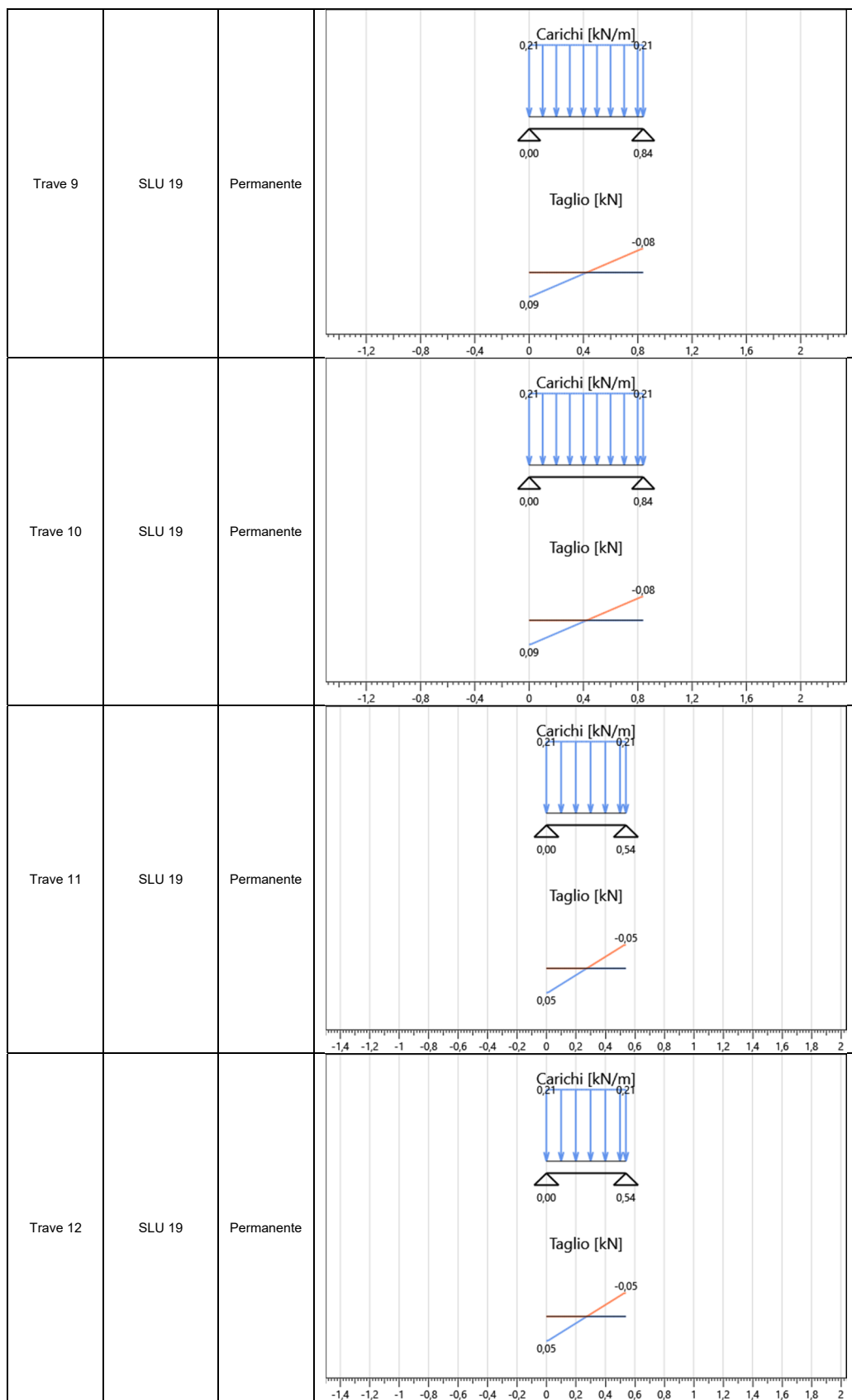
IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275



FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275



FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

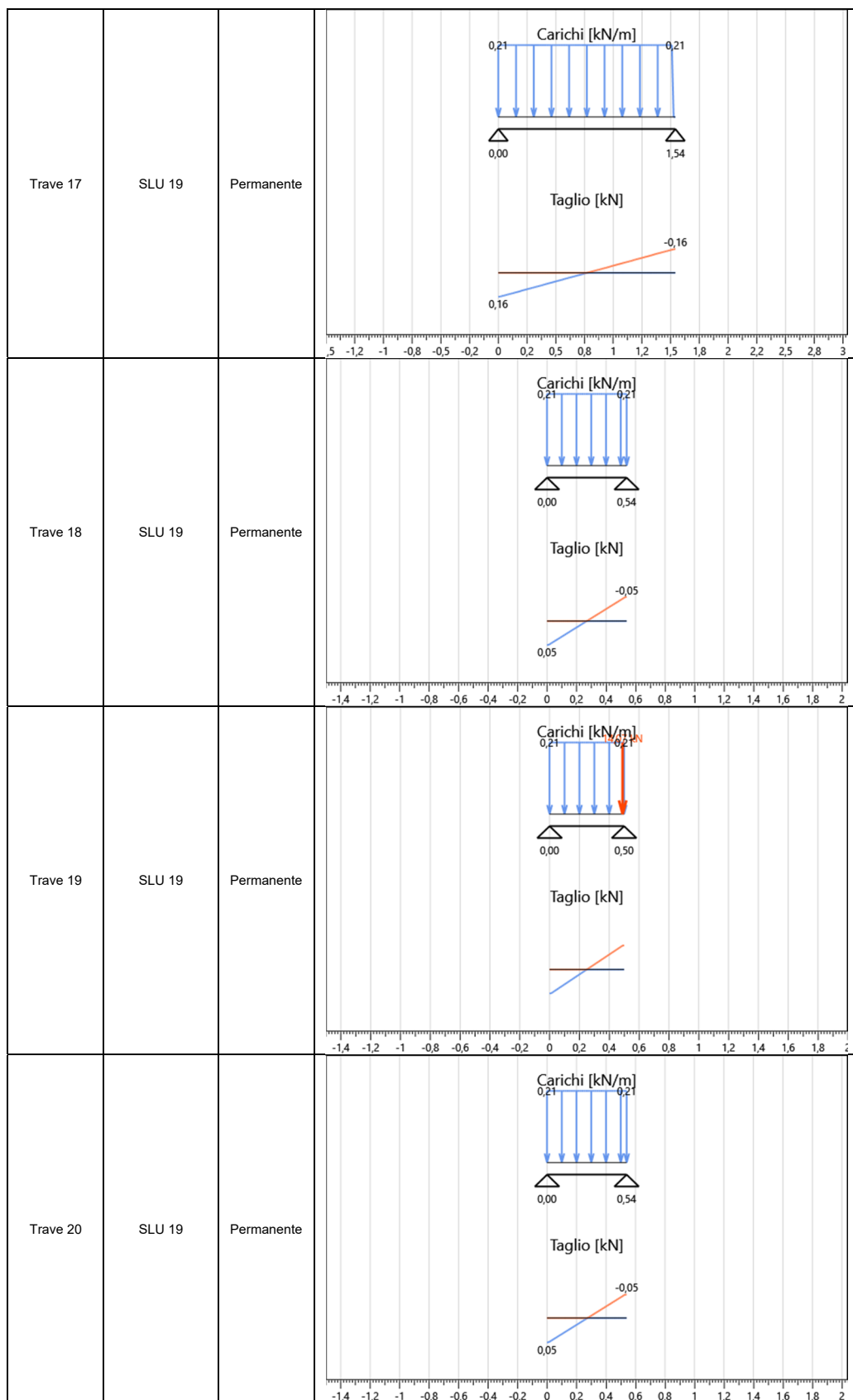
IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Trave 13	SLU 33	Breve	
Trave 14	SLU 33	Breve	
Trave 15	SLU 33	Breve	
Trave 16	SLU 33	Breve	

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275



FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

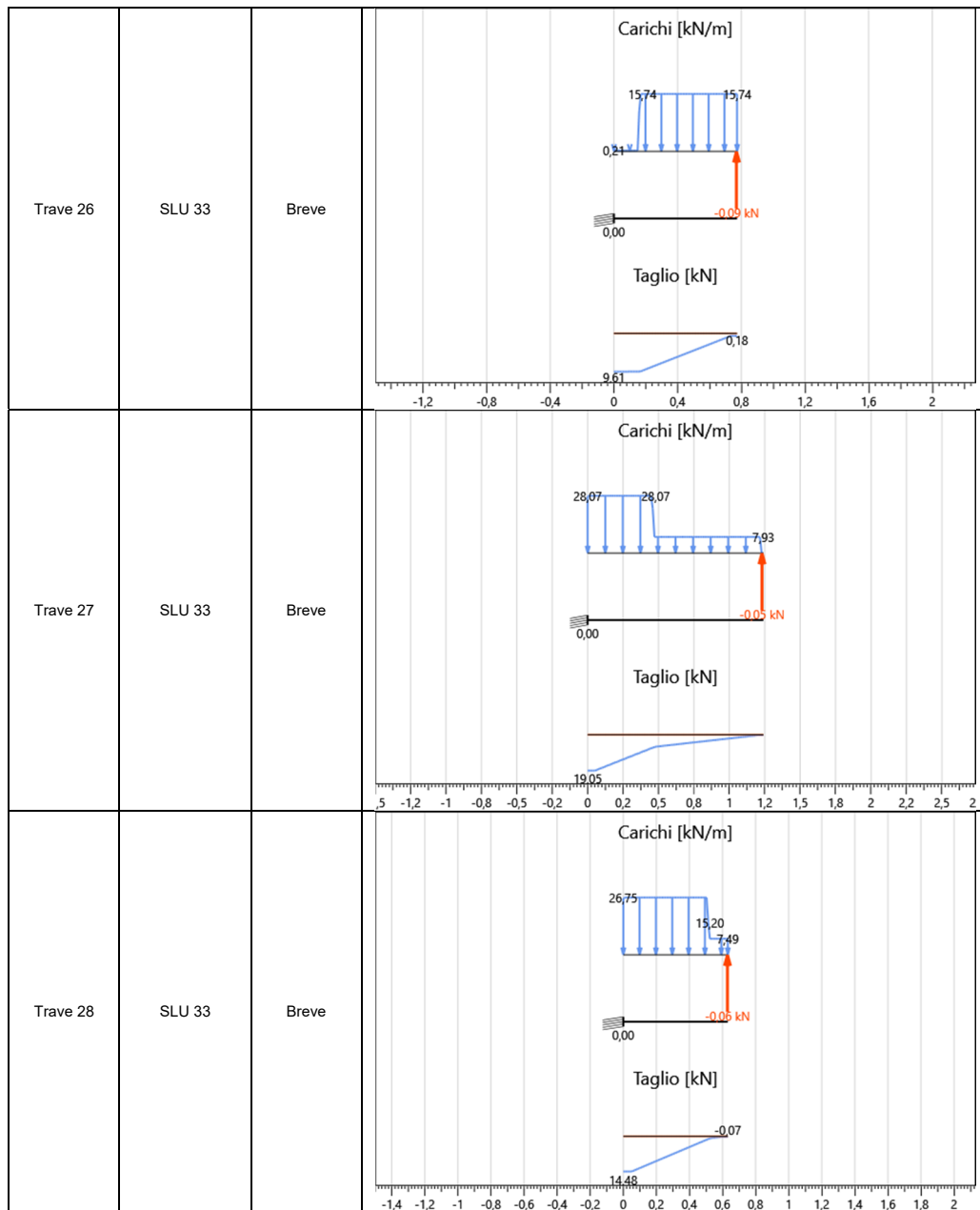
IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Trave 21	SLU 19	Permanente	
Trave 22	SLU 19	Permanente	
Trave 24	SLU 33	Breve	
Trave 25	SLU 33	Breve	

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275



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]	Area [mm ²]	k _{cr}	Comb.	Classe di servizio	k _{mod}	γ _m	f _{v,d} [MPa]	τ _{v,d} [MPa]	Verifica
Trave 1	Sezione 20x72 GL24h	105,14	144000	0,71	SLU 33	1	0,9	1,35	2,33	1,53	66%
Trave 2	Sezione 20x48 GL24h	25,43	96000	0,71	SLU 33	1	0,9	1,35	2,33	0,56	24%
Trave 4	Sezione 16x20 GL24h	14,78	32000	0,71	SLU 33	1	0,9	1,35	2,33	0,97	42%
Trave 5	Sezione 16x20 GL24h	16,24	32000	0,71	SLU 33	1	0,9	1,35	2,33	1,07	46%
Trave 6	Sezione 16x20 GL24h	0,09	32000	0,71	SLU 19	1	0,6	1,35	1,56	0,01	0%
Trave 7	Sezione 16x20 GL24h	0,09	32000	0,71	SLU 19	1	0,6	1,35	1,56	0,01	0%

FUTURA  **LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI											
Capogruppo mandatario			Componente mandante			Componente mandante					
Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145			Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541			Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275					

Trave 8	Sezione 16x20 GL24h	0,15	32000	0,71	SLU 19	1	0,6	1,35	1,56	0,01	1%
Trave 9	Sezione 16x20 GL24h	0,09	32000	0,71	SLU 19	1	0,6	1,35	1,56	0,01	0%
Trave 10	Sezione 16x20 GL24h	0,09	32000	0,71	SLU 19	1	0,6	1,35	1,56	0,01	0%
Trave 11	Sezione 16x20 GL24h	0,05	32000	0,71	SLU 19	1	0,6	1,35	1,56	0,00	0%
Trave 12	Sezione 16x20 GL24h	0,05	32000	0,71	SLU 19	1	0,6	1,35	1,56	0,00	0%
Trave 13	Sezione 16x20 GL24h	10,08	32000	0,71	SLU 33	1	0,9	1,35	2,33	0,66	28%
Trave 14	Sezione 16x20 GL24h	9,74	32000	0,71	SLU 33	1	0,9	1,35	2,33	0,64	27%
Trave 15	Sezione 16x20 GL24h	11,56	32000	0,71	SLU 33	1	0,9	1,35	2,33	0,76	33%
Trave 16	Sezione 16x20 GL24h	7,53	32000	0,71	SLU 33	1	0,9	1,35	2,33	0,49	21%
Trave 17	Sezione 16x20 GL24h	0,16	32000	0,71	SLU 19	1	0,6	1,35	1,56	0,01	1%
Trave 18	Sezione 16x20 GL24h	0,05	32000	0,71	SLU 19	1	0,6	1,35	1,56	0,00	0%
Trave 19	Sezione 16x20 GL24h	0,05	32000	0,71	SLU 19	1	0,6	1,35	1,56	0,00	0%
Trave 20	Sezione 16x20 GL24h	0,05	32000	0,71	SLU 19	1	0,6	1,35	1,56	0,00	0%
Trave 21	Sezione 16x20 GL24h	0,16	32000	0,71	SLU 19	1	0,6	1,35	1,56	0,01	1%
Trave 22	Sezione 16x20 GL24h	0,09	32000	0,71	SLU 19	1	0,6	1,35	1,56	0,01	0%
Trave 24	Sezione 16x20 GL24h	8,22	32000	0,71	SLU 33	1	0,9	1,35	2,33	0,54	23%
Trave 25	Sezione 16x20 GL24h	11,52	32000	0,71	SLU 33	1	0,9	1,35	2,33	0,76	32%
Trave 26	Sezione 16x20 GL24h	9,61	32000	0,71	SLU 33	1	0,9	1,35	2,33	0,63	27%
Trave 27	Sezione 16x20 GL24h	19,05	32000	0,71	SLU 33	1	0,9	1,35	2,33	1,25	54%
Trave 28	Sezione 16x20 GL24h	14,48	32000	0,71	SLU 33	1	0,9	1,35	2,33	0,95	41%

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

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:

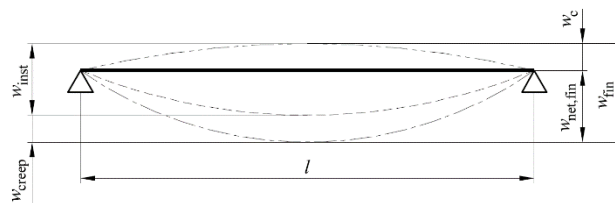
$w_{net,fin}$ è la freccia finale netta;

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	$l/300$	$l/250$	$l/150$	$l/125$	Sì
Trave legno parete	$l/500$	$l/450$	$l/150$	$l/125$	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.

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI

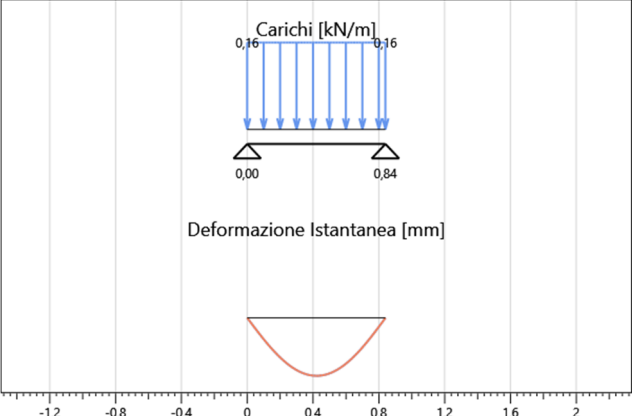
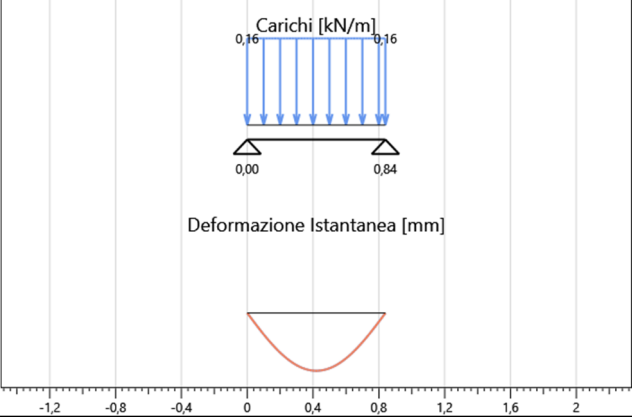
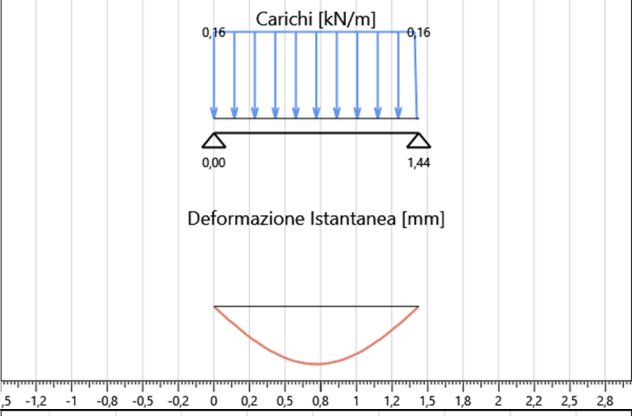
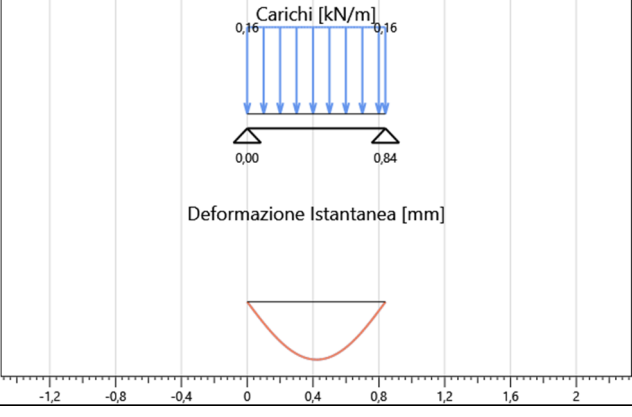
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Nome trave	Nome limiti di deformazione	Combinazione	Deformazioni istantanee
Trave 1	Trave in legno	SLE rara 6	Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]
Trave 2	Trave legno parete	SLE rara 6	Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]
Trave 4	Trave in legno	SLE rara 6	Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]
Trave 5	Trave in legno	SLE rara 6	Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

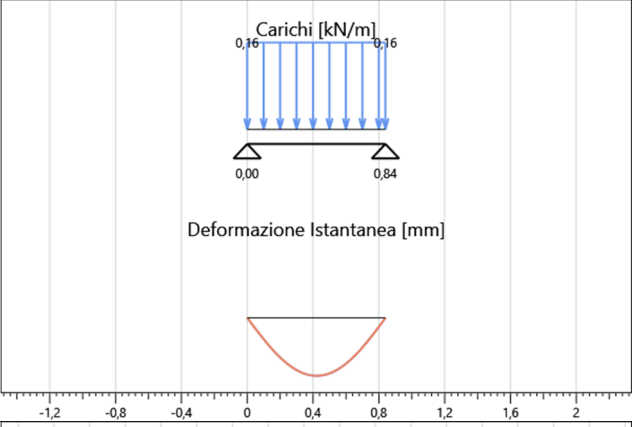
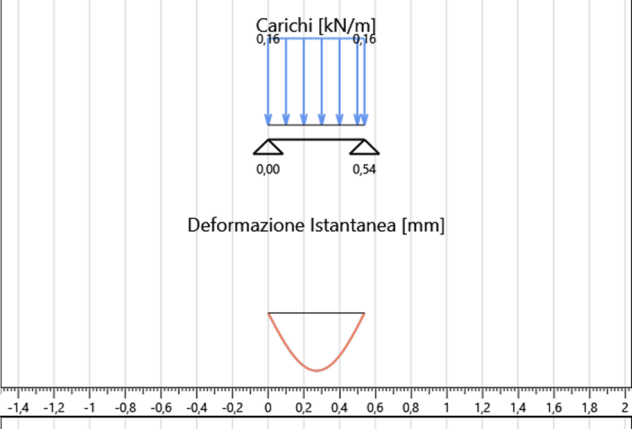
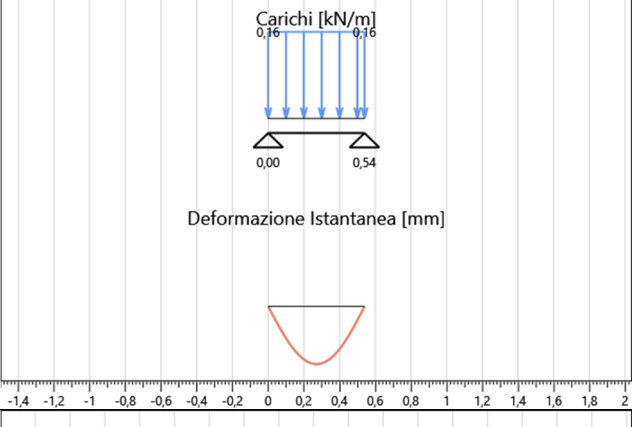
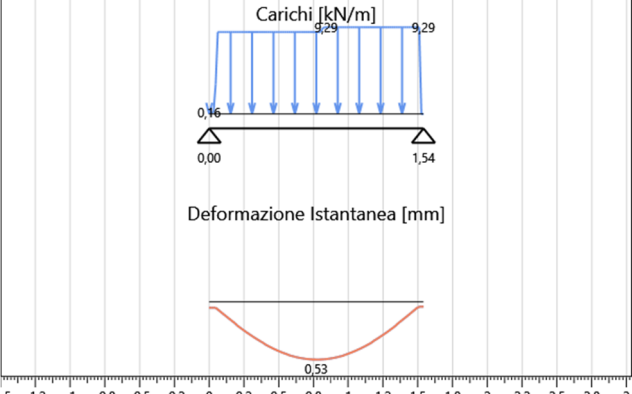
IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Trave 6	Trave in legno	SLE rara 1	
Trave 7	Trave in legno	SLE rara 1	
Trave 8	Trave in legno	SLE rara 1	
Trave 9	Trave in legno	SLE rara 1	

