# REGIONE PIEMONTE
# PROVINCIA DI CUNEO
# COMUNE DI MARMORA

PROGETTO ESECUTIVO

# OPERE DI MIGLIORAMENTO DEI FABBRICATI DELL'ALPEGGIO "ALPE VALANGHE"
## PSR 2014-2020 Regione Piemonte, Misura 7 - Operazione 7.6.1

ELABORATO:

# Relazione strutturale

Allegato 1.a

TAVOLA

COMMITTENTE:

COMUNE DI MARMORA (CN)

PROT. :

STUDIO DI INGEGNERIA FERRARI E GIRAUDO
Corso Nizza, 67/A - CUNEO
Tel. 0171/480247
e-mail: ufficio@ferrariegiraudo.it

Dott. Ing. Franco Giraudo

VISTI:

DATA:

# REGIONE PIEMONTE
# PROVINCIA DI CUNEO
# COMUNE DI MARMORA

Progetto esecutivo di:

**OPERE DI MIGLIORAMENTO DEI FABBRICATI DELL'ALPEGGIO "ALPE VALANGHE"**

**PSR 2014-2020 Regione Piemonte, Misura 7 - Operazione 7.6.1**

# RELAZIONE TECNICA ELABORATA SECONDO LO SCHEMA PROPOSTO DAL SERVIZIO SISMICO DELLA REGIONE PIEMONTE CON CALCOLI DELLE STRUTTURE E DELLE FONDAZIONI

**(Art. 93 – D.P.R. 6 giugno 2001, n° 380 e s.m.i.)**

# Sommario

**1 RICOSTRUZIONE COPERTURA LIGNEA DEL LOCALE STAGIONATURA ..... 5**

1.1 DESCRIZIONE DELLE STRUTTURE ..... 5
1.2 INQUADRAMENTO NORMATIVO DELL'INTERVENTO ..... 6
1.3 DESCRIZIONE DEL SOFTWARE ..... 6
*1.3.1 Descrizione del programma sismicad ..... 6*
*1.3.2 Specifiche tecniche ..... 6*
*1.3.3 Schematizzazione strutturale e criteri di calcolo ..... 6*
*1.3.4 Verifiche delle membrature in legno ..... 8*
1.4 DEFINIZIONE DEI PARAMETRI DI PROGETTO AI SENSI DEL D.M. 14/01/08 ..... 8
*1.4.1 Livelli sicurezza e prestazioni attese ..... 8*
*1.4.2 Parametri sismici ai sensi del punto 3.2 del D.M. 14/01/08 ..... 8*
*1.4.3 Tipo di costruzione e tipologia strutturale ..... 11*
*1.4.4 Materiali e requisiti ai sensi del D.M. 14/01/08 ..... 11*
*1.4.5 Criteri generali di progettazione e modellazione ai sensi del punto 7.2 del D.M. 14/01/08 ..... 12*
*1.4.6 Metodi di analisi e criteri di verifica ai sensi del punto 7.3 del D.M. 14/01/08 ..... 13*
*1.4.7 Verifiche ai sensi del punto 7.1 del D.M. 14/01/2008 ..... 13*
*1.4.8 Normativa di verifica legno ..... 13*
*1.4.9 Normativa di verifica acciaio ..... 14*
*1.4.10 Preferenze FEM ..... 14*
*1.4.11 Moltiplicatori inerziali ..... 15*
1.5 AZIONI E CARICHI ..... 15
*1.5.1 Condizioni elementari di carico ..... 15*
*1.5.2 Combinazioni di carico ..... 16*
*1.5.3 Definizioni di carichi superficiali ..... 22*
1.6 ELEMENTI DI INPUT ..... 22
*1.6.1 Livelli ..... 22*
*1.6.2 Falde ..... 22*
*1.6.3 Tronchi ..... 23*
*1.6.4 Fili fissi ..... 23*
*1.6.5 Sezioni in legno ..... 23*
*1.6.6 Ferramenta per legno ..... 24*
*1.6.7 Tasselli chimici ..... 25*
*1.6.8 Travi in legno ..... 25*
*1.6.9 Piastre C.A. di piano ..... 28*
*1.6.10 Pareti C.A. ..... 29*
*1.6.11 Aperture su pareti ..... 29*
*1.6.12 Carichi superficiali ..... 30*
1.7 VERIFICHE GLOBALI ..... 31
*1.7.1 Spostamenti di interpiano estremi ..... 31*
*1.7.2 Verifica effetti secondo ordine ..... 35*
*1.7.3 Rigidezze di interpiano ..... 38*
*1.7.4 Tagli ai livelli ..... 39*
*1.7.5 Risposta modale ..... 54*
*1.7.6 Equilibrio forze ..... 55*
*1.7.7 Risposta di spettro ..... 56*
1.8 VERIFICHE LOCALI ..... 58
*1.8.1 Verifiche aste in legno ..... 58*
*1.8.2 Verifiche superelementi in legno ..... 117*
*1.8.3 Connessioni aste in legno ..... 129*

**2 RICOSTRUZIONE DEL SOPPALCO ESTERNO E DEL TETTUCCIO ANTERIORE ALLA MALGA ..... 142**

2.1 DESCRIZIONE DELLE STRUTTURE ..... 142
2.2 INQUADRAMENTO NORMATIVO DELL'INTERVENTO ..... 143
2.3 DESCRIZIONE DEL SOFTWARE ..... 143
*2.3.1 Descrizione del programma sismicad ..... 143*
*2.3.2 Specifiche tecniche ..... 143*
*2.3.3 Schematizzazione strutturale e criteri di calcolo ..... 144*
*2.3.4 Verifiche delle membrature in legno ..... 145*
2.4 DEFINIZIONE DEI PARAMETRI DI PROGETTO AI SENSI DEL D.M. 14/01/08 ..... 145

*2.4.1 Livelli sicurezza e prestazioni attese* ... *145*
*2.4.2 Parametri sismici ai sensi del punto 3.2 del D.M. 14/01/08* ... *146*
*2.4.3 Tipo di costruzione e tipologia strutturale* ... *148*
*2.4.4 Materiali e requisiti ai sensi del D.M. 14/01/08* ... *148*
*2.4.5 Criteri generali di progettazione e modellazione ai sensi del punto 7.2 del D.M. 14/01/08* ... *150*
*2.4.6 Metodi di analisi e criteri di verifica ai sensi del punto 7.3 del D.M. 14/01/08* ... *150*
*2.4.7 Verifiche ai sensi del punto 7.1 del D.M. 14/01/2008* ... *150*
*2.4.8 Normativa di verifica legno* ... *151*
*2.4.9 Normativa di verifica acciaio* ... *151*
*2.4.10 Preferenze FEM* ... *152*
*2.4.11 Moltiplicatori inerziali* ... *152*
2.5 AZIONI E CARICHI ... 153
*2.5.1 Condizioni elementari di carico* ... *153*
*2.5.2 Combinazioni di carico* ... *153*
*2.5.3 Definizioni di carichi superficiali* ... *156*
2.6 ELEMENTI DI INPUT ... 157
*2.6.1 Livelli* ... *157*
*2.6.2 Falde* ... *157*
*2.6.3 Fili fissi* ... *157*
*2.6.4 Sezioni* ... *158*
*2.6.5 Ferramenta per legno* ... *160*
*2.6.6 Tasselli chimici* ... *161*
*2.6.7 Travi C.A.* ... *162*
*2.6.8 Travi in acciaio* ... *162*
*2.6.9 Travi in legno* ... *163*
*2.6.10 Pilastri C.A.* ... *166*
*2.6.11 Piastre C.A. di falda* ... *166*
*2.6.12 Pareti in muratura* ... *166*
*2.6.13 Aperture su pareti* ... *169*
*2.6.14 Carichi superficiali* ... *169*
2.7 VERIFICHE GLOBALI ... 171
*2.7.1 Spostamenti di interpiano estremi* ... *171*
*2.7.2 Verifica effetti secondo ordine* ... *172*
*2.7.3 Baricentri delle rigidezze* ... *173*
*2.7.4 Rigidezze di interpiano* ... *173*
*2.7.5 Tagli ai livelli* ... *173*
*2.7.6 Risposta modale* ... *180*
*2.7.7 Equilibrio forze* ... *180*
*2.7.8 Risposta di spettro* ... *182*
2.8 VERIFICHE LOCALI ... 183
*2.8.1 Verifiche aste in legno* ... *183*
*2.8.2 Verifiche superelementi in legno* ... *206*
*2.8.3 Connessioni aste in legno* ... *217*

**3 OPERA DI SOSTEGNO DEL PENDIO RETROSTANTE LA STALLA ... 243**

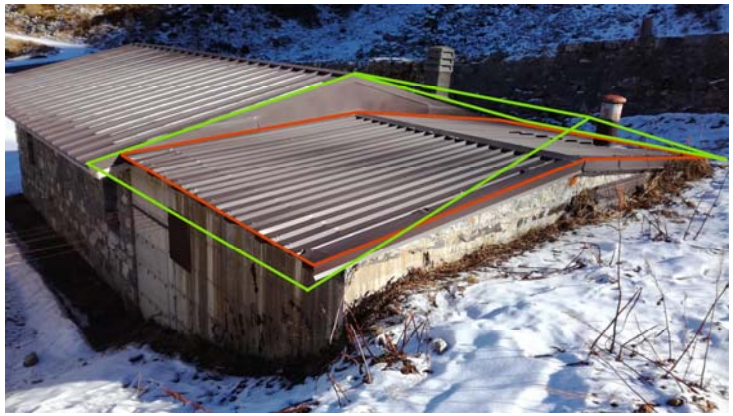
3.1 DESCRIZIONE DELLE STRUTTURE ... 243
3.2 INQUADRAMENTO NORMATIVO DELL'INTERVENTO ... 244
3.3 DESCRIZIONE DEL CALCOLO DELLA SPINTA SUL MURO ... 245
*3.3.1 Valori caratteristici e valori di calcolo* ... *245*
*3.3.2 Metodo di Culmann* ... *245*
*3.3.3 Spinta in presenza di sisma* ... *245*
*3.3.4 Verifica a ribaltamento* ... *246*
*3.3.5 Verifica a scorrimento* ... *247*
*3.3.6 Verifica al carico limite* ... *247*
*3.3.7 Verifica alla stabilità globale* ... *249*
3.4 DEFINIZIONE DEI PARAMETRI DI PROGETTO AI SENSI DEL D.M. 14/01/08 ... 249
*3.4.1 Livelli sicurezza e prestazioni attese* ... *250*
*3.4.2 Parametri sismici ai sensi del punto 3.2 del D.M. 14/01/08* ... *250*
*3.4.3 Tipo di costruzione e tipologia strutturale* ... *251*
*3.4.4 Materiali e requisiti ai sensi del D.M. 14/01/08* ... *251*
*3.4.5 Verifiche ai sensi del punto 7.1 del D.M. 14/01/2008* ... *252*
3.5 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA AI SENSI DEL D.M. 14/01/08 ... 252
*3.5.1 Inquadramento geologico dell'area* ... *252*
*3.5.2 Lineamenti geomorfologici* ... *253*

*3.5.3 Caratteristiche geotecniche* ... *253*
3.6 AZIONI E CARICHI ... 254
*3.6.1 Condizioni elementari di carico* ... *254*
*3.6.2 Combinazioni di carico* ... *255*
3.7 QUADRO RIASSUNTIVO COEFF. DI SICUREZZA CALCOLATI ... 262
3.8 ANALISI DELLA SPINTA E VERIFICHE ... 263
3.9 SOLLECITAZIONI NEL MURO E VERIFICA DELLE SEZIONI ... 266
3.10 STABILITÀ GLOBALE MURO + TERRENO ... 268
3.11 INVILUPPO SOLLECITAZIONI NEL MURO E VERIFICA DELLE SEZIONI ... 270
**4 CONCLUSIONI ... 272**

# 1 RICOSTRUZIONE COPERTURA LIGNEA DEL LOCALE STAGIONATURA

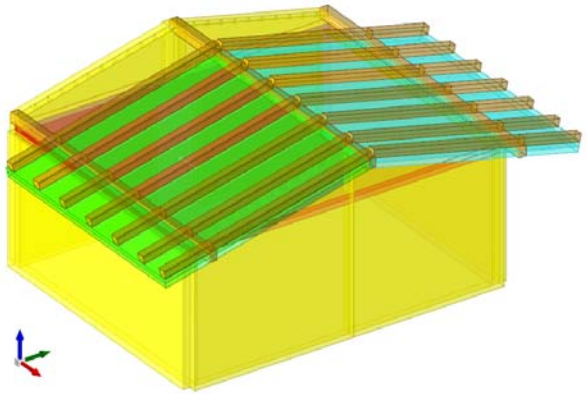
## 1.1 Descrizione delle strutture

La presente relazione ha come oggetto la ricostruzione della copertura del locale stagionatura, che verrà demolita e ricostruita con la stessa pendenza e conformazione del tetto presente sul locale lavorazione del latte. La parte evidenziata, nella fotografia successiva, in arancione viene sostituita da quella in color verde, con una semplice variazione della pendenza.



**Stato attuale della copertura esistente del locale stagionatura**

La copertura sarà costituita da una struttura portante in legno di larice, sorretto sia dalle murature in calcestruzzo armato presenti sul contorno dell'edificio, che dalla parete divisoria tra il locale stagionatura ed il locale lavorazione.



**Modello solido della copertura in progetto**

La struttura portante del tetto, previa demolizione di quella preesistente che si presenta ammalorata, sarà costruita nuovamente a due falde, con nuove travi di colmo e di gronda di sezione di 16x22 cm, nuovi puntoni di sezione di 16x16 cm posti al passo di 80 cm, sui quali sarà posizionata la nuova listellatura ed il nuovo manto di copertura in lamiera grecata preverniciata. I puntoni, in





corrispondenza del colmo, saranno collegati tra di loro con delle piastre in acciaio bullonate, mentre il trave di colmo, in corrispondenza del muro in c.a. di separazione del locale stagionatura da quello di lavorazione, verrà collegato alla struttura in c.a. con una piastra in acciaio.

In riferimento alle norme tecniche sulle costruzioni attualmente vigenti, il D.M. 14 gennaio 2008, l'intervento può essere inteso come "intervento locale", consistente nella sostituzione di singoli elementi strutturali in legno (punto 8.4.3 del D.M. 14/01/08), che interesseranno porzioni limitate della costruzione. In tali casi, il progetto e la valutazione della sicurezza potranno essere riferiti alle sole parti interessate, e dovranno documentare che non siano prodotte modifiche sostanziali al comportamento delle altre parti e della struttura nel suo insieme. Per tali motivo, nei paragrafi finali saranno riportate le verifiche globali, dell'intera struttura, e locali, dei singoli elementi sostituiti.

## 1.2 Inquadramento normativo dell'intervento

Le norme utilizzate per le verifiche sono:

- **D.M. 14-01-08 - Norme Tecniche per le Costruzioni** - Sicurezza (cap.2), Azioni sulle costruzioni (cap.3), Costruzioni in acciaio (par.4.2), Costruzioni in legno (par.4.4), Progettazione per azioni sismiche (cap.7), Riferimenti tecnici (cap.12), EC3.
- **Circolare Ministeriale del 02-02-2009, n. 617/C.S.LL.PP.**
- **Eurocodice 3 UNI ENV 1993-1-1:1994, Eurocodice 3 UNI EN 1993-1-1:2005, Eurocodice 3 UNI ENV 1993-1-3:2000, Eurocodice 3 EN 1993-1-8:2005**

In riferimento alle norme tecniche sulle costruzioni attualmente vigenti, il D.M. 14 gennaio 2008, la tipologia strutturale, può essere qualificata come "portali isostatici" ai sensi del punto 7.7.3 del D.M. 14/01/08.

## 1.3 Descrizione del software

### 1.3.1 Descrizione del programma sismicad

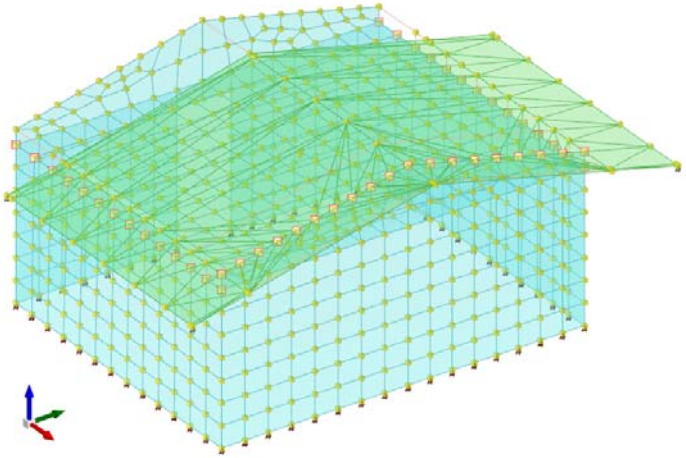
Si tratta di un programma di calcolo strutturale che nella versione più estesa è dedicato al progetto e verifica degli elementi in cemento armato, acciaio, muratura e legno di opere civili. Il programma utilizza come analizzatore e solutore del modello strutturale un proprio solutore agli elementi finiti tridimensionale fornito col pacchetto. Il programma è sostanzialmente diviso in tre moduli: un pre processore che consente l'introduzione della geometria e dei carichi e crea il file dati di input al solutore; il solutore agli elementi finiti; un post processore che a soluzione avvenuta elabora i risultati eseguendo il progetto e la verifica delle membrature e producendo i grafici ed i tabulati di output.

### 1.3.2 Specifiche tecniche

Denominazione del software: SismiCad 12
Produttore del software: Concrete srl, via della Pieve, 15, 35121 PADOVA - Italy
Casi di prova, per la valutazione dell'affidabilità, reperibili all'indirizzo: http://www.concrete.it
Rivenditore: CONCRETE SRL - Via della Pieve 19 - 35121 Padova - tel.049-8754720
Versione: 12.11
Versione regolarmente licenziata

### 1.3.3 Schematizzazione strutturale e criteri di calcolo

La creazione del modello agli elementi finiti (FEM) è una fase del lavoro completamente automatica nella quale l'utente si limita a seguire a video i vari messaggi che segnalano l'evoluzione delle operazioni: le segnalazioni significative vengono raccolte per categoria nelle Note di modellazione e sono quindi sempre consultabili, anche in successive sessioni di lavoro.