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Trave 10	Trave in legno	SLE rara 1	
Trave 11	Trave in legno	SLE rara 1	
Trave 12	Trave in legno	SLE rara 1	
Trave 13	Trave in legno	SLE rara 6	

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

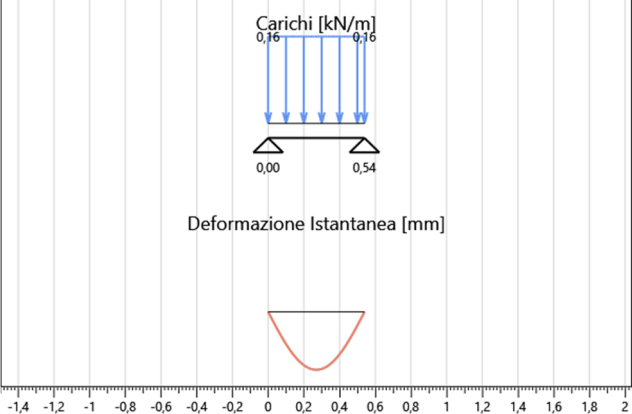
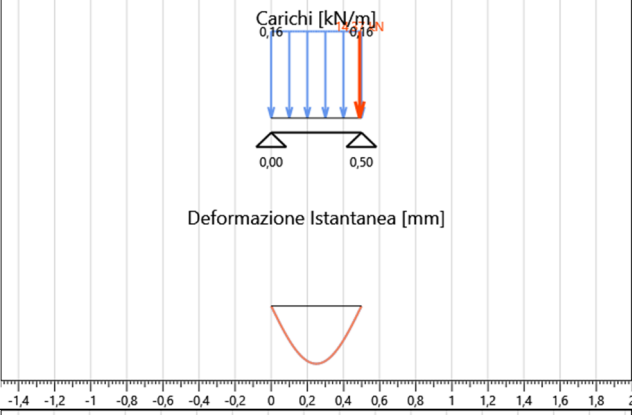
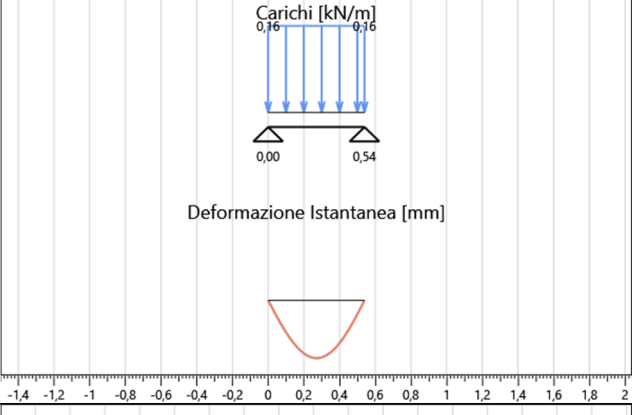
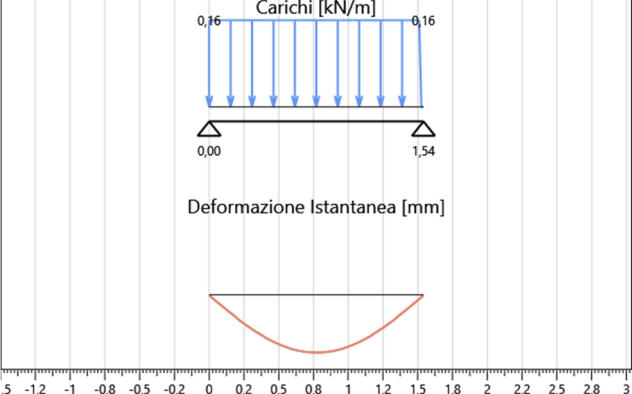
IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Trave 14	Trave in legno	SLE rara 6	Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]
Trave 15	Trave in legno	SLE rara 6	Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]
Trave 16	Trave in legno	SLE rara 6	Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]
Trave 17	Trave in legno	SLE rara 1	Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Trave 18	Trave in legno	SLE rara 1	
Trave 19	Trave in legno	SLE rara 1	
Trave 20	Trave in legno	SLE rara 1	
Trave 21	Trave in legno	SLE rara 1	

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

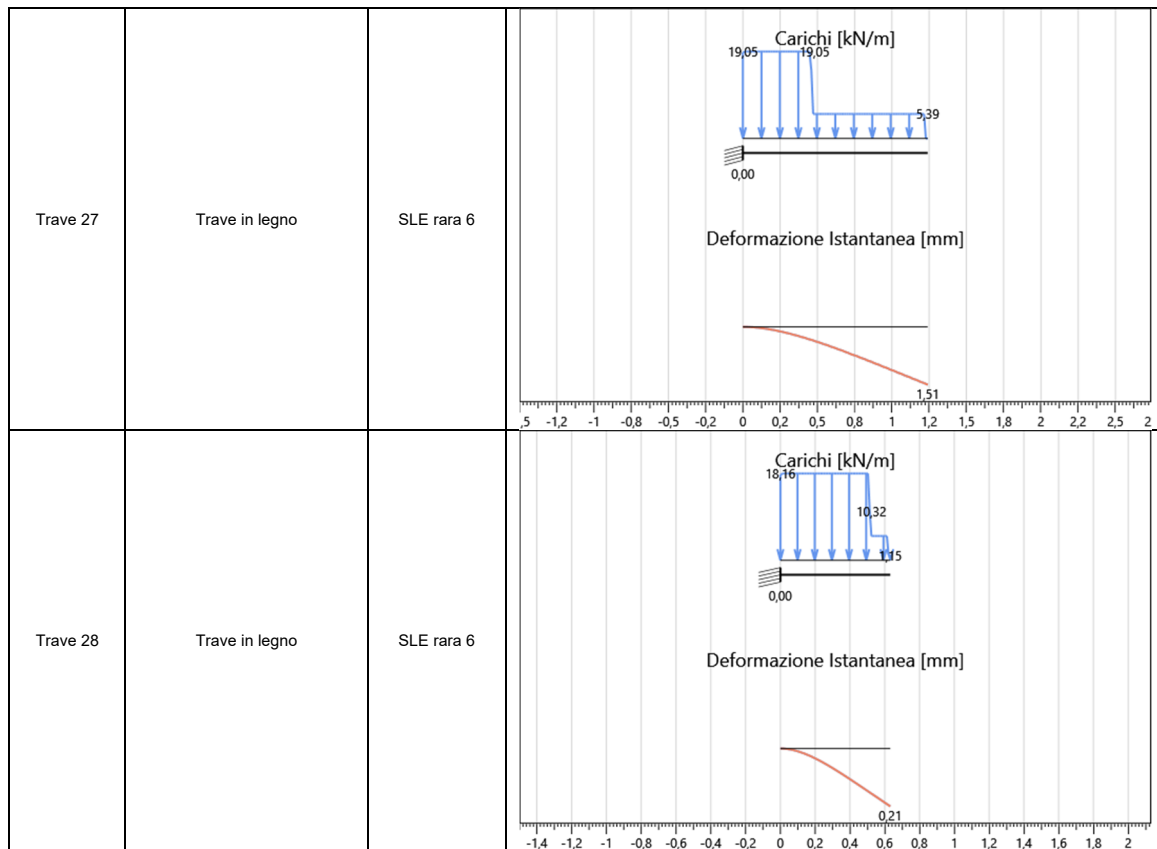
IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Trave 22	Trave in legno	SLE rara 1	Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]
Trave 24	Trave in legno	SLE rara 6	Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]
Trave 25	Trave in legno	SLE rara 6	Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]
Trave 26	Trave in legno	SLE rara 6	Carichi [kN/m] Deformazione Istantanea [mm]

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275



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

Nome trave	Sezione	Combinazione	Verifica sbalzo deformazione negativa	Verifica più limitativa	w_{inst} [mm]	w_{inst} limite [mm]	Limite di freccia	Verifica
Trave 1	Sezione 20x72 GL24h	SLE rara 6	No	Campata interna	14,04	27,55	$l/300$	51%
Trave 2	Sezione 20x48 GL24h	SLE rara 6	No	Campata interna	7,58	14,54	$l/500$	52%
Trave 4	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 6	No	Campata interna	1,26	6,13	$l/300$	21%
Trave 5	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 6	No	Campata interna	1,09	5,47	$l/300$	20%
Trave 6	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 1	No	Campata interna	0,00	2,80	$l/300$	0%
Trave 7	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 1	No	Campata interna	0,00	2,80	$l/300$	0%
Trave 8	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 1	No	Campata interna	0,01	4,80	$l/300$	0%
Trave 9	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 1	No	Campata interna	0,00	2,80	$l/300$	0%
Trave 10	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 1	No	Campata interna	0,00	2,80	$l/300$	0%
Trave 11	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 1	No	Campata interna	0,00	1,80	$l/300$	0%
Trave 12	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 1	No	Campata interna	0,00	1,80	$l/300$	0%

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI								
Capogruppo mandatario			Componente mandante			Componente mandante		
Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145			Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541			Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275		

Trave 13	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 6	No	Campata interna	0,53	5,13	I/300	10%
Trave 14	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 6	No	Campata interna	0,11	3,13	I/300	4%
Trave 15	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 6	No	Campata interna	0,59	5,13	I/300	11%
Trave 16	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 6	No	Campata interna	0,08	3,13	I/300	2%
Trave 17	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 1	No	Campata interna	0,01	5,13	I/300	0%
Trave 18	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 1	No	Campata interna	0,00	1,80	I/300	0%
Trave 19	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 1	No	Campata interna	0,00	1,67	I/300	0%
Trave 20	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 1	No	Campata interna	0,00	1,80	I/300	0%
Trave 21	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 1	No	Campata interna	0,01	5,13	I/300	0%
Trave 22	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 1	No	Campata interna	0,00	2,80	I/300	0%
Trave 24	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 6	No	Sbalzo	0,17	4,55	I/150	4%
Trave 25	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 6	No	Sbalzo	1,41	7,23	I/150	19%
Trave 26	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 6	No	Sbalzo	0,38	5,16	I/150	7%
Trave 27	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 6	No	Sbalzo	1,51	8,27	I/150	18%
Trave 28	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 6	No	Sbalzo	0,21	4,21	I/150	5%

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

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

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 1	Trave in legno	SLE rara 6	
Trave 2	Trave legno parete	SLE rara 6	
Trave 4	Trave in legno	SLE rara 6	

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

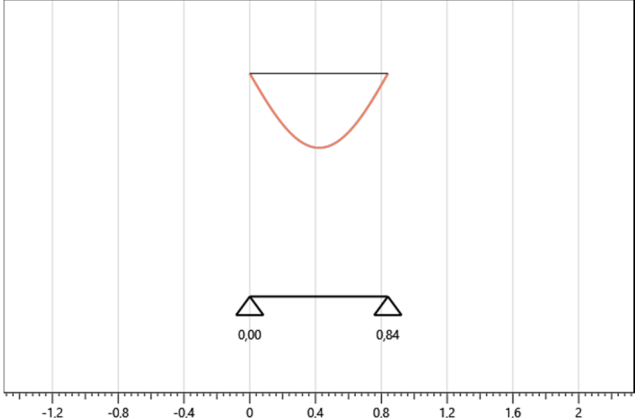
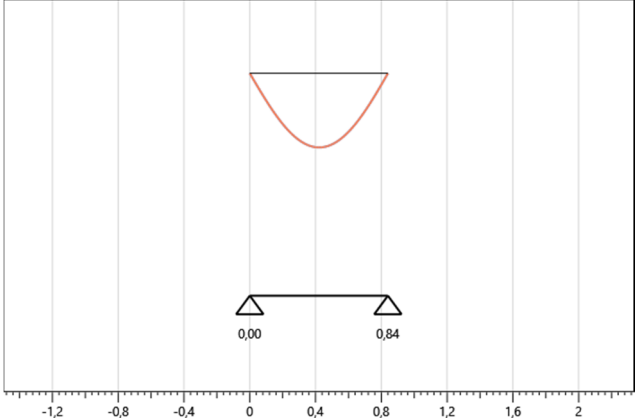
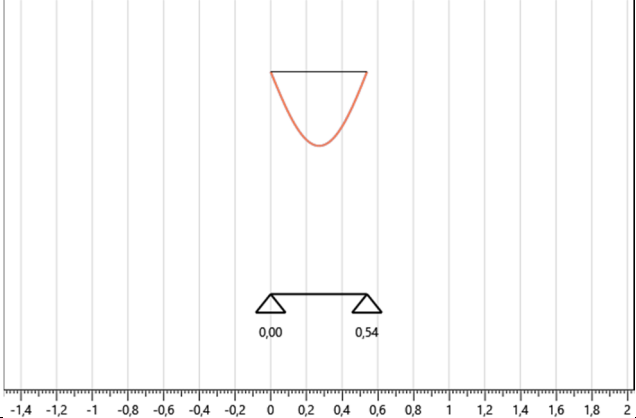
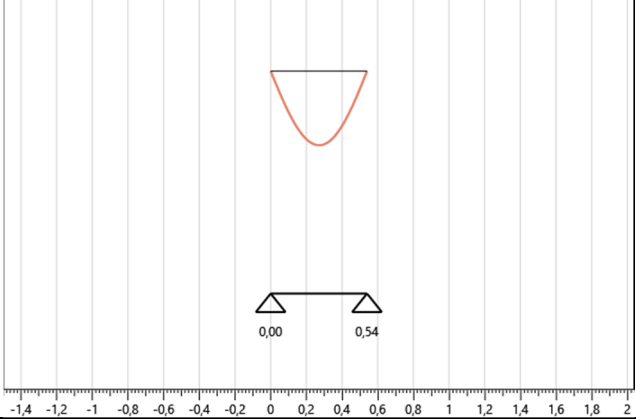
IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Trave 5	Trave in legno	SLE rara 6	
Trave 6	Trave in legno	SLE rara 1	
Trave 7	Trave in legno	SLE rara 1	
Trave 8	Trave in legno	SLE rara 1	

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Trave 9	Trave in legno	SLE rara 1	
Trave 10	Trave in legno	SLE rara 1	
Trave 11	Trave in legno	SLE rara 1	
Trave 12	Trave in legno	SLE rara 1	

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

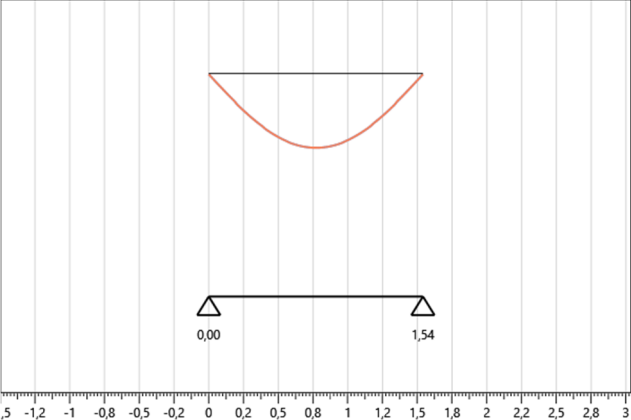
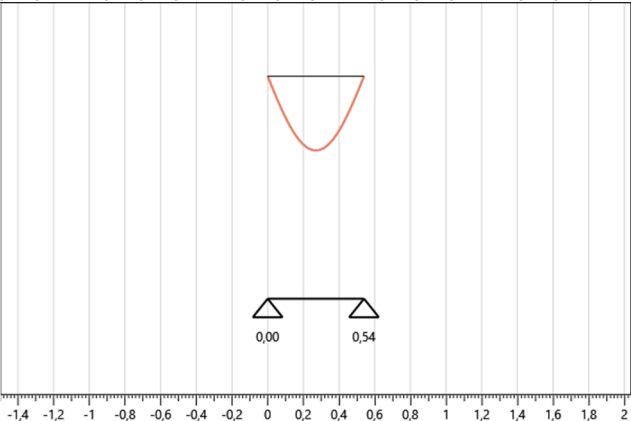
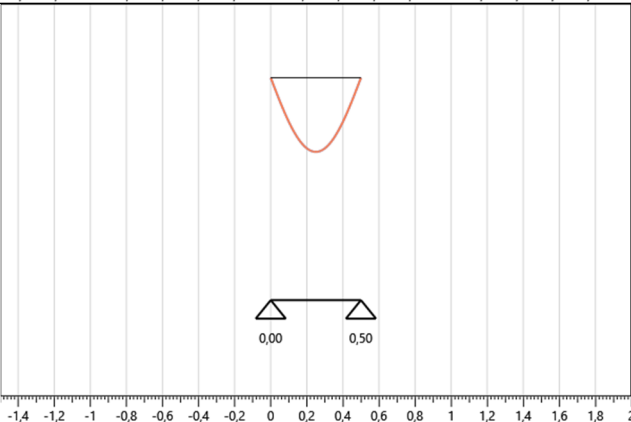
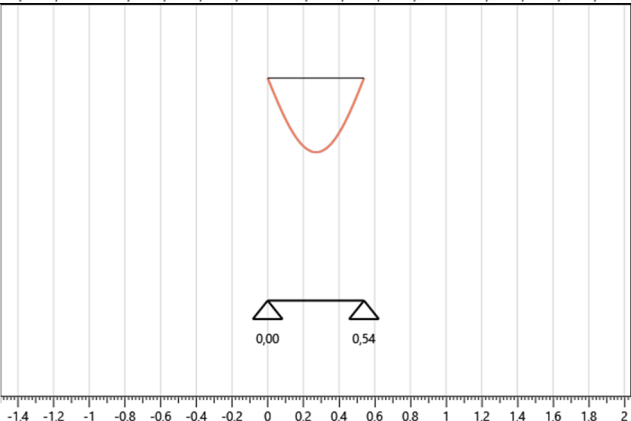
IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Trave 13	Trave in legno	SLE rara 6	
Trave 14	Trave in legno	SLE rara 6	
Trave 15	Trave in legno	SLE rara 6	
Trave 16	Trave in legno	SLE rara 6	

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Trave 17	Trave in legno	SLE rara 1	
Trave 18	Trave in legno	SLE rara 1	
Trave 19	Trave in legno	SLE rara 1	
Trave 20	Trave in legno	SLE rara 1	

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Trave 21	Trave in legno	SLE rara 1	
Trave 22	Trave in legno	SLE rara 1	
Trave 24	Trave in legno	SLE rara 6	
Trave 25	Trave in legno	SLE rara 6	

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Trave 26	Trave in legno	SLE rara 6	
Trave 27	Trave in legno	SLE rara 6	
Trave 28	Trave in legno	SLE rara 6	

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 1	Sezione 20x72 GL24h	SLE rara 6	1	0,6	No	Campata interna	18,55	33,06	$l/250$	56%
Trave 2	Sezione 20x48 GL24h	SLE rara 6	1	0,6	No	Campata interna	10,41	16,15	$l/450$	64%

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI									
Capogruppo mandatario			Componente mandante			Componente mandante			
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145			Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541			Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275		

Trave 4	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 6	1	0,6	No	Campata interna	1,62	7,35	I/250	22%
Trave 5	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 6	1	0,6	No	Campata interna	1,39	6,56	I/250	21%
Trave 6	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 1	1	0,6	No	Campata interna	0,00	3,36	I/250	0%
Trave 7	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 1	1	0,6	No	Campata interna	0,00	3,36	I/250	0%
Trave 8	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 1	1	0,6	No	Campata interna	0,01	5,76	I/250	0%
Trave 9	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 1	1	0,6	No	Campata interna	0,00	3,36	I/250	0%
Trave 10	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 1	1	0,6	No	Campata interna	0,00	3,36	I/250	0%
Trave 11	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 1	1	0,6	No	Campata interna	0,00	2,16	I/250	0%
Trave 12	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 1	1	0,6	No	Campata interna	0,00	2,16	I/250	0%
Trave 13	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 6	1	0,6	No	Campata interna	0,68	6,16	I/250	11%
Trave 14	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 6	1	0,6	No	Campata interna	0,15	3,76	I/250	4%
Trave 15	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 6	1	0,6	No	Campata interna	0,75	6,16	I/250	12%
Trave 16	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 6	1	0,6	No	Campata interna	0,10	3,76	I/250	3%
Trave 17	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 1	1	0,6	No	Campata interna	0,02	6,16	I/250	0%
Trave 18	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 1	1	0,6	No	Campata interna	0,00	2,16	I/250	0%
Trave 19	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 1	1	0,6	No	Campata interna	0,00	2,00	I/250	0%

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI									
Capogruppo mandatario			Componente mandante			Componente mandante			
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145			Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541			Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275		

Trave 20	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 1	1	0,6	No	Campata interna	0,00	2,16	I/250	0%
Trave 21	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 1	1	0,6	No	Campata interna	0,02	6,16	I/250	0%
Trave 22	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 1	1	0,6	No	Campata interna	0,00	3,36	I/250	0%
Trave 24	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 6	1	0,6	No	Sbalzo	0,22	5,46	I/125	4%
Trave 25	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 6	1	0,6	No	Sbalzo	1,80	8,67	I/125	21%
Trave 26	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 6	1	0,6	No	Sbalzo	0,49	6,19	I/125	8%
Trave 27	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 6	1	0,6	No	Sbalzo	1,94	9,92	I/125	20%
Trave 28	Sezione 16x20 GL24h	SLE rara 6	1	0,6	No	Sbalzo	0,26	5,06	I/125	5%

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Verifiche pilastri in legno

Verifiche di instabilità

Le verifiche ad instabilità dei pilastri sono state condotte con riferimento a quanto riportato al § 6.3.2 della norma UNI EN 1995-1-1.

Le norme raccomandano che i rapporti di snellezza relativa siano assunti come:

$$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_{y}}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}}$$

e

$$\lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_{z}}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}}$$

dove

λ_{y} e $\lambda_{rel,y}$ sono i rapporti di snellezza corrispondenti alla flessione intorno all'asse y (freccia in direzione z);

λ_{z} e $\lambda_{rel,z}$ sono i rapporti di snellezza corrispondenti alla flessione intorno all'asse z (freccia in direzione y).

Si raccomanda inoltre 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 le espressioni seguenti:

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

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

in cui

$$k_{c,y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}}$$

$$k_{c,z} = \frac{1}{k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}}$$

$$k_y = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2)$$

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

$$k_z = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3)) + \lambda_{rel,z}^2$$

dove:

β_c è un coefficiente per elementi rientranti nei limiti di rettilinearità definiti nella Sezione 10 della norma UNI EN 1995-1-1 ed assume i seguenti valori

$$\beta_c = \begin{cases} 0,2 & \text{per legno massiccio} \\ 0,1 & \text{per legno lamellare incollato e LVL} \end{cases}$$

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

Comb.: Combinazione di carico più gravosa per il pilastro considerato

Dur.: Durata del carico

N: Sollecitazione assiale

V₂: Sollecitazione tagliante lungo l'asse locale 2

V₃: Sollecitazione tagliante lungo l'asse locale 3

M₂₋₂: Sollecitazione flettente attorno all'asse locale 2

M₃₋₃: Sollecitazione flettente attorno all'asse locale 3

Nome pilastro	Comb.	Dur.	N [kN]	V2 [kN]	V3 [kN]	M2-2 [kNm]	M3-3 [kNm]
Pilastro 1	SLU 33	Breve	111,32	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilastro 2	SLU 33	Breve	3,46	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilastro 3	SLU 33	Breve	90,92	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilastro 4	SLU 33	Breve	116,85	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilastro 5	SLU 33	Breve	49,13	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilastro 6	SLU 33	Breve	106,17	0,00	0,00	0,00	0,00

Si riassumono qui le verifiche ad instabilità per i pilastri. I valori relativi ai risultati delle verifiche vengono riportati in forma percentuale. I dati di output per singolo elemento strutturale, riportati nella tabella sottostante, soddisfano le verifiche qualora il valore sia inferiore o uguale al 100%.

Sez.: Indicazione della tipologia di sezione trasversale del pilastro, come indicato al capitolo "Sezioni degli elementi strutturali"

h: Altezza del pilastro

Area: Area della sezione trasversale della colonna

J_y: Momento di inerzia attorno a y della sezione trasversale del pilastro

J_z: Momento di inerzia attorno a z della sezione trasversale del pilastro

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Comb.: Combinazione di carico più gravosa per il pilastro considerato

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

$f_{c,0,d}$: Resistenza di progetto a compressione lungo la fibratura

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

Nome pilastro	Sez.	h [m]	Area [mm ²]	J_y [mm ⁴]	J_z [mm ⁴]	$k_{c,y}$	$k_{c,z}$	Comb	Classe servizio	k_{mod}	γ_M	$f_{c,0,d}$	$\sigma_{c,0,d}$ [MPa]	Verifica
Pilastro 1	Sezione 20x20 GL24h	3,4	40000	1,33E8	1,33E8	0,82	0,82	SLU 33	1	0,9	1,35	16,00	2,78	21%
Pilastro 2	Sezione 20x20 GL24h	3,4	40000	1,33E8	1,33E8	0,82	0,82	SLU 33	1	0,9	1,35	16,00	0,09	1%
Pilastro 3	Sezione 20x20 GL24h	3,4	40000	1,33E8	1,33E8	0,82	0,82	SLU 33	1	0,9	1,35	16,00	2,27	17%
Pilastro 4	Sezione 20x20 GL24h	3,4	40000	1,33E8	1,33E8	0,82	0,82	SLU 33	1	0,9	1,35	16,00	2,92	22%
Pilastro 5	Sezione 16x16 GL24h	3,4	25600	5,46E7	5,46E7	0,62	0,62	SLU 33	1	0,9	1,35	16,00	1,92	19%
Pilastro 6	Sezione 16x16 GL24h	3,4	25600	5,46E7	5,46E7	0,62	0,62	SLU 33	1	0,9	1,35	16,00	4,15	42%

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Verifiche travi in acciaio

Verifiche di resistenza a flessione e taglio

Se il taglio di progetto V_{Ed} è inferiore a metà della resistenza di progetto plastica a taglio $V_{pl,Rd}$

$$V_{Ed} = V_2 \leq 0.5 V_{pl,Rd}$$

allora i suoi effetti sulla resistenza a flessione, possono essere trascurati. Viceversa se il taglio di progetto V_{Ed} è superiore a metà della resistenza di progetto a taglio allora la resistenza flessionale della sezione deve essere calcolata usando un valore ridotto della resistenza a snervamento per l'area resistente a taglio A_v :

$$(1 - \rho) f_{yk}$$

dove:

$$\rho = \left(\frac{2V_{Ed}}{V_{pl,Rd}} - 1 \right)^2$$

In particolare, per i profili con sezioni ad I o H di classe 1 e 2 doppiamente simmetriche, soggetti a flessione e taglio nel piano dell'anima, la corrispondente resistenza convenzionale di progetto a flessione retta è valutata attraverso la seguente relazione:

$$M_{c,V,Rd} = \frac{\left[W_{pl,y} - \frac{\rho \cdot A_w^2}{4 t_w} \right] f_{yk}}{\gamma_{M0}} \leq M_{c,Rd}$$

Per i profili cavi con sezione circolare in classe 1 e 2 si considera, a favore di sicurezza, la seguente relazione:

$$M_{c,V,Rd} = \frac{W_{pl} f_{yk} (1 - \rho)}{\gamma_{M0}}$$

Per tutti i profili con sezione in classe 3 si considera, a favore di sicurezza, la seguente relazione:

$$M_{c,V,Rd} = \frac{W_{el} f_{yk} (1 - \rho)}{\gamma_{M0}}$$

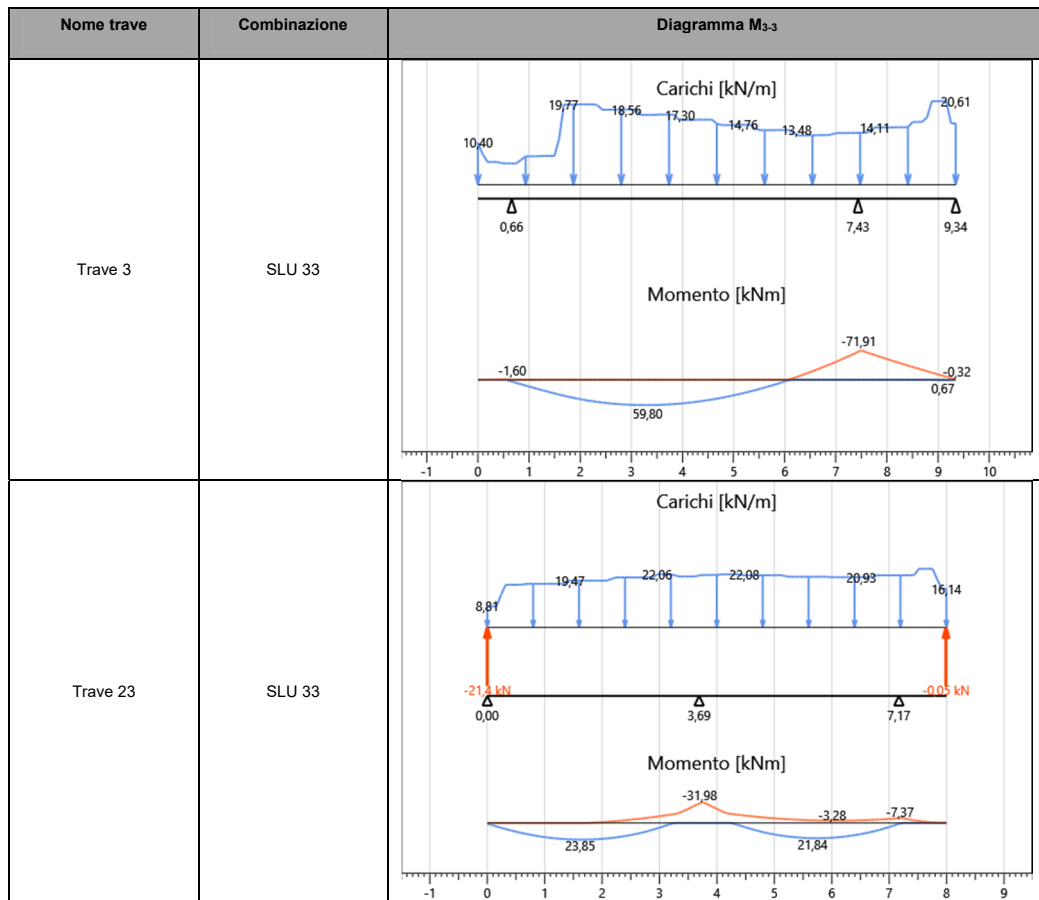
Il coefficiente parziale di sicurezza γ_{M0} , per il calcolo di resistenza delle sezioni, è pari a 1,05.

Si ipotizza che il carico sia applicato in prossimità del centro di taglio della sezione.

Nella seguente tabella si riportano, per ogni trave, le sollecitazioni di flessione (valore assoluto del momento flettente M_{3-3} nella sezione maggiormente sollecitata) relative alla combinazione di carico più gravosa allo Stato Limite Ultimo.

Si riportano inoltre, per ogni trave, gli schemi statici di calcolo e l'involuppo delle distribuzioni del momento sollecitante.

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275



Nome trave	Profilo	Classe acciaio	Classe sezione	Combinazione	V ₂ [kN]	V ₂ /V _{PL,Rd} [%]	M _{3-3 max} [kNm]	M _{c,V,Rd} [kNm]	Verifica
Trave 3	HE 180 B	S275 - EN 10025 -2	1	SLU 33	59,45	19%	71,91	126,08	57%
Trave 23	HE 180 B	S275 - EN 10025 -2	1	SLU 33	45,99	15%	31,98	126,08	25%

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Verifiche di resistenza a taglio

Le verifiche a taglio sono condotte con riferimento al § 6.2.6 della norma UNI EN 1993-1-1. Deve essere soddisfatta la seguente espressione:

$$\frac{V_{Ed}}{V_{pl,Rd}} \leq 1$$

in cui:

V_{Ed} è il taglio di progetto;

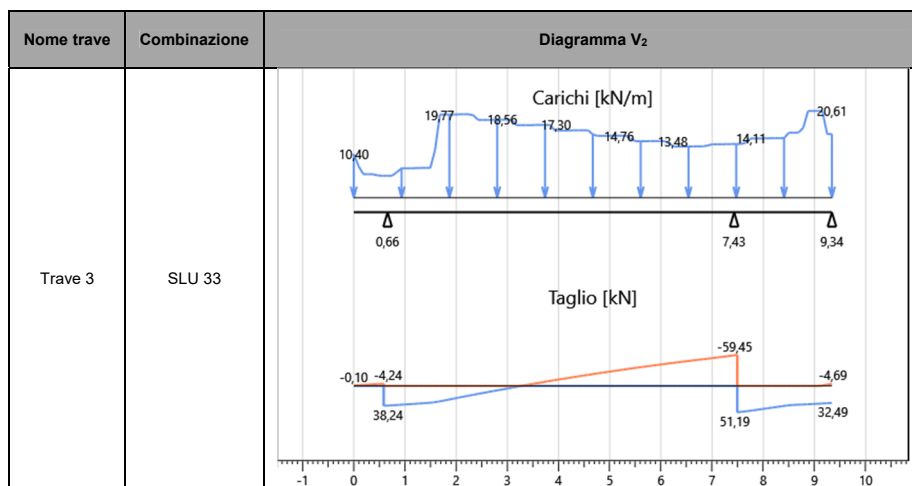
$V_{pl,Rd}$ è la resistenza di progetto a taglio.

La resistenza di progetto a taglio, in assenza di torsione, è data da:

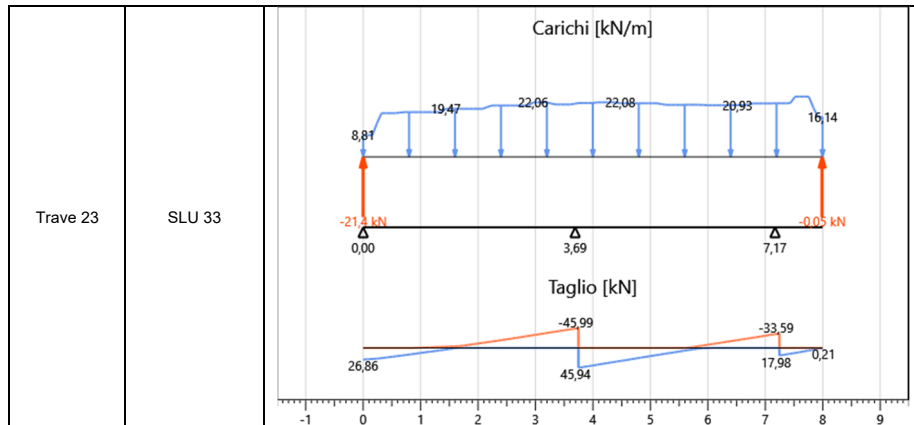
$$V_{pl,Rd} = \frac{A_v \cdot f_{yk}}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}}$$

dove A_v è l'area resistente a taglio e γ_{M0} è il coefficiente parziale di sicurezza per la resistenza della sezione pari a 1,05.

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



IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275



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	Profilo	Classe acciaio	$A_v \times 10^2$ [mm ²]	Comb.	V_2 [kN]	$V_{pl,Rd}$ [kN]	Verifica
Trave 3	HE 180 B	S275 - EN 10025 -2	65	SLU 33	59,45	306,05	19%
Trave 23	HE 180 B	S275 - EN 10025 -2	65	SLU 33	45,99	306,05	15%

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Verifiche di deformazione delle travi in acciaio (SLE)

Si verifica che la deformazione della struttura risultante dagli effetti delle azioni rimanga entro limiti appropriati.

$$w_{tot} = w_1 + w_2$$

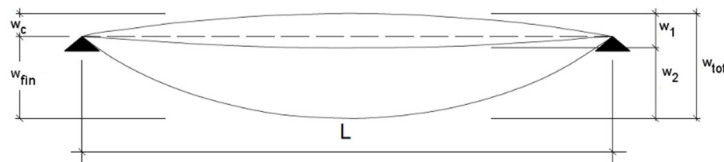
essendo:

w_c la monta iniziale della trave;

w_1 lo spostamento elastico dovuto ai carichi permanenti;

w_2 lo spostamento elastico dovuto ai carichi variabili;

w_{fin} lo spostamento nello stato finale, depurato della monta iniziale = $w_{tot} - w_c$.

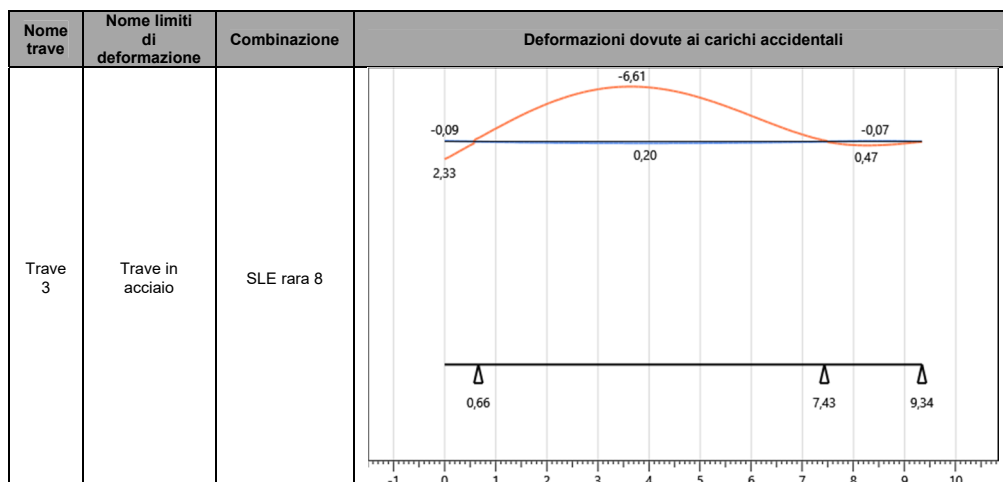


I valori limite di freccia di default sono riportati nella seguente tabella dove L è la luce dell'elemento o, nel caso di mensole, il doppio dello sbalzo.

Nome limiti di deformazione	w_2 , campata interna	w_{fin} , campata interna	w_2 , sbalzo	w_{fin} , sbalzo	Escludi verifica sbalzo per def. < 0
Trave in acciaio	$l/300$	$l/250$	$l/150$	$l/125$	Sì

Deformazione elastica dovuta ai carichi variabili

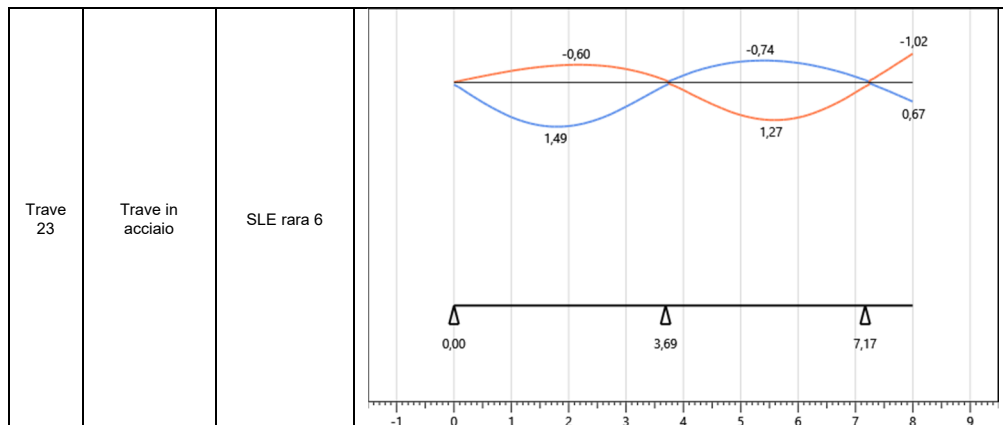
La deformazione elastica w_2 è calcolata per la combinazione rara dei soli carichi variabili.



FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275



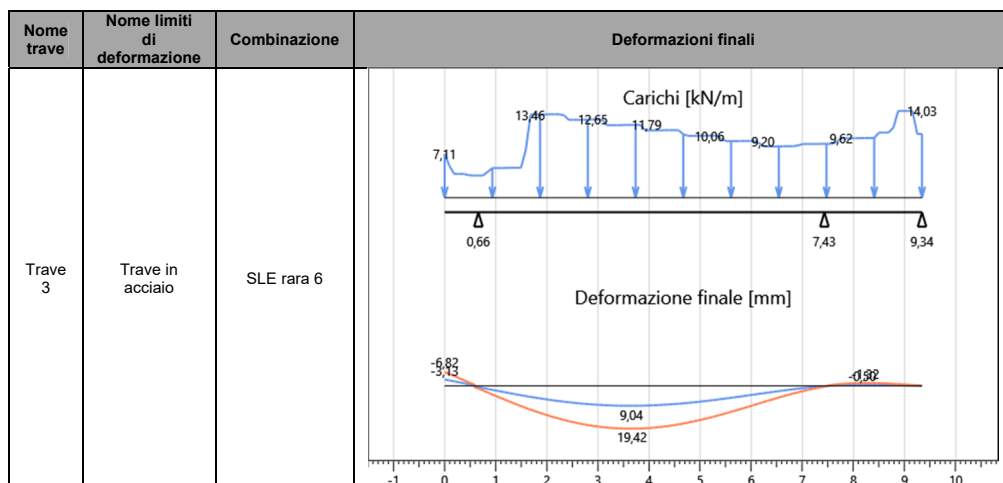
Nella tabella sottostante si riportano le verifiche ad inflessione delle travi in acciaio in riferimento alla freccia elastica dovuta ai soli carichi variabili.

Nome trave	Profilo	Combinazione	Verifica sbalzo deformazione negativa	Verifica più limitativa	w_2 [mm]	$w_{2,limite}$ [mm]	Limite di freccia	Verifica
Trave 3	HE 180 B	SLE rara 8	No	Sbalzo	2,33	4,40	$l/150$	53%
Trave 23	HE 180 B	SLE rara 6	No	Sbalzo	0,67	5,51	$l/150$	12%

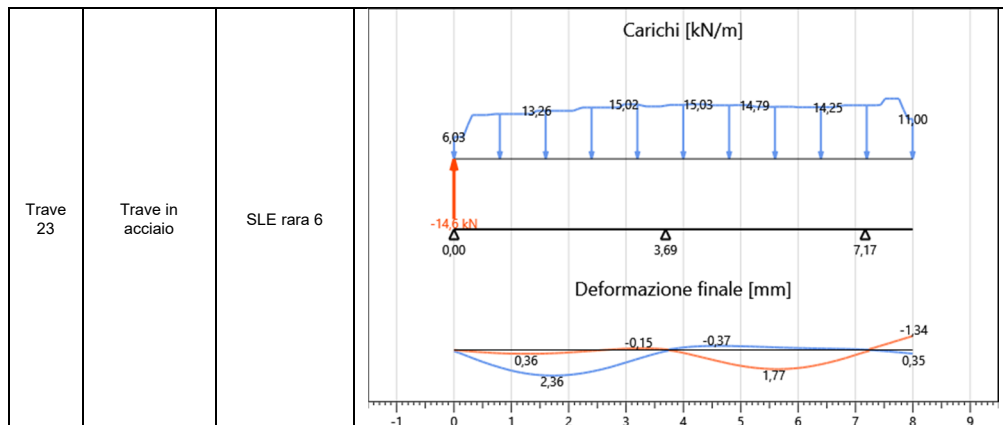
Deformazione elastica finale

La deformazione finale w_{fin} è dovuta ai carichi permanenti (w_1) e a quelli accidentali (w_2).

Nella seguente tabella si riportano, per ogni trave, le deformazioni finali.



IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275



Nella tabella sottostante si riportano le verifiche sullo spostamento totale dovuto ai carichi permanenti e a quelli accidentali delle travi in acciaio.

Nome trave	Profilo	Combinazione	Verifica sbalzo deformazione negativa	Verifica più limitativa	W_{fin} [mm]	$W_{fin,limite}$ [mm]	Limite di freccia	Verifica
Trave 3	HE 180 B	SLE rara 6	No	Campata interna	19,42	27,08	l/250	72%
Trave 23	HE 180 B	SLE rara 6	No	Campata interna	2,36	14,76	l/250	16%

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Verifiche pareti a telaio

Verifica di instabilità

Le verifiche ad instabilità delle pareti sono state condotte con riferimento a quanto riportato al § 6.3.2 della UNI EN 1995-1-1. Nello specifico gli elementi analizzati sono i montanti interno ed esterno più caricati. Questi risultano controventati nella direzione della parete grazie alla presenza dei pannelli di rivestimento che ne impediscono lo sbandamento in tale direzione, pertanto le verifiche vengono eseguite solo nella direzione ortogonale.

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

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

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

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 1	0,45	SLU 33	Breve	23,81	0,00
Parete 2	1,17	SLU 36	Istantanea	18,24	1,79
Parete 3	0,55	SLU 35	Istantanea	2,92	0,87
Parete 4	0,36	SLU 35	Istantanea	2,44	0,71
Parete 5	0,38	SLU 35	Istantanea	2,82	0,95
Parete 6	0,64	SLU 35	Istantanea	4,50	0,91
Parete 7	0,60	SLU 36	Istantanea	4,85	0,85
Parete 8	0,67	SLU 33	Breve	30,97	0,00
Parete 9	1,10	SLU 33	Breve	59,72	0,00
Parete 10	2,92	SLU 35	Istantanea	13,13	4,16
Parete 11	0,48	SLU 35	Istantanea	2,64	0,68
Parete 12	0,57	SLU 35	Istantanea	3,04	0,81
Parete 14	0,44	SLU 35	Istantanea	2,49	0,63
Parete 15	2,58	SLU 35	Istantanea	11,46	3,67
Parete 16	0,51	SLU 34	Istantanea	12,55	0,43
Parete 17	1,01	SLU 36	Istantanea	11,24	1,43
Parete 18	0,93	SLU 36	Istantanea	11,49	1,32
Parete 19	0,36	SLU 35	Istantanea	2,02	0,51
Parete 20	0,26	SLU 33	Breve	10,94	0,00
Parete 21	0,29	SLU 33	Breve	21,42	0,00
Parete 22	2,73	SLU 36	Istantanea	30,82	3,88
Parete 23	2,56	SLU 36	Istantanea	31,93	3,63
Parete 24	1,52	SLU 36	Istantanea	20,28	2,16
Parete 25	1,97	SLU 35	Istantanea	9,13	2,81
Parete 26	0,35	SLU 35	Istantanea	2,20	0,50
Parete 27	0,38	SLU 36	Istantanea	2,37	0,54
Parete 28	0,40	SLU 33	Breve	44,27	0,00
Parete 29	0,36	SLU 34	Istantanea	7,88	0,31
Parete 30	0,71	SLU 34	Istantanea	17,91	0,60
Parete 31	0,59	SLU 35	Istantanea	3,03	0,84
Parete 32	0,41	SLU 35	Istantanea	2,45	0,58
Parete 33	1,48	SLU 35	Istantanea	8,79	2,11
Parete 34	8,27	SLU 33	Breve	150,99	0,00
Parete 35	7,27	SLU 35	Istantanea	8,16	0,65
Parete 36	5,25	SLU 36	Istantanea	58,91	7,98
Parete 37	0,64	SLU 35	Istantanea	1,41	0,18
Parete 13	0,74	SLU 35	Istantanea	3,67	1,05

Le verifiche ad instabilità per le pareti a telaio sono riassunte di seguito. I valori derivanti dai calcoli, relativi ad ogni verifica, vengono riportati in forma di percentuale. I dati di output per singolo

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

elemento strutturale della tabella sottostante soddisfano le verifiche qualora il loro valore sia inferiore o uguale al 100%, in caso contrario la verifica non è soddisfatta.