**Modello elementi finiti (FEM) della copertura**

Una volta creato il modello SismiCad permette di accedere ai dati del modello FEM attraverso le viste Modello e Carichi. È inoltre possibile indagare la distribuzione dei carichi superficiali sugli elementi strutturali attraverso la vista Attribuzione carichi superficiali.
Il programma schematizza la struttura attraverso l'introduzione nell'ordine di fondazioni, poste anche a quote diverse, platee, platee nervate, plinti e travi di fondazione poggianti tutte su suolo elastico alla Winkler, di elementi verticali, pilastri e pareti in c.a. anche con fori, di orizzontamenti costituiti da solai orizzontali e inclinati (falde), e relative travi di piano e di falda; è ammessa anche l'introduzione di elementi prismatici in c.a. di interpiano con possibilità di collegamento in inclinato a solai posti a quote diverse. I nodi strutturali possono essere connessi solo a travi, pilastri e pareti, simulando così impalcati infinitamente deformabili nel piano, oppure a elementi lastra di spessore dichiarato dall'utente simulando in tal modo impalcati a rigidezza finita. I nodi appartenenti agli impalcati orizzontali possono essere connessi rigidamente ad uno o più nodi principali giacenti nel piano dell'impalcato; generalmente un nodo principale coincide con il baricentro delle masse. Tale opzione, oltre a ridurre significativamente i tempi di elaborazione, elimina le approssimazioni numeriche connesse all'utilizzo di elementi lastra quando si richiede l'analisi a impalcati infinitamente rigidi. Per quanto concerne i carichi, in fase di immissione dati, vengono definite, in numero a scelta dell'utente, condizioni di carico elementari le quali, in aggiunta alle azioni sismiche e variazioni termiche, vengono combinate attraverso coefficienti moltiplicativi per fornire le combinazioni richieste per le verifiche successive. L'effetto di disassamento delle forze orizzontali, indotto ad esempio dai torcenti di piano per costruzioni in zona sismica, viene simulato attraverso l'introduzione di eccentricità planari aggiuntive le quali costituiscono ulteriori condizioni elementari di carico da cumulare e combinare secondo i criteri del paragrafo precedente. Tipologicamente sono ammessi sulle travi e sulle pareti carichi uniformemente distribuiti e carichi trapezoidali; lungo le aste e nei nodi di incrocio delle membrature sono anche definibili componenti di forze e coppie concentrate comunque dirette nello spazio. Sono previste distribuzioni di temperatura, di intensità a scelta dell'utente, agenti anche su singole porzioni di struttura. Il calcolo delle sollecitazioni si basa sulle seguenti ipotesi e modalità: - travi e pilastri deformabili a sforzo normale, flessione deviata, taglio deviato e momento torcente. Sono previsti coefficienti riduttivi dei momenti di inerzia a scelta dell'utente per considerare la riduzione della rigidezza flessionale e torsionale per effetto della fessurazione del conglomerato cementizio. E' previsto un moltiplicatore della rigidezza assiale dei pilastri per considerare, se pure in modo approssimato, l'accorciamento dei pilastri per sforzo normale durante la costruzione. - le travi di fondazione su suolo alla Winkler sono risolte in forma chiusa tramite uno specifico elemento finito; - le pareti in c.a. sono analizzate schematizzandole come elementi lastra-piastra discretizzati con passo massimo assegnato in fase di immissione dati; - le pareti in muratura possono essere





schematizzate con elementi lastra-piastra con spessore flessionale ridotto rispetto allo spessore membranale.- I plinti su suolo alla Winkler sono modellati con la introduzione di molle verticali elastoplastiche. La traslazione orizzontale a scelta dell'utente è bloccata o gestita da molle orizzontali di modulo di reazione proporzionale al verticale. - I pali sono modellati suddividendo l'asta in più aste immerse in terreni di stratigrafia definita dall'utente. Nei nodi di divisione tra le aste vengono inserite molle assialsimmetriche elastoplastiche precaricate dalla spinta a riposo che hanno come pressione limite minima la spinta attiva e come pressione limite massima la spinta passiva modificabile attraverso opportuni coefficienti. - i plinti su pali sono modellati attraverso aste di di rigidezza elevata che collegano un punto della struttura in elevazione con le aste che simulano la presenza dei pali;- le piastre sono discretizzate in un numero finito di elementi lastra-piastra con passo massimo assegnato in fase di immissione dati; nel caso di platee di fondazione i nodi sono collegati al suolo da molle aventi rigidezze alla traslazione verticale ed richiesta anche orizzontale.- La deformabilità nel proprio piano di piani dichiarati non infinitamente rigidi e di falde (piani inclinati) può essere controllata attraverso la introduzione di elementi membranali nelle zone di solaio. - I disassamenti tra elementi asta sono gestiti automaticamente dal programma attraverso la introduzione di collegamenti rigidi locali.- Alle estremità di elementi asta è possibile inserire svincolamenti tradizionali così come cerniere parziali (che trasmettono una quota di ciò che trasmetterebbero in condizioni di collegamento rigido) o cerniere plastiche.- Alle estremità di elementi bidimensionali è possibile inserire svincolamenti con cerniere parziali del momento flettente avente come asse il bordo dell'elemento.- Il calcolo degli effetti del sisma è condotto, a scelta dell'utente, con analisi statica lineare, con analisi dinamica modale o con analisi statica non lineare, in accordo alle varie normative adottate. Le masse, nel caso di impalcati dichiarati rigidi sono concentrate nei nodi principali di piano altrimenti vengono considerate diffuse nei nodi giacenti sull'impalcato stesso. Nel caso di analisi sismica vengono anche controllati gli spostamenti di interpiano.

### 1.3.4 Verifiche delle membrature in legno

Le verifiche delle aste in legno possono essere condotte con il metodo alle tensioni ammissibili nello spirito delle DIN 1052 o con il metodo agli stati limiti secondo D.M. 14-01-08 o Eurocodice 5.

## 1.4 Definizione dei parametri di progetto ai sensi del D.M. 14/01/08

La costruzione della struttura è stata progettata con i parametri di progetto riportati qui di seguito. I valori delle azioni e le loro combinazioni da considerare nel calcolo, sia per la valutazione della sicurezza sia per il progetto degli interventi, sono quelle definite dalle Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14 gennaio 2008 e dalla Circolare 2 febbraio 2009 n° 617 del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

### 1.4.1 Livelli sicurezza e prestazioni attese

Secondo quanto previsto dal cap. 2 delle Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14 gennaio 2008, ai fini della definizione dei livelli di sicurezza e delle prestazioni attese, alla costruzione sono stati attribuiti i seguenti parametri:

| | |
|---|---|
| Tipo di costruzione | 2 |
| Vita nominale Vn | 50 |
| Classe d'uso | II |
| Periodo di riferimento Vr | 50 |

### 1.4.2 Parametri sismici ai sensi del punto 3.2 del D.M. 14/01/08

In riferimento alle prescrizioni di cui al paragrafo 3.2 delle Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14 gennaio 2008, si attribuisco i seguenti parametri:

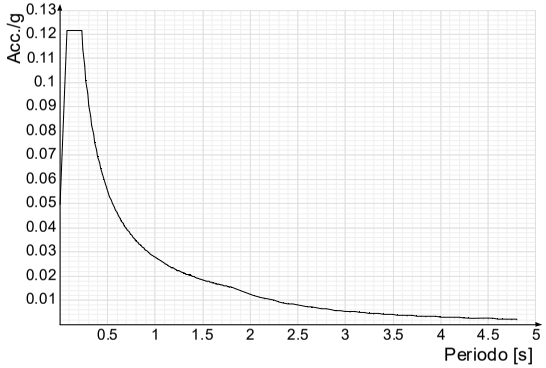
| | |
|---|---|
| Località | Cuneo, Marmora, Tolosano - Latitudine 44°,3988; Longitudine 7°,1084 (ED50) |
| Zona sismica | Zona 3 |
| Ss orizzontale SLD | 1 |

| | |
|---|---|
| Tb orizzontale SLD | 0.076 [s] |
| Tc orizzontale SLD | 0.229 [s] |
| Td orizzontale SLD | 1.799 [s] |
| Ss orizzontale SLV | 1 |
| Tb orizzontale SLV | 0.093 [s] |
| Tc orizzontale SLV | 0.28 [s] |
| Td orizzontale SLV | 2.148 [s] |
| St | 1 |
| PVr SLD (%) | 63 |
| Tr SLD | 50 |
| Ag/g SLD | 0.0497 |
| Fo SLD | 2.442 |
| Tc* SLD | 0.229 |
| PVr SLV (%) | 10 |
| Tr SLV | 475 |
| Ag/g SLV | 0.1369 |
| Fo SLV | 2.437 |
| Tc* SLV | 0.28 |

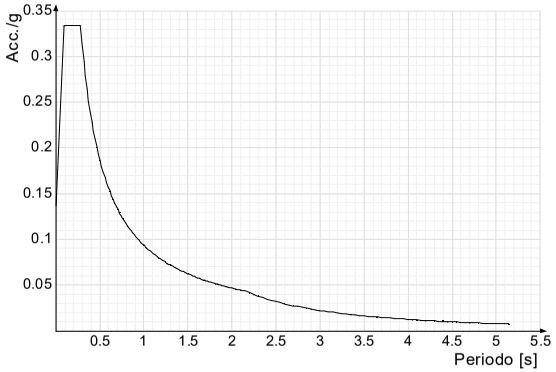
## Spettri NTC 08

***Acc./g***: *Accelerazione spettrale normalizzata ottenuta dividendo l'accelerazione spettrale per l'accelerazione di gravità.*
***Periodo***: *Periodo di vibrazione.*

**Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLD § 3.2.3.2.1 (3.2.4)**



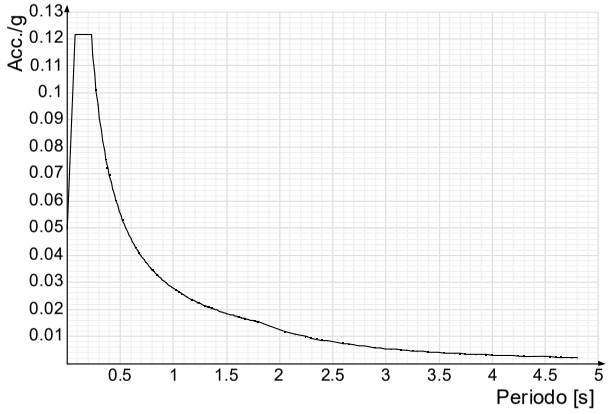

**Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLV § 3.2.3.2.1 (3.2.4)**



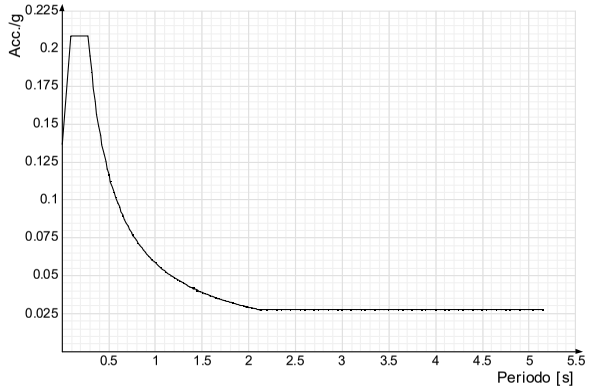




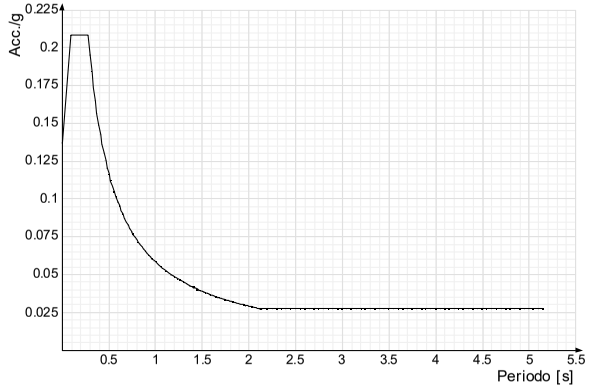

**Spettro di risposta di progetto in accelerazione delle componenti orizzontali SLD § 3.2.3.4**




**Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLV § 3.2.3.5**




**Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLV § 3.2.3.5**



## 1.4.3 Tipo di costruzione e tipologia strutturale

In riferimento alla tipologia di costruzione di cui ai capitolo 4 e 7 delle Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14 gennaio 2008, ed alla tipologia strutturale di cui al paragrafo 7.4.3, si attribuisco i seguenti parametri:

| | |
|---|---|
| Tipo di costruzione | Edificio in legno |
| Tipologia strutturale | Portali isostatici |

## 1.4.4 Materiali e requisiti ai sensi del D.M. 14/01/08

Di seguito vengono riportate le caratteristiche dei materiali strutturali e la rispondenza ai requisiti previsti dalle Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14 gennaio 2008.

### 1.4.4.1 Materiali legno

***Descr.***: *descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***E***: *modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [daN/cm²]*
***G***: *modulo di elasticità tangenziale del materiale, viene impiegato nella modellazione di aste e di elementi guscio a comportamento ortotropo. [daN/cm²]*
***Pois.***: *coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.*
***Gam.***: *peso specifico del materiale. [daN/cm³]*
***α***: *coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C-1]*
***Lavorazione***: *tipo di lavorazione.*
***σm,amm***: *tensione ammissibile per flessione. [daN/cm²]*
***St,0,a***: *tensione ammissibile per trazione parallela alle fibre. [daN/cm²]*
***St,90,a***: *tensione ammissibile per trazione ortogonale alle fibre. [daN/cm²]*
***Sc,0,a***: *tensione ammissibile per compressione parallela alle fibre. [daN/cm²]*
***Sc,90,a***: *tensione ammissibile per compressione ortogonale alle fibre. [daN/cm²]*
***Tau,a***: *τ ammissibile. [daN/cm²]*
***fm,k***: *resistenza caratteristica per flessione. [daN/cm²]*
***ft,0,k***: *resistenza caratteristica per trazione parallela alle fibre. [daN/cm²]*
***ft,90,k***: *resistenza caratteristica per trazione ortogonale alle fibre. [daN/cm²]*
***fc,0,k***: *resistenza caratteristica per compressione parallela alle fibre. [daN/cm²]*
***fc,90,k***: *resistenza caratteristica per compressione ortogonale alle fibre. [daN/cm²]*
***fv,k***: *resistenza caratteristica a taglio. [daN/cm²]*
***E0,05***: *modulo di elasticità parallelo alla fibratura 5-percentile. [daN/cm²]*
***G0,05***: *modulo di elasticità tangenziale parallelo alla fibratura 5-percentile. [daN/cm²]*
***Essenza***: *essenza, specie, di legno.*

| Descr. | E | G | Pois. | Gam. | α | Lavorazione | σm,amm | St,0,a | St,90,a | Sc,0,a | Sc,90,a | Tau,a | fm,k | ft,0,k | ft,90,k | fc,0,k | fc,90,k | fv,k | E0,05 | G0,05 | Essenza |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Conifere e pioppo C24 EN 338. | 1.1E5 | 6900 | 0.25 | 4.2E-4 | 1.0E-5 | Massiccio | 240 | 140 | 4 | 210 | 25 | 40 | 240 | 140 | 4 | 210 | 25 | 40 | 74000 | 4642 | |

### 1.4.4.2 Acciai

#### 1.4.4.2.1 Proprietà acciai base

***Descrizione***: *Descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***E***: *Modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [daN/cm2]*
***Gamma***: *Peso specifico del materiale. [daN/cm3]*
***Poisson***: *Coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.*
***G***: *Modulo di elasticità tangenziale del materiale, viene impiegato nella modellazione di aste. [daN/cm2]*
***Alfa***: *Coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C-1]*

| Descrizione | E | G | Poisson | γ | α |
|---|---|---|---|---|---|
| S235 | 2100000 | 807692.31 | 0.3 | 0.00785 | 0.000012 |

#### 1.4.4.2.2 Proprietà acciai CNR 10011

***Descrizione***: *Descrizione o nome assegnato all'elemento.*





***Tipo***: *Descrizione per norma.*
***fy(s<=40 mm)***: *Resistenza di snervamento fy per spessori <=40 mm. [daN/cm2]*
***fy(s>40 mm)***: *Resistenza di snervamento fy per spessori >40 mm. [daN/cm2]*
***fu(s<=40 mm)***: *Resistenza di rottura per trazione fu per spessori <=40 mm. [daN/cm2]*
***fu(s>40 mm)***: *Resistenza di rottura per trazione fu per spessori >40 mm. [daN/cm2]*
***Prosp. Omega***: *Prospetto per coefficienti Omega.*
***Sig.amm.(s<=40 mm)***: *Sigma ammissibile per spessori <=40 mm. [daN/cm2]*
***Sig.amm.(s>40 mm)***: *Sigma ammissibile per spessori >40 mm. [daN/cm2]*
***fd(s<=40 mm)***: *Resistenza di progetto fd per spessori <=40 mm. [daN/cm2]*
***fd(s>40 mm)***: *Resistenza di progetto fd per spessori >40 mm. [daN/cm2]*

| Descrizione | Tipo | fy(s<=40 mm) | fy(s>40 mm) | fu(s<=40 mm) | fu(s>40 mm) | Prosp. Omega | σ amm.(s<=40 mm) | σ amm.(s>40 mm) | fd(s<=40 mm) | fd(s>40 mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S235 | FE360 | 2350 | 2150 | 3600 | 3400 | II | 1600 | 1400 | 2350 | 2100 |

#### 1.4.4.2.3 Proprietà acciai CNR 10022

***Descrizione***: *Descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***Tipo***: *Descrizione per norma.*
***fy***: *Resistenza di snervamento fy. [daN/cm2]*
***fu***: *Resistenza di rottura fu. [daN/cm2]*
***fd***: *Resistenza di progetto fd. [daN/cm2]*
***Prospetto omega sag.fr.(s<3mm)***: *Prospetto coeff. omega per spessori < 3 mm.*
***Prospetto omega sag.fr.(s>=3mm)***: *Prospetto coeff. omega per spessori >= 3 mm.*
***Prospetti sig.crit. Eulero***: *Prospetti sigma critiche euleriane.*

| Descrizione | Tipo | fy | fu | fd | Prospetto omega sag.fr.(s<3mm) | Prospetto omega sag.fr.(s>=3mm) | Prospetti σ crit. Eulero |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S235 | FE360 | 2350 | 3600 | 2350 | b | c | I |

#### 1.4.4.2.4 Proprietà acciai EC3

***Descrizione***: *Descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***Tipo***: *Descrizione per norma.*
***fy(s<=40 mm)***: *Resistenza di snervamento fy per spessori <=40 mm. [daN/cm2]*
***fy(s>40 mm)***: *Resistenza di snervamento fy per spessori >40 mm. [daN/cm2]*
***fu(s<=40 mm)***: *Resistenza di rottura per trazione fu per spessori <=40 mm. [daN/cm2]*
***fu(s>40 mm)***: *Resistenza di rottura per trazione fu per spessori >40 mm. [daN/cm2]*

| Descrizione | Tipo | fy(s<=40 mm) | fy(s>40 mm) | fu(s<=40 mm) | fu(s>40 mm) |
|---|---|---|---|---|---|
| S235 | S235 | 2350 | 2150 | 3600 | 3600 |

## 1.4.5 Criteri generali di progettazione e modellazione ai sensi del punto 7.2 del D.M. 14/01/08

Ai fini del rispetto del paragrafo 7.2. delle Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14 gennaio 2008, si precisa che i criteri di progettazione e modellazione adottati sono i seguenti:

| | |
|---|---|
| Classe di duttilità | CD"B" |
| Regolarità in pianta | No |
| Regolarità in elevazione | No |
| Tipologia strutturale | Portali isostatici (Tab. 7.7.I) - $q_0$=2.0 |
| Fattore riduttivo per non regolarità in altezza $K_R$ | 0.8 |
| Fattore Kw | 1 |
| Fattore di struttura per sisma X | 2.0*0.8=1.6 |
| Fattore di struttura per sisma Y | 2.0*0.8=1.6 |
| Fattore di struttura per sisma Z | 1.5 |
| Requisiti delle fondazioni e collegamenti tra fondazioni | Fondazioni non previste – struttura bloccata al piede |
| Criteri adottati per la definizione del modello della struttura | Le travi in legno sono modellate come elementi asta |

Per la struttura si sono adottate le seguenti eccentricità accidentali ai sensi del paragrafo 7.2.6 del D.M. 14 gennaio 2008:

| | |
|---|---|
| Eccentricità X (per sisma Y) livello "Fondazione" | 21.5 [cm] |

| | |
|---|---|
| Eccentricità Y (per sisma X) livello "Fondazione" | 34.3 [cm] |
| Eccentricità X (per sisma Y) livello "Soletta interna" | 21.5 [cm] |
| Eccentricità Y (per sisma X) livello "Soletta interna" | 34.3 [cm] |
| Eccentricità X (per sisma Y) livello "Muri perimetrali" | 24.2 [cm] |
| Eccentricità Y (per sisma X) livello "Muri perimetrali" | 43.8 [cm] |
| Eccentricità X (per sisma Y) livello "Colmo" | 24.2 [cm] |
| Eccentricità Y (per sisma X) livello "Colmo" | 43.8 [cm] |

## 1.4.6 Metodi di analisi e criteri di verifica ai sensi del punto 7.3 del D.M. 14/01/08

Il metodo di analisi e di verifica adottato, al fine del rispetto dei limiti e dei vincoli imposti dal paragrafo 7.3 delle Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14 gennaio 2008, risulta:

| | |
|---|---|
| Norma di verifica | D.M. 14-01-08 (N.T.C.) |
| Tipo di analisi | Lineare dinamica (7.3.3.1) |
| Precisazione del fattore $\theta$ | Non si sono prese in considerazione non linearità geometriche in quanto il fattore $\theta$ è risultato < 0,1 |
| Massa partecipante in condizione Sisma X SLV | deve risultare maggiore dell' 85% |
| Massa partecipante in condizione Sisma Y SLV | deve risultare maggiore dell' 85% |
| Limite spostamenti interpiano | 0.005 |

## 1.4.7 Verifiche ai sensi del punto 7.1 del D.M. 14/01/2008

Le verifiche sugli elementi strutturali, trattandosi di strutture di classe d'uso II, sono state condotte agli stati limite ultimi (stato limite di salvaguardia della vita SLV) e nei confronti degli stati limite di esercizio (stato limite di danno SLD), come richiesto al punto 7.1 del DM 14/01/2008.