Sezione: Indicazione della tipologia di sezione trasversale del montante, come assunto al paragrafo "Sezioni degli elementi strutturali"

$h_{montante}$: Altezza del montante

$A_{montante}$: Area della sezione trasversale del montante

$J_{montante}$: Momento di inerzia della sezione trasversale del montante

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 del materiale utilizzato

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

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

$\sigma_{m,d}$: Sforzo sollecitante di progetto dovuto alla flessione

Nome parete	Sezione	Montante	h_{mont} [m]	$A_{montante}$ [mm ²]	$J_{montante}$ [mm ⁴]	$k_{Cmontante}$	Comb.	Classe servizio	k_{mod}	γ_M	$f_{c,0,k}$	$f_{m,k}$	N [kN]	$\sigma_{c,0,d}$ [MPa]	$\sigma_{m,d}$ [MPa]	Verifica
Parete 1	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	3,4	16000	3,41E7	0,51	SLU 33	1	0,9	1,5	21,00	24,00	16,45	1,03	0,00	16%
Parete 2	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Interno	3,5	9600	2,05E7	0,49	SLU 36	1	1,1	1,5	21,00	24,00	6,09	0,63	3,19	26%
Parete 2	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	3,5	16000	3,41E7	0,49	SLU 36	1	1,1	1,5	21,00	24,00	9,00	0,56	1,20	14%
Parete 3	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	3,6	16000	3,41E7	0,46	SLU 35	1	1,1	1,5	21,00	24,00	1,47	0,09	1,02	7%
Parete 4	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	4,0	16000	3,41E7	0,39	SLU 35	1	1,1	1,5	21,00	24,00	1,22	0,08	0,83	6%
Parete 5	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	4,5	16000	3,41E7	0,32	SLU 35	1	1,1	1,5	21,00	24,00	1,42	0,09	1,11	8%
Parete 6	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	3,4	16000	3,41E7	0,51	SLU 35	1	1,1	1,5	21,00	24,00	2,26	0,14	1,07	8%
Parete 7	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	3,4	16000	3,41E7	0,51	SLU 36	1	1,1	1,5	21,00	24,00	2,55	0,16	1,00	8%
Parete 8	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	3,4	16000	3,41E7	0,51	SLU 33	1	0,9	1,5	21,00	24,00	23,29	1,46	0,00	23%
Parete 9	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Interno	3,4	9600	2,05E7	0,51	SLU 33	1	0,9	1,5	21,00	24,00	17,68	1,84	0,00	28%
Parete 9	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	3,4	16000	3,41E7	0,51	SLU 33	1	0,9	1,5	21,00	24,00	26,45	1,65	0,00	26%
Parete 10	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Interno	3,4	9600	2,05E7	0,51	SLU 35	1	1,1	1,5	21,00	24,00	2,65	0,28	3,48	23%
Parete 10	Telaio OSB 15mm-160-DWD	Esterno	3,4	16000	3,41E7	0,51	SLU 35	1	1,1	1,5	21,00	24,00	2,09	0,13	1,13	8%

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI															
Capogruppo mandatario				Componente mandante				Componente mandante							
Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145				Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541				Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275							

	16mm															
Parete 11	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	3,4	16000	3,41E7	0,51	SLU 35	1	1,1	1,5	21,00	24,00	1,32	0,08	0,80	6%
Parete 12	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	3,4	16000	3,41E7	0,51	SLU 35	1	1,1	1,5	21,00	24,00	1,54	0,10	0,95	7%
Parete 14	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	3,4	16000	3,41E7	0,51	SLU 35	1	1,1	1,5	21,00	24,00	1,25	0,08	0,73	5%
Parete 15	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Interno	3,4	9600	2,05E7	0,51	SLU 35	1	1,1	1,5	21,00	24,00	2,70	0,28	3,56	24%
Parete 15	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	3,4	16000	3,41E7	0,51	SLU 35	1	1,1	1,5	21,00	24,00	2,06	0,13	1,26	9%
Parete 16	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	3,4	16000	3,41E7	0,51	SLU 34	1	1,1	1,5	21,00	24,00	6,90	0,43	0,51	8%
Parete 17	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Interno	3,4	9600	2,05E7	0,51	SLU 36	1	1,1	1,5	21,00	24,00	5,06	0,53	2,52	21%
Parete 17	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	3,4	16000	3,41E7	0,51	SLU 36	1	1,1	1,5	21,00	24,00	3,68	0,23	1,12	9%
Parete 18	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Interno	3,4	9600	2,05E7	0,51	SLU 36	1	1,1	1,5	21,00	24,00	5,22	0,54	2,30	20%
Parete 18	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	3,4	16000	3,41E7	0,51	SLU 36	1	1,1	1,5	21,00	24,00	3,93	0,25	1,12	9%
Parete 19	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	3,4	16000	3,41E7	0,51	SLU 35	1	1,1	1,5	21,00	24,00	1,01	0,06	0,60	4%
Parete 20	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	3,4	16000	3,41E7	0,51	SLU 33	1	0,9	1,5	21,00	24,00	5,47	0,34	0,00	5%
Parete 21	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	3,4	16000	3,41E7	0,51	SLU 33	1	0,9	1,5	21,00	24,00	10,71	0,67	0,00	10%
Parete 22	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Interno	3,4	9600	2,05E7	0,51	SLU 36	1	1,1	1,5	21,00	24,00	5,68	0,59	3,47	27%
Parete 22	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	3,4	16000	3,41E7	0,51	SLU 36	1	1,1	1,5	21,00	24,00	5,30	0,33	1,12	11%
Parete 23	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Interno	3,4	9600	2,05E7	0,51	SLU 36	1	1,1	1,5	21,00	24,00	6,27	0,65	3,49	28%
Parete 23	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	3,4	16000	3,41E7	0,51	SLU 36	1	1,1	1,5	21,00	24,00	6,66	0,42	1,22	12%
Parete 24	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Interno	3,4	9600	2,05E7	0,51	SLU 36	1	1,1	1,5	21,00	24,00	6,10	0,64	3,33	27%
Parete 24	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	3,4	16000	3,41E7	0,51	SLU 36	1	1,1	1,5	21,00	24,00	5,48	0,34	1,12	11%
Parete 25	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Interno	3,4	9600	2,05E7	0,51	SLU 35	1	1,1	1,5	21,00	24,00	2,77	0,29	3,60	24%
Parete 25	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	3,4	16000	3,41E7	0,51	SLU 35	1	1,1	1,5	21,00	24,00	1,81	0,11	1,28	9%
Parete 26	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	3,4	16000	3,41E7	0,51	SLU 35	1	1,1	1,5	21,00	24,00	1,11	0,07	0,58	4%
Parete 27	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	3,4	16000	3,41E7	0,51	SLU 36	1	1,1	1,5	21,00	24,00	1,20	0,08	0,63	5%
Parete 28	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	3,4	16000	3,41E7	0,51	SLU 33	1	0,9	1,5	21,00	24,00	28,01	1,75	0,00	27%
Parete 29	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	3,4	16000	3,41E7	0,51	SLU 34	1	1,1	1,5	21,00	24,00	4,38	0,27	0,36	5%
Parete 30	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	3,4	16000	3,41E7	0,51	SLU 34	1	1,1	1,5	21,00	24,00	9,26	0,58	0,67	11%
Parete 31	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	3,4	16000	3,41E7	0,51	SLU 35	1	1,1	1,5	21,00	24,00	1,59	0,10	0,98	7%
Parete 32	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	3,4	16000	3,41E7	0,51	SLU 35	1	1,1	1,5	21,00	24,00	1,24	0,08	0,68	5%
Parete 33	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Interno	3,4	9600	2,05E7	0,51	SLU 35	1	1,1	1,5	21,00	24,00	2,68	0,28	3,34	22%
Parete 33	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	3,4	16000	3,41E7	0,51	SLU 35	1	1,1	1,5	21,00	24,00	1,59	0,10	1,13	8%
Parete 34	Telaio OSB	Interno	1,6	9600	2,05E7	0,92	SLU 33	1	0,9	1,5	21,00	24,00	11,42	1,19	0,00	10%

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI															
Capogruppo mandatario				Componente mandante				Componente mandante							
Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145				Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541				Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275							

	15mm-160-DWD 16mm															
Parete 34	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	1,6	16000	3,41E7	0,92	SLU 33	1	0,9	1,5	21,00	24,00	6,17	0,39	0,00	3%
Parete 35	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Interno	1,5	9600	2,05E7	0,94	SLU 35	1	1,1	1,5	21,00	24,00	1,15	0,12	0,21	2%
Parete 35	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	1,6	16000	3,41E7	0,92	SLU 35	1	1,1	1,5	21,00	24,00	0,69	0,04	0,07	1%
Parete 36	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Interno	3,5	9600	2,05E7	0,49	SLU 36	1	1,1	1,5	21,00	24,00	6,38	0,66	3,71	30%
Parete 36	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	3,5	16000	3,41E7	0,49	SLU 36	1	1,1	1,5	21,00	24,00	3,43	0,21	1,20	10%
Parete 37	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	1,6	16000	3,41E7	0,92	SLU 35	1	1,1	1,5	21,00	24,00	0,72	0,05	0,21	2%
Parete 13	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	3,4	16000	3,41E7	0,51	SLU 35	1	1,1	1,5	21,00	24,00	1,80	0,11	1,23	8%

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Verifica a compressione perpendicolare alla fibratura

I montanti scaricano sul traverso di base delle forze di compressione che possono superare la resistenza a compressione perpendicolare alla fibratura del legno. Affinché la relativa verifica risulti soddisfatta si deve garantire che:

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

essendo

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

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_{ef} è l'area di contatto efficace in 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

L'area di contatto efficace perpendicolare alla fibratura, A_{ef} , è determinata tenendo in conto di una lunghezza di contatto efficace parallela alla fibratura, dove la lunghezza effettiva di contatto, l , in ciascun lato è aumentata di 30 mm, ma non più di a , l oppure $l_1/2$. Si veda la figura 6.2 della norma UNI EN 1995-1-1.

Il valore di $k_{c,90}$ è assunto pari a 1,0, a meno che non si applichino le condizioni descritte di seguito. Per elementi su appoggi continui, purché $l_1 \geq 2h$ (vedere figura 6.2a della norma UNI EN 1995-1-1) si raccomanda che il valore di $k_{c,90}$ sia preso pari a:

$k_{c,90} = 1,25$ per legno massiccio di conifera

$k_{c,90} = 1,5$ per legno lamellare incollato di conifera

dove h è l'altezza dell'elemento e l è la lunghezza di contatto.

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 schiacciamento.

Nome parete	Lunghezza [m]	Comb.	Dur.	N [kN]
Parete 1	0,45	SLU 33	Breve	23,81
Parete 2	1,17	SLU 33	Breve	40,49
Parete 3	0,55	SLU 28	Permanente	2,92

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Parete 4	0,36	SLU 28	Permanente	2,44
Parete 5	0,38	SLU 28	Permanente	2,82
Parete 6	0,64	SLU 28	Permanente	4,50
Parete 7	0,60	SLU 33	Breve	8,07
Parete 8	0,67	SLU 33	Breve	30,97
Parete 9	1,10	SLU 33	Breve	59,72
Parete 10	2,92	SLU 33	Breve	18,23
Parete 11	0,48	SLU 28	Permanente	2,64
Parete 12	0,57	SLU 28	Permanente	3,04
Parete 14	0,44	SLU 28	Permanente	2,49
Parete 15	2,58	SLU 33	Breve	15,12
Parete 16	0,51	SLU 33	Breve	15,24
Parete 17	1,01	SLU 33	Breve	22,29
Parete 18	0,93	SLU 33	Breve	23,56
Parete 19	0,36	SLU 28	Permanente	2,02
Parete 20	0,26	SLU 33	Breve	10,94
Parete 21	0,29	SLU 33	Breve	21,42
Parete 22	2,73	SLU 33	Breve	63,00
Parete 23	2,56	SLU 33	Breve	67,43
Parete 24	1,52	SLU 33	Breve	43,03
Parete 25	1,97	SLU 33	Breve	13,39
Parete 26	0,35	SLU 28	Permanente	2,20
Parete 27	0,38	SLU 28	Permanente	2,41
Parete 28	0,40	SLU 33	Breve	44,27
Parete 29	0,36	SLU 33	Breve	9,45
Parete 30	0,71	SLU 33	Breve	21,88
Parete 31	0,59	SLU 28	Permanente	3,03
Parete 32	0,41	SLU 28	Permanente	2,45
Parete 33	1,48	SLU 33	Breve	25,94
Parete 34	8,27	SLU 33	Breve	150,99
Parete 35	7,27	SLU 28	Permanente	8,16
Parete 36	5,25	SLU 33	Breve	122,74
Parete 37	0,64	SLU 28	Permanente	1,41
Parete 13	0,74	SLU 28	Permanente	3,67

Le verifiche a compressione perpendicolare alla fibratura per le pareti a telaio sono riassunte di seguito. Nello specifico i calcoli sono eseguiti per i montanti interno ed esterno più caricati e i valori derivanti vengono espressi in forma percentuale. I dati di output per singolo elemento strutturale, riportati nella tabella sottostante, soddisfano le verifiche qualora il valore sia inferiore o uguale al 100%. In caso contrario la verifica non è soddisfatta.

Nome parete: Nome indicativo della parete

A_{eff} : Area efficace della sezione di verifica del dormiente di base

$k_{c,90}$: Coefficiente dipendente dalla qualità del legno utilizzato per il telaio

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	Montante	A_{eff} [mm ²]	$k_{c,90}$	Comb.	Classe servizio	k_{mod}	γ_M	$f_{c,90,k}$ [MPa]	N [kN]	$\sigma_{c,90,d}$ [MPa]	Verifica
Parete 1	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	20800,00	1,25	SLU 33	1	0,9	1,5	2,50	16,45	0,79	42%
Parete 2	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Interno	19200,00	1,25	SLU 33	1	0,9	1,5	2,50	12,45	0,65	35%
Parete 2	Telaio OSB 15mm-160-DWD	Esterno	20800,00	1,25	SLU 33	1	0,9	1,5	2,50	21,80	1,05	56%

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI											
Capogruppo mandatario			Componente mandante				Componente mandante				
Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145			Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541				Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275				

	16mm											
Parete 3	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	20800,00	1,25	SLU 28	1	0,6	1,5	2,50	1,47	0,07	6%
Parete 4	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	20800,00	1,25	SLU 28	1	0,6	1,5	2,50	1,22	0,06	5%
Parete 5	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	20800,00	1,25	SLU 28	1	0,6	1,5	2,50	1,42	0,07	5%
Parete 6	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	20800,00	1,25	SLU 28	1	0,6	1,5	2,50	2,26	0,11	9%
Parete 7	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	20800,00	1,25	SLU 33	1	0,9	1,5	2,50	4,37	0,21	11%
Parete 8	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	20800,00	1,25	SLU 33	1	0,9	1,5	2,50	23,29	1,12	60%
Parete 9	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Interno	19200,00	1,25	SLU 33	1	0,9	1,5	2,50	17,68	0,92	49%
Parete 9	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	20800,00	1,25	SLU 33	1	0,9	1,5	2,50	26,45	1,27	68%
Parete 10	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Interno	19200,00	1,25	SLU 33	1	0,9	1,5	2,50	2,65	0,14	7%
Parete 10	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	20800,00	1,25	SLU 33	1	0,9	1,5	2,50	7,19	0,35	18%
Parete 11	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	20800,00	1,25	SLU 28	1	0,6	1,5	2,50	1,32	0,06	5%
Parete 12	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	20800,00	1,25	SLU 28	1	0,6	1,5	2,50	1,54	0,07	6%
Parete 14	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	20800,00	1,25	SLU 28	1	0,6	1,5	2,50	1,25	0,06	5%
Parete 15	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Interno	19200,00	1,25	SLU 33	1	0,9	1,5	2,50	2,70	0,14	8%
Parete 15	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	20800,00	1,25	SLU 33	1	0,9	1,5	2,50	5,73	0,28	15%
Parete 16	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	20800,00	1,25	SLU 33	1	0,9	1,5	2,50	8,41	0,40	22%
Parete 17	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Interno	19200,00	1,25	SLU 33	1	0,9	1,5	2,50	10,09	0,53	28%
Parete 17	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	20800,00	1,25	SLU 33	1	0,9	1,5	2,50	7,21	0,35	18%
Parete 18	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Interno	19200,00	1,25	SLU 33	1	0,9	1,5	2,50	10,79	0,56	30%
Parete 18	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	20800,00	1,25	SLU 33	1	0,9	1,5	2,50	7,84	0,38	20%
Parete 19	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	20800,00	1,25	SLU 28	1	0,6	1,5	2,50	1,01	0,05	4%
Parete 20	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	20800,00	1,25	SLU 33	1	0,9	1,5	2,50	5,47	0,26	14%
Parete 21	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	20800,00	1,25	SLU 33	1	0,9	1,5	2,50	10,71	0,51	27%
Parete 22	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Interno	19200,00	1,00	SLU 33	1	0,9	1,5	2,50	13,48	0,70	47%
Parete 22	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	20800,00	1,25	SLU 33	1	0,9	1,5	2,50	11,70	0,56	30%
Parete 23	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Interno	19200,00	1,25	SLU 33	1	0,9	1,5	2,50	12,41	0,65	34%
Parete 23	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	20800,00	1,25	SLU 33	1	0,9	1,5	2,50	16,37	0,79	42%
Parete 24	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Interno	19200,00	1,25	SLU 33	1	0,9	1,5	2,50	12,64	0,66	35%
Parete 24	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	20800,00	1,25	SLU 33	1	0,9	1,5	2,50	12,09	0,58	31%
Parete 25	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Interno	19200,00	1,25	SLU 33	1	0,9	1,5	2,50	2,77	0,14	8%
Parete 25	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	20800,00	1,25	SLU 33	1	0,9	1,5	2,50	6,25	0,30	16%
Parete 26	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	20800,00	1,25	SLU 28	1	0,6	1,5	2,50	1,11	0,05	4%
Parete 27	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	20800,00	1,25	SLU 28	1	0,6	1,5	2,50	1,23	0,06	5%
Parete 28	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	20800,00	1,25	SLU 33	1	0,9	1,5	2,50	28,01	1,35	72%
Parete 29	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	20800,00	1,25	SLU 33	1	0,9	1,5	2,50	5,28	0,25	14%
Parete 30	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	20800,00	1,25	SLU 33	1	0,9	1,5	2,50	11,34	0,55	29%
Parete 31	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	20800,00	1,25	SLU 28	1	0,6	1,5	2,50	1,59	0,08	6%
Parete 32	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	20800,00	1,25	SLU 28	1	0,6	1,5	2,50	1,24	0,06	5%
Parete 33	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Interno	19200,00	1,00	SLU 33	1	0,9	1,5	2,50	12,39	0,65	43%
Parete 33	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	20800,00	1,00	SLU 33	1	0,9	1,5	2,50	9,28	0,45	30%
Parete 34	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Interno	19200,00	1,25	SLU 33	1	0,9	1,5	2,50	11,42	0,60	32%
Parete 34	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	20800,00	1,25	SLU 33	1	0,9	1,5	2,50	6,17	0,30	16%
Parete 35	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Interno	19200,00	1,25	SLU 28	1	0,6	1,5	2,50	1,15	0,06	5%
Parete 35	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	20800,00	1,25	SLU 28	1	0,6	1,5	2,50	0,69	0,03	3%
Parete 36	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Interno	19200,00	1,00	SLU 33	1	0,9	1,5	2,50	16,46	0,86	57%

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI											
Capogruppo mandatario			Componente mandante				Componente mandante				
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145			Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541				Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275			

Parete 36	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	20800,00	1,00	SLU 33	1	0,9	1,5	2,50	9,61	0,46	31%
Parete 37	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	20800,00	1,25	SLU 28	1	0,6	1,5	2,50	0,72	0,03	3%
Parete 13	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Esterno	20800,00	1,25	SLU 28	1	0,6	1,5	2,50	1,80	0,09	7%

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Verifiche a taglio

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 2	1,17	Dinamica SLV 1 ex- ey-	Istantanea	2,65
Parete 6	0,64	Dinamica SLV 8 ex+ ey-	Istantanea	1,99
Parete 8	0,67	SLU orizzontale 5	Istantanea	2,03
Parete 9	1,10	SLU orizzontale 5	Istantanea	3,94
Parete 10	2,92	Dinamica SLV 5 ex+ ey+	Istantanea	11,58
Parete 15	2,58	Dinamica SLV 5 ex+ ey+	Istantanea	10,18
Parete 17	1,01	SLU orizzontale 5	Istantanea	2,77
Parete 18	0,93	SLU orizzontale 5	Istantanea	2,48
Parete 22	2,73	SLU orizzontale 5	Istantanea	8,75
Parete 23	2,56	SLU orizzontale 5	Istantanea	8,18
Parete 24	1,52	SLU orizzontale 5	Istantanea	4,56
Parete 25	1,97	SLU orizzontale 4	Istantanea	6,11
Parete 30	0,71	SLU orizzontale 5	Istantanea	1,96
Parete 33	1,48	SLU orizzontale 4	Istantanea	4,42
Parete 36	5,25	Dinamica SLV 1 ex- ey-	Istantanea	15,13
Parete 37	0,64	SLU orizzontale 5	Istantanea	0,00
Parete 13	0,74	Dinamica SLV 5 ex+ ey+	Istantanea	2,32

Verifica a taglio degli elementi di unione

La resistenza a taglio di progetto di ogni singolo pannello che compone una determinata parete viene calcolata secondo il modello proposto dalla norma UNI EN 1995-1-1 al punto 9.2.4.2 "Analisi semplificata di pareti a diaframma – Metodo A".

Per una parete realizzata con diversi pannelli, si raccomanda che il valore di progetto della capacità portante sia calcolata da:

$$F_{v,Rd} = \sum_i F_{i,v,Rd}$$

in cui:

$F_{i,v,Rd}$ rappresenta la capacità portante di lastra di progetto del pannello in conformità ai punti 9.2.4.2(4) e 9.2.4.2(5) della norma UNI EN 1995-1-1.

I pannelli contenenti un'apertura di porta o finestra non sono considerati in grado di contribuire alla capacità portante di lastra in conformità al punto 9.2.4.2 (6) della norma UNI EN 1995-1-1.

La capacità portante di lastra di ciascun pannello, $F_{i,v,Rd}$ vale:

$$F_{i,v,Rd} = \frac{F_{t,Rd} \cdot b_i \cdot c_i}{s}$$

essendo:

$F_{t,Rd}$ il valore di progetto della capacità laterale di un singolo mezzo di unione, modificato con un coefficiente pari a 1,2 in conformità al punto 9.2.4.2 (5)

b_i la larghezza del pannello

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

s la spaziatura dei mezzi di unione

c_i un coefficiente dipendente dal rapporto tra base ed altezza del singolo pannello della parete

Per i pannelli aventi fogli su entrambi i lati si applicano le seguenti regole:

- se i fogli e i mezzi di unione sono tutti dello stesso tipo e dimensioni, allora la capacità portante di piastra totale della parete è assunta come la somma delle capacità portante di piastra dei singoli lati;
- se si utilizzano differenti tipi di fogli e si usano mezzi di unione aventi simile modulo di scorrimento (moduli di scorrimento che non variano tra loro più del 20%), allora viene preso in considerazione il 75% della capacità portante di piastra del lato più debole;
- negli altri casi viene preso in considerazione il 50% della capacità portante di piastra del lato più debole.

Resistenza connettori

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 pannello-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:

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

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

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

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

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

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

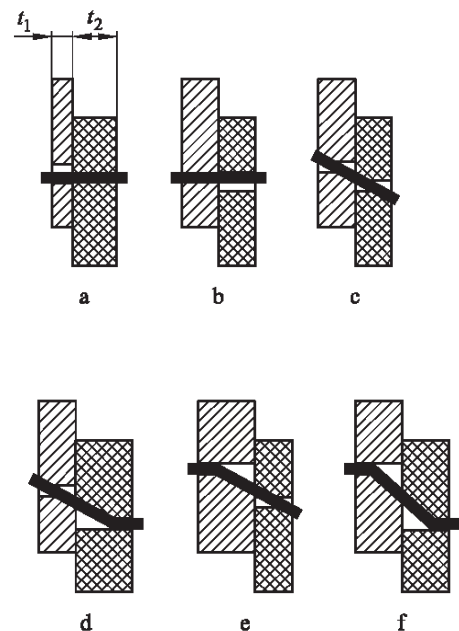


Figura: Modello di calcolo della resistenza di un singolo connettore secondo la teoria di Johansen.

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

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 chiodi, $F_{ax,Rk}$, viene assunta come il valore più basso fra quelli ricavati mediante le seguenti espressioni:

- Per i chiodi a gambo liscio:

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

- Per i chiodi ad aderenza migliorata:

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

In cui:

$f_{ax,k,punta}$ è la resistenza caratteristica ad estrazione sul lato della punta;

$f_{ax,k,testa}$ è la resistenza caratteristica ad estrazione sul lato della testa;

$f_{head,k}$ è la resistenza caratteristica all'attraversamento dell'elemento da parte della testa, sul lato della testa del chiodo;

d è il diametro del chiodo;

d_h è il diametro della testa del chiodo;

$t_{pen,telaio}$ 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, cioè il telaio

t è lo spessore dell'elemento dal lato della testa, cioè il pannello

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 $\frac{t_{pen}}{2d} - 3$.

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

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

Sezione	Lato	Connettore pannello-telaio	$\rho_{k,telaio}$ [kg/m ³]	$f_{ax,k,punta}$ [MPa]	d [mm]	$t_{pen,telaio}$ [mm]	$F_{ax,k,punta}$ [N]	$\rho_{k,pannello}$ [kg/m ³]	$f_{ax,k,testa}$ [MPa]	$f_{head,k}$ [MPa]	d_h [mm]	t [mm]	$F_{ax,k,testa}$ [N]
Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	1	Chiodo ring (rotolo) - 2,5/2,8 x 60	350	8,57	2,50	40,00	857	550	0,00	23,99	3,80	-	346

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	Lato	Connettore pannello-telaio	K_{ser} [N/mm]	Modalità di rottura	$F_{ax,Rk}$ [N]	Limite effetto fune	$F_{v,Rk}$
Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	1	Chiodo ring (rotolo) - 2,5/2,8 x 60	838	f	346	50%	668

Verifica della capacità portante delle pareti relativa alla rottura dei connettori

Si riportano di seguito le verifiche a taglio relative alle singole pareti. La tabella seguente riassume le caratteristiche geometriche dei pannelli di cui è composta ciascuna parete e la loro capacità portante di lastra $F_{i,v,Rk}$.

Nella stessa si identifica se i pannelli soddisfano i requisiti geometrici di cui al punto 9.2.4.2 (2) della norma UNI EN 1995-1-1:

- la spaziatura dei mezzi di unione sia costante lungo il perimetro di ciascun foglio;
- la larghezza di ciascun foglio ammonti ad almeno $h/4$.

Nome parete	Sezione	Pannello	b_i [mm]	N pannelli	c_i	Verifica geometria UNI EN 1995-1-1 9.2.4.2 (2)	s [mm]	$F_{i,v,Rk}$ lato 1 [kN]	$F_{i,v,Rk}$ lato 2 [kN]
Parete 2	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Intero	1250,00	0	1,00	ok	100	10,02	0,00
Parete 2	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Raccordo	1173,80	1	0,94	ok	100	8,83	0,00
Parete 6	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Intero	1250,00	0	1,00	ok	100	10,02	0,00
Parete 6	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Raccordo	643,51	1	0,51	ok	100	2,65	0,00
Parete 8	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Intero	1250,00	0	1,00	ok	100	10,02	0,00
Parete 8	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Raccordo	670,00	1	0,54	ok	100	2,88	0,00
Parete 9	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Intero	1250,00	0	1,00	ok	100	10,02	0,00
Parete 9	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Raccordo	1100,00	1	0,88	ok	100	7,76	0,00
Parete 10	Telaio OSB 15mm-160-DWD	Intero	1250,00	2	1,00	ok	100	10,02	0,00

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI									
Capogruppo mandatario			Componente mandante			Componente mandante			
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145			Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541			Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275		

	16mm								
Parete 10	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Raccordo	420,00	1	0,34	no	100	0,00	0,00
Parete 15	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Intero	1250,00	2	1,00	ok	100	10,02	0,00
Parete 15	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Raccordo	80,00	1	0,06	no	100	0,00	0,00
Parete 17	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Intero	1250,00	0	1,00	ok	100	10,02	0,00
Parete 17	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Raccordo	1010,00	1	0,81	ok	100	6,54	0,00
Parete 18	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Intero	1250,00	0	1,00	ok	100	10,02	0,00
Parete 18	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Raccordo	930,00	1	0,74	ok	100	5,54	0,00
Parete 22	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Intero	1250,00	2	1,00	ok	100	10,02	0,00
Parete 22	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Raccordo	230,00	1	0,18	no	100	0,00	0,00
Parete 23	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Intero	1250,00	2	1,00	ok	100	10,02	0,00
Parete 23	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Raccordo	60,00	1	0,05	no	100	0,00	0,00
Parete 24	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Intero	1250,00	1	1,00	ok	100	10,02	0,00
Parete 24	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Raccordo	270,00	1	0,22	no	100	0,00	0,00
Parete 25	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Intero	1250,00	1	1,00	ok	100	10,02	0,00
Parete 25	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Raccordo	720,00	1	0,58	ok	100	3,32	0,00
Parete 30	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Intero	1250,00	0	1,00	ok	100	10,02	0,00
Parete 30	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Raccordo	710,00	1	0,57	ok	100	3,23	0,00
Parete 33	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Intero	1250,00	1	1,00	ok	100	10,02	0,00
Parete 33	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Raccordo	230,00	1	0,18	no	100	0,00	0,00
Parete 36	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Intero	1250,00	4	1,00	ok	100	10,02	0,00
Parete 36	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Raccordo	246,73	1	0,20	no	100	0,00	0,00
Parete 37	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Intero	1250,00	0	1,00	ok	100	10,02	0,00
Parete 37	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Raccordo	643,51	1	0,85	ok	100	4,38	0,00
Parete 13	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Intero	1250,00	0	1,00	ok	100	10,02	0,00
Parete 13	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Raccordo	740,00	1	0,59	ok	100	3,51	0,00

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

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, il calcolo della capacità portante di progetto è eseguito utilizzando il coefficiente di correzione $k_{mod,conn,i}$:

$$k_{mod,conn,i} = \sqrt{k_{mod,montante} \cdot k_{mod,lato i}}$$

Nome parete	Sezione	Comb.	Classe di servizio	Dur.	k_{mod} montante	k_{mod} lato 1	k_{mod} lato 2	$k_{R,deg}$	γ_M	$F_{v,Rd}$ [kN]	$F_{v,Ed}$ [kN]	Verifica
Parete 2	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	Istantanea	1,1	1,1	-	1,0	1,4	6,94	2,65	38%
Parete 6	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Dinamica SLV 8 ex+ ey-	1	Istantanea	1,1	1,1	-	1,0	1,4	2,09	1,99	96%
Parete 8	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	SLU orizzontale 5	1	Istantanea	1,1	1,1	-	1,0	1,4	2,26	2,03	90%
Parete 9	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	SLU orizzontale 5	1	Istantanea	1,1	1,1	-	1,0	1,4	6,09	3,94	65%
Parete 10	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Dinamica SLV 5 ex+ ey+	1	Istantanea	1,1	1,1	-	1,0	1,4	15,74	11,58	74%
Parete 15	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Dinamica SLV 5 ex+ ey+	1	Istantanea	1,1	1,1	-	1,0	1,4	15,74	10,18	65%
Parete 17	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	SLU orizzontale 5	1	Istantanea	1,1	1,1	-	1,0	1,4	5,14	2,77	54%
Parete 18	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	SLU orizzontale 5	1	Istantanea	1,1	1,1	-	1,0	1,4	4,36	2,48	57%

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI											
Capogruppo mandatario				Componente mandante				Componente mandante			
Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145				Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541				Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275			

Parete 22	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	SLU orizzontale 5	1	Istantanea	1,1	1,1	-	1,0	1,4	15,74	8,75	56%
Parete 23	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	SLU orizzontale 5	1	Istantanea	1,1	1,1	-	1,0	1,4	15,74	8,18	52%
Parete 24	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	SLU orizzontale 5	1	Istantanea	1,1	1,1	-	1,0	1,4	7,87	4,56	58%
Parete 25	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	SLU orizzontale 4	1	Istantanea	1,1	1,1	-	1,0	1,4	10,48	6,11	58%
Parete 30	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	SLU orizzontale 5	1	Istantanea	1,1	1,1	-	1,0	1,4	2,54	1,96	77%
Parete 33	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	SLU orizzontale 4	1	Istantanea	1,1	1,1	-	1,0	1,4	7,87	4,42	56%
Parete 36	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	Istantanea	1,1	1,1	-	1,0	1,4	31,48	15,13	48%
Parete 37	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	SLU orizzontale 5	1	Istantanea	1,1	1,1	-	1,0	1,4	3,44	0,00	0%
Parete 13	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Dinamica SLV 5 ex+ ey+	1	Istantanea	1,1	1,1	-	1,0	1,4	2,76	2,32	84%

Verifica a taglio sui fogli di rivestimento

La resistenza a taglio di progetto di ogni singolo pannello che compone una determinata parete viene calcolata secondo il modello proposto dalla norma UNI EN 1995-1-1 al punto 9.2.4.2 "Analisi semplificata di pareti a diaframma – Metodo A".

Per una parete realizzata con diversi pannelli, si raccomanda che il valore di progetto della capacità portante sia calcolata mediante l'espressione:

$$F_{v,Rd} = \sum_i F_{i,v,Rd}$$

in cui:

$F_{i,v,Rd}$ rappresenta la resistenza a taglio di progetto del pannello

La resistenza a taglio di ciascun pannello, $F_{i,v,Rd}$ vale:

$$F_{i,j,v,Rd} = f_{j,v,d} \cdot b_i \cdot t_{i,j}$$

in cui:

$F_{i,j,v,Rd}$ è la resistenza a taglio del singolo foglio, in cui il primo pedice indica il pannello di appartenenza ed il secondo il lato: esterno od interno

$f_{j,v,d}$ è la resistenza a taglio del singolo foglio di rivestimento

b_i è la larghezza del pannello

$t_{i,j}$ è lo spessore del foglio di rivestimento

Si riportano di seguito le verifiche a taglio relative alle singole pareti. La tabella seguente riassume le caratteristiche geometriche dei diversi pannelli di cui è composta ciascuna parete e ne riporta la capacità portante di lastra $F_{i,v,Rk}$.

Nella stessa si identifica se i pannelli soddisfano i requisiti geometrici di cui al punto 9.2.4.2 (2) della norma UNI EN 1995-1-1:

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI											
Capogruppo mandatario				Componente mandante				Componente mandante			
Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145				Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541				Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275			

- la spaziatura dei mezzi di unione sia costante lungo il perimetro di ciascun foglio;
- la larghezza di ciascun foglio ammonti ad almeno h/4.

Nome parete	Sezione	Pannello	b _i [mm]	t _i lato 1 [mm]	f _{v,k} lato 1 [MPa]	t _i lato 2 [mm]	f _{v,k} lato 2 [MPa]	N pannelli	Verifica geometria UNI EN 1995-1-1 9.2.4.2 (2)	F _{i,v,Rk} lato 1 [kN]	F _{i,v,Rk} lato 2 [kN]
Parete 2	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Intero	1250	15	6,8	-	-	0	ok	127,50	0,00
Parete 2	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Raccordo	1174	15	6,8	-	-	1	ok	119,73	0,00
Parete 6	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Intero	1250	15	6,8	-	-	0	ok	127,50	0,00
Parete 6	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Raccordo	644	15	6,8	-	-	1	ok	65,64	0,00
Parete 8	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Intero	1250	15	6,8	-	-	0	ok	127,50	0,00
Parete 8	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Raccordo	670	15	6,8	-	-	1	ok	68,34	0,00
Parete 9	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Intero	1250	15	6,8	-	-	0	ok	127,50	0,00
Parete 9	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Raccordo	1100	15	6,8	-	-	1	ok	112,20	0,00
Parete 10	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Intero	1250	15	6,8	-	-	2	ok	127,50	0,00
Parete 10	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Raccordo	420	15	6,8	-	-	1	no	0,00	0,00
Parete 15	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Intero	1250	15	6,8	-	-	2	ok	127,50	0,00
Parete 15	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Raccordo	80	15	6,8	-	-	1	no	0,00	0,00
Parete 17	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Intero	1250	15	6,8	-	-	0	ok	127,50	0,00
Parete 17	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Raccordo	1010	15	6,8	-	-	1	ok	103,02	0,00
Parete 18	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Intero	1250	15	6,8	-	-	0	ok	127,50	0,00
Parete 18	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Raccordo	930	15	6,8	-	-	1	ok	94,86	0,00
Parete 22	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Intero	1250	15	6,8	-	-	2	ok	127,50	0,00
Parete 22	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Raccordo	230	15	6,8	-	-	1	no	0,00	0,00
Parete 23	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Intero	1250	15	6,8	-	-	2	ok	127,50	0,00
Parete 23	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Raccordo	60	15	6,8	-	-	1	no	0,00	0,00
Parete 24	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Intero	1250	15	6,8	-	-	1	ok	127,50	0,00

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI											
Capogruppo mandatario				Componente mandante				Componente mandante			
Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145				Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541				Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275			

Parete 24	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Raccordo	270	15	6,8	-	-	1	no	0,00	0,00
Parete 25	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Intero	1250	15	6,8	-	-	1	ok	127,50	0,00
Parete 25	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Raccordo	720	15	6,8	-	-	1	ok	73,44	0,00
Parete 30	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Intero	1250	15	6,8	-	-	0	ok	127,50	0,00
Parete 30	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Raccordo	710	15	6,8	-	-	1	ok	72,42	0,00
Parete 33	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Intero	1250	15	6,8	-	-	1	ok	127,50	0,00
Parete 33	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Raccordo	230	15	6,8	-	-	1	no	0,00	0,00
Parete 36	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Intero	1250	15	6,8	-	-	4	ok	127,50	0,00
Parete 36	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Raccordo	247	15	6,8	-	-	1	no	0,00	0,00
Parete 37	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Intero	1250	15	6,8	-	-	0	ok	127,50	0,00
Parete 37	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Raccordo	644	15	6,8	-	-	1	ok	65,64	0,00
Parete 13	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Intero	1250	15	6,8	-	-	0	ok	127,50	0,00
Parete 13	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Raccordo	740	15	6,8	-	-	1	ok	75,48	0,00

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 _{mod} lato 1	k _{mod} lato 2	γ _M lato 1	γ _M lato 2	F _{v,Rd} [kN]	F _{v,Ed} [kN]	Verifica
Parete 2	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	Istantanea	1,1	-	1,3	-	101,31	2,65	3%
Parete 6	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Dinamica SLV 8 ex+ ey-	1	Istantanea	1,1	-	1,3	-	55,54	1,99	4%
Parete 8	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	SLU orizzontale 5	1	Istantanea	1,1	-	1,3	-	57,83	2,03	4%
Parete 9	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	SLU orizzontale 5	1	Istantanea	1,1	-	1,3	-	94,94	3,94	4%
Parete 10	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Dinamica SLV 5 ex+ ey+	1	Istantanea	1,1	-	1,3	-	215,77	11,58	5%
Parete 15	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Dinamica SLV 5 ex+ ey+	1	Istantanea	1,1	-	1,3	-	215,77	10,18	5%
Parete 17	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	SLU orizzontale 5	1	Istantanea	1,1	-	1,3	-	87,17	2,77	3%
Parete 18	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	SLU orizzontale 5	1	Istantanea	1,1	-	1,3	-	80,27	2,48	3%
Parete 22	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	SLU orizzontale 5	1	Istantanea	1,1	-	1,3	-	215,77	8,75	4%
Parete 23	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	SLU orizzontale 5	1	Istantanea	1,1	-	1,3	-	215,77	8,18	4%
Parete 24	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	SLU orizzontale 5	1	Istantanea	1,1	-	1,3	-	107,88	4,56	4%
Parete 25	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	SLU orizzontale 4	1	Istantanea	1,1	-	1,3	-	170,03	6,11	4%
Parete 30	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	SLU orizzontale 5	1	Istantanea	1,1	-	1,3	-	61,28	1,96	3%
Parete 33	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	SLU orizzontale 4	1	Istantanea	1,1	-	1,3	-	107,88	4,42	4%
Parete 36	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	Istantanea	1,1	-	1,3	-	431,54	15,13	4%

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Parete 37	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	SLU orizzontale 5	1	Istantanea	1,1	-	1,3	-	55,54	0,00	0%
Parete 13	Telaio OSB 15mm-160-DWD 16mm	Dinamica SLV 5 ex+ ey+	1	Istantanea	1,1	-	1,3	-	63,87	2,32	4%

Verifiche ad ingobbamento per taglio dei fogli di rivestimento

In accordo con il punto 9.2.4.2 dell'Eurocodice EN1995-1-1 l'ingobbamento per taglio dei fogli di rivestimento può essere trascurato poiché tutte le pareti utilizzate nel progetto verificano il criterio

$$\frac{b_{net}}{t} \leq 100$$

dove

b_{net} è la distanza libera fra i montanti

t è lo spessore del foglio di rivestimento

Tutte le pareti utilizzate nel progetto soddisfano quindi la verifica ad ingobbamento per taglio dei fogli di rivestimento.

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Verifiche connessioni

Hold down

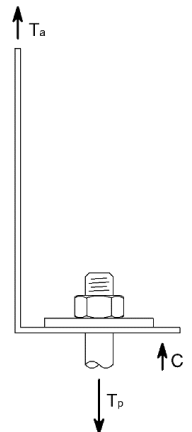
La resistenza di progetto degli hold-down è associata ai seguenti modi di rottura:

- ROTTURA DELLA CHIODATURA;
- ROTTURA LATO ACCIAIO DELL'HOLD-DOWN;
- ROTTURA DEGLI ANCORANTI PER CALCESTRUZZO.

Sollecitazioni agenti

Il valore di progetto del carico agente sugli hold-down è valutato come illustrato nel paragrafo "Descrizione del modello".

La forza di trazione agente sugli ancoranti per c.a. viene calcolata tenendo in conto del momento aggiuntivo dovuto al non allineamento tra la forza esterna agente sulla flangia verticale dell'hold-down e gli ancoranti stessi mediante un coefficiente di eccentricità, indicato con k_t . Si ha $T_p = T_a \cdot k_t$



Nome parete	Lunghezza [m]	Nome connessione	N° ancoraggi estremità di parete	Comb.	Dur.	N [kN]	M ₃₋₃ [kNm]	Ta [kN]	kt	Tp [kN]
Parete 2	1,17	Trazione base - hold down WHT440 parziale	1	SLU orizzontale 1	Istantanea	12,92	8,84	1,07	1	1,07
Parete 6	0,64	Trazione base - hold down WHT440 parziale	1	Dinamica SLV 8 ex+ ey-	Istantanea	3,17	6,77	8,94	1	8,94
Parete 8	0,67	Trazione base - hold down WHT440 parziale	1	SLU orizzontale 1	Istantanea	9,50	6,89	5,53	1	5,53
Parete 9	1,10	Trazione base - hold down WHT440 parziale	1	SLU orizzontale 1	Istantanea	17,87	13,39	3,23	1	3,23
Parete 10	2,92	Trazione base - hold down WHT440 parziale	1	SLU orizzontale 4	Istantanea	9,08	38,05	8,49	1	8,49
Parete 15	2,58	Trazione base - hold down WHT440 parziale	1	SLU orizzontale 4	Istantanea	7,74	33,45	9,09	1	9,09
Parete 17	1,01	Trazione base - hold down WHT440 parziale	1	SLU orizzontale 1	Istantanea	7,64	9,41	5,50	1	5,50
Parete 18	0,93	Trazione base - hold down WHT440 parziale	1	SLU orizzontale 1	Istantanea	7,86	8,45	5,15	1	5,15
Parete 22	2,73	Trazione base - hold down WHT440 parziale	1	SLU orizzontale 1	Istantanea	20,91	29,76	0,44	1	0,44
Parete 23	2,56	Trazione base - hold down WHT440 parziale	1	SLU orizzontale 5	Istantanea	52,07	27,82	0,00	1	0,00
Parete 24	1,52	Trazione base - hold down WHT440 parziale	1	SLU orizzontale 1	Istantanea	13,92	15,50	3,24	1	3,24
Parete 25	1,97	Trazione base - hold down WHT440 parziale	1	SLU orizzontale 4	Istantanea	6,51	20,76	7,28	1	7,28
Parete 30	0,71	Trazione base - hold down WHT440 parziale	1	SLU orizzontale 1	Istantanea	7,06	6,66	5,85	1	5,85
Parete 33	1,48	Trazione base - hold down WHT440 parziale	1	SLU orizzontale 4	Istantanea	9,37	15,04	5,48	1	5,48
Parete 36	5,25	Trazione base - hold down WHT440 parziale	1	SLU orizzontale 5	Istantanea	95,74	50,39	0,00	1	0,00
Parete 13	0,74	Trazione base - hold down WHT340 totale	1	Dinamica SLV 5 ex+ ey+	Istantanea	2,59	7,90	9,38	1	9,38

FUTURA  **LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Resistenza chiodatura

Il valore di progetto della capacità portante della chiodatura è dato dalla seguente espressione

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

In cui:

$R_{c,k,dens}$ è la resistenza caratteristica della chiodatura corretta, per una densità del materiale utilizzato inferiore a 350 kg/m³, secondo la formula $R_{c,k,dens} = R_{c,k} \cdot \left(\frac{\rho_k}{350}\right)^2$;

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 acciaio

La resistenza a trazione di progetto dell'hold down può essere valutata secondo la formula

$$R_{s,d} = \frac{R_{s,k}}{\gamma_{M2}}$$

in cui:

$R_{s,k}$ è il valore caratteristico della resistenza dell'hold down;

γ_{M2} è il coefficiente di sicurezza parziale della resistenza delle sezioni tese.

Resistenza ancoranti per calcestruzzo

La resistenza a trazione degli ancoranti per c.a. viene valutata secondo la seguente formula

$$R_{p,d} = \frac{R_{p,k}}{\gamma}$$

Essendo:

$R_{p,k}$ la resistenza caratteristica a trazione degli ancoranti per c.a.;

γ è il coefficiente di sicurezza.