In particolare, l'analisi nei confronti dello stato limite ultimo (SLV), prevede che si eseguano le seguenti verifiche:

- Punto 7.2.2. **Assenza di martellamento tra strutture contigue**. La verifica implica che la distanza tra costruzioni contigue sia tale da evitare fenomeni di martellamento e comunque non sia inferiore alla somma degli spostamenti massimi determinati per lo SLV, calcolati per ciascuna costruzione secondo il paragrafo 7.3.3. In particolare, si deve verificare che la distanza tra due punti che si fronteggiano non sia inferiore ad 1/100 della quota dei punti considerati, misurata dal piano di fondazione, moltiplicata per $a_g \cdot S/0,5g \leq 1$. Il calcolo dello spostamento massimo di una costruzione non isolata alla base, qualora non si eseguano conteggi specifici, può essere stimato in 1/100 dell'altezza della costruzione moltiplicata per $a_g \cdot S/0,5g$. Nel caso specifico le strutture sono direttamente collegate alla struttura dell'edificio caseificazione, per cui le sollecitazioni che si scambiano i vari elementi sono già state prese in considerazione.
- Punto 7.3.6.1. **Resistenza delle strutture**. Per tutti gli elementi strutturali, inclusi nodi e connessioni tra elementi, si è verificato che il valore di progetto di ciascuna sollecitazione (Ed), calcolato comprendendo gli effetti delle non linearità geometriche e le regole di gerarchia delle resistenze, sia inferiore al corrispondente valore della resistenza di progetto (Rd). I calcoli di verifica sono riportati nei paragrafi successivi.
- Punto 7.3.6.2. **Duttilità delle strutture**. La verifica prevede che i singoli elementi strutturali e la struttura nel suo insieme possiedano una duttilità coerente con il fattore di struttura q adottato. Avendo applicato tutte le regole di progetto specifiche e di gerarchia delle resistenze indicate per le diverse tipologie costruttive, questa condizione risulta soddisfatta.
- Punto 7.3.6.3. **Assenza di collasso fragile ed espulsione di elementi non strutturali**. Per evitare collassi fragili e prematuri e la possibile espulsione, sotto l'azione sismica della $F_a$ riportata al paragrafo 7.2.3, corrispondente allo SLV, non sono stati definiti elementi costruttivi senza funzione strutturale.

## 1.4.8 Normativa di verifica legno

| | |
|---|---|
| γ combinazioni fondamentali massiccio | 1.5 |
| γ combinazioni fondamentali lamellare | 1.45 |
| γ combinazioni eccezionali | 1 |





| | |
|---|---|
| γ combinazioni esercizio | 1 |
| Kmod durata istantaneo, classe 1 | 1 |
| Kmod durata istantaneo, classe 2 | 1 |
| Kmod durata istantaneo, classe 3 | 0.9 |
| Kmod durata breve, classe 1 | 0.9 |
| Kmod durata breve, classe 2 | 0.9 |
| Kmod durata breve, classe 3 | 0.7 |
| Kmod durata media, classe 1 | 0.8 |
| Kmod durata media, classe 2 | 0.8 |
| Kmod durata media, classe 3 | 0.65 |
| Kmod durata lunga, classe 1 | 0.7 |
| Kmod durata lunga, classe 2 | 0.7 |
| Kmod durata lunga, classe 3 | 0.55 |
| Kmod durata permanente, classe 1 | 0.6 |
| Kmod durata permanente, classe 2 | 0.6 |
| Kmod durata permanente, classe 3 | 0.5 |
| Kdef classe 1 | 0.6 |
| Kdef classe 2 | 0.8 |
| Kdef classe 3 | 2 |
| Applica coefficiente riduttivo kcr secondo EN 1995-1-1 [6.1.7] per le travi e le colonne | Si |

## 1.4.9 Normativa di verifica acciaio

| | |
|---|---|
| Gamma_m0 | 1.05 |
| Gamma_m1 | 1.05 |
| Gamma_m2 | 1.25 |
| Coefficiente riduttivo per effetto vettoriale | 0.7 |
| Calcolo coefficienti C1, C2, C3 per Mcr | automatico |
| Coefficienti alfa, beta per flessione deviata | unitari |
| Verifica semplificata conservativa | si |
| L/e0 iniziale per profili accoppiati compressi | 500 |
| Metodo semplificato formula (4.2.76) | si |
| Escludi 6.2.6.7 e 6.2.6.8 in 7.5.4.4 e 7.5.4.6 | si |
| Applica Nota 1 del propspetto 6.2 | si |
| Riduzione fy per sezioni di classe 4 | no |
| Effettua la verifica secondo 6.2.8 con irrigidimenti superiori (piastra di base). | Si |
| Limite spostamento relativo interpiano e monopiano colonne | 0.00333 |
| Limite spostamento relativo complessivo multipiano colonne | 0.002 |
| Considera taglio resistente estremità sagomati | no |
| Fattori parziali di sicurezza unitari per meccanismi duttili di strutture esistenti con fattore q | no |

## 1.4.10 Preferenze FEM

| | | |
|---|---|---|
| Dimensione massima ottimale mesh pareti (default) | 40 | [cm] |
| Dimensione massima ottimale mesh piastre (default) | 40 | [cm] |
| Tipo di mesh dei gusci (default) | Quadrilateri o triangoli | |
| Tipo di mesh imposta ai gusci dell'elemento | Specifico | |
| Metodo P-Delta | non utilizzato | |
| Analisi buckling | non utilizzata | |
| Rapporto spessore flessionale/membranale gusci muratura verticali | 0.2 | |
| Rapporto spessore flessionale/membranale gusci di pareti in legno | 1 | |
| Tolleranza di parallelismo | 1 | [deg] |

| | | |
|---|---|---|
| Tolleranza di unicità punti | 1 | [cm] |
| Tolleranza generazione nodi di aste | 1 | [cm] |
| Tolleranza di parallelismo in suddivisione aste | 1 | [deg] |
| Tolleranza generazione nodi di gusci | 1 | [cm] |
| Tolleranza eccentricità carichi concentrati | 1 | [cm] |
| Considera deformazione a taglio delle piastre | No | |
| Modello elastico pareti in muratura | Gusci | |
| Concentra masse pareti nei vertici | No | |
| Segno risultati analisi spettrale | Analisi statica | |
| Memoria utilizzabile dal solutore | 8000000 | |
| Metodo di risoluzione della matrice | Matrici sparse | |
| Scrivi commenti nel file di input | No | |
| Scrivi file di output in formato testo | No | |
| Solidi colle e corpi ruvidi (default) | Solidi reali | |
| Moltiplicatore rigidezza molla torsionale applicata ad aste di fondazione | 1 | |
| Modello trave su suolo alla Winkler nel caso di modellazione lineare | Equilibrio elastico | |

### 1.4.11 Moltiplicatori inerziali

***Tipologia***: *Tipo di entità a cui si riferiscono i moltiplicatori inerziali.*
***J2***: *Moltiplicatore inerziale di J2. Il valore è adimensionale.*
***J3***: *Moltiplicatore inerziale di J3. Il valore è adimensionale.*
***Jt***: *Moltiplicatore inerziale di Jt. Il valore è adimensionale.*
***A***: *Moltiplicatore dell'area della sezione. Il valore è adimensionale.*
***A2***: *Moltiplicatore dell'area a taglio in direzione 2. Il valore è adimensionale.*
***A3***: *Moltiplicatore dell'area a taglio in direzione 3. Il valore è adimensionale.*
***Conci rigidi***: *Fattore di riduzione dei tronchi rigidi. Il valore è adimensionale.*

| Tipologia | J2 | J3 | Jt | A | A2 | A3 | Conci rigidi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Trave in legno | 1 | 1 | 0.01 | 1 | 1 | 1 | 1 |

# 1.5 Azioni e carichi

## 1.5.1 Condizioni elementari di carico

***Descrizione***: *nome assegnato alla condizione elementare.*
***Nome breve***: *nome breve assegnato alla condizione elementare.*
***I/II***: *descrive la classificazione della condizione (necessario per strutture in acciaio e in legno).*
***Durata***: *descrive la durata della condizione (necessario per strutture in legno).*
***Psi0***: *coefficiente moltiplicatore Psi0. Il valore è adimensionale.*
***Psi1***: *coefficiente moltiplicatore Psi1. Il valore è adimensionale.*
***Psi2***: *coefficiente moltiplicatore Psi2. Il valore è adimensionale.*
***Var.segno***: *descrive se la condizione elementare ha la possibilità di variare di segno.*

| Descrizione | Nome breve | I/II | Durata | Psi0 | Psi1 | Psi2 | Var.segno |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pesi strutturali | Pesi | | Permanente | 0 | 0 | 0 | |
| Permanenti portati | Port. | I | Permanente | 0 | 0 | 0 | |
| Neve sinistra totale | Neve sinistra totale | I | Media | 0.7 | 0.5 | 0.2 | |
| Neve sinistra parziale | Neve sinistra parziale | I | Media | 0.7 | 0.5 | 0.2 | |
| Neve destra totale | Neve destra totale | I | Media | 0.7 | 0.5 | 0.3 | |
| Neve destra parziale | Neve destra parziale | I | Media | 0.7 | 0.5 | 0.3 | |
| Delta T | Dt | II | Media | 0.6 | 0.5 | 0 | No |
| Sisma X SLV | X SLV | | | 0 | 0 | 0 | |
| Sisma Y SLV | Y SLV | | | 0 | 0 | 0 | |
| Sisma Z SLV | Z SLV | | | 0 | 0 | 0 | |
| Eccentricità Y per sisma X SLV | EY SLV | | | 0 | 0 | 0 | |
| Eccentricità X per sisma Y SLV | EX SLV | | | 0 | 0 | 0 | |





| Descrizione | Nome breve | I/II | Durata | Psi0 | Psi1 | Psi2 | Var.segno |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sisma X SLD | X SLD | | | 0 | 0 | 0 | |
| Sisma Y SLD | Y SLD | | | 0 | 0 | 0 | |
| Sisma Z SLD | Z SLD | | | 0 | 0 | 0 | |
| Eccentricità Y per sisma X SLD | EY SLD | | | 0 | 0 | 0 | |
| Eccentricità X per sisma Y SLD | EX SLD | | | 0 | 0 | 0 | |
| Terreno sisma X SLV | Tr x SLV | | | 0 | 0 | 0 | |
| Terreno sisma Y SLV | Tr y SLV | | | 0 | 0 | 0 | |
| Terreno sisma Z SLV | Tr z SLV | | | 0 | 0 | 0 | |
| Terreno sisma X SLD | Tr x SLD | | | 0 | 0 | 0 | |
| Terreno sisma Y SLD | Tr y SLD | | | 0 | 0 | 0 | |
| Terreno sisma Z SLD | Tr z SLD | | | 0 | 0 | 0 | |
| Rig. Ux | R Ux | | | 0 | 0 | 0 | |
| Rig. Uy | R Uy | | | 0 | 0 | 0 | |
| Rig. Rz | R Rz | | | 0 | 0 | 0 | |

## 1.5.2 Combinazioni di carico

***Nome***: *E' il nome esteso che contraddistingue la condizione elementare di carico.*
***Nome breve***: *E' il nome compatto della condizione elementare di carico, che viene utilizzato altrove nella relazione.*
***Pesi***: *Pesi strutturali*
***Port.***: *Permanenti portati*
***Folla***: *Folla*
***Neve***: *Neve*
***Dt***: *Delta T*
***X SLD***: *Sisma X SLD*
***Y SLD***: *Sisma Y SLD*
***Z SLD***: *Sisma Z SLD*
***EY SLD***: *Eccentricità Y per sisma X SLD*
***EX SLD***: *Eccentricità X per sisma Y SLD*
***Tr x SLD***: *Terreno sisma X SLD*
***Tr y SLD***: *Terreno sisma Y SLD*
***Tr z SLD***: *Terreno sisma Z SLD*
***X SLV***: *Sisma X SLV*
***Y SLV***: *Sisma Y SLV*
***Z SLV***: *Sisma Z SLV*
***EY SLV***: *Eccentricità Y per sisma X SLV*
***EX SLV***: *Eccentricità X per sisma Y SLV*
***Tr x SLV***: *Terreno sisma X SLV*
***Tr y SLV***: *Terreno sisma Y SLV*
***Tr z SLV***: *Terreno sisma Z SLV*
***R Ux***: *Rig. Ux*
***R Uy***: *Rig. Uy*
***R Rz***: *Rig. Rz*
Tutte le combinazioni di carico vengono raggruppate per famiglia di appartenenza. Le celle di una riga contengono i coefficienti moltiplicatori della i-esima combinazione, dove il valore della prima cella è da intendersi come moltiplicatore associato alla prima condizione elementare, la seconda cella si riferisce alla seconda condizione elementare e così via.

### 1.5.2.1 Famiglia SLU

Il nome compatto della famiglia è SLU.

| Nome | Nome breve | Pesi | Port. | Neve sinistra totale | Neve sinistra parziale | Neve destra totale | Neve destra parziale | Dt |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | SLU 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | SLU 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.5 | 0 |
| 3 | SLU 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1.5 | 0 | 0 |
| 4 | SLU 4 | 1 | 0 | 0 | 1.05 | 0 | 1.5 | 0 |
| 5 | SLU 5 | 1 | 0 | 0 | 1.05 | 1.5 | 0 | 0 |
| 6 | SLU 6 | 1 | 0 | 0 | 1.5 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | SLU 7 | 1 | 0 | 0 | 1.5 | 0 | 1.05 | 0 |
| 8 | SLU 8 | 1 | 0 | 0 | 1.5 | 1.05 | 0 | 0 |
| 9 | SLU 9 | 1 | 0 | 1.05 | 0 | 0 | 1.5 | 0 |
| 10 | SLU 10 | 1 | 0 | 1.05 | 0 | 1.5 | 0 | 0 |
| 11 | SLU 11 | 1 | 0 | 1.5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | SLU 12 | 1 | 0 | 1.5 | 0 | 0 | 1.05 | 0 |
| 13 | SLU 13 | 1 | 0 | 1.5 | 0 | 1.05 | 0 | 0 |
| 14 | SLU 14 | 1 | 1.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | SLU 15 | 1 | 1.5 | 0 | 0 | 0 | 1.5 | 0 |
| 16 | SLU 16 | 1 | 1.5 | 0 | 0 | 1.5 | 0 | 0 |
| 17 | SLU 17 | 1 | 1.5 | 0 | 1.05 | 0 | 1.5 | 0 |
| 18 | SLU 18 | 1 | 1.5 | 0 | 1.05 | 1.5 | 0 | 0 |
| 19 | SLU 19 | 1 | 1.5 | 0 | 1.5 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | SLU 20 | 1 | 1.5 | 0 | 1.5 | 0 | 1.05 | 0 |
| 21 | SLU 21 | 1 | 1.5 | 0 | 1.5 | 1.05 | 0 | 0 |
| 22 | SLU 22 | 1 | 1.5 | 1.05 | 0 | 0 | 1.5 | 0 |

| Nome | Nome breve | Pesi | Port. | Neve sinistra totale | Neve sinistra parziale | Neve destra totale | Neve destra parziale | Dt |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 23 | SLU 23 | 1 | 1.5 | 1.05 | 0 | 1.5 | 0 | 0 |
| 24 | SLU 24 | 1 | 1.5 | 1.5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | SLU 25 | 1 | 1.5 | 1.5 | 0 | 0 | 1.05 | 0 |
| 26 | SLU 26 | 1 | 1.5 | 1.5 | 0 | 1.05 | 0 | 0 |
| 27 | SLU 27 | 1.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28 | SLU 28 | 1.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.5 | 0 |
| 29 | SLU 29 | 1.3 | 0 | 0 | 0 | 1.5 | 0 | 0 |
| 30 | SLU 30 | 1.3 | 0 | 0 | 1.05 | 0 | 1.5 | 0 |
| 31 | SLU 31 | 1.3 | 0 | 0 | 1.05 | 1.5 | 0 | 0 |
| 32 | SLU 32 | 1.3 | 0 | 0 | 1.5 | 0 | 0 | 0 |
| 33 | SLU 33 | 1.3 | 0 | 0 | 1.5 | 0 | 1.05 | 0 |
| 34 | SLU 34 | 1.3 | 0 | 0 | 1.5 | 1.05 | 0 | 0 |
| 35 | SLU 35 | 1.3 | 0 | 1.05 | 0 | 0 | 1.5 | 0 |
| 36 | SLU 36 | 1.3 | 0 | 1.05 | 0 | 1.5 | 0 | 0 |
| 37 | SLU 37 | 1.3 | 0 | 1.5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 38 | SLU 38 | 1.3 | 0 | 1.5 | 0 | 0 | 1.05 | 0 |
| 39 | SLU 39 | 1.3 | 0 | 1.5 | 0 | 1.05 | 0 | 0 |
| 40 | SLU 40 | 1.3 | 1.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 41 | SLU 41 | 1.3 | 1.5 | 0 | 0 | 0 | 1.5 | 0 |
| 42 | SLU 42 | 1.3 | 1.5 | 0 | 0 | 1.5 | 0 | 0 |
| 43 | SLU 43 | 1.3 | 1.5 | 0 | 1.05 | 0 | 1.5 | 0 |
| 44 | SLU 44 | 1.3 | 1.5 | 0 | 1.05 | 1.5 | 0 | 0 |
| 45 | SLU 45 | 1.3 | 1.5 | 0 | 1.5 | 0 | 0 | 0 |
| 46 | SLU 46 | 1.3 | 1.5 | 0 | 1.5 | 0 | 1.05 | 0 |
| 47 | SLU 47 | 1.3 | 1.5 | 0 | 1.5 | 1.05 | 0 | 0 |
| 48 | SLU 48 | 1.3 | 1.5 | 1.05 | 0 | 0 | 1.5 | 0 |
| 49 | SLU 49 | 1.3 | 1.5 | 1.05 | 0 | 1.5 | 0 | 0 |
| 50 | SLU 50 | 1.3 | 1.5 | 1.5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 51 | SLU 51 | 1.3 | 1.5 | 1.5 | 0 | 0 | 1.05 | 0 |
| 52 | SLU 52 | 1.3 | 1.5 | 1.5 | 0 | 1.05 | 0 | 0 |