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

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]	$R_{c,k,dens}$ [kN]	$R_{s,k}$ [kN]	k_{mod}	$k_{R,deg}$	γ_M	γ_{M2}	$R_{a,d}$ [kN]	$T_{p,d}$ [kN]	$R_{p,k}$ [kN]	γ	$R_{p,d}$ [kN]	Modo rottura	Verifica
Parete 2	Trazione base - hold down WHT440 parziale	SLU orizzontale 1	1	1,07	38,60	42	1,1	1	1,4	1,25	30,33	1,07	30,54	1,8	16,97	Trazione: tasselli	6%
Parete 6	Trazione base - hold down WHT440 parziale	Dinamica SLV 8 ex-ey-	1	8,94	38,60	42	1,1	1	1,4	1,25	30,33	8,94	30,54	1,8	16,97	Trazione: tasselli	53%
Parete 8	Trazione base - hold down WHT440 parziale	SLU orizzontale 1	1	5,53	38,60	42	1,1	1	1,4	1,25	30,33	5,53	30,54	1,8	16,97	Trazione: tasselli	33%
Parete 9	Trazione base - hold down WHT440 parziale	SLU orizzontale 1	1	3,23	38,60	42	1,1	1	1,4	1,25	30,33	3,23	30,54	1,8	16,97	Trazione: tasselli	19%
Parete 10	Trazione base - hold down WHT440 parziale	SLU orizzontale 4	1	8,49	38,60	42	1,1	1	1,4	1,25	30,33	8,49	30,54	1,8	16,97	Trazione: tasselli	50%
Parete 15	Trazione base - hold down WHT440 parziale	SLU orizzontale 4	1	9,09	38,60	42	1,1	1	1,4	1,25	30,33	9,09	30,54	1,8	16,97	Trazione: tasselli	54%
Parete 17	Trazione base - hold down WHT440 parziale	SLU orizzontale 1	1	5,50	38,60	42	1,1	1	1,4	1,25	30,33	5,50	30,54	1,8	16,97	Trazione: tasselli	32%

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI																	
Capogruppo mandatario				Componente mandante						Componente mandante							
Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145				Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541						Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275							

Parete 18	Trazione base - hold down WHT440 parziale	SLU orizzontale 1	1	5,15	38,60	42	1,1	1	1,4	1,25	30,33	5,15	30,54	1,8	16,97	Trazione: tasselli	30%
Parete 22	Trazione base - hold down WHT440 parziale	SLU orizzontale 1	1	0,44	38,60	42	1,1	1	1,4	1,25	30,33	0,44	30,54	1,8	16,97	Trazione: tasselli	3%
Parete 23	Trazione base - hold down WHT440 parziale	SLU orizzontale 5	1	0,00	38,60	42	1,1	1	1,4	1,25	-	0,00	30,54	1,8	-	-	0%
Parete 24	Trazione base - hold down WHT440 parziale	SLU orizzontale 1	1	3,24	38,60	42	1,1	1	1,4	1,25	30,33	3,24	30,54	1,8	16,97	Trazione: tasselli	19%
Parete 25	Trazione base - hold down WHT440 parziale	SLU orizzontale 4	1	7,28	38,60	42	1,1	1	1,4	1,25	30,33	7,28	30,54	1,8	16,97	Trazione: tasselli	43%
Parete 30	Trazione base - hold down WHT440 parziale	SLU orizzontale 1	1	5,85	38,60	42	1,1	1	1,4	1,25	30,33	5,85	30,54	1,8	16,97	Trazione: tasselli	34%
Parete 33	Trazione base - hold down WHT440 parziale	SLU orizzontale 4	1	5,48	38,60	42	1,1	1	1,4	1,25	30,33	5,48	30,54	1,8	16,97	Trazione: tasselli	32%
Parete 36	Trazione base - hold down WHT440 parziale	SLU orizzontale 5	1	0,00	38,60	42	1,1	1	1,4	1,25	-	0,00	30,54	1,8	-	-	0%
Parete 13	Trazione base - hold down WHT340 totale	Dinamica SLV 5 ex+ ey+	1	9,38	38,60	63,4	1,1	1	1,4	1,25	30,33	9,38	72,45	1,5	48,30	Trazione: chiodatura	31%

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Piastra a trazione legno-legno

La resistenza di progetto R_d delle connessioni a trazione con piastre forate è stata determinata come il valore minimo tra le resistenze relative ai modi di rottura:

- rottura a trazione della piastra forata;
- rottura della chiodatura.

Sollecitazioni agenti

Il valore di progetto del carico agente sulla piastra forata è stato 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 37	0,64	Connessione infinitamente rigida	1	SLU orizzontale 5	Istantanea	1,41	0,00	0,00

Resistenza acciaio

La resistenza dell'elemento forato in acciaio è stata valutata sulla base delle indicazioni del punto 6.2.3 della norma UNI EN 1993-1-1 secondo il quale, per sezioni in cui sono presenti fori si raccomanda che il valore di progetto della resistenza a trazione $N_{t,Rd}$ sia assunto pari al valore più piccolo fra la resistenza plastica di progetto della sezione trasversale lorda e la resistenza della sezione trasversale netta.

La resistenza plastica di progetto della sezione trasversale lorda valutata mediante la seguente formula

$$R_{pL,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

in cui:

A è l'area della sezione trasversale lorda;

f_y è la resistenza di snervamento dell'acciaio utilizzato;

γ_{M0} è il coefficiente di sicurezza del materiale.

La resistenza ultima di progetto della sezione trasversale netta in corrispondenza dei fori per i dispositivi di giunzione viene valutata mediante l'espressione:

$$R_{u,Rd} = \frac{0.9 \cdot A_{net} \cdot f_u}{\gamma_{M2}}$$

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

in cui:

A_{net} è l'area netta della sezione trasversale;

f_u è la resistenza ultima dell'acciaio utilizzato per le piastre;

γ_{M2} è il coefficiente parziale di sicurezza per la resistenza a rottura della sezione soggetta a trazione.

Resistenza chiodatura

La resistenza caratteristica del collegamento è stata calcolata come prodotto tra il numero efficace di connettori inseriti e la portata del singolo connettore

$$R_{c,k} = n_{ef,conn} \cdot R_{k,conn}$$

dove la portata del singolo connettore $R_{k,conn}$ è valutata utilizzando la teoria di Johansen ed il numero efficace di connettori secondo i punti 8.3.1.1 (8) e 8.5.1.1 (4) della norma UNI EN 1995-1-1.

Nome parete	Nome connessione	Numero file di connettori	Numero connettori in una fila	Spaziatura connettori in una fila [mm]	Numero efficace di connettori	$R_{conn,k}$ [kN]	$R_{c,k}$ [kN]
Parete 34	Trazione interpiano - piastra 60x600	3	10	40	21,24	1,59	33,73
Parete 35	Trazione interpiano - piastra 60x600	3	10	40	21,24	1,59	33,73
Parete 37	Connessione infinitamente rigida	3	10	40	21,24	47084,58	1000000

Il valore di progetto della capacità portante è dato dalla

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

in cui:

$R_{c,k}$ è la resistenza caratteristica del collegamento;

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.

Le verifiche sono riassunte nella seguente tabella nella quale si riportano i valori caratteristici delle resistenze associate alla rottura delle diverse componenti nonché le rispettive resistenze di progetto.

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Nome: Nome della connessione nella quale è utilizzata la piastra forata

Comb.: Combinazione di carico più gravosa per l'angolare considerato

$T_{a,d}$: Valore di progetto della sollecitazione agente

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_d : Valore di progetto della resistenza, assunto pari al minore tra i valori relativi alle resistenze di progetto di tutti i meccanismi di rottura considerati

$$T_{a,d} \leq \min (R_{pl,Rd}; R_{u,d}; R_{c,d})$$

Nome parete	Nome connessione	Comb.	Classe di servizio	$T_{a,d}$ [kN]	$R_{c,k}$ [kN]	$R_{pl,k}$ [kN]	$R_{u,k}$ [kN]	k_{mod}	$k_{R,deg}$	γ_M	γ_{M0}	γ_{M2}	R_d [kN]	Modo di rottura	Verifica
Parete 37	Connessione infinitamente rigida	SLU orizzontale 5	1	0,00	100000 0,00	100000 0	100000 0	1,1	1	1,4	1,05	1,25	-	-	0%

Connessione a taglio (base)

La resistenza di progetto R_d dell'angolare è stata determinata come il valore minimo tra le resistenze relative a due modi di rottura:

- rottura a taglio dell'angolare e/o del gruppo di connettori del collegamento lato legno;
- rottura a taglio degli ancoranti di collegamento lato calcestruzzo.

Sollecitazioni agenti

Le sollecitazioni taglianti agenti sul singolo angolare sono valutate dividendo il taglio V_2 per il numero degli angolari 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.

La sollecitazione agente sugli ancoranti per c.a. di ogni angolare è pari a V_a .

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Nome parete	Lunghezza [m]	Nome connessione	Numero ancoraggi	Comb.	Dur.	V ₂ [kN]	V _a [kN]
Parete 2	1,17	Taglio base con viti HBS 8x - i= 10 cm	1	Dinamica SLV 1 ex- ey-	Istantanea	2,65	2,65
Parete 6	0,64	Taglio base con viti HBS 8x - i= 10 cm	1	Dinamica SLV 8 ex+ ey-	Istantanea	1,99	1,99
Parete 8	0,67	Taglio base con viti HBS 8x - i= 10 cm	1	SLU orizzontale 5	Istantanea	2,03	2,03
Parete 9	1,10	Taglio base con viti HBS 8x - i= 10 cm	1	SLU orizzontale 5	Istantanea	3,94	3,94
Parete 10	2,92	Taglio base con viti HBS 8x - i= 10 cm	1	Dinamica SLV 5 ex+ ey+	Istantanea	11,58	11,58
Parete 15	2,58	Taglio base con viti HBS 8x - i= 10 cm	1	Dinamica SLV 5 ex+ ey+	Istantanea	10,18	10,18
Parete 17	1,01	Taglio base con viti HBS 8x - i= 10 cm	1	SLU orizzontale 5	Istantanea	2,77	2,77
Parete 18	0,93	Taglio base con viti HBS 8x - i= 10 cm	1	SLU orizzontale 5	Istantanea	2,48	2,48
Parete 22	2,73	Taglio base con viti HBS 8x - i= 10 cm	1	SLU orizzontale 5	Istantanea	8,75	8,75
Parete 23	2,56	Taglio base con viti HBS 8x - i= 10 cm	1	SLU orizzontale 5	Istantanea	8,18	8,18
Parete 24	1,52	Taglio base con viti HBS 8x - i= 10 cm	1	SLU orizzontale 5	Istantanea	4,56	4,56
Parete 25	1,97	Taglio base con viti HBS 8x - i= 10 cm	1	SLU orizzontale 4	Istantanea	6,11	6,11
Parete 30	0,71	Taglio base con viti HBS 8x - i= 10 cm	1	SLU orizzontale 5	Istantanea	1,96	1,96
Parete 33	1,48	Taglio base con viti HBS 8x - i= 10 cm	1	SLU orizzontale 4	Istantanea	4,42	4,42
Parete 36	5,25	Taglio base con viti HBS 8x - i= 10 cm	3	Dinamica SLV 1 ex- ey-	Istantanea	15,13	5,04
Parete 13	0,74	Taglio base - angolari N	1	Dinamica SLV 5 ex+ ey+	Istantanea	2,32	2,32

Resistenza connettore

Il valore di progetto della capacità portante a taglio dell'angolare può essere valutato a partire dal valore caratteristico mediante la seguente espressione

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

in cui:

$R_{a,k,dens}$ è la resistenza caratteristica della chiodatura corretta, per una densità del materiale utilizzato inferiore a 350 kg/m³, secondo la formula $R_{a,k,dens} = R_{a,k} \cdot \left(\frac{\rho_k}{350}\right)^2$.

Resistenza ancoranti per calcestruzzo

Il valore di progetto della resistenza a taglio degli ancoranti per c.a. viene valutato secondo la seguente espressione

$$R_{p,d} = \frac{R_{p,k}}{\gamma}$$

in cui:

$R_{p,k}$ è il valore caratteristico della resistenza a taglio degli ancoranti per c.a.;

γ è il coefficiente di sicurezza.

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

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'angolare

Comb.: Combinazione di carico più gravosa per l'angolare considerato

$V_{a,d}$: Valore di progetto della sollecitazione agente sull'angolare e 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'angolare

$R_{p,d}$: Valore di progetto della resistenza degli ancoranti per c.a.

$$V_{a,d} \leq R_{a,d}$$

$$V_{a,d} \leq R_{p,d}$$

Nome parete	Nome connessione	Comb.	Classe servizio	$V_{a,d}$ [kN]	$R_{a,k,dens}$ [kN]	k_{mod}	$k_{R,deg}$	γ_M	$R_{a,d}$ [kN]	$R_{p,k}$ [kN]	γ	$R_{p,d}$ [kN]	Modo rottura	Verifica
Parete 2	Taglio base con viti HBS 8x - i= 10 cm	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	2,65	46,65	1,1	1	1,4	36,65	39,3	1,25	31,44	Taglio: tasselli	8%
Parete 6	Taglio base con viti HBS 8x - i= 10 cm	Dinamica SLV 8 ex+ ey-	1	1,99	46,65	1,1	1	1,4	36,65	39,3	1,25	31,44	Taglio: tasselli	6%
Parete 8	Taglio base con viti HBS 8x - i= 10 cm	SLU orizzontale 5	1	2,03	46,65	1,1	1	1,4	36,65	39,3	1,25	31,44	Taglio: tasselli	6%
Parete 9	Taglio base con viti HBS 8x - i= 10 cm	SLU orizzontale 5	1	3,94	46,65	1,1	1	1,4	36,65	39,3	1,25	31,44	Taglio: tasselli	13%
Parete 10	Taglio base con viti HBS 8x - i= 10 cm	Dinamica SLV 5 ex+ ey+	1	11,58	46,65	1,1	1	1,4	36,65	39,3	1,25	31,44	Taglio: tasselli	37%
Parete 15	Taglio base con viti HBS 8x - i= 10 cm	Dinamica SLV 5 ex+ ey+	1	10,18	46,65	1,1	1	1,4	36,65	39,3	1,25	31,44	Taglio: tasselli	32%
Parete 17	Taglio base con viti HBS 8x - i= 10 cm	SLU orizzontale 5	1	2,77	46,65	1,1	1	1,4	36,65	39,3	1,25	31,44	Taglio: tasselli	9%
Parete 18	Taglio base con viti HBS 8x - i= 10 cm	SLU orizzontale 5	1	2,48	46,65	1,1	1	1,4	36,65	39,3	1,25	31,44	Taglio: tasselli	8%
Parete 22	Taglio base con viti HBS 8x - i= 10 cm	SLU orizzontale 5	1	8,75	46,65	1,1	1	1,4	36,65	39,3	1,25	31,44	Taglio: tasselli	28%
Parete 23	Taglio base con viti HBS 8x - i= 10 cm	SLU orizzontale 5	1	8,18	46,65	1,1	1	1,4	36,65	39,3	1,25	31,44	Taglio: tasselli	26%
Parete 24	Taglio base con viti HBS 8x - i= 10 cm	SLU orizzontale 5	1	4,56	46,65	1,1	1	1,4	36,65	39,3	1,25	31,44	Taglio: tasselli	15%
Parete 25	Taglio base con viti HBS 8x - i= 10 cm	SLU orizzontale 4	1	6,11	46,65	1,1	1	1,4	36,65	39,3	1,25	31,44	Taglio: tasselli	19%
Parete 30	Taglio base con viti HBS 8x - i= 10 cm	SLU orizzontale 5	1	1,96	46,65	1,1	1	1,4	36,65	39,3	1,25	31,44	Taglio: tasselli	6%
Parete 33	Taglio base con viti HBS 8x - i=	SLU orizzontale 4	1	4,42	46,65	1,1	1	1,4	36,65	39,3	1,25	31,44	Taglio: tasselli	14%

FUTURA  **LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI											
Capogruppo mandatario				Componente mandante				Componente mandante			
Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145				Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541				Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275			

	10 cm													
Parete 36	Taglio base con viti HBS 8x - i= 10 cm	Dinamica SLV 1 ex- ey-	1	5,04	46,65	1,1	1	1,4	36,65	39,3	1,25	31,44	Taglio: tasselli	16%
Parete 13	Taglio base - angolari N	Dinamica SLV 5 ex+ ey+	1	2,32	22,10	1,1	1	1,4	17,36	44	1,25	35,2	Taglio: ancoraggio	13%

Connettore a taglio (interpiano)

La resistenza di progetto R_d dell'angolare è stata determinata come il valore che porta alla rottura dell'angolare e/o del gruppo di connettori del collegamento.

Sollecitazioni agenti

Le sollecitazioni taglianti agenti sul singolo angolare sono valutate dividendo il taglio V_2 per il numero degli angolari 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 37	0,64	Taglio interpiano con viti HBS 8x - i= 10 cm	6	SLU orizzontale 5	Istantanea	0,00	0,00

Resistenza connettore

Il valore di progetto della resistenza a taglio del singolo angolare viene valutato come

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

in cui:

$R_{a,k,dens}$ è la resistenza caratteristica dell'angolare corretta, per una densità del materiale utilizzato inferiore a 350 kg/m³, secondo la formula $R_{c,k,dens} = R_{c,k} \cdot \left(\frac{\rho_k}{350}\right)^2$;

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.

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Le verifiche sono riassunte nella seguente tabella in cui si riporta il valore caratteristico di resistenza dell'angolare 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'angolare
Comb.:	Combinazione di carico più gravosa per l'angolare considerato
$V_{a,d}$:	Valore di progetto della sollecitazione agente sul singolo angolare
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]	$R_{a,d,des}$ [kN]	k_{mod}	$k_{R,deg}$	γ_M	$R_{a,d}$ [kN]	Verifica
Parete 37	Taglio interpiano con viti HBS 8x - i= 10 cm	SLU orizzontale 5	1	0,00	0,00	1,1	1	1,4	0,00	0%

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Verifiche sismiche agli stati limite di danno

Si verifica che l'azione sismica di progetto non produca agli elementi costruttivi senza funzione strutturale danni tali da rendere la costruzione temporaneamente inagibile.

Nel caso delle costruzioni civili e industriali, qualora la temporanea inagibilità sia dovuta a spostamenti eccessivi interpiano, questa condizione si può ritenere soddisfatta quando gli spostamenti interpiano ottenuti dall'analisi in presenza dell'azione sismica di progetto relativa allo SLD siano inferiori ai limiti indicati nel seguito

$$q \cdot d_r < d_{r,lim} = 0,005 h$$

Dove:

q è il fattore di comportamento allo SLD che vale 1,50;

d_r è lo spostamento interpiano, ovvero la differenza tra gli spostamenti al solaio superiore ed inferiore, ottenuto dall'analisi lineare;

h è l'altezza del piano.

A seguire si riportano, in forma tabellare, le verifiche sismiche allo stato limite di danno.

Parete: Nome indicativo della parete considerata

h: Altezza di interpiano

Comb.: Combinazione di carico più gravosa per la verifica in esame

dr: 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 2	3,52	Dinamica SLD 4 ex- ey-	1,34	17,61	11%
Parete 6	3,40	Dinamica SLD 8 ex+ ey-	1,71	17,00	15%
Parete 8	3,40	Dinamica SLD 4 ex- ey-	1,50	17,00	13%
Parete 9	3,40	Dinamica SLD 4 ex- ey-	1,50	17,00	13%
Parete 10	3,40	Dinamica SLD 8 ex+ ey+	1,67	17,00	15%
Parete 15	3,40	Dinamica SLD 8 ex+ ey+	1,67	17,00	15%
Parete 17	3,40	Dinamica SLD 1 ex+ ey+	1,38	17,00	12%
Parete 18	3,40	Dinamica SLD 1 ex+ ey+	1,38	17,00	12%
Parete 22	3,40	Dinamica SLD 1 ex+ ey+	1,38	17,00	12%
Parete 23	3,40	Dinamica SLD 1 ex+ ey+	1,38	17,00	12%
Parete 24	3,40	Dinamica SLD 1 ex+ ey+	1,38	17,00	12%
Parete 25	3,40	Dinamica SLD 5 ex- ey-	1,39	17,00	12%
Parete 30	3,40	Dinamica SLD 4 ex- ey+	1,32	17,00	12%
Parete 33	3,40	Dinamica SLD 5 ex- ey-	1,38	17,00	12%
Parete 36	3,52	Dinamica SLD 4 ex- ey-	1,34	17,60	11%
Parete 37	1,51	Dinamica SLD 7 ex- ey-	0,00	7,57	0%
Parete 13	3,40	Dinamica SLD 8 ex+ ey+	1,67	17,00	15%

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

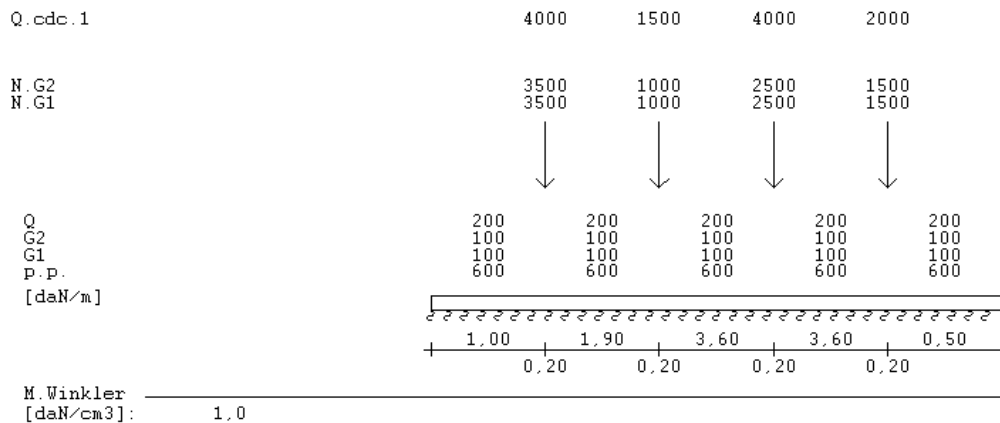
Verifiche strutture di fondazione in c.a.

CORDOLO DI FONDAZIONE - F01 -

Fondazione su suolo elastico (Winkler)

acc. : $f_{yk} = 4500 \text{ daN/cm}^2$ $f_{yd} = f_{yk} / 1,15 = 3913 \text{ daN/cm}^2$ copriferro sup : 5,00 cm
cls. : $R_{ck} = 300 \text{ daN/cm}^2$ $f_{cd} = 0,85 \cdot f_{ck} / 1,50 = 141 \text{ daN/cm}^2$ copriferro inf : 5,00 cm

Coeff.Car.Perm. Strutturali = 1,30 $E_c = 314470 \text{ daN/cm}^2$ Coeff.Az.Oriz.Vento = 1,50
Coeff.Car.Perm. Non Strutt. = 1,50 Classe Duttilità = B
Coeff.Car. variabili = 1,50 Fatt.Sovraresist. = 1,10



DATI GEOMETRICI SEZIONE

Asta	luce(m)	Base(cm)	altezza	sp.anima	sp.ala	sp.magrone(cm)	J(cm4)
1	1,00	80	30	10			180000
2	1,90	80	30	10			180000
3	3,60	80	30	10			180000
4	3,60	80	30	10			180000
5	0,50	80	30	10			180000

CARICHI Concentrati NODALI (daN)

nodo	Q(cdc 1)	Q(cdc 2)	Q(cdc 3)	Q(cdc 4)	N.G1	N.G2
2	4000		3500	3500		
3	1500		1000	1000		
4	4000		2500	2500		
5	2000		1500	1500		

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

MOMENTI MAX.(-) IN CAMPATA

asta pos.[m] MEd[daNm] MRd[daNm] X[cm] X/d arm.inf.[cm²] arm.sup.[cm²]

1		-9766	4,88	0,20	7 Ø 14 (10,78)	7 Ø 14 (10,78)
2	1,52	-2344 <	-9766	4,88 0,20	7 Ø 14 (10,78)	7 Ø 14 (10,78)
3	1,08	-4115 <	-9766	4,88 0,20	7 Ø 14 (10,78)	7 Ø 14 (10,78)
4	2,16	-2958 <	-9766	4,88 0,20	7 Ø 14 (10,78)	7 Ø 14 (10,78)

MOMENTI MAX.(+) DI ESTREMITA'

asta nodo MEd[daNm] MRd[daNm] X[cm] X/d arm.inf.[cm²] arm.sup.[cm²]

1	sx.					
	dx.	3770 <	9766	4,88 0,20	7 Ø 14 (10,78)	7 Ø 14 (10,78)
2	sx.	3770 <	9766	4,88 0,20	7 Ø 14 (10,78)	7 Ø 14 (10,78)
	dx.				7 Ø 14 (10,78)	7 Ø 14 (10,78)
3	sx.				7 Ø 14 (10,78)	7 Ø 14 (10,78)
	dx.	3853 <	9766	4,88 0,20	7 Ø 14 (10,78)	7 Ø 14 (10,78)
4	sx.	3853 <	9766	4,88 0,20	7 Ø 14 (10,78)	7 Ø 14 (10,78)
	dx.	541 <	9260	4,78 0,19	7 Ø 14 (10,13)	7 Ø 14 (10,13)
5	sx.	541 <	9260	4,78 0,19	7 Ø 14 (10,13)	7 Ø 14 (10,13)
	dx.					

TAGLIO Max. Estremità

asta nodo VEd[daN] VRd[daN] VRd' VRcd VRsd staffe

1	sx.	8804	10382	50796	8804	Ø 8/20 cm
	dx.	7325 <	8804	10805 50796	8804	Ø 8/20 cm
2	sx.	8475 <	8804	10805 50796	8804	Ø 8/20 cm
	dx.	1357 <	8804	10805 50796	8804	Ø 8/20 cm

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI						
Capogruppo mandatario			Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145			Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

3 sx. 3693 < 8804 10805 50796 8804 Ø 8/20 cm
dx. 6654 < 8804 10382 50796 8804 Ø 8/20 cm

4 sx. 6346 < 8804 10382 50796 8804 Ø 8/20 cm
dx. 5069 < 8804 10382 50796 8804 Ø 8/20 cm

5 sx. 2131 < 8804 10805 50796 8804 Ø 8/20 cm
dx. 8804 10805 50796 8804 Ø 8/20 cm

VEd Taglio di Calcolo
VRd = min (VRcd,VRsd) Taglio Resistente

$VRd' = (0.18 k (100 ro fck)^{1/3}) / 1,50 bw d$ Taglio Res.senza staffe $k = 1 + (20/d)^{1/2} \leq 2$
 $VRmin = (0.035 k^{3/2} fck^{1/2} bw$ Taglio Res.Min. $VRd' \geq VRmin$

$VRcd = 0.9 d bw f'cd ctg\theta / (1 + ctg^2\theta)$ Taglio Res.cls compresso $f'cd = 0.5xfcd = 71 daN/cm^2$
 $VRsd = 0.9 d Asw fyd ctg\theta$ Taglio Res.con staffe

ctg $\theta = 2,00$ inclinazione biella cls

Pressione sul terreno (daN/cm²)

	comb.(A1)				comb.(A2)			
nodo	(cdc.1)	(cdc.2)	(cdc.3)	(cdc.4)	(cdc.1)	(cdc.2)	(cdc.3)	(cdc.4)
1	0,93	0,63	0,43	0,43	0,66	0,44	0,37	0,37
2	0,80	0,54	0,37	0,37	0,66	0,44	0,37	0,37
3	0,51	0,36	0,24	0,24	0,43	0,29	0,24	0,24
4	0,43	0,29	0,19	0,19	0,45	0,30	0,25	0,25
5	0,54	0,37	0,25	0,25	0,48	0,32	0,27	0,27
6	0,58	0,40	0,27	0,27	0,48	0,32	0,27	0,27

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

comb(A1) = coeff. parziali carichi (G1=1.3 G2=1.5 Q=1.5)

comb(A2) = coeff. parziali carichi (G1=1.0 G2=1.3 Q=1.3)

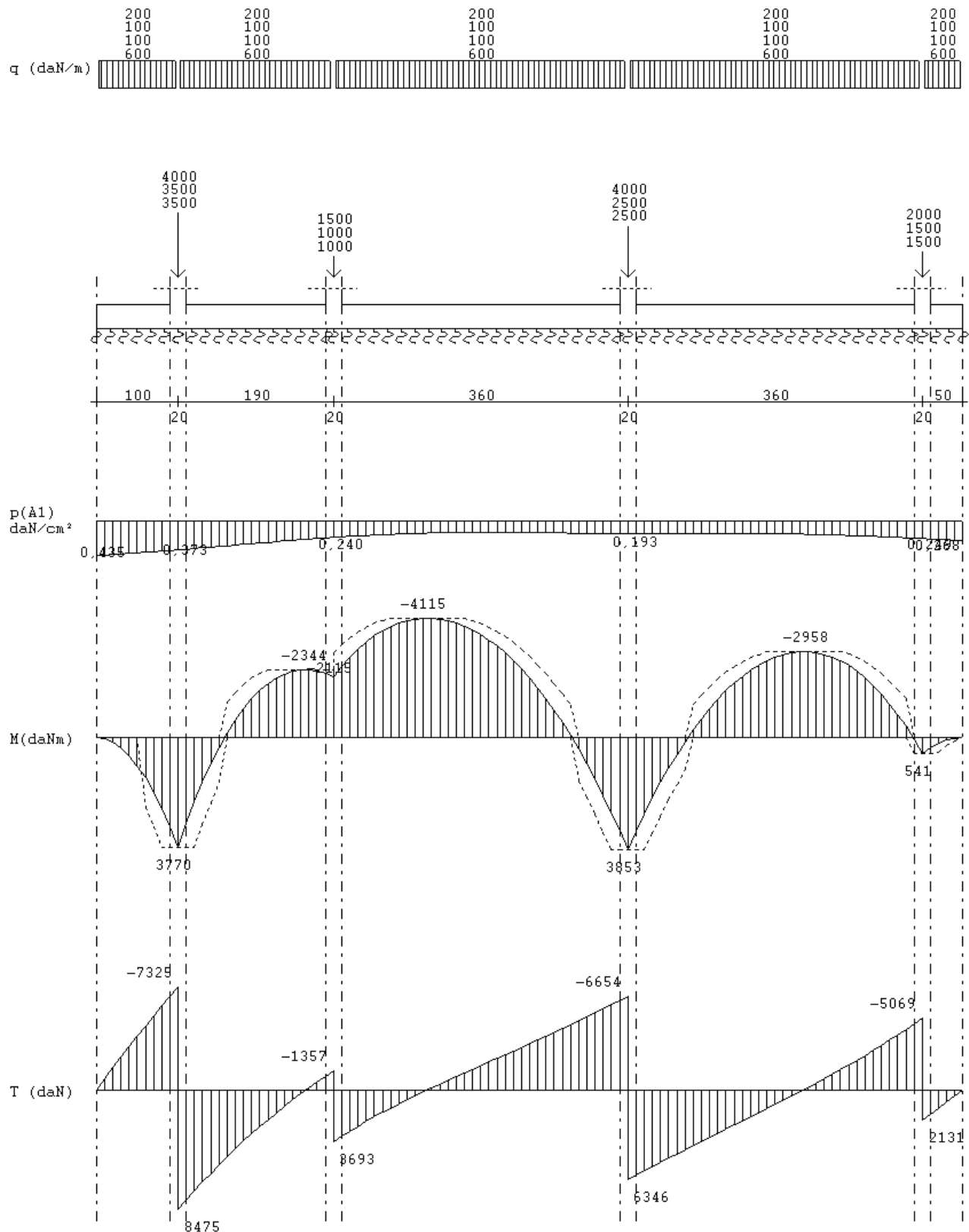
FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI

Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275	

Combinazione di Carico n. 1

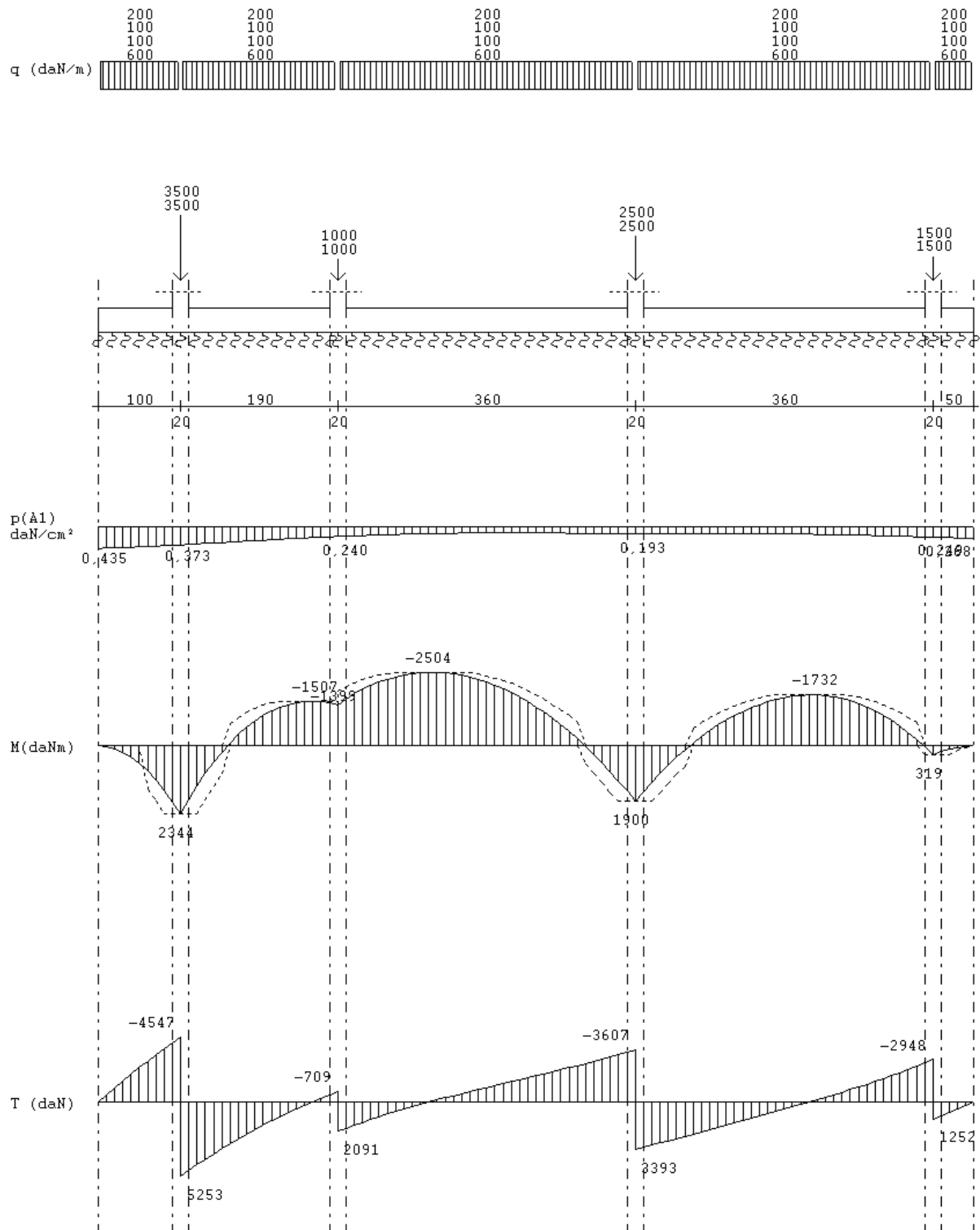


FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275	

Combinazione di Carico n. 2

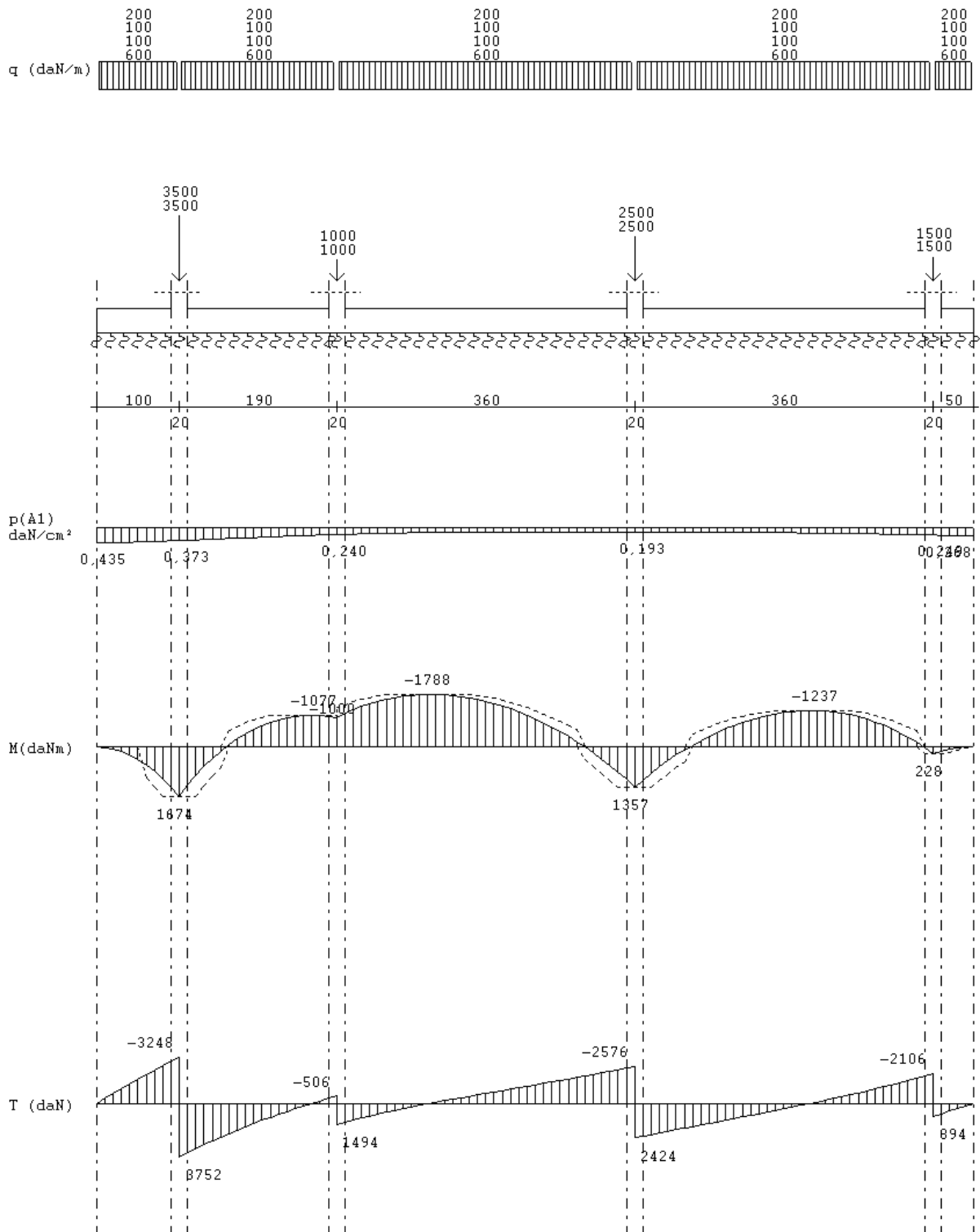


FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275	

Combinazione di Carico n. 3

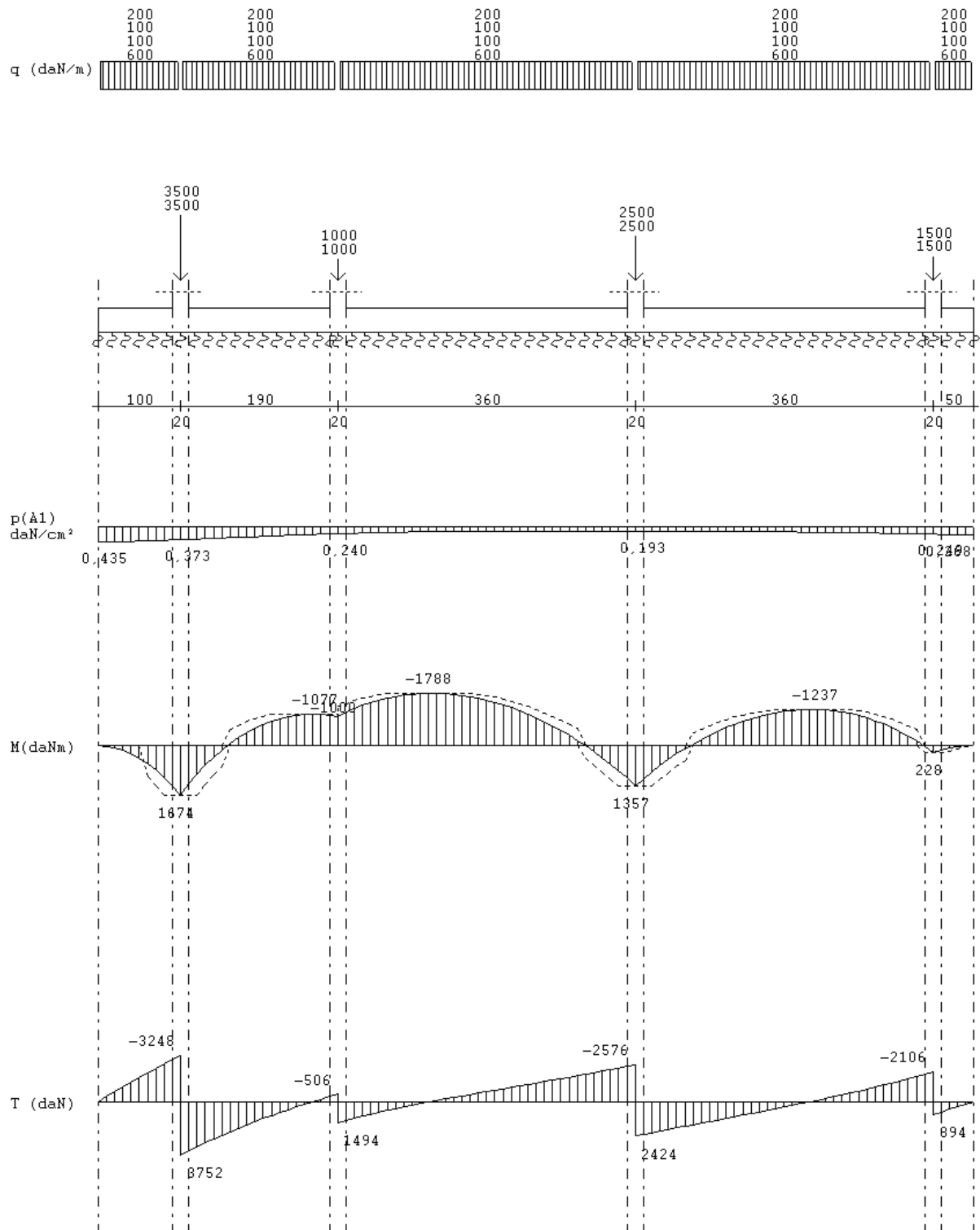


FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275	

Combinazione di Carico n. 4

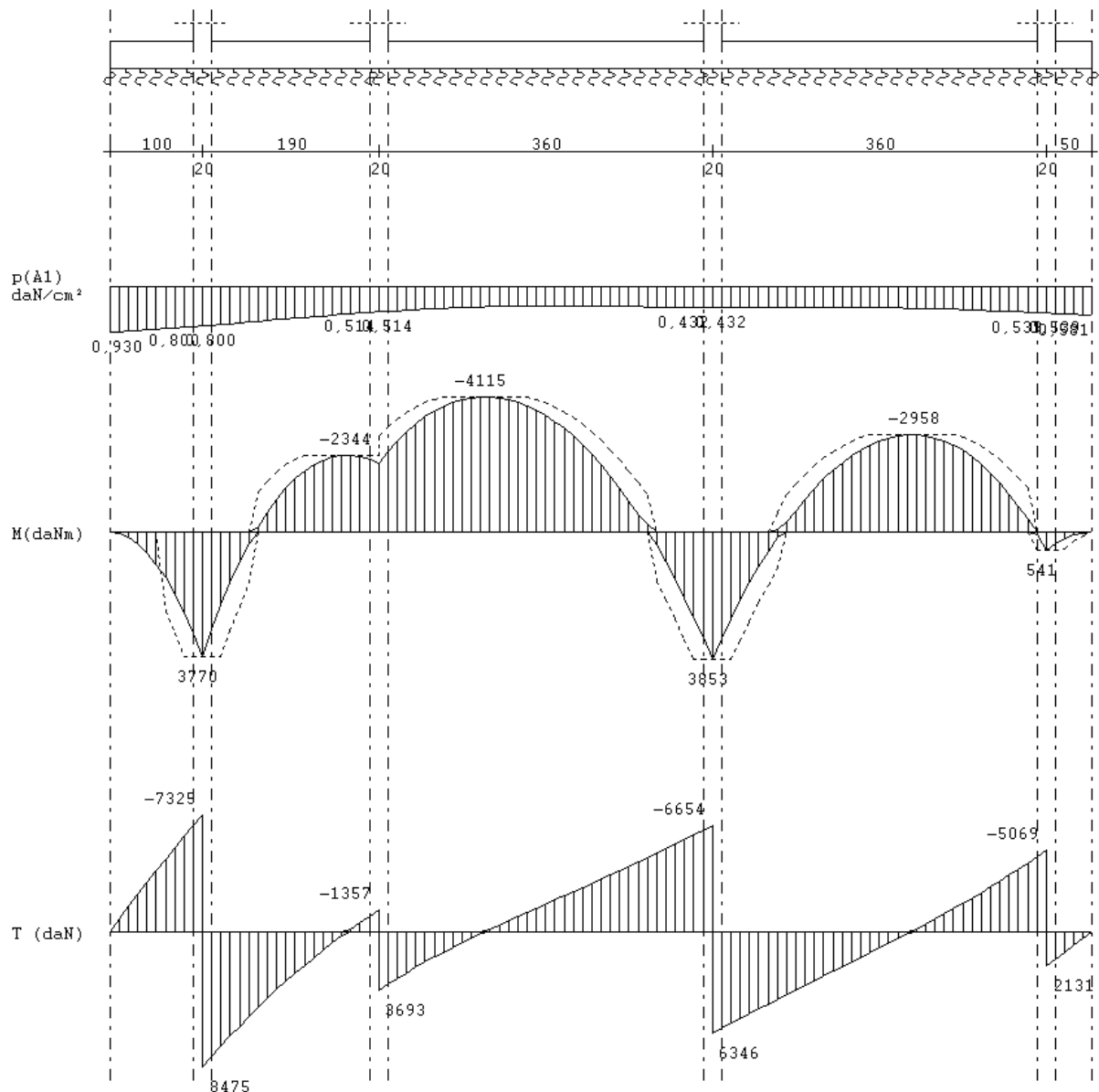


FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275	

Inviluppo delle Sollecitazioni



FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

STATO LIMITE DI TENSIONI DI ESERCIZIO

Grado di aggressività ambientale: ordinarie (a)