### 1.5.2.2 Famiglia SLE rara

Il nome compatto della famiglia è SLE RA.

| Nome | Nome breve | Pesi | Port. | Neve sinistra totale | Neve sinistra parziale | Neve destra totale | Neve destra parziale | Dt |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | SLE RA 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | SLE RA 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 3 | SLE RA 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 4 | SLE RA 4 | 1 | 1 | 0 | 0.7 | 0 | 1 | 0 |
| 5 | SLE RA 5 | 1 | 1 | 0 | 0.7 | 1 | 0 | 0 |
| 6 | SLE RA 6 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | SLE RA 7 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0.7 | 0 |
| 8 | SLE RA 8 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0.7 | 0 | 0 |
| 9 | SLE RA 9 | 1 | 1 | 0.7 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 10 | SLE RA 10 | 1 | 1 | 0.7 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 11 | SLE RA 11 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | SLE RA 12 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0.7 | 0 |
| 13 | SLE RA 13 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0.7 | 0 | 0 |

### 1.5.2.3 Famiglia SLE frequente

Il nome compatto della famiglia è SLE FR.

| Nome | Nome breve | Pesi | Port. | Neve sinistra totale | Neve sinistra parziale | Neve destra totale | Neve destra parziale | Dt |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | SLE FR 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | SLE FR 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | 0 |
| 3 | SLE FR 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0.5 | 0 | 0 |
| 4 | SLE FR 4 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0 | 0.5 | 0 |
| 5 | SLE FR 5 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0.5 | 0 | 0 |
| 6 | SLE FR 6 | 1 | 1 | 0 | 0.5 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | SLE FR 7 | 1 | 1 | 0 | 0.5 | 0 | 0.3 | 0 |
| 8 | SLE FR 8 | 1 | 1 | 0 | 0.5 | 0.3 | 0 | 0 |
| 9 | SLE FR 9 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0 | 0.5 | 0 |
| 10 | SLE FR 10 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0.5 | 0 | 0 |
| 11 | SLE FR 11 | 1 | 1 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | SLE FR 12 | 1 | 1 | 0.5 | 0 | 0 | 0.3 | 0 |
| 13 | SLE FR 13 | 1 | 1 | 0.5 | 0 | 0.3 | 0 | 0 |

### 1.5.2.4 Famiglia SLE quasi permanente





Il nome compatto della famiglia è SLE QP.

| Nome | Nome breve | Pesi | Port. | Neve sinistra totale | Neve sinistra parziale | Neve destra totale | Neve destra parziale | Dt |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | SLE QP 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | SLE QP 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0.3 | 0 |
| 3 | SLE QP 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | 0 |
| 4 | SLE QP 4 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | SLE QP 5 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 |
| 6 | SLE QP 6 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0.3 | 0 | 0 |
| 7 | SLE QP 7 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | SLE QP 8 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0 | 0.3 | 0 |
| 9 | SLE QP 9 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 0 |

### 1.5.2.5 Famiglia SLD

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

| Nome | Nome breve | Pesi | Port. | Neve sinistra totale | Neve sinistra parziale | Neve destra totale | Neve destra parziale | Dt | X SLD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | SLD 1 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | -1 |
| 2 | SLD 2 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | -1 |
| 3 | SLD 3 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | -1 |
| 4 | SLD 4 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | -1 |
| 5 | SLD 5 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | -0.3 |
| 6 | SLD 6 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | -0.3 |
| 7 | SLD 7 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | -0.3 |
| 8 | SLD 8 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | -0.3 |
| 9 | SLD 9 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 0.3 |
| 10 | SLD 10 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 0.3 |
| 11 | SLD 11 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 0.3 |
| 12 | SLD 12 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 0.3 |
| 13 | SLD 13 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 1 |
| 14 | SLD 14 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 1 |
| 15 | SLD 15 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 1 |
| 16 | SLD 16 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 1 |
| 17 | SLD 17 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0.3 | 0 | 0 | -1 |
| 18 | SLD 18 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0.3 | 0 | 0 | -1 |
| 19 | SLD 19 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0.3 | 0 | 0 | -1 |
| 20 | SLD 20 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0.3 | 0 | 0 | -1 |
| 21 | SLD 21 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0.3 | 0 | 0 | -0.3 |
| 22 | SLD 22 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0.3 | 0 | 0 | -0.3 |
| 23 | SLD 23 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0.3 | 0 | 0 | -0.3 |
| 24 | SLD 24 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0.3 | 0 | 0 | -0.3 |
| 25 | SLD 25 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0.3 | 0 | 0 | 0.3 |
| 26 | SLD 26 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0.3 | 0 | 0 | 0.3 |
| 27 | SLD 27 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0.3 | 0 | 0 | 0.3 |
| 28 | SLD 28 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0.3 | 0 | 0 | 0.3 |
| 29 | SLD 29 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0.3 | 0 | 0 | 1 |
| 30 | SLD 30 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0.3 | 0 | 0 | 1 |
| 31 | SLD 31 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0.3 | 0 | 0 | 1 |
| 32 | SLD 32 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0.3 | 0 | 0 | 1 |
| 33 | SLD 33 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | -1 |
| 34 | SLD 34 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | -1 |
| 35 | SLD 35 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | -1 |
| 36 | SLD 36 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | -1 |
| 37 | SLD 37 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | -0.3 |
| 38 | SLD 38 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | -0.3 |
| 39 | SLD 39 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | -0.3 |
| 40 | SLD 40 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | -0.3 |
| 41 | SLD 41 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | 0.3 |
| 42 | SLD 42 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | 0.3 |
| 43 | SLD 43 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | 0.3 |
| 44 | SLD 44 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | 0.3 |
| 45 | SLD 45 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | 1 |
| 46 | SLD 46 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | 1 |
| 47 | SLD 47 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | 1 |
| 48 | SLD 48 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | 1 |
| 49 | SLD 49 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | -1 |
| 50 | SLD 50 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | -1 |
| 51 | SLD 51 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | -1 |
| 52 | SLD 52 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | -1 |
| 53 | SLD 53 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | -0.3 |
| 54 | SLD 54 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | -0.3 |
| 55 | SLD 55 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | -0.3 |
| 56 | SLD 56 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | -0.3 |

| Nome | Nome breve | Pesi | Port. | Neve sinistra totale | Neve sinistra parziale | Neve destra totale | Neve destra parziale | Dt | X SLD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 57 | SLD 57 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | 0.3 |
| 58 | SLD 58 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | 0.3 |
| 59 | SLD 59 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | 0.3 |
| 60 | SLD 60 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | 0.3 |
| 61 | SLD 61 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | 1 |
| 62 | SLD 62 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | 1 |
| 63 | SLD 63 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | 1 |
| 64 | SLD 64 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | 1 |

| Nome | Nome breve | Y SLD | Z SLD | EY SLD | EX SLD | Tr x SLD | Tr y SLD | Tr z SLD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | SLD 1 | -0.3 | 0 | -1 | 0.3 | -1 | -0.3 | 0 |
| 2 | SLD 2 | -0.3 | 0 | 1 | -0.3 | -1 | -0.3 | 0 |
| 3 | SLD 3 | 0.3 | 0 | -1 | 0.3 | -1 | 0.3 | 0 |
| 4 | SLD 4 | 0.3 | 0 | 1 | -0.3 | -1 | 0.3 | 0 |
| 5 | SLD 5 | -1 | 0 | -0.3 | 1 | -0.3 | -1 | 0 |
| 6 | SLD 6 | -1 | 0 | 0.3 | -1 | -0.3 | -1 | 0 |
| 7 | SLD 7 | 1 | 0 | -0.3 | 1 | -0.3 | 1 | 0 |
| 8 | SLD 8 | 1 | 0 | 0.3 | -1 | -0.3 | 1 | 0 |
| 9 | SLD 9 | -1 | 0 | -0.3 | 1 | 0.3 | -1 | 0 |
| 10 | SLD 10 | -1 | 0 | 0.3 | -1 | 0.3 | -1 | 0 |
| 11 | SLD 11 | 1 | 0 | -0.3 | 1 | 0.3 | 1 | 0 |
| 12 | SLD 12 | 1 | 0 | 0.3 | -1 | 0.3 | 1 | 0 |
| 13 | SLD 13 | -0.3 | 0 | -1 | 0.3 | 1 | -0.3 | 0 |
| 14 | SLD 14 | -0.3 | 0 | 1 | -0.3 | 1 | -0.3 | 0 |
| 15 | SLD 15 | 0.3 | 0 | -1 | 0.3 | 1 | 0.3 | 0 |
| 16 | SLD 16 | 0.3 | 0 | 1 | -0.3 | 1 | 0.3 | 0 |
| 17 | SLD 17 | -0.3 | 0 | -1 | 0.3 | -1 | -0.3 | 0 |
| 18 | SLD 18 | -0.3 | 0 | 1 | -0.3 | -1 | -0.3 | 0 |
| 19 | SLD 19 | 0.3 | 0 | -1 | 0.3 | -1 | 0.3 | 0 |
| 20 | SLD 20 | 0.3 | 0 | 1 | -0.3 | -1 | 0.3 | 0 |
| 21 | SLD 21 | -1 | 0 | -0.3 | 1 | -0.3 | -1 | 0 |
| 22 | SLD 22 | -1 | 0 | 0.3 | -1 | -0.3 | -1 | 0 |
| 23 | SLD 23 | 1 | 0 | -0.3 | 1 | -0.3 | 1 | 0 |
| 24 | SLD 24 | 1 | 0 | 0.3 | -1 | -0.3 | 1 | 0 |
| 25 | SLD 25 | -1 | 0 | -0.3 | 1 | 0.3 | -1 | 0 |
| 26 | SLD 26 | -1 | 0 | 0.3 | -1 | 0.3 | -1 | 0 |
| 27 | SLD 27 | 1 | 0 | -0.3 | 1 | 0.3 | 1 | 0 |
| 28 | SLD 28 | 1 | 0 | 0.3 | -1 | 0.3 | 1 | 0 |
| 29 | SLD 29 | -0.3 | 0 | -1 | 0.3 | 1 | -0.3 | 0 |
| 30 | SLD 30 | -0.3 | 0 | 1 | -0.3 | 1 | -0.3 | 0 |
| 31 | SLD 31 | 0.3 | 0 | -1 | 0.3 | 1 | 0.3 | 0 |
| 32 | SLD 32 | 0.3 | 0 | 1 | -0.3 | 1 | 0.3 | 0 |
| 33 | SLD 33 | -0.3 | 0 | -1 | 0.3 | -1 | -0.3 | 0 |
| 34 | SLD 34 | -0.3 | 0 | 1 | -0.3 | -1 | -0.3 | 0 |
| 35 | SLD 35 | 0.3 | 0 | -1 | 0.3 | -1 | 0.3 | 0 |
| 36 | SLD 36 | 0.3 | 0 | 1 | -0.3 | -1 | 0.3 | 0 |
| 37 | SLD 37 | -1 | 0 | -0.3 | 1 | -0.3 | -1 | 0 |
| 38 | SLD 38 | -1 | 0 | 0.3 | -1 | -0.3 | -1 | 0 |
| 39 | SLD 39 | 1 | 0 | -0.3 | 1 | -0.3 | 1 | 0 |
| 40 | SLD 40 | 1 | 0 | 0.3 | -1 | -0.3 | 1 | 0 |
| 41 | SLD 41 | -1 | 0 | -0.3 | 1 | 0.3 | -1 | 0 |
| 42 | SLD 42 | -1 | 0 | 0.3 | -1 | 0.3 | -1 | 0 |
| 43 | SLD 43 | 1 | 0 | -0.3 | 1 | 0.3 | 1 | 0 |
| 44 | SLD 44 | 1 | 0 | 0.3 | -1 | 0.3 | 1 | 0 |
| 45 | SLD 45 | -0.3 | 0 | -1 | 0.3 | 1 | -0.3 | 0 |
| 46 | SLD 46 | -0.3 | 0 | 1 | -0.3 | 1 | -0.3 | 0 |
| 47 | SLD 47 | 0.3 | 0 | -1 | 0.3 | 1 | 0.3 | 0 |
| 48 | SLD 48 | 0.3 | 0 | 1 | -0.3 | 1 | 0.3 | 0 |
| 49 | SLD 49 | -0.3 | 0 | -1 | 0.3 | -1 | -0.3 | 0 |
| 50 | SLD 50 | -0.3 | 0 | 1 | -0.3 | -1 | -0.3 | 0 |
| 51 | SLD 51 | 0.3 | 0 | -1 | 0.3 | -1 | 0.3 | 0 |
| 52 | SLD 52 | 0.3 | 0 | 1 | -0.3 | -1 | 0.3 | 0 |
| 53 | SLD 53 | -1 | 0 | -0.3 | 1 | -0.3 | -1 | 0 |
| 54 | SLD 54 | -1 | 0 | 0.3 | -1 | -0.3 | -1 | 0 |
| 55 | SLD 55 | 1 | 0 | -0.3 | 1 | -0.3 | 1 | 0 |
| 56 | SLD 56 | 1 | 0 | 0.3 | -1 | -0.3 | 1 | 0 |
| 57 | SLD 57 | -1 | 0 | -0.3 | 1 | 0.3 | -1 | 0 |
| 58 | SLD 58 | -1 | 0 | 0.3 | -1 | 0.3 | -1 | 0 |
| 59 | SLD 59 | 1 | 0 | -0.3 | 1 | 0.3 | 1 | 0 |
| 60 | SLD 60 | 1 | 0 | 0.3 | -1 | 0.3 | 1 | 0 |
| 61 | SLD 61 | -0.3 | 0 | -1 | 0.3 | 1 | -0.3 | 0 |
| 62 | SLD 62 | -0.3 | 0 | 1 | -0.3 | 1 | -0.3 | 0 |
| 63 | SLD 63 | 0.3 | 0 | -1 | 0.3 | 1 | 0.3 | 0 |
| 64 | SLD 64 | 0.3 | 0 | 1 | -0.3 | 1 | 0.3 | 0 |





## 1.5.2.6 Famiglia SLV

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

| Nome | Nome breve | Pesi | Port. | Neve sinistra totale | Neve sinistra parziale | Neve destra totale | Neve destra parziale | Dt | X SLV |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | SLV 1 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | -1 |
| 2 | SLV 2 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | -1 |
| 3 | SLV 3 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | -1 |
| 4 | SLV 4 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | -1 |
| 5 | SLV 5 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | -0.3 |
| 6 | SLV 6 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | -0.3 |
| 7 | SLV 7 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | -0.3 |
| 8 | SLV 8 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | -0.3 |
| 9 | SLV 9 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 0.3 |
| 10 | SLV 10 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 0.3 |
| 11 | SLV 11 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 0.3 |
| 12 | SLV 12 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 0.3 |
| 13 | SLV 13 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 1 |
| 14 | SLV 14 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 1 |
| 15 | SLV 15 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 1 |
| 16 | SLV 16 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 1 |
| 17 | SLV 17 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0.3 | 0 | 0 | -1 |
| 18 | SLV 18 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0.3 | 0 | 0 | -1 |
| 19 | SLV 19 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0.3 | 0 | 0 | -1 |
| 20 | SLV 20 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0.3 | 0 | 0 | -1 |
| 21 | SLV 21 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0.3 | 0 | 0 | -0.3 |
| 22 | SLV 22 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0.3 | 0 | 0 | -0.3 |
| 23 | SLV 23 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0.3 | 0 | 0 | -0.3 |
| 24 | SLV 24 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0.3 | 0 | 0 | -0.3 |
| 25 | SLV 25 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0.3 | 0 | 0 | 0.3 |
| 26 | SLV 26 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0.3 | 0 | 0 | 0.3 |
| 27 | SLV 27 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0.3 | 0 | 0 | 0.3 |
| 28 | SLV 28 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0.3 | 0 | 0 | 0.3 |
| 29 | SLV 29 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0.3 | 0 | 0 | 1 |
| 30 | SLV 30 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0.3 | 0 | 0 | 1 |
| 31 | SLV 31 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0.3 | 0 | 0 | 1 |
| 32 | SLV 32 | 1 | 1 | 0 | 0.2 | 0.3 | 0 | 0 | 1 |
| 33 | SLV 33 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | -1 |
| 34 | SLV 34 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | -1 |
| 35 | SLV 35 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | -1 |
| 36 | SLV 36 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | -1 |
| 37 | SLV 37 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | -0.3 |
| 38 | SLV 38 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | -0.3 |
| 39 | SLV 39 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | -0.3 |
| 40 | SLV 40 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | -0.3 |
| 41 | SLV 41 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | 0.3 |
| 42 | SLV 42 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | 0.3 |
| 43 | SLV 43 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | 0.3 |
| 44 | SLV 44 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | 0.3 |
| 45 | SLV 45 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | 1 |
| 46 | SLV 46 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | 1 |
| 47 | SLV 47 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | 1 |
| 48 | SLV 48 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | 1 |
| 49 | SLV 49 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | -1 |
| 50 | SLV 50 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | -1 |
| 51 | SLV 51 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | -1 |
| 52 | SLV 52 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | -1 |
| 53 | SLV 53 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | -0.3 |
| 54 | SLV 54 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | -0.3 |
| 55 | SLV 55 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | -0.3 |
| 56 | SLV 56 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | -0.3 |
| 57 | SLV 57 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | 0.3 |
| 58 | SLV 58 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | 0.3 |
| 59 | SLV 59 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | 0.3 |
| 60 | SLV 60 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | 0.3 |
| 61 | SLV 61 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | 1 |
| 62 | SLV 62 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | 1 |
| 63 | SLV 63 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | 1 |
| 64 | SLV 64 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | 1 |

| Nome | Nome breve | Y SLV | Z SLV | EY SLV | EX SLV | Tr x SLV | Tr y SLV | Tr z SLV |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | SLV 1 | -0.3 | 0 | -1 | 0.3 | -1 | -0.3 | 0 |
| 2 | SLV 2 | -0.3 | 0 | 1 | -0.3 | -1 | -0.3 | 0 |
| 3 | SLV 3 | 0.3 | 0 | -1 | 0.3 | -1 | 0.3 | 0 |
| 4 | SLV 4 | 0.3 | 0 | 1 | -0.3 | -1 | 0.3 | 0 |
| 5 | SLV 5 | -1 | 0 | -0.3 | 1 | -0.3 | -1 | 0 |

| Nome | Nome breve | Y SLV | Z SLV | EY SLV | EX SLV | Tr x SLV | Tr y SLV | Tr z SLV |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | SLV 6 | -1 | 0 | 0.3 | -1 | -0.3 | -1 | 0 |
| 7 | SLV 7 | 1 | 0 | -0.3 | 1 | -0.3 | 1 | 0 |
| 8 | SLV 8 | 1 | 0 | 0.3 | -1 | -0.3 | 1 | 0 |
| 9 | SLV 9 | -1 | 0 | -0.3 | 1 | 0.3 | -1 | 0 |
| 10 | SLV 10 | -1 | 0 | 0.3 | -1 | 0.3 | -1 | 0 |
| 11 | SLV 11 | 1 | 0 | -0.3 | 1 | 0.3 | 1 | 0 |
| 12 | SLV 12 | 1 | 0 | 0.3 | -1 | 0.3 | 1 | 0 |
| 13 | SLV 13 | -0.3 | 0 | -1 | 0.3 | 1 | -0.3 | 0 |
| 14 | SLV 14 | -0.3 | 0 | 1 | -0.3 | 1 | -0.3 | 0 |
| 15 | SLV 15 | 0.3 | 0 | -1 | 0.3 | 1 | 0.3 | 0 |
| 16 | SLV 16 | 0.3 | 0 | 1 | -0.3 | 1 | 0.3 | 0 |
| 17 | SLV 17 | -0.3 | 0 | -1 | 0.3 | -1 | -0.3 | 0 |
| 18 | SLV 18 | -0.3 | 0 | 1 | -0.3 | -1 | -0.3 | 0 |
| 19 | SLV 19 | 0.3 | 0 | -1 | 0.3 | -1 | 0.3 | 0 |
| 20 | SLV 20 | 0.3 | 0 | 1 | -0.3 | -1 | 0.3 | 0 |
| 21 | SLV 21 | -1 | 0 | -0.3 | 1 | -0.3 | -1 | 0 |
| 22 | SLV 22 | -1 | 0 | 0.3 | -1 | -0.3 | -1 | 0 |
| 23 | SLV 23 | 1 | 0 | -0.3 | 1 | -0.3 | 1 | 0 |
| 24 | SLV 24 | 1 | 0 | 0.3 | -1 | -0.3 | 1 | 0 |
| 25 | SLV 25 | -1 | 0 | -0.3 | 1 | 0.3 | -1 | 0 |
| 26 | SLV 26 | -1 | 0 | 0.3 | -1 | 0.3 | -1 | 0 |
| 27 | SLV 27 | 1 | 0 | -0.3 | 1 | 0.3 | 1 | 0 |
| 28 | SLV 28 | 1 | 0 | 0.3 | -1 | 0.3 | 1 | 0 |
| 29 | SLV 29 | -0.3 | 0 | -1 | 0.3 | 1 | -0.3 | 0 |
| 30 | SLV 30 | -0.3 | 0 | 1 | -0.3 | 1 | -0.3 | 0 |
| 31 | SLV 31 | 0.3 | 0 | -1 | 0.3 | 1 | 0.3 | 0 |
| 32 | SLV 32 | 0.3 | 0 | 1 | -0.3 | 1 | 0.3 | 0 |
| 33 | SLV 33 | -0.3 | 0 | -1 | 0.3 | -1 | -0.3 | 0 |
| 34 | SLV 34 | -0.3 | 0 | 1 | -0.3 | -1 | -0.3 | 0 |
| 35 | SLV 35 | 0.3 | 0 | -1 | 0.3 | -1 | 0.3 | 0 |
| 36 | SLV 36 | 0.3 | 0 | 1 | -0.3 | -1 | 0.3 | 0 |
| 37 | SLV 37 | -1 | 0 | -0.3 | 1 | -0.3 | -1 | 0 |
| 38 | SLV 38 | -1 | 0 | 0.3 | -1 | -0.3 | -1 | 0 |
| 39 | SLV 39 | 1 | 0 | -0.3 | 1 | -0.3 | 1 | 0 |
| 40 | SLV 40 | 1 | 0 | 0.3 | -1 | -0.3 | 1 | 0 |
| 41 | SLV 41 | -1 | 0 | -0.3 | 1 | 0.3 | -1 | 0 |
| 42 | SLV 42 | -1 | 0 | 0.3 | -1 | 0.3 | -1 | 0 |
| 43 | SLV 43 | 1 | 0 | -0.3 | 1 | 0.3 | 1 | 0 |
| 44 | SLV 44 | 1 | 0 | 0.3 | -1 | 0.3 | 1 | 0 |
| 45 | SLV 45 | -0.3 | 0 | -1 | 0.3 | 1 | -0.3 | 0 |
| 46 | SLV 46 | -0.3 | 0 | 1 | -0.3 | 1 | -0.3 | 0 |
| 47 | SLV 47 | 0.3 | 0 | -1 | 0.3 | 1 | 0.3 | 0 |
| 48 | SLV 48 | 0.3 | 0 | 1 | -0.3 | 1 | 0.3 | 0 |
| 49 | SLV 49 | -0.3 | 0 | -1 | 0.3 | -1 | -0.3 | 0 |
| 50 | SLV 50 | -0.3 | 0 | 1 | -0.3 | -1 | -0.3 | 0 |
| 51 | SLV 51 | 0.3 | 0 | -1 | 0.3 | -1 | 0.3 | 0 |
| 52 | SLV 52 | 0.3 | 0 | 1 | -0.3 | -1 | 0.3 | 0 |
| 53 | SLV 53 | -1 | 0 | -0.3 | 1 | -0.3 | -1 | 0 |
| 54 | SLV 54 | -1 | 0 | 0.3 | -1 | -0.3 | -1 | 0 |
| 55 | SLV 55 | 1 | 0 | -0.3 | 1 | -0.3 | 1 | 0 |
| 56 | SLV 56 | 1 | 0 | 0.3 | -1 | -0.3 | 1 | 0 |
| 57 | SLV 57 | -1 | 0 | -0.3 | 1 | 0.3 | -1 | 0 |
| 58 | SLV 58 | -1 | 0 | 0.3 | -1 | 0.3 | -1 | 0 |
| 59 | SLV 59 | 1 | 0 | -0.3 | 1 | 0.3 | 1 | 0 |
| 60 | SLV 60 | 1 | 0 | 0.3 | -1 | 0.3 | 1 | 0 |
| 61 | SLV 61 | -0.3 | 0 | -1 | 0.3 | 1 | -0.3 | 0 |
| 62 | SLV 62 | -0.3 | 0 | 1 | -0.3 | 1 | -0.3 | 0 |
| 63 | SLV 63 | 0.3 | 0 | -1 | 0.3 | 1 | 0.3 | 0 |
| 64 | SLV 64 | 0.3 | 0 | 1 | -0.3 | 1 | 0.3 | 0 |

### 1.5.2.7 Famiglia Calcolo rigidezza torsionale/flessionale di piano

Il nome compatto della famiglia è CRTFP.

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





### 1.5.3 Definizioni di carichi superficiali

I carichi superficiali previsti derivano dal peso della copertura (lamiera e listellatura) e della neve, che assumono i seguenti valori:

Copertura sinistra e destra:

- Peso lamiera copertura: 0,0008*1,5*7850 kg/mc = 10 kg/mq
- Peso listellatura legno: 0,05*0,05*2,5*650 kg/mc = 4 kg/mq

Totale = 14 kg/mq

- Peso neve (TR50)($\mu_1$): $1,39*[1+(1500/728)^2]*0,8*0,9$ = 525 kg/mq
- Peso neve (TR50)($0,5\mu_1$): $1,39*[1+(1500/728)^2]*0,8*0,9*0,5$ = 263 kg/mq

***Nome**: nome identificativo della definizione di carico.*
***Valori**: valori associati alle condizioni di carico.*
***Condizione**: condizione di carico a cui sono associati i valori.*
***Descrizione**: nome assegnato alla condizione elementare.*
***Valore**: modulo del carico superficiale applicato alla superficie. [daN/cm²]*
***Applicazione**: modalità con cui il carico è applicato alla superficie.*

| Nome | Valori | | |
|---|---|---|---|
| | Condizione | Valore | Applicazione |
| | Descrizione | | |
| Copertura snistra | Pesi strutturali | 0 | Verticale |
| | Permanenti portati | 0.0014 | Verticale |
| | Neve sinistra totale | 0.0525 | Verticale |
| | Neve sinistra parziale | 0.0263 | Verticale |
| | Neve destra totale | 0 | Verticale |
| | Neve destra parziale | 0 | Verticale |
| Copertura destra | Pesi strutturali | 0 | Verticale |
| | Permanenti portati | 0.0014 | Verticale |
| | Neve sinistra totale | 0 | Verticale |
| | Neve sinistra parziale | 0 | Verticale |
| | Neve destra totale | 0.0525 | Verticale |
| | Neve destra parziale | 0.0263 | Verticale |

# 1.6 Elementi di input

## 1.6.1 Livelli

***Descrizione breve**: nome sintetico assegnato al livello.*
***Descrizione**: nome assegnato al livello.*
***Quota**: quota superiore espressa nel sistema di riferimento assoluto. [cm]*
***Spessore**: spessore del livello. [cm]*

| Descrizione breve | Descrizione | Quota | Spessore |
|---|---|---|---|
| L1 | Fondazione | 0 | 40 |
| L2 | Soletta interna | 260 | 20 |
| L3 | Muri perimetrali | 286.5 | 20 |
| L4 | Colmo | 364.6 | 20 |

## 1.6.2 Falde

***Descrizione breve**: nome sintetico assegnato alla falda.*
***Descrizione**: nome assegnato alla falda.*
***Sp.**: spessore del piano della falda. [cm]*
***Primo punto**: primo punto di definizione del piano dell'estradosso della falda.*
***X**: coordinata X. [cm]*
***Y**: coordinata Y. [cm]*
***Quota**: quota. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***Secondo punto**: secondo punto di definizione del piano dell'estradosso della falda.*
***X**: coordinata X. [cm]*
***Y**: coordinata Y. [cm]*
***Quota**: quota. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***Terzo punto**: terzo punto di definizione del piano dell'estradosso della falda.*
***X**: coordinata X. [cm]*
***Y**: coordinata Y. [cm]*
***Quota**: quota. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*

| Descrizione breve | Descrizione | Sp. | Primo punto | | | Secondo punto | | | Terzo punto | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | X | Y | Quota | X | Y | Quota | X | Y | Quota |
| F1 | Falda sinistro | 20 | 13 | 101.7 | Muri perimetrali | 413 | 101.7 | Muri perimetrali | 413 | 438.2 | Colmo |
| F2 | Falda destra | 20 | 413 | 438.2 | Colmo | 413 | 756.7 | Muri perimetrali | 13 | 756.7 | Muri perimetrali |

## 1.6.3 Tronchi

***Descrizione breve***: *nome sintetico assegnato al tronco.*
***Descrizione***: *nome assegnato al tronco.*
***Quota 1***: *riferimento della prima quota di definizione del tronco. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***Quota 2***: *riferimento della seconda quota di definizione del tronco. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*

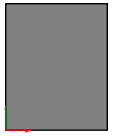
| Descrizione breve | Descrizione | Quota 1 | Quota 2 |
|---|---|---|---|
| T1 | Fondazione - Muri perimetrali | Fondazione | Muri perimetrali |
| T2 | Fondazione - Falda sinistro | Fondazione | Falda sinistro |
| T3 | Fondazione - Falda destra | Fondazione | Falda destra |
| T4 | Soletta interna - Colmo | Soletta interna | Colmo |
| T5 | Fondazione - Soletta interna | Fondazione | Soletta interna |

## 1.6.4 Fili fissi

***Livello***: *quota di inserimento espressa con notazione breve esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***Punto***: *punto di inserimento.*
***X***: *coordinata X. [cm]*
***Y***: *coordinata Y. [cm]*
***Estradosso***: *distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]*
***Angolo***: *angolo misurato dal semiasse positivo delle ascisse in verso antiorario. [deg]*
***Tipo***: *tipo di simbolo.*
***T.c.***: *testo completo visualizzato accanto al filo fisso, costituito dalla concatenazione del prefisso e del testo.*

| Livello | Punto | | Estradosso | Angolo | Tipo | T.c. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | X | Y | | | | |
| L1 | -123 | 101.7 | 0 | 270 | Piano | 1 |
| L1 | 253 | 876.3 | 0 | 90 | Croce | 24 |
| L1 | 299.3 | 438.2 | 0 | 270 | Piano | 26 |
| L1 | 333 | 101.7 | 0 | 90 | Croce | 28 |
| L1 | 333 | 756.7 | 0 | 90 | Croce | 30 |
| L1 | 413 | 0 | 0 | 90 | Croce | 32 |
| L1 | 413 | 438.2 | 0 | 0 | Piano | 34 |
| L1 | 413 | 876.3 | 0 | 90 | Croce | 36 |
| L1 | 478 | 876.3 | 0 | 90 | Croce | 38 |
| L1 | 253 | 101.7 | 0 | 90 | Croce | 22 |
| L1 | 253 | 0 | 0 | 90 | Croce | 21 |
| L1 | -123 | 438.2 | 0 | 0 | Piano | 2 |
| L1 | 0 | 438.2 | 0 | 270 | Piano | 4 |
| L1 | 13 | 101.7 | 0 | 90 | Croce | 6 |
| L1 | 13 | 876.3 | 0 | 90 | Croce | 8 |
| L1 | 93 | 0 | 0 | 90 | Croce | 10 |
| L1 | 93 | 438.2 | 0 | 0 | Croce | 12 |
| L1 | 93 | 876.3 | 0 | 90 | Croce | 14 |
| L1 | 164 | 438.2 | 0 | 270 | Piano | 16 |
| L1 | 173 | 101.7 | 0 | 90 | Croce | 18 |
| L1 | 484 | 756.7 | 0 | 0 | Croce | 41 |
| L1 | 253 | 756.7 | 0 | 90 | Croce | 23 |
| L1 | 259.3 | 438.2 | 0 | 270 | Piano | 25 |
| L1 | 333 | 0 | 0 | 90 | Croce | 27 |
| L1 | 333 | 438.2 | 0 | 0 | Croce | 29 |
| L1 | 333 | 876.3 | 0 | 90 | Croce | 31 |
| L1 | 413 | 101.7 | 0 | 270 | Piano | 33 |
| L1 | 413 | 756.7 | 0 | 0 | Piano | 35 |
| L1 | 478 | 0 | 0 | 90 | Croce | 37 |
| L1 | 484 | 101.7 | 0 | 0 | Croce | 39 |
| L1 | 484 | 438.2 | 0 | 0 | Croce | 40 |
| L1 | 173 | 756.7 | 0 | 90 | Croce | 19 |
| L1 | -123 | 756.7 | 0 | 90 | Piano | 3 |
| L1 | 13 | 0 | 0 | 90 | Croce | 5 |
| L1 | 13 | 756.7 | 0 | 90 | Croce | 7 |
| L1 | 40 | 438.2 | 0 | 270 | Piano | 9 |
| L1 | 93 | 101.7 | 0 | 90 | Croce | 11 |
| L1 | 93 | 756.7 | 0 | 90 | Croce | 13 |
| L1 | 124 | 438.2 | 0 | 270 | Piano | 15 |
| L1 | 173 | 0 | 0 | 90 | Croce | 17 |
| L1 | 173 | 876.3 | 0 | 90 | Croce | 20 |

## 1.6.5 Sezioni in legno



***Descrizione***: *descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***Area Tx FEM***: *area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [cm²]*
***Area Ty FEM***: *area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [cm²]*





***JxFEM***: *momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [cm4]*
***JyFEM***: *momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [cm4]*
***JtFEM***: *momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [cm4]*
***H***: *altezza della sezione. [cm]*
***B***: *larghezza della sezione. [cm]*

| Descrizione | Area Tx FEM | Area Ty FEM | JxFEM | JyFEM | JtFEM | H | B |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R 16x22 | 293.33 | 293.33 | 14197.33 | 7509.33 | 16274.77 | 22 | 16 |
| R 16x16 | 213.33 | 213.33 | 5461.33 | 5461.33 | 8082.77 | 16 | 16 |

***Descrizione***: *descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***Xg***: *ascissa del baricentro definita rispetto al sistema geometrico in cui sono definiti i vertici del poligono. [cm]*
***Yg***: *ordinata del baricentro definita rispetto al sistema geometrico in cui sono definiti i vertici del poligono. [cm]*
***Area***: *area inerziale nel sistema geometrico centrato nel baricentro. [cm²]*
***Jx***: *momento d'inerzia attorno all'asse orizzontale baricentrico di definizione della sezione. [cm4]*
***Jy***: *momento d'inerzia attorno all'asse verticale baricentrico di definizione della sezione. [cm4]*
***Jxy***: *momento centrifugo rispetto al sistema di riferimento baricentrico di definizione della sezione. [cm4]*
***Jm***: *momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale M. [cm4]*
***Jn***: *momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale N. [cm4]*
***Alfa***: *angolo tra gli assi del sistema di riferimento geometrico di definizione e quelli del sistema di riferimento principale. [deg]*
***Area Tx FEM***: *area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [cm²]*
***Area Ty FEM***: *area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [cm²]*
***JxFEM***: *momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [cm4]*
***JyFEM***: *momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [cm4]*
***JtFEM***: *momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [cm4]*

| Descrizione | Xg | Yg | Area | Jx | Jy | Jxy | Jm | Jn | Alfa | Area Tx FEM | Area Ty FEM | JxFEM | JyFEM | JtFEM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R 16x22 | 8 | 11 | 352 | 1.4E4 | 7.5E3 | 0 | 1.4E4 | 7.5E3 | 0 | 293.33 | 293.33 | 14197.33 | 7509.33 | 16274.77 |
| R 16x16 | 8 | 8 | 256 | 5.5E3 | 5.5E3 | 0 | 5.5E3 | 5.5E3 | 0 | 213.33 | 213.33 | 5461.33 | 5461.33 | 8082.77 |

## 1.6.6 Ferramenta per legno

### 1.6.6.1 Bulloni

***Descrizione***: *descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***Classe bullone***: *classe bullone.*
***Diametro***: *diametro del bullone. [cm]*

| Descrizione | Classe bullone | Diametro |
|---|---|---|
| Rotho Blaas KOS 10 | 4.8 | 1 |
| Rotho Blaas KOS 12 | 8.8 | 1,2 |

### 1.6.6.2 Staffe a T

***Descrizione***: *descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***Materiale***: *materiale costituente la staffa.*
***B.piastra***: *dimensione orizzontale della piastra. [cm]*
***Altezza***: *altezza, uguale per piastra e lama. [cm]*
***B.lama***: *dimensione orizzontale della lama. [cm]*
***Sp.***: *spessore, uguale per piastra e lama. [cm]*
***N.fori***: *fori della piastra; sono definiti solo per metà piastra e considerati uguali nell'altra metà.*
***Diametro A***: *diametro fori per connettori su legno. [cm]*
***Diametro B***: *diametro fori per connettori su cls. [cm]*
***Dist.1° colonna***: *distanza prima colonna. [cm]*
***N.colonne***: *numero colonne.*
***Passo colonne***: *passo colonne. [cm]*
***Dist.1°fila***: *distanza prima fila. [cm]*
***N.file***: *numero file.*
***Passo file***: *passo file. [cm]*
***Diametro***: *diametro. [cm]*

| Descrizione | Materiale | B.piastra | Altezza | B.lama | Sp. | N.fori | Diametro A | Diametro B | Dist.1° colonna | N.colonne | Passo colonne | Dist.1°fila | N.file | Passo file | Diametro |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Staffa T 160X220X160X12 | S235 | 16 | 22 | 16 | 1.2 | 6 | 1.4 | 1.4 | 5 | 2 | 5 | 3 | 3 | 8 | 1.6 |

## 1.6.7 Tasselli chimici

***Descrizione***: *descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***Dnom***: *diametro nominale del connettore. [cm]*
***Lef***: *lunghezza effettiva dell'ancorante sottoposto a sollecitazione di taglio. [cm]*
***Hef***: *profondità effettiva di ancoraggio. [cm]*
***Df,max***: *diametro massimo del foro sull'elemento da fissare. [cm]*
***Smin***: *minimo interasse consentito. [cm]*
***Cmin***: *distanza minima dal bordo consentita. [cm]*
***Hmin***: *spessore minimo dell'elemento in calcestruzzo. [cm]*

| Descrizione | Dnom | Lef | Hef | Df,max | Smin | Cmin | Hmin |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rotho Blaas M12*140 Gebofix Pro VE-SF cl. 8,8 | 1.2 | 14 | 14 | 1.4 | 6 | 6 | 17 |

***Descrizione***: *descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***NRk,s***: *resistenza caratteristica dell'ancorante per rottura a trazione dell'acciaio. [daN]*
***VRk,s***: *resistenza caratteristica dell'ancorante per rottura a taglio dell'acciaio. [daN]*
***γMcN***: *coefficiente parziale di sicurezza per rottura del cono di calcestruzzo. Il valore è adimensionale.*
***γMcV***: *coefficiente parziale di sicurezza per rottura per pryout o rottura del bordo del calcestruzzo. Il valore è adimensionale.*
***γMsp***: *coefficiente parziale di sicurezza per rottura per fessurazione del calcestruzzo. Il valore è adimensionale.*
***γMsN***: *coefficiente parziale di sicurezza per rottura dell'acciaio a trazione. Il valore è adimensionale.*
***γMsV***: *coefficiente parziale di sicurezza per rottura dell'acciaio a taglio. Il valore è adimensionale.*
***γMp***: *coefficiente parziale di sicurezza per cedimento per sfilamento. Il valore è adimensionale.*
***Scr,sp***: *interasse necessario per garantire la trasmissione della resistenza a trazione caratteristica di un singolo ancorante nel caso di cedimento per fessurazione. [cm]*
***Ccr,sp***: *distanza dal bordo necessaria per garantire la trasmissione della resistenza a trazione caratteristica di un singolo ancorante nel caso di cedimento per fessurazione. [cm]*
***ψc,C30/37***: *fattore di incremento per Nrkp per calcestruzzo C30/37. Il valore è adimensionale.*
***ψc,C40/50***: *fattore di incremento per Nrkp per calcestruzzo C40/50. Il valore è adimensionale.*
***ψc,C50/60***: *fattore di incremento per Nrkp per calcestruzzo C50/60. Il valore è adimensionale.*
***τRk***: *resistenza caratteristica combinata per cedimento per sfilamento e rottura del cono di calcestruzzo. [daN/cm²]*
***Classe bullone***: *classe bullone.*

| Descrizione | NRk,s | VRk,s | γMcN | γMcV | γMsp | γMsN | γMsV | γMp | Scr,sp | Ccr,sp | ψc,C30/37 | ψc,C40/50 | ψc,C50/60 | τRk | Classe bullone |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rotho Blaas M12*140 Gebofix Pro VE-SF cl. 8,8 | 6700 | 3400 | 2.1 | 1.5 | 1.8 | 1.87 | 1.25 | 2.1 | 42.71 | 21.36 | 1.04 | 1.08 | 1.1 | 120 | EC 8.8 |

## 1.6.8 Travi in legno

### 1.6.8.1 Travi in legno di piano

***Sezione***: *riferimento ad una definizione di sezione in legno*
***P.i.***: *posizione dei punti d'inserimento rispetto alla geometria della sezione. S=Sinistra, C=Centro, D=Destra*
***Liv.***: *quota del punto di inserimento iniziale. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***Punto i.***: *punto di inserimento iniziale.*
***X***: *coordinata X. [cm]*
***Y***: *coordinata Y. [cm]*
***Punto f.***: *punto di inserimento finale.*
***X***: *coordinata X. [cm]*
***Y***: *coordinata Y. [cm]*
***Estr.***: *distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]*
***Mat.***: *riferimento ad una definizione di materiale in legno.*
***Car.lin.***: *riferimento alla definizione di un carico lineare.L: valori del carico espressi nel sistema locale dell'elemento.G: valori del carico espressi nel sistema globale.*
***DeltaT***: *riferimento alla definizione di una variazione termica. Accetta anche il valore "Nessuno".*
***Sovr.***: *aliquota di sovraresistenza da assicurare in verifica.*
***S.Z***: *indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sisma verticale.*
***C.i.***: *svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.*
***C.f.***: *svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.*
***P.lin.***: *peso per unità di lunghezza. [daN/cm]*





| Sezione | P.i. | Liv. | Punto i. | | Punto f. | | Estr. | Mat. | Car.lin. | DeltaT | Sovr. | S.Z | C.i. | C.f. | P.lin. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | X | Y | X | Y | | | | | | | | | |
| R 16x22 | C | L4 | -123 | 438.2 | 13 | 438.2 | 0 | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | Svincolo: M2, M3 | No | 0.15 |
| R 16x22 | C | L4 | 93 | 438.2 | 173 | 438.2 | 0 | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.15 |
| R 16x22 | C | L4 | 173 | 438.2 | 253 | 438.2 | 0 | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.15 |
| R 16x22 | C | L4 | 253 | 438.2 | 333 | 438.2 | 0 | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.15 |
| R 16x22 | C | L4 | 333 | 438.2 | 413 | 438.2 | 0 | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.15 |
| R 16x22 | C | L4 | 413 | 438.2 | 484 | 438.2 | 0 | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.15 |
| R 16x22 | C | L4 | 13 | 438.2 | 93 | 438.2 | 0 | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.15 |

### 1.6.8.2 Travi in legno di falda

***Sezione***: *riferimento ad una definizione di sezione in legno*
***P.i.***: *posizione dei punti d'inserimento rispetto alla geometria della sezione. S=Sinistra, C=Centro, D=Destra*
***Fal.***: *quota del punto di inserimento iniziale. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***Punto i.***: *punto di inserimento iniziale.*
***X***: *coordinata X. [cm]*
***Y***: *coordinata Y. [cm]*
***Punto f.***: *punto di inserimento finale.*
***X***: *coordinata X. [cm]*
***Y***: *coordinata Y. [cm]*
***Estr.***: *distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]*
***Sopraf.***: *posizionamento sopra falda della trave di falda.*
***Mat.***: *riferimento ad una definizione di materiale in legno.*
***Car.lin.***: *riferimento alla definizione di un carico lineare.L: valori del carico espressi nel sistema locale dell'elemento.G: valori del carico espressi nel sistema globale.*
***DeltaT***: *riferimento alla definizione di una variazione termica. Accetta anche il valore "Nessuno".*
***Sovr.***: *aliquota di sovraresistenza da assicurare in verifica.*
***S.Z***: *indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sisma verticale.*
***C.i.***: *svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.*
***C.f.***: *svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.*
***P.lin.***: *peso per unità di lunghezza. [daN/cm]*

| Sezione | P.i. | Fal. | Punto i. | | Punto f. | | Estr. | Sopraf. | Mat. | Car.lin. | DeltaT | Sovr. | S.Z | C.i. | C.f. | P.lin. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | X | Y | X | Y | | | | | | | | | | |
| R 16x22 | C | F1 | -123 | 101.7 | 484 | 101.7 | 0 | No | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.15 |

| Sezione | P.i. | Fal. | Punto i. | | Punto f. | | Estr. | Sopraf. | Mat. | Car.lin. | Delta T | Sovr. | S.Z | C.i. | C.f. | P.lin. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | X | Y | X | Y | | | | | | | | | | |
| R 16x16 | C | F1 | 478 | 101.7 | 478 | 438.2 | 0 | Si | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.11 |
| R 16x16 | C | F1 | 478 | 0 | 478 | 101.7 | 0 | Si | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.11 |
| R 16x16 | C | F1 | 413 | 0 | 413 | 101.7 | 0 | Si | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.11 |
| R 16x16 | C | F1 | 333 | 101.7 | 333 | 438.2 | 0 | Si | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.11 |
| R 16x16 | C | F1 | 333 | 0 | 333 | 101.7 | 0 | Si | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.11 |
| R 16x16 | C | F1 | 253 | 101.7 | 253 | 438.2 | 0 | Si | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.11 |
| R 16x16 | C | F1 | 253 | 0 | 253 | 101.7 | 0 | Si | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.11 |
| R 16x16 | C | F1 | 173 | 101.7 | 173 | 438.2 | 0 | Si | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.11 |
| R 16x16 | C | F1 | 173 | 0 | 173 | 101.7 | 0 | Si | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.11 |
| R 16x16 | C | F1 | 413 | 101.7 | 413 | 438.2 | 0 | Si | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.11 |
| R 16x16 | C | F1 | 13 | 101.7 | 13 | 438.2 | 0 | Si | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.11 |
| R 16x16 | C | F1 | 13 | 0 | 13 | 101.7 | 0 | Si | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.11 |
| R 16x16 | C | F1 | 93 | 0 | 93 | 101.7 | 0 | Si | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.11 |
| R 16x16 | C | F1 | 93 | 101.7 | 93 | 438.2 | 0 | Si | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.11 |
| R 16x16 | C | F2 | 13 | 438.2 | 13 | 756.7 | 0 | Si | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.11 |





| Sezione | P.i. | Fal. | Punto i. | | Punto f. | | Estr. | Sopraf. | Mat. | Car.lin. | Delta T | Sovr. | S.Z | C.i. | C.f. | P.lin. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | X | Y | X | Y | | | | | | | | | | |
| R 16x16 | C | F2 | 478 | 756.7 | 478 | 876.3 | 0 | Si | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.11 |
| R 16x16 | C | F2 | 478 | 438.2 | 478 | 756.7 | 0 | Si | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.11 |
| R 16x22 | C | F2 | -123 | 756.7 | 484 | 756.7 | 0 | No | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.15 |
| R 16x16 | C | F2 | 413 | 756.7 | 413 | 876.3 | 0 | Si | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.11 |
| R 16x16 | C | F2 | 333 | 438.2 | 333 | 756.7 | 0 | Si | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.11 |
| R 16x16 | C | F2 | 93 | 438.2 | 93 | 756.7 | 0 | Si | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.11 |
| R 16x16 | C | F2 | 93 | 756.7 | 93 | 876.3 | 0 | Si | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.11 |
| R 16x16 | C | F2 | 333 | 756.7 | 333 | 876.3 | 0 | Si | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.11 |
| R 16x16 | C | F2 | 253 | 438.2 | 253 | 756.7 | 0 | Si | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.11 |
| R 16x16 | C | F2 | 13 | 756.7 | 13 | 876.3 | 0 | Si | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.11 |
| R 16x16 | C | F2 | 413 | 438.2 | 413 | 756.7 | 0 | Si | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.11 |
| R 16x16 | C | F2 | 173 | 438.2 | 173 | 756.7 | 0 | Si | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.11 |
| R 16x16 | C | F2 | 173 | 756.7 | 173 | 876.3 | 0 | Si | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.11 |
| R 16x16 | C | F2 | 253 | 756.7 | 253 | 876.3 | 0 | Si | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.11 |

## 1.6.9 Piastre C.A. di piano

***Livello**: quota di inserimento espressa con notazione breve esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***Sp.**: spessore misurato in direzione ortogonale al piano medio dell'elemento. [cm]*
***Punti**: punti di definizione in pianta.*

***I.**: indice del punto corrente nell'insieme dei punti di definizione dell'elemento.*
***X**: coordinata X. [cm]*
***Y**: coordinata Y. [cm]*
***Estr.**: distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]*
***Mat.**: riferimento ad una definizione di calcestruzzo.*
***Car.sup.**: riferimento alla definizione di un carico superficiale. Accetta anche il valore "Nessuno".*
***Car.pot.**: riferimento alla definizione di un carico potenziale. Accetta anche il valore "Nessuno".*
***DeltaT**: riferimento alla definizione di una variazione termica. Accetta anche il valore "Nessuno".*
***Sovr.**: aliquota di sovraresistenza da assicurare in verifica.*
***S.Z**: indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sisma verticale.*
***P.sup.**: peso per unità di superficie. [daN/cm²]*
***Fond.**: riferimento alla fondazione sottostante l'elemento.*
***Fori**: riferimenti a tutti gli elementi che forano la piastra.*

| Livello | Sp. | Punti | | | Estr. | Mat. | Car.sup. | Car.pot. | DeltaT | Sovr. | S.Z | P.sup. | Fond. | Fori |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I. | X | Y | | | | | | | | | | |
| L2 | 20 | 1 | -123 | 756.7 | 0 | C20/25 | | | | 0 | No | 0.05 | | |
| | | 2 | -123 | 101.7 | | | | | | | | | | |
| | | 3 | 413 | 101.7 | | | | | | | | | | |
| | | 4 | 413 | 756.7 | | | | | | | | | | |

## 1.6.10 Pareti C.A.

***Tr.**: riferimento al tronco indicante la quota inferiore e superiore.*
***Sp.**: spessore misurato in direzione ortogonale al piano medio dell'elemento. [cm]*
***P.i.**: posizione del punto di inserimento rispetto ad una sezione verticale, vista dal punto iniziale verso il punto finale.*
***Punto i.**: punto iniziale in pianta.*
***X**: coordinata X. [cm]*
***Y**: coordinata Y. [cm]*
***Punto f.**: punto finale in pianta.*
***X**: coordinata X. [cm]*
***Y**: coordinata Y. [cm]*
***Mat.**: riferimento ad una definizione di calcestruzzo.*
***Car.pot.**: riferimento alla definizione di un carico potenziale. Accetta anche il valore "Nessuno".*
***DeltaT**: riferimento alla definizione di una variazione termica. Accetta anche il valore "Nessuno".*
***Sovr.**: aliquota di sovraresistenza da assicurare in verifica.*
***S.Z**: indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sisma verticale.*
***Aperture**: Riferimenti a tutti gli elementi che forano la parete.*

| Tr. | Sp. | P.i. | Punto i. | | Punto f. | | Mat. | Car.pot. | DeltaT | Sovr. | S.Z | Aperture |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | X | Y | X | Y | | | | | | |
| T5 | 30 | Centro | -123 | 101.7 | 413 | 101.7 | C20/25 | | | 0 | No | |
| T2 | 30 | Centro | 413 | 101.7 | 413 | 438.2 | C20/25 | | | 0 | No | |
| T3 | 30 | Centro | 413 | 438.2 | 413 | 756.7 | C20/25 | | | 0 | No | |
| T5 | 30 | Centro | 413 | 756.7 | -123 | 756.7 | C20/25 | | | 0 | No | |
| T2 | 30 | Centro | -123 | 101.7 | -123 | 438.2 | C20/25 | | | 0 | No | W1 |
| T3 | 30 | Centro | -123 | 438.2 | -123 | 756.7 | C20/25 | | | 0 | No | W1 |

## 1.6.11 Aperture su pareti

***Desc.**: descrizione breve dell'apertura utilizzata dalle pareti.*
***Tr.**: riferimento al tronco indicante la quota inferiore e superiore.*
***Sp.**: spessore misurato in direzione ortogonale al piano medio dell'elemento. [cm]*
***P.i.**: posizione del punto di inserimento rispetto ad una sezione verticale, vista dal punto iniziale verso il punto finale.*
***Porta**: apertura fino al pavimento o presenza della chiusura inferiore.*
***Architrave**: presenza della chiusura superiore o apertura fino al soffitto.*
***Larghezza**: larghezza della finestra. [cm]*
***Altezza**: altezza della finestra. [cm]*
***Dist.inf.**: distanza dalla quota inferiore. [cm]*
***Dist.lat.**: distanza dal punto di riferimento. [cm]*
***Punto di rif.**: primo punto di riferimento in pianta.*
***X**: coordinata X. [cm]*
***Y**: coordinata Y. [cm]*
***Punto di dir.**: secondo punto in pianta che, in coppia col punto di riferimento, definisce la direzione e quindi il piano verticale su cui giace l'apertura.*
***X**: coordinata X. [cm]*
***Y**: coordinata Y. [cm]*

| Desc. | Tr. | Sp. | P.i. | Porta | Architrave | Larghezza | Altezza | Dist.inf. | Dist.lat. | Punto di rif. | | Punto di dir. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | X | Y | X | Y |
| W1 | T2 | 30 | Centro | Si | Si | 98 | 220 | | 290 | -123 | 101.7 | -123 | 438.2 |





# 1.6.12 Carichi superficiali

## 1.6.12.1 Comportamenti membranali

***Descrizione breve**: descrizione breve usata nelle tabelle dei carichi superficiali.*
***Materiale**: riferimento ad una definizione di calcestruzzo.N.B.: il peso degli elementi finiti membrana non viene computato.*
***Spessore**: spessore degli elementi membrana generati dalla modellazione. [cm]*
***Variazione termica**: riferimento alla definizione di una variazione termica. Accetta anche il valore "Nessuno".*

| Descrizione breve | Materiale | Spessore | Variazione termica |
|---|---|---|---|
| ME1 | | 1 | Nessuno |

## 1.6.12.2 Carichi superficiali di falda

***Carico**: riferimento alla definizione di un carico di superficie.*
***Solaio**: caratteristiche dell'eventuale solaio in latero-cemento.*
***Falda**: quota di inserimento espressa con notazione breve esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***Punti**: punti di definizione in pianta.*
***Indice**: indice del punto corrente nell'insieme dei punti di definizione dell'elemento.*
***X**: coordinata X. [cm]*
***Y**: coordinata Y. [cm]*
***Estr.**: distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]*
***Angolo**: direzione delle nervature che trasmettono il carico.Angolo misurato dal semiasse positivo delle ascisse in verso antiorario. [deg]*
***Comp.**: descrizione sintetica del comportamento del carico superficiale o, nel caso di comportamento membranale, riferimento alla decrizione analitica della membrana.*
***Fori**: riferimenti a tutti gli elementi che forano il carico superficiale.*

| Carico | Solaio | Falda | Punti | | | Estr. | Angolo | Comp. | Fori |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Indice | X | Y | | | | |
| Copertura snistra | | F1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | ME1 | |
| | | | 2 | 484 | 0 | | | | |
| | | | 3 | 484 | 438.2 | | | | |
| | | | 4 | 0 | 438.2 | | | | |
| Copertura destra | | F2 | 1 | 0 | 438.2 | 0 | 0 | ME1 | |
| | | | 2 | 484 | 438.2 | | | | |
| | | | 3 | 484 | 876.3 | | | | |
| | | | 4 | 0 | 876.3 | | | | |

# 1.7 Verifiche globali

## 1.7.1 Spostamenti di interpiano estremi

***Nodo inferiore**: nodo inferiore.*
***I.**: numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.*
***Pos.**: coordinate del nodo.*
***X**: coordinata X. [cm]*
***Y**: coordinata Y. [cm]*
***Z**: coordinata Z. [cm]*
***Nodo superiore**: nodo superiore.*
***I.**: numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.*
***Pos.**: coordinate del nodo.*
***Z**: coordinata Z. [cm]*
***Spost. rel.**: spostamento relativo. Il valore è adimensionale.*
***Comb.**: combinazione.*
***N.b.**: nome breve o compatto della combinazione di carico.*
***Spostamento inferiore**: spostamento in pianta del nodo inferiore.*
***X**: coordinata X. [cm]*
***Y**: coordinata Y. [cm]*
***Spostamento superiore**: spostamento in pianta del nodo superiore.*
***X**: coordinata X. [cm]*
***Y**: coordinata Y. [cm]*
***S.V.**: si intende non verificato qualora lo spostamento relativo sia superiore al valore limite espresso nelle preferenze di analisi.*

Questo capitolo mostra gli spostamenti estremi per ogni interpiano in ognuna delle combinazioni di carico.
Per spostamenti estremi si intendono i primi 5 spostamenti massimi tra tutti gli interpiani che condividono la stessa quota iniziale e la stessa quota finale.
limite SLD = 0,005

| Nodo inferiore | | | | Nodo superiore | | Spost. rel. | Comb. | Spostamento inferiore | | Spostamento superiore | | S.V. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I. | Pos. | | | I. | Pos. | | N.b. | X | Y | X | Y | |
| | X | Y | Z | | Z | | | | | | | |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000064 | SLD 1 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000038 | SLD 1 | 0 | 0 | -0.004 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000034 | SLD 1 | 0 | 0 | 0.003 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000013 | SLD 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000013 | SLD 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000064 | SLD 2 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000038 | SLD 2 | 0 | 0 | -0.004 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000034 | SLD 2 | 0 | 0 | 0.003 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000013 | SLD 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000013 | SLD 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000064 | SLD 3 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000038 | SLD 3 | 0 | 0 | -0.004 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000034 | SLD 3 | 0 | 0 | 0.003 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000013 | SLD 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000013 | SLD 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000064 | SLD 4 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000038 | SLD 4 | 0 | 0 | -0.004 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000034 | SLD 4 | 0 | 0 | 0.003 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000013 | SLD 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000013 | SLD 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000064 | SLD 5 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.00004 | SLD 5 | 0 | 0 | 0.004 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000031 | SLD 5 | 0 | 0 | -0.003 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000014 | SLD 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000013 | SLD 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000064 | SLD 6 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.00004 | SLD 6 | 0 | 0 | 0.004 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000031 | SLD 6 | 0 | 0 | -0.003 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000014 | SLD 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000013 | SLD 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000064 | SLD 7 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000038 | SLD 7 | 0 | 0 | 0.004 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000032 | SLD 7 | 0 | 0 | -0.003 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000014 | SLD 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000013 | SLD 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000064 | SLD 8 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000038 | SLD 8 | 0 | 0 | 0.004 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000032 | SLD 8 | 0 | 0 | -0.003 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000014 | SLD 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000013 | SLD 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000065 | SLD 9 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000045 | SLD 9 | 0 | 0 | 0.005 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000026 | SLD 9 | 0 | 0 | -0.003 | 0 | si |





| Nodo inferiore | | | | Nodo superiore | | Spost. rel. | Comb. | Spostamento inferiore | | Spostamento superiore | | S.V. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I. | Pos. | | | I. | Pos. | | N.b. | X | Y | X | Y | |
| | X | Y | Z | | Z | | | | | | | |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000015 | SLD 9 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000013 | SLD 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000065 | SLD 10 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000045 | SLD 10 | 0 | 0 | 0.005 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000026 | SLD 10 | 0 | 0 | -0.003 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000015 | SLD 10 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000013 | SLD 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000065 | SLD 11 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000043 | SLD 11 | 0 | 0 | 0.005 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000027 | SLD 11 | 0 | 0 | -0.003 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000015 | SLD 11 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000013 | SLD 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000065 | SLD 12 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000043 | SLD 12 | 0 | 0 | 0.005 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000027 | SLD 12 | 0 | 0 | -0.003 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000015 | SLD 12 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000013 | SLD 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000065 | SLD 13 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.00005 | SLD 13 | 0 | 0 | 0.006 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.00002 | SLD 13 | 0 | 0 | -0.002 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000015 | SLD 13 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000014 | SLD 13 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000065 | SLD 14 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.00005 | SLD 14 | 0 | 0 | 0.006 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.00002 | SLD 14 | 0 | 0 | -0.002 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000015 | SLD 14 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000014 | SLD 14 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000065 | SLD 15 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000049 | SLD 15 | 0 | 0 | 0.006 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000021 | SLD 15 | 0 | 0 | -0.002 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000015 | SLD 15 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000015 | SLD 15 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000065 | SLD 16 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000049 | SLD 16 | 0 | 0 | 0.006 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000021 | SLD 16 | 0 | 0 | -0.002 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000015 | SLD 16 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000015 | SLD 16 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000061 | SLD 17 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.00004 | SLD 17 | 0 | 0 | -0.005 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000031 | SLD 17 | 0 | 0 | 0.003 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000013 | SLD 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000012 | SLD 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000061 | SLD 18 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.00004 | SLD 18 | 0 | 0 | -0.005 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000031 | SLD 18 | 0 | 0 | 0.003 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000013 | SLD 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000012 | SLD 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000061 | SLD 19 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000041 | SLD 19 | 0 | 0 | -0.005 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000031 | SLD 19 | 0 | 0 | 0.003 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000012 | SLD 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000012 | SLD 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000061 | SLD 20 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000041 | SLD 20 | 0 | 0 | -0.005 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000031 | SLD 20 | 0 | 0 | 0.003 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000012 | SLD 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000012 | SLD 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000062 | SLD 21 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000037 | SLD 21 | 0 | 0 | 0.004 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000034 | SLD 21 | 0 | 0 | -0.004 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000014 | SLD 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000012 | SLD 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000062 | SLD 22 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000037 | SLD 22 | 0 | 0 | 0.004 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000034 | SLD 22 | 0 | 0 | -0.004 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000014 | SLD 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000012 | SLD 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000062 | SLD 23 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000035 | SLD 23 | 0 | 0 | 0.004 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000035 | SLD 23 | 0 | 0 | -0.004 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000013 | SLD 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000013 | SLD 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000062 | SLD 24 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |

| Nodo inferiore | | | | Nodo superiore | | Spost. rel. | Comb. | Spostamento inferiore | | Spostamento superiore | | S.V. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I. | Pos. | | | I. | Pos. | | N.b. | X | Y | X | Y | |
| | X | Y | Z | | Z | | | | | | | |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000035 | SLD 24 | 0 | 0 | 0.004 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000035 | SLD 24 | 0 | 0 | -0.004 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000013 | SLD 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000013 | SLD 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000062 | SLD 25 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000042 | SLD 25 | 0 | 0 | 0.005 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000029 | SLD 25 | 0 | 0 | -0.003 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000014 | SLD 25 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000013 | SLD 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000062 | SLD 26 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000042 | SLD 26 | 0 | 0 | 0.005 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000029 | SLD 26 | 0 | 0 | -0.003 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000014 | SLD 26 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000013 | SLD 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000062 | SLD 27 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.00004 | SLD 27 | 0 | 0 | 0.004 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.00003 | SLD 27 | 0 | 0 | -0.003 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000014 | SLD 27 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000013 | SLD 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000062 | SLD 28 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.00004 | SLD 28 | 0 | 0 | 0.004 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.00003 | SLD 28 | 0 | 0 | -0.003 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000014 | SLD 28 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000013 | SLD 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000062 | SLD 29 | -0.001 | 0 | 0 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000047 | SLD 29 | 0 | 0 | 0.005 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000023 | SLD 29 | 0 | 0 | -0.002 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000015 | SLD 29 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000014 | SLD 29 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000062 | SLD 30 | -0.001 | 0 | 0 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000047 | SLD 30 | 0 | 0 | 0.005 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000023 | SLD 30 | 0 | 0 | -0.002 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000015 | SLD 30 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000014 | SLD 30 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000062 | SLD 31 | -0.001 | 0 | 0 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000046 | SLD 31 | 0 | 0 | 0.005 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000023 | SLD 31 | 0 | 0 | -0.002 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000014 | SLD 31 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000014 | SLD 31 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000062 | SLD 32 | -0.001 | 0 | 0 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000046 | SLD 32 | 0 | 0 | 0.005 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000023 | SLD 32 | 0 | 0 | -0.002 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000014 | SLD 32 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000014 | SLD 32 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000062 | SLD 33 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.00004 | SLD 33 | 0 | 0 | -0.005 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000032 | SLD 33 | 0 | 0 | 0.003 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000012 | SLD 33 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000012 | SLD 33 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000062 | SLD 34 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.00004 | SLD 34 | 0 | 0 | -0.005 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000032 | SLD 34 | 0 | 0 | 0.003 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000012 | SLD 34 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000012 | SLD 34 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000062 | SLD 35 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.00004 | SLD 35 | 0 | 0 | -0.005 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000031 | SLD 35 | 0 | 0 | 0.003 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000013 | SLD 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000012 | SLD 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000062 | SLD 36 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.00004 | SLD 36 | 0 | 0 | -0.005 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000031 | SLD 36 | 0 | 0 | 0.003 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000013 | SLD 36 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000012 | SLD 36 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000062 | SLD 37 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000038 | SLD 37 | 0 | 0 | 0.004 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000033 | SLD 37 | 0 | 0 | -0.004 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000014 | SLD 37 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000013 | SLD 37 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000062 | SLD 38 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000038 | SLD 38 | 0 | 0 | 0.004 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000033 | SLD 38 | 0 | 0 | -0.004 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000014 | SLD 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |





| Nodo inferiore | | | | Nodo superiore | | Spost. rel. | Comb. | Spostamento inferiore | | Spostamento superiore | | S.V. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I. | Pos. | | | I. | Pos. | | N.b. | X | Y | X | Y | |
| | X | Y | Z | | Z | | | | | | | |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000013 | SLD 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000062 | SLD 39 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000036 | SLD 39 | 0 | 0 | 0.004 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000034 | SLD 39 | 0 | 0 | -0.004 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000014 | SLD 39 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000012 | SLD 39 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000062 | SLD 40 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000036 | SLD 40 | 0 | 0 | 0.004 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000034 | SLD 40 | 0 | 0 | -0.004 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000014 | SLD 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000012 | SLD 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000063 | SLD 41 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000043 | SLD 41 | 0 | 0 | 0.005 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000028 | SLD 41 | 0 | 0 | -0.003 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000014 | SLD 41 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000013 | SLD 41 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000063 | SLD 42 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000043 | SLD 42 | 0 | 0 | 0.005 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000028 | SLD 42 | 0 | 0 | -0.003 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000014 | SLD 42 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000013 | SLD 42 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000063 | SLD 43 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000041 | SLD 43 | 0 | 0 | 0.004 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000029 | SLD 43 | 0 | 0 | -0.003 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000014 | SLD 43 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000013 | SLD 43 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000063 | SLD 44 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000041 | SLD 44 | 0 | 0 | 0.004 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000029 | SLD 44 | 0 | 0 | -0.003 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000014 | SLD 44 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000013 | SLD 44 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000063 | SLD 45 | -0.001 | 0 | 0 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000047 | SLD 45 | 0 | 0 | 0.005 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000022 | SLD 45 | 0 | 0 | -0.002 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000014 | SLD 45 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000014 | SLD 45 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000063 | SLD 46 | -0.001 | 0 | 0 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000047 | SLD 46 | 0 | 0 | 0.005 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000022 | SLD 46 | 0 | 0 | -0.002 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000014 | SLD 46 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000014 | SLD 46 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000063 | SLD 47 | -0.001 | 0 | 0 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000047 | SLD 47 | 0 | 0 | 0.005 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000023 | SLD 47 | 0 | 0 | -0.002 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000015 | SLD 47 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000014 | SLD 47 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000063 | SLD 48 | -0.001 | 0 | 0 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000047 | SLD 48 | 0 | 0 | 0.005 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000023 | SLD 48 | 0 | 0 | -0.002 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000015 | SLD 48 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000014 | SLD 48 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000059 | SLD 49 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000042 | SLD 49 | 0 | 0 | -0.005 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000029 | SLD 49 | 0 | 0 | 0.003 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000012 | SLD 49 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000012 | SLD 49 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000059 | SLD 50 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000042 | SLD 50 | 0 | 0 | -0.005 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000029 | SLD 50 | 0 | 0 | 0.003 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000012 | SLD 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000012 | SLD 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000059 | SLD 51 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000043 | SLD 51 | 0 | 0 | -0.005 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000028 | SLD 51 | 0 | 0 | 0.003 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000012 | SLD 51 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000012 | SLD 51 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.000059 | SLD 52 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000043 | SLD 52 | 0 | 0 | -0.005 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000028 | SLD 52 | 0 | 0 | 0.003 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000012 | SLD 52 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000012 | SLD 52 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.00006 | SLD 53 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000036 | SLD 53 | 0 | 0 | -0.004 | 0 | si |

| Nodo inferiore | | | | Nodo superiore | | Spost. rel. | Comb. | Spostamento inferiore | | Spostamento superiore | | S.V. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I. | Pos. | | | I. | Pos. | | N.b. | X | Y | X | Y | |
| | X | Y | Z | | Z | | | | | | | |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000035 | SLD 53 | 0 | 0 | 0.004 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000013 | SLD 53 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000012 | SLD 53 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.00006 | SLD 54 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000036 | SLD 54 | 0 | 0 | -0.004 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000035 | SLD 54 | 0 | 0 | 0.004 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000013 | SLD 54 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000012 | SLD 54 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.00006 | SLD 55 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000037 | SLD 55 | 0 | 0 | -0.004 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000033 | SLD 55 | 0 | 0 | 0.003 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000013 | SLD 55 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000012 | SLD 55 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.00006 | SLD 56 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000037 | SLD 56 | 0 | 0 | -0.004 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000033 | SLD 56 | 0 | 0 | 0.003 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000013 | SLD 56 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000012 | SLD 56 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.00006 | SLD 57 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.00004 | SLD 57 | 0 | 0 | 0.004 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000031 | SLD 57 | 0 | 0 | -0.003 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000014 | SLD 57 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000013 | SLD 57 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.00006 | SLD 58 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.00004 | SLD 58 | 0 | 0 | 0.004 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000031 | SLD 58 | 0 | 0 | -0.003 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000014 | SLD 58 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000013 | SLD 58 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.00006 | SLD 59 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000038 | SLD 59 | 0 | 0 | 0.004 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000032 | SLD 59 | 0 | 0 | -0.003 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000014 | SLD 59 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000013 | SLD 59 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.00006 | SLD 60 | -0.002 | 0 | 0 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000038 | SLD 60 | 0 | 0 | 0.004 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000032 | SLD 60 | 0 | 0 | -0.003 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000014 | SLD 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000013 | SLD 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.00006 | SLD 61 | -0.001 | 0 | 0 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000044 | SLD 61 | 0 | 0 | 0.005 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000025 | SLD 61 | 0 | 0 | -0.002 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000014 | SLD 61 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000014 | SLD 61 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.00006 | SLD 62 | -0.001 | 0 | 0 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000044 | SLD 62 | 0 | 0 | 0.005 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000025 | SLD 62 | 0 | 0 | -0.002 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000014 | SLD 62 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000014 | SLD 62 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.00006 | SLD 63 | -0.001 | 0 | 0 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000044 | SLD 63 | 0 | 0 | 0.005 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000025 | SLD 63 | 0 | 0 | -0.002 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000014 | SLD 63 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000014 | SLD 63 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |
| 400 | -123 | 438.2 | 220 | 546 | 250 | 0.00006 | SLD 64 | -0.001 | 0 | 0 | 0 | si |
| 546 | -123 | 438.2 | 250 | 825 | 354.3 | 0.000044 | SLD 64 | 0 | 0 | 0.005 | 0 | si |
| 547 | 413 | 438.2 | 250 | 822 | 354.3 | 0.000025 | SLD 64 | 0 | 0 | -0.002 | 0 | si |
| 411 | -123 | 101.7 | 250 | 715 | 276.2 | 0.000014 | SLD 64 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |
| 651 | -123 | 756.7 | 250 | 704 | 276.2 | 0.000014 | SLD 64 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | si |

La verifica agli stati limite di esercizio SLD, in termini di contenimento del danno agli elementi non strutturali ai sensi dell'art. 7.3.7.2. del DM 14 gennaio 2008, risulta verificata in quanto lo spostamento d'interpiano massimo di 0,0001 tra i nodi 400 e 546 (Famiglia "SLD", combinazione 13) risulta inferiore al valore limite di 0,005.

## 1.7.2 Verifica effetti secondo ordine

***Quota inf.***: *quota inferiore esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata, espressa con notazione breve. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*

***Quota sup.***: *quota superiore esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata, espressa con notazione breve. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*





***Comb.***: *combinazione.*

***N.b.***: *nome breve o compatto della combinazione di carico.*

***Carico verticale***: *carico verticale. [daN]*

***Spostamento***: *spostamento medio di interpiano. [cm]*

***Forza orizzontale totale***: *forza orizzontale totale. [daN]*

***Altezza del piano***: *altezza del piano. [cm]*

***Theta***: *coefficiente Theta formula (7.3.2) § 7.3.1 NTC 2008. Il valore è adimensionale.*

| Quota inf. | Quota sup. | Comb. | Carico verticale | Spostamento | Forza orizzontale totale | Altezza del piano | Theta |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | N.b. | | | | | |
| L1 | L2 | SLV 1 | 28589 | 0.001 | 5090 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 2 | 28589 | 0.001 | 5090 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 3 | 28600 | 0.001 | 5118 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 4 | 28600 | 0.001 | 5118 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 5 | 28600 | 0.001 | 4827 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 6 | 28600 | 0.001 | 4827 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 7 | 28635 | 0.001 | 4856 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 8 | 28635 | 0.001 | 4856 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 9 | 28620 | 0.001 | 4856 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 10 | 28620 | 0.001 | 4856 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 11 | 28654 | 0.001 | 4827 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 12 | 28654 | 0.001 | 4827 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 13 | 28655 | 0.001 | 5118 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 14 | 28655 | 0.001 | 5118 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 15 | 28665 | 0.001 | 5090 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 16 | 28665 | 0.001 | 5090 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 17 | 30305 | 0.001 | 5090 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 18 | 30305 | 0.001 | 5090 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 19 | 30316 | 0.001 | 5118 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 20 | 30316 | 0.001 | 5118 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 21 | 30316 | 0.001 | 4827 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 22 | 30316 | 0.001 | 4827 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 23 | 30351 | 0.001 | 4856 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 24 | 30351 | 0.001 | 4856 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 25 | 30336 | 0.001 | 4856 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 26 | 30336 | 0.001 | 4856 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 27 | 30371 | 0.001 | 4827 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 28 | 30371 | 0.001 | 4827 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 29 | 30371 | 0.001 | 5118 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 30 | 30371 | 0.001 | 5118 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 31 | 30381 | 0.001 | 5090 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 32 | 30381 | 0.001 | 5090 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 33 | 29730 | 0.001 | 5090 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 34 | 29730 | 0.001 | 5090 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 35 | 29740 | 0.001 | 5118 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 36 | 29740 | 0.001 | 5118 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 37 | 29741 | 0.001 | 4827 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 38 | 29741 | 0.001 | 4827 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 39 | 29776 | 0.001 | 4856 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 40 | 29776 | 0.001 | 4856 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 41 | 29761 | 0.001 | 4856 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 42 | 29761 | 0.001 | 4856 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 43 | 29795 | 0.001 | 4827 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 44 | 29795 | 0.001 | 4827 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 45 | 29796 | 0.001 | 5118 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 46 | 29796 | 0.001 | 5118 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 47 | 29806 | 0.001 | 5090 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 48 | 29806 | 0.001 | 5090 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 49 | 31446 | 0.001 | 5090 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 50 | 31446 | 0.001 | 5090 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 51 | 31457 | 0.001 | 5118 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 52 | 31457 | 0.001 | 5118 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 53 | 31457 | 0.001 | 4827 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 54 | 31457 | 0.001 | 4827 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 55 | 31492 | 0.001 | 4856 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 56 | 31492 | 0.001 | 4856 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 57 | 31477 | 0.001 | 4856 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 58 | 31477 | 0.001 | 4856 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 59 | 31511 | 0.001 | 4827 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 60 | 31511 | 0.001 | 4827 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 61 | 31512 | 0.001 | 5118 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 62 | 31512 | 0.001 | 5118 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 63 | 31522 | 0.001 | 5090 | 270 | 0 |
| L1 | L2 | SLV 64 | 31522 | 0.001 | 5090 | 270 | 0 |

| Quota inf. | Quota sup. | Comb. | Carico verticale | Spostamento | Forza orizzontale totale | Altezza del piano | Theta |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | N.b. | | | | | |
| L2 | L3 | SLV 1 | 4073 | 0.001 | 752 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 2 | 4073 | 0.001 | 752 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 3 | 4096 | 0.001 | 776 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 4 | 4096 | 0.001 | 776 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 5 | 4054 | 0.001 | 679 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 6 | 4054 | 0.001 | 679 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 7 | 4129 | 0.001 | 673 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 8 | 4129 | 0.001 | 673 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 9 | 4060 | 0.001 | 1280 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 10 | 4060 | 0.001 | 1280 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 11 | 4135 | 0.001 | 1232 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 12 | 4135 | 0.001 | 1232 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 13 | 4094 | 0.001 | 2088 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 14 | 4094 | 0.001 | 2088 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 15 | 4116 | 0.001 | 2070 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 16 | 4116 | 0.001 | 2070 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 17 | 4219 | 0.001 | 804 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 18 | 4219 | 0.001 | 804 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 19 | 4241 | 0.001 | 815 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 20 | 4241 | 0.001 | 815 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 21 | 4200 | 0.001 | 688 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 22 | 4200 | 0.001 | 688 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 23 | 4275 | 0.001 | 632 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 24 | 4275 | 0.001 | 632 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 25 | 4206 | 0.001 | 1254 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 26 | 4206 | 0.001 | 1254 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 27 | 4281 | 0.001 | 1177 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 28 | 4281 | 0.001 | 1177 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 29 | 4239 | 0.001 | 2044 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 30 | 4239 | 0.001 | 2044 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 31 | 4262 | 0.001 | 2021 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 32 | 4262 | 0.001 | 2021 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 33 | 4226 | 0.001 | 788 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 34 | 4226 | 0.001 | 788 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 35 | 4248 | 0.001 | 812 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 36 | 4248 | 0.001 | 812 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 37 | 4207 | 0.001 | 666 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 38 | 4207 | 0.001 | 666 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 39 | 4282 | 0.001 | 660 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 40 | 4282 | 0.001 | 660 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 41 | 4213 | 0.001 | 1249 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 42 | 4213 | 0.001 | 1249 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 43 | 4288 | 0.001 | 1199 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 44 | 4288 | 0.001 | 1199 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 45 | 4246 | 0.001 | 2051 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 46 | 4246 | 0.001 | 2051 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 47 | 4269 | 0.001 | 2033 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 48 | 4269 | 0.001 | 2033 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 49 | 4372 | 0.001 | 841 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 50 | 4372 | 0.001 | 841 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 51 | 4394 | 0.001 | 851 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 52 | 4394 | 0.001 | 851 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 53 | 4353 | 0.001 | 678 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 54 | 4353 | 0.001 | 678 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 55 | 4428 | 0.001 | 622 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 56 | 4428 | 0.001 | 622 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 57 | 4359 | 0.001 | 1223 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 58 | 4359 | 0.001 | 1223 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 59 | 4434 | 0.001 | 1145 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 60 | 4434 | 0.001 | 1145 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 61 | 4392 | 0.001 | 2007 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 62 | 4392 | 0.001 | 2007 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 63 | 4415 | 0.001 | 1984 | 26 | 0 |
| L2 | L3 | SLV 64 | 4415 | 0.001 | 1984 | 26 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 1 | 170 | 0.006 | 1245 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 2 | 170 | 0.006 | 1245 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 3 | 156 | 0.006 | 1262 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 4 | 156 | 0.006 | 1262 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 5 | 187 | 0.009 | 983 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 6 | 187 | 0.009 | 983 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 7 | 141 | 0.008 | 1004 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 8 | 141 | 0.008 | 1004 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 9 | 188 | 0.012 | 1004 | 104 | 0 |





| Quota inf. | Quota sup. | Comb. | Carico verticale | Spostamento | Forza orizzontale totale | Altezza del piano | Theta |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | N.b. | | | | | |
| L2 | L4 | SLV 10 | 188 | 0.012 | 1004 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 11 | 142 | 0.011 | 983 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 12 | 142 | 0.011 | 983 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 13 | 172 | 0.014 | 1262 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 14 | 172 | 0.014 | 1262 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 15 | 159 | 0.014 | 1245 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 16 | 159 | 0.014 | 1245 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 17 | 205 | 0.005 | 1245 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 18 | 205 | 0.005 | 1245 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 19 | 191 | 0.005 | 1262 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 20 | 191 | 0.005 | 1262 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 21 | 222 | 0.009 | 983 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 22 | 222 | 0.009 | 983 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 23 | 176 | 0.008 | 1004 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 24 | 176 | 0.008 | 1004 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 25 | 223 | 0.011 | 1004 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 26 | 223 | 0.011 | 1004 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 27 | 177 | 0.01 | 983 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 28 | 177 | 0.01 | 983 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 29 | 207 | 0.013 | 1262 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 30 | 207 | 0.013 | 1262 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 31 | 194 | 0.013 | 1245 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 32 | 194 | 0.013 | 1245 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 33 | 190 | 0.006 | 1245 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 34 | 190 | 0.006 | 1245 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 35 | 176 | 0.005 | 1262 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 36 | 176 | 0.005 | 1262 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 37 | 207 | 0.009 | 983 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 38 | 207 | 0.009 | 983 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 39 | 161 | 0.008 | 1004 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 40 | 161 | 0.008 | 1004 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 41 | 207 | 0.011 | 1004 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 42 | 207 | 0.011 | 1004 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 43 | 161 | 0.01 | 983 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 44 | 161 | 0.01 | 983 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 45 | 192 | 0.014 | 1262 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 46 | 192 | 0.014 | 1262 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 47 | 178 | 0.013 | 1245 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 48 | 178 | 0.013 | 1245 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 49 | 225 | 0.005 | 1245 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 50 | 225 | 0.005 | 1245 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 51 | 211 | 0.005 | 1262 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 52 | 211 | 0.005 | 1262 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 53 | 242 | 0.008 | 983 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 54 | 242 | 0.008 | 983 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 55 | 196 | 0.007 | 1004 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 56 | 196 | 0.007 | 1004 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 57 | 242 | 0.01 | 1004 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 58 | 242 | 0.01 | 1004 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 59 | 196 | 0.009 | 983 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 60 | 196 | 0.009 | 983 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 61 | 227 | 0.013 | 1262 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 62 | 227 | 0.013 | 1262 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 63 | 213 | 0.012 | 1245 | 104 | 0 |
| L2 | L4 | SLV 64 | 213 | 0.012 | 1245 | 104 | 0 |

Si è provveduto ad individuare il fattore θ della formula al punto 7.3.1. del DM14/01/2008 al fine di valutare l'influenza degli effetti del secondo ordine. Il valore massimo di 0, inferiore al valore di 0,1 non comporta la necessità di tener conto degli effetti delle non linearità geometriche.

## 1.7.3 Rigidezze di interpiano

***Quota inf.**: quota inferiore dell'interpiano per il quale è stata valutata la rigidezza relativa. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*

***Quota sup.**: quota superiore dell'interpiano per il quale è stata valutata la rigidezza relativa. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*

***KUx**: rigidezza relativa alla traslazione in direzione globale X. [daN/cm]*

***KUy**: rigidezza relativa alla traslazione in direzione globale Y. [daN/cm]*

| Quota inf. | Quota sup. | KUx | KUy |
|---|---|---|---|
| L1 | L2 | 2207072 | 2003663 |

## 1.7.4 Tagli ai livelli

***Livello**: livello rispetto a cui è calcolato il taglio.*
**Nome**: *nome completo del livello.*
***Cont.**: Contesto nel quale viene valutato il taglio.*
**N.br.**: *nome breve della condizione o combinazione di carico.*
***Totale**: totale del taglio al livello.*
**F**: *forza del taglio. [daN]*
**X**: *componente lungo l'asse X globale. [daN]*
**Y**: *componente lungo l'asse Y globale. [daN]*
**Z**: *componente lungo l'asse Z globale. [daN]*
***Aste verticali**: contributo al taglio totale dato dalle aste verticali.*
**F**: *forza del taglio. [daN]*
**X**: *componente lungo l'asse X globale. [daN]*
**Y**: *componente lungo l'asse Y globale. [daN]*
**Z**: *componente lungo l'asse Z globale. [daN]*
***Pareti**: contributo al taglio totale dato dalle pareti e piastre generiche verticali.*
**F**: *forza del taglio. [daN]*
**X**: *componente lungo l'asse X globale. [daN]*
**Y**: *componente lungo l'asse Y globale. [daN]*
**Z**: *componente lungo l'asse Z globale. [daN]*

| Livello | Cont. | Totale | | | Aste verticali | | | Pareti | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nome | N.br. | F | | | F | | | F | | |
| | | X | Y | Z | X | Y | Z | X | Y | Z |
| Fondazione | Pesi | 0 | 0 | -71688 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -71688 |
| Fondazione | Port. | 0 | 0 | -610 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -610 |
| Fondazione | Neve sinistra totale | 0 | 0 | -11430 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -11430 |
| Fondazione | Neve sinistra parziale | 0 | 0 | -5726 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -5726 |
| Fondazione | Neve destra totale | 0 | 0 | -11463 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -11463 |
| Fondazione | Neve destra parziale | 0 | 0 | -5742 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -5742 |
| Fondazione | X SLV | 7315 | -145 | -59 | 0 | 0 | 0 | 7315 | -145 | -59 |
| Fondazione | Y SLV | 141 | 8847 | 2 | 0 | 0 | 0 | 141 | 8847 | 2 |
| Fondazione | X SLD | 3123 | -62 | -23 | 0 | 0 | 0 | 3123 | -62 | -23 |
| Fondazione | Y SLD | 59 | 3676 | 0 | 0 | 0 | 0 | 59 | 3676 | 0 |
| Fondazione | R Ux | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Fondazione | R Uy | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Fondazione | R Rz | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Fondazione | SLU 1 | 0 | 0 | -71688 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -71688 |
| Fondazione | SLU 2 | 0 | 0 | -80302 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -80302 |
| Fondazione | SLU 3 | 0 | 0 | -88883 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -88883 |
| Fondazione | SLU 4 | 0 | 0 | -86314 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -86314 |
| Fondazione | SLU 5 | 0 | 0 | -94895 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -94895 |
| Fondazione | SLU 6 | 0 | 0 | -80276 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -80276 |
| Fondazione | SLU 7 | 0 | 0 | -86306 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -86306 |
| Fondazione | SLU 8 | 0 | 0 | -92313 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -92313 |
| Fondazione | SLU 9 | 0 | 0 | -92303 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -92303 |
| Fondazione | SLU 10 | 0 | 0 | -100884 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -100884 |
| Fondazione | SLU 11 | 0 | 0 | -88832 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -88832 |
| Fondazione | SLU 12 | 0 | 0 | -94862 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -94862 |
| Fondazione | SLU 13 | 0 | 0 | -100869 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -100869 |
| Fondazione | SLU 14 | 0 | 0 | -72604 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -72604 |
| Fondazione | SLU 15 | 0 | 0 | -81217 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -81217 |
| Fondazione | SLU 16 | 0 | 0 | -89798 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -89798 |
| Fondazione | SLU 17 | 0 | 0 | -87229 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -87229 |
| Fondazione | SLU 18 | 0 | 0 | -95810 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -95810 |
| Fondazione | SLU 19 | 0 | 0 | -81192 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -81192 |
| Fondazione | SLU 20 | 0 | 0 | -87222 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -87222 |
| Fondazione | SLU 21 | 0 | 0 | -93228 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -93228 |
| Fondazione | SLU 22 | 0 | 0 | -93219 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -93219 |
| Fondazione | SLU 23 | 0 | 0 | -101799 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -101799 |
| Fondazione | SLU 24 | 0 | 0 | -89748 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -89748 |
| Fondazione | SLU 25 | 0 | 0 | -95778 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -95778 |
| Fondazione | SLU 26 | 0 | 0 | -101784 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -101784 |
| Fondazione | SLU 27 | 0 | 0 | -93194 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -93194 |
| Fondazione | SLU 28 | 0 | 0 | -101808 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -101808 |
| Fondazione | SLU 29 | 0 | 0 | -110389 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -110389 |
| Fondazione | SLU 30 | 0 | 0 | -107820 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -107820 |





| Livello | Cont. | Totale | | | Aste verticali | | | Pareti | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nome | N.br. | F | | | F | | | F | | |
| | | X | Y | Z | X | Y | Z | X | Y | Z |
| Fondazione | SLU 31 | 0 | 0 | -116401 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -116401 |
| Fondazione | SLU 32 | 0 | 0 | -101783 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -101783 |
| Fondazione | SLU 33 | 0 | 0 | -107812 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -107812 |
| Fondazione | SLU 34 | 0 | 0 | -113819 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -113819 |
| Fondazione | SLU 35 | 0 | 0 | -113809 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -113809 |
| Fondazione | SLU 36 | 0 | 0 | -122390 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -122390 |
| Fondazione | SLU 37 | 0 | 0 | -110339 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -110339 |
| Fondazione | SLU 38 | 0 | 0 | -116368 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -116368 |
| Fondazione | SLU 39 | 0 | 0 | -122375 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -122375 |
| Fondazione | SLU 40 | 0 | 0 | -94110 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -94110 |
| Fondazione | SLU 41 | 0 | 0 | -102724 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -102724 |
| Fondazione | SLU 42 | 0 | 0 | -111305 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -111305 |
| Fondazione | SLU 43 | 0 | 0 | -108736 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -108736 |
| Fondazione | SLU 44 | 0 | 0 | -117317 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -117317 |
| Fondazione | SLU 45 | 0 | 0 | -102699 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -102699 |
| Fondazione | SLU 46 | 0 | 0 | -108728 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -108728 |
| Fondazione | SLU 47 | 0 | 0 | -114735 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -114735 |
| Fondazione | SLU 48 | 0 | 0 | -114725 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -114725 |
| Fondazione | SLU 49 | 0 | 0 | -123306 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -123306 |
| Fondazione | SLU 50 | 0 | 0 | -111255 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -111255 |
| Fondazione | SLU 51 | 0 | 0 | -117284 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -117284 |
| Fondazione | SLU 52 | 0 | 0 | -123291 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -123291 |
| Fondazione | SLE RA 1 | 0 | 0 | -72298 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -72298 |
| Fondazione | SLE RA 2 | 0 | 0 | -78041 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -78041 |
| Fondazione | SLE RA 3 | 0 | 0 | -83761 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -83761 |
| Fondazione | SLE RA 4 | 0 | 0 | -82049 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -82049 |
| Fondazione | SLE RA 5 | 0 | 0 | -87769 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -87769 |
| Fondazione | SLE RA 6 | 0 | 0 | -78024 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -78024 |
| Fondazione | SLE RA 7 | 0 | 0 | -82044 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -82044 |
| Fondazione | SLE RA 8 | 0 | 0 | -86048 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -86048 |
| Fondazione | SLE RA 9 | 0 | 0 | -86042 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -86042 |
| Fondazione | SLE RA 10 | 0 | 0 | -91762 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -91762 |
| Fondazione | SLE RA 11 | 0 | 0 | -83728 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -83728 |
| Fondazione | SLE RA 12 | 0 | 0 | -87748 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -87748 |
| Fondazione | SLE RA 13 | 0 | 0 | -91752 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -91752 |
| Fondazione | SLE FR 1 | 0 | 0 | -72298 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -72298 |
| Fondazione | SLE FR 2 | 0 | 0 | -75170 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -75170 |
| Fondazione | SLE FR 3 | 0 | 0 | -78030 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -78030 |
| Fondazione | SLE FR 4 | 0 | 0 | -76315 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -76315 |
| Fondazione | SLE FR 5 | 0 | 0 | -79175 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -79175 |
| Fondazione | SLE FR 6 | 0 | 0 | -75161 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -75161 |
| Fondazione | SLE FR 7 | 0 | 0 | -76884 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -76884 |
| Fondazione | SLE FR 8 | 0 | 0 | -78600 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -78600 |
| Fondazione | SLE FR 9 | 0 | 0 | -77456 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -77456 |
| Fondazione | SLE FR 10 | 0 | 0 | -80316 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -80316 |
| Fondazione | SLE FR 11 | 0 | 0 | -78013 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -78013 |
| Fondazione | SLE FR 12 | 0 | 0 | -79736 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -79736 |
| Fondazione | SLE FR 13 | 0 | 0 | -81452 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -81452 |
| Fondazione | SLE QP 1 | 0 | 0 | -72298 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -72298 |
| Fondazione | SLE QP 2 | 0 | 0 | -74021 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -74021 |
| Fondazione | SLE QP 3 | 0 | 0 | -75737 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -75737 |
| Fondazione | SLE QP 4 | 0 | 0 | -73443 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -73443 |
| Fondazione | SLE QP 5 | 0 | 0 | -75166 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -75166 |
| Fondazione | SLE QP 6 | 0 | 0 | -76882 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -76882 |
| Fondazione | SLE QP 7 | 0 | 0 | -74584 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -74584 |
| Fondazione | SLE QP 8 | 0 | 0 | -76307 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -76307 |
| Fondazione | SLE QP 9 | 0 | 0 | -78023 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -78023 |
| Fondazione | SLD 1 | -3141 | -1041 | -75143 | 0 | 0 | 0 | -3141 | -1041 | -75143 |
| Fondazione | SLD 2 | -3141 | -1041 | -75143 | 0 | 0 | 0 | -3141 | -1041 | -75143 |
| Fondazione | SLD 3 | -3106 | 1165 | -75143 | 0 | 0 | 0 | -3106 | 1165 | -75143 |
| Fondazione | SLD 4 | -3106 | 1165 | -75143 | 0 | 0 | 0 | -3106 | 1165 | -75143 |
| Fondazione | SLD 5 | -996 | -3657 | -75159 | 0 | 0 | 0 | -996 | -3657 | -75159 |
| Fondazione | SLD 6 | -996 | -3657 | -75159 | 0