Asta Q.acc. M[daNm] σ_f [daN/cm²] σ_c t[daN/cm²] σ_c c[daN/cm²]

1 RARA 0
FREQUENTE (0,0) 0
QUASI PERM.(0,0) 0

2 RARA -1077 7,61 7,61 < 149,40 = 0.60 fck
FREQUENTE (0,0) -1077 7,61 7,61 < 112,05 = 0,45 fck
QUASI PERM.(0,0) -1077 7,61 7,61 < 112,05 = 0,45 fck

3 RARA -1788 12,63 12,63 < 149,40 = 0.60 fck
FREQUENTE (0,0) -1788 12,63 12,63 < 112,05 = 0,45 fck
QUASI PERM.(0,0) -1788 12,63 12,63 < 112,05 = 0,45 fck

4 RARA -1237 8,74 8,74 < 149,40 = 0.60 fck
FREQUENTE (0,0) -1237 8,74 8,74 < 112,05 = 0,45 fck
QUASI PERM.(0,0) -1237 8,74 8,74 < 112,05 = 0,45 fck

5 RARA 0
FREQUENTE (0,0) 0
QUASI PERM.(0,0) 0

Tensione di Trazione CLS : 1.2 fctm 21,32 (sez.non fessurata)

Tensione di Trazione ACC : 0.8 fyk 3600 (sez. fessurata)

Nodo Q.acc. M[daNm] σ_f [daN/cm²] σ_c t[daN/cm²] σ_c c[daN/cm²]

1 RARA 0
FREQUENTE (0,0) 0
QUASI PERM.(0,0) 0

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

2 RARA 1674 11,83 11,83 < 149,40 = 0.60 fck

FREQUENTE (0,0) 1674 11,83 11,83 < 112,05 = 0,45 fck

QUASI PERM.(0,0) 1674 11,83 11,83 < 112,05 = 0,45 fck

3 RARA 0

FREQUENTE (0,0) 0

QUASI PERM.(0,0) 0

4 RARA 1357 9,59 9,59 < 149,40 = 0.60 fck

FREQUENTE (0,0) 1357 9,59 9,59 < 112,05 = 0,45 fck

QUASI PERM.(0,0) 1357 9,59 9,59 < 112,05 = 0,45 fck

5 RARA 228 1,63 1,63 < 149,40 = 0.60 fck

FREQUENTE (0,0) 228 1,63 1,63 < 112,05 = 0,45 fck

QUASI PERM.(0,0) 228 1,63 1,63 < 112,05 = 0,45 fck

6 RARA 0

FREQUENTE (0,0) 0

QUASI PERM.(0,0) 0

Tensione di Trazione CLS : 1.2 fctm 21,32 (sez.non fessurata)

Tensione di Trazione ACC : 0.8 fyk 3600 (sez. fessurata)

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

Grado di aggressività ambientale : Ordinarie

Comb.Carichi : FREQUENTE

Comb.Carichi : QUASI PERMANENTE

Asta $E_{\chi sm} \times S_{rm} = W_m \times 1,70 = W_k$ (mm) $E_{\chi sm} \times S_{rm} = W_m \times 1,70 = W_k$ (mm)

1

2 $0,00022 \times 186,22 = 0,04$ $0,07 < 0,40$ $0,00022 \times 186,22 = 0,0402$ $0,068 < 0,30$

3 $0,00036 \times 186,22 = 0,07$ $0,11 < 0,40$ $0,00036 \times 186,22 = 0,0667$ $0,113 < 0,30$

4 $0,00025 \times 186,22 = 0,05$ $0,08 < 0,40$ $0,00025 \times 186,22 = 0,0461$ $0,078 < 0,30$

5

Comb.Carichi : FREQUENTE

Comb.Carichi : QUASI PERMANENTE

Nodo $E_{\chi sm} \times S_{rm} = W_m \times 1,70 = W_k$ (mm) $E_{\chi sm} \times S_{rm} = W_m \times 1,70 = W_k$ (mm)

1 $\times 0,00 =$ $< 0,30$

2 $0,00034 \times 186,22 = 0,06$ $0,11 < 0,40$ $0,00034 \times 186,22 = 0,0624$ $0,106 < 0,30$

3

4 $0,00027 \times 186,22 = 0,05$ $0,09 < 0,40$ $0,00027 \times 186,22 = 0,0506$ $0,086 < 0,30$

5

6 $\times 0,00 =$ $< 0,30$

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Esm = deformazione media

Srm = distanza media tra le fessure (mm)

Wm = Esm x Srm : valore medio dell'apertura

Wk = 1,7 x Wm : valore caratteristico apertura

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

PLINTO DI FONDAZIONE - PL01 -

Coeff.Car.Perm. Strutturali= 1,30

$E_c = 314470 \text{ daN/cm}^2$

Coeff.Az.Oriz.Vento= 1,50

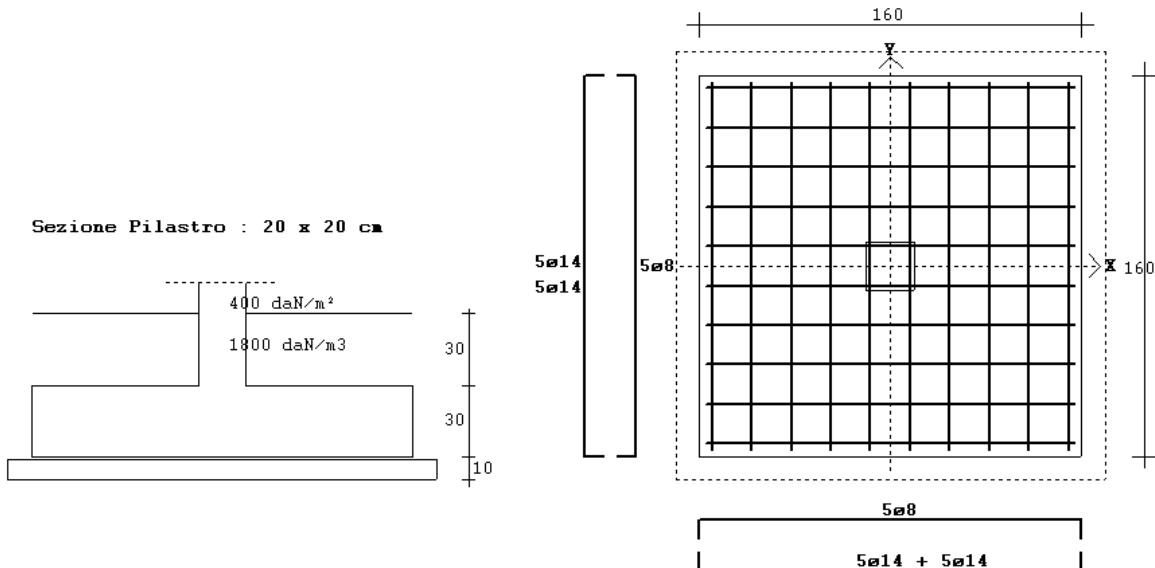
acc. : $f_{yk} = 4500 \text{ daN/cm}^2$

$f_{yd} = f_{yk} / 1,15 = 3913 \text{ daN/cm}^2$

cls. : $R_{ck} = 300 \text{ daN/cm}^2$

$f_{ck} = 249 \text{ daN/cm}^2$

$f_{cd} = 0,85 \times f_{ck} / 1,50 = 141 \text{ daN/cm}^2$



<u>SOLLECITAZIONI PILASTRO</u>	(Vento X)	(Vento Y)	(Sisma X)	(Sisma Y)
Permanente G1 [daN] :	4.000	0	0	0
Permanente G2 [daN] :	4.000	0	0	0
Car. Variabile [daN] :	5.000	0	0	0

Momento M_x [daNm] :

Momento M_y [daNm] :

Taglio T_x [daN] :

Taglio T_y [daN] :

VERIFICA PUNZONAMENTO (EUROCODICE 2)

Carico Limite Punz. : $VR_{dc} = \text{daN } 53.919$

Carico Pilastro : $V_{Ed} = \text{daN } 18.700$

Press. sotto cuneo : $dV = \text{daN } 3.818$

$VR_{dc} / \beta (V_{Ed} - dV) = 3,62 > 1,0$

Armatura non richiesta

CARICO LIMITE TERRENO (Approccio 1 comb.2)

p.ult. = $3,05 \text{ [daN/cm}^2]$

$Q_{ultimo} = 98.931 \text{ [daN]}$

$Q_{calcolo} = 20.804 \text{ [daN]}$

$Q_{ult}/Q_{calc.} = 4,76$

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

VERIFICA BASAMENTO : (filo-pilastro)

Momento M_{dy} = daNm 3.059

Area ferro = cm^2 15,39

Mom. $M_{Ry.slu}$ = daNm 14.260

Momento M_{dx} = daNm 3.059

Area ferro = cm^2 15,39

Mom. $M_{Rx.slu}$ = daNm 14.260

Coefficienti Parziali Carichi

	(A1)	(A2)
Permanenti strutturali (G1) =	1,30	1,00
Permanenti non Strutt. (G2) =	1,50	1,30
Variabili (Q) =	1,50	1,30
Coeff. Combinazione Azione Vento :	$\psi = 1,00$	

Coefficienti Parziali Resistenze

	(R1)	(R2)	(R3)
Coeff. Parziali Resistenza =	1,00	1,80	2,30

Coefficienti parziali terreno (M2)

Coeff. di coesione: $\gamma_c = 1,40$

Coeff. di sovracc.: $\gamma_q = 1,40$

Coeff. ang. attrito: $\gamma_{\tan\phi} = 1,25$

Angolo d'attrito ridotto : $\phi_r = \arctan(\tan \phi / \gamma_{\tan\phi}) = 24,79^\circ$

Coefficienti parziali materiali

Calcestruzzo : $\gamma_c = 1,50$

Acciaio : $\gamma_a = 1,15$

Classe di Duttilità : B

coeff.di sovraresistenza : $\gamma_{RD} = 1,10$

FUTURA  **LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

VERIFICA CARICO LIMITE FONDAZIONE: (Approccio 1 combinazione 1)

PESO FONDAZIONE :

N [daN]

Sovraccarico : 1024

Peso Terreno : 1382

Peso Plinto : 1920

Peso Magrone : 778

5104 [daN] x 1,30 = 6635 [daN] (per c.d.c. Vento)

vento dir. X vento dir. Y sisma dir. X sisma dir. Y

Base Pilastro N [daN] 18.700

Mx [daNm]

My [daNm]

Tx [daN]

Ty [daN]

Peso Fondazione N [daN] 6.635 6.635 5.104 5.104

Mom. per N e T Mx [daNm]

My [daNm]

Base Fondazione N [daN] 25.335

Mx [daNm]

My [daNm]

Tx [daN]

Ty [daN]

Eccentricità ecc.X [cm] 0 0 0 0

ecc.Y [cm] 0 0 0 0

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Sez.Ridotta Lx [cm] 180

 Ly [cm] 180

q.ultimo : [daN/cm²] 7,54

q.calcolo: [daN/cm²] 0,78

Q.ultimo : [daN] 244.185

Q.calc. : [daN] 25.335

coeff. = Q.ult./Q.calc. 9,64

Coeff. di parziale di verifica : $\gamma(R1) = 1.0$

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

VERIFICA CARICO LIMITE FONDAZIONE : (Approccio 1 combinazione 2)

PESO FONDAZIONE :

N [daN]

Sovraccarico : 1024

Peso Terreno : 1382

Peso Plinto : 1920

Peso Magrone : 778

$$5104 \text{ [daN]} \times 1,00 = 5104 \text{ [daN]} \text{ (per c.d.c. Vento)}$$

vento dir. X vento dir. Y sisma dir. X sisma dir. Y

Base Pilastro N [daN] 15.700

Mx [daNm]

My [daNm]

Tx [daN]

Ty [daN]

Peso Fondazione N [daN] 5.104 5.104 5.104 5.104

Mom. per N e T Mx [daNm]

My [daNm]

Base Fondazione N [daN] 20.804

Mx [daNm]

My [daNm]

Tx [daN]

Ty [daN]

FUTURA  **LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

Eccentricità ecc.X [cm] 0 0 0 0

ecc.Y [cm] 0 0 0 0

Sez. Ridotta Lx [cm] 180

Ly [cm] 180

q.ultimo : [daN/cm²] 3,05

q.calcolo: [daN/cm²] 0,64

Q.ultimo : [daN] 98.931

Q.calc. : [daN] 20.804

coeff. = Q.ult./Q.calc. 4,76

Coeff. di parziale di verifica : $\gamma(R2) = 1.8$

Pressione ultima del terreno : (Approccio 1 combinazione 2)

$$q_{ult} = c_u/\gamma_c N_c s_c d_c i_c + q/\gamma_q N_q s_q d_q i_q + 0.5 \gamma L_y N_y s_y d_y i_y$$

Caratteristiche Terreno :

peso specif. terreno : $\gamma = 1800 \text{ daN/m}^3$

ang. attrito terreno : $\phi = 30^\circ$

coesione..... : $c_u = 0,00 \text{ daN/cm}^2$

Dimensioni Plinto (cm) : LX = 180 LY = 180

Profondità piano di posa : D = 70 cm

carico distribuito sup. : $q' = 400 \text{ daN/m}^2$

carico laterale terreno : $q'' = 0,70 \times 1800 = 1260 \text{ daN/m}^2$

Fattori correttivi caratteristiche terreno : (M2)

Coeff.di coesione : $\gamma_c = 1,40$

Coeff.di sovracc. : $\gamma_q = 1,40$

Coeff.ang.attrito : $\gamma_{\tan\phi} = 1,25$

Angolo d'attrito ridotto : $\phi_r = \arctan(\tan \phi / \gamma_{\tan\phi}) = 24,79^\circ$

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

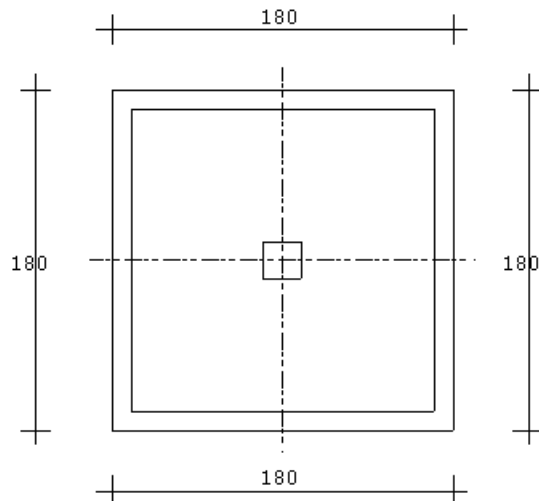
IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

SOLL.BASE PILASTRO (C.d.c. 1) Vento X

Sforzo Normale : 15.700 daN

SOLL.FONDAZIONE PLINTO

N = 20.804 daN



Coefficienti di portata terreno formula di Vesic

$$N_q = \tan^2(45 + \phi_r) e^{(\pi \tan(\phi_r))} = 10,431$$

$$N_c = (N_q - 1) / \tan(\phi_r) = 20,418$$

$$N_\gamma = 2(N_q + 1) \times \tan(\phi_r) = 10,559$$

Coefficienti Formula di Vesic

$$s_q = 1 + L_y / L_x \tan(\phi_r) = 1,462$$

$$s_c = 1 + (N_q L_y) / (N_c L_x) = 1,511$$

$$s_y = 1 - 0,4 L_y / L_x = 0,600$$

$$d_q = 1 + 2(D / L_y \tan(\phi_r) (1 - \sin(\phi_r))^2) = 1,121$$

$$d_c = 1 + 0,4 D / L_y = 1,156$$

$$d_y = 1 = 1,000$$

$$i_q = (1 - T / (N + A_{rd} c_u / \gamma_c \cot(\phi_r)))^m = 1,000$$

$$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_q - 1) = 1,000$$

$$i_y = (1 - T / (N + A_{rd} c_u / \gamma_c \cot(\phi_r)))^{(m+1)} = 1,000$$

$$m_y = (2 + L_y / L_x) / (1 + L_y / L_x) = 1,500$$

$$m_x = (2 + L_x / L_y) / (1 + L_x / L_y) = 1,500$$

$$m = m_x (\cos \theta)^2 + m_y (\sin \theta)^2 = 1,500$$

Azioni Orizzontali :

FUTURA **LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

$$T = (0^2 + 0^2)^{1/2} = 0 \text{ daN}$$

Angolo dell'azione orizzontale (rispetto asse X) :

$$\theta = \arccos(T_x/T) = 90^\circ$$

Eccentricita su base plinto :

$$\text{eccentricità } e_x = M_y / N = 0 / 20804 = 0 \text{ cm}$$

$$\text{eccentricità } e_y = M_x / N = 0 / 20804 = 0 \text{ cm}$$

Sezione Ridotta :

$$\text{Sez. Ridotta } L_x = (180 - 2 \times 0) = 180 \text{ cm}$$

$$\text{Sez. Ridotta } L_y = (180 - 2 \times 0) = 180 \text{ cm}$$

$$\text{Sez. Ridotta } A_{\text{rid}} = (180 \times 180) = 32.400 \text{ cm}^2$$

$$\text{Pressione ultima del Terreno : } q_{\text{ult.}} = 0,00 + 2,03 + 1,03 = 3,05 \text{ daN/cm}^2$$

$$\text{Carico limite ultimo Plinto : } Q_{\text{ult.}} = 3,05 \times 32.400 = 98.931 \text{ daN}$$

VERIFICA BASAMENTO - (filo-pilastro)

$$\sigma_{t.d.(1)} = 0,7819 \text{ daN/cm}^2$$

Pressione di progetto terreno

$$(Q_{\text{calc.}} / \text{Sez. Rid.})$$

Carico Uniforme per Peso Fondazione

$$\text{car. uniforme (cdc sismica)} = 0,30 \times 2500 + 0,30 \times 1800 + 0,10 \times 2400 + 400 = 1930 \text{ daN/m}^2$$

$$\text{car. uniforme (cdc non Sismico)} = 1930 \times 1,30 = 2509 \text{ daN/m}^2$$

Pressione Massima Terreno per solo Carico Pilastro

$$\text{pressione max. - cdc}(1) = 0,7819 - 0,2509 = 0,5310 \text{ daN/cm}^2$$

Flessione in dir. X (My)

$$L_x = 0,70 + 0,10 = 0,80 \text{ m}$$

Lung. Mensola

$$B = 1,60 + 0,20 = 1,80 \text{ m}$$

Larg. Mensola

$$q = 5.310 \text{ daN/m}^2$$

carico mensola

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

$$M_{dy} = 1/2 \times 0,80^2 \times 1,80 \times 5.310 = 3.059 \text{ daNm}$$

Sezione di verifica : (160x30) cm

Arm. sup. : 5 Ø 8

$$\text{Arm. inf. : } 5 \text{ Ø } 14 + 5 \text{ Ø } 14 = 15,39 \text{ cm}^2 \quad M_{Ry.slu} = 14.260 \text{ daNm}$$

Flessione in dir. Y (Mx)

$$L_y = 0,70 + 0,10 = 0,80 \text{ m} \quad \text{Lung.Mensola}$$

$$B = 1,60 + 0,20 = 1,80 \text{ m} \quad \text{Larg.Mensola}$$

$$q = 5.310 \text{ daN/m}^2 \quad \text{carico mensola}$$

$$M_{dx} = 1/2 \times 0,80^2 \times 1,80 \times 5.310 = 3.059 \text{ daNm}$$

Sezione di verifica : (160x30) cm

Arm. sup. : 5 Ø 8

$$\text{Arm. inf. : } 5 \text{ Ø } 14 + 5 \text{ Ø } 14 = 15,39 \text{ cm}^2 \quad M_{Rx.slu} = 14.260 \text{ daNm}$$

$$\begin{aligned} R_{ck} &= 300 \text{ [daN/cm}^2\text{]} & \text{spessore plinto} &= 30 \text{ cm} \\ f_{ck} &= 0.83 \times R_{ck} = 249 \text{ [daN/cm}^2\text{]} & \text{copriferro} &= 5,0 \text{ cm} \\ f_{cd} &= 0.85 \times f_{ck} / 1,50 = 141 \text{ [daN/cm}^2\text{]} & \text{altezza utile } d &= 30-5,0 = 25,0 \text{ cm} \end{aligned}$$

VERIFICA PUNZONAMENTO (EUROCODICE 2)

Resistenza Massima Punzonamento

$$v_{Rdmax} = 0,5 f_{cd} v = 44,47 \text{ daN/cm}^2$$

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino, 20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quirico@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

$$v = 0.7 (1 - f_{ck}/2500) = 0,63$$

Resistenza Minima senza armatura

$$(3/2) \quad (1/2)$$

$$v_{min} = 0.035 k \quad f_{ck} = 4,55 \text{ daN/cm}^2$$

$$k = 1 + (20/d)^{1/2} = 1,89 \leq 2$$

Incidenza armatura inferiore

$$r_o = (r_{ox} + r_{oy})^{1/2} = 0,385\% \leq 2\%$$

Pessione uniforme terreno

$$p.t. = 18700 / (160 \times 160) = 0,73 \text{ daN/cm}^2$$

Perimetro di punzonamento

Perimetro critico

Contorno Pilastro

distanza dal bordo pil. a = 30,0 cm

perimetro u = 268 cm

perimetro u = 80 cm

Area interna perimetro A = 5227 cm²

Area interna perimetro A = 0 cm²

Carico Punzonante ridotto

$$V_{Ed,r(1)} = 18700 - 0,73 \times 5227 = 14882 \text{ daN}$$

$$V_{Ed,r(0)} = 18700 - 0,73 \times 0 = 18700 \text{ daN}$$

Tensione Punzonamento

$$v_{Ed(1)} = \frac{V_{Ed,r(1)}}{u \cdot d} = \frac{14882}{268 \times 25,0} = 2,22 \text{ daN/cm}^2$$

$$v_{Ed(0)} = \frac{V_{Ed,r(0)}}{u \cdot d} = \frac{18700}{80 \times 25,0} = 9,35 \text{ daN/cm}^2$$

$$u \cdot d \quad 268 \times 25,0$$

$$u \cdot d \quad 80 \times 25,0$$

Resistenza senza armatura

$$(1/3)$$

$$v_{Rd,c} = CR_{d,c} k (100 r_o f_{ck})^{1/3} \times 2d/a =$$

$$= 0,12 \times 1,89 (0,385 \times 25)^{1/3} \times 1,67 = 0,805 \text{ N/mm}^2 = 8,05 \text{ daN/cm}^2$$

$$CR_{d,c} = 0.18/1,50 = 0,12$$

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI					
Capogruppo mandatario		Componente mandante		Componente mandante	
	Dott. Ing. Carlo Quirico Via Molino,20 - 28010 BRIGA NOVARESE (NO) E-mail: carloquirico@gmail.com PEC: carlo.quiricoi@ingpec.eu Cell. 380.2939145		Dott. Arch. Elisa Agazzone Via Borgomanero, 8 - 28010 BOGOGNO (NO) E-mail: elisaagazzone@gmail.com PEC: elisa.agazzone@archiworldpec.it Cell. 338.1933541		Dott. Ing. Gianluca Donetti C.so Vercelli, 13 - 28078 ROMAGNANO SESIA E-mail: ing.donetti@gmail.com PEC: gianluca.donetti@ingpec.eu Cell. 348.3509275

$$2d/a = 2 \times 25,0 / 30,0 = 1,67$$

Verifica distanza critica

$$\beta v_{Ed}(1) < v_{Rd,c}$$

$$1,00 \times 2,22 = 2,22 < 8,05$$

Verifica contorno pilastro

$$\beta v_{Ed}(0) < v_{Rd,max}$$

$$1,00 \times 9,35 = 9,35 < 44,47$$

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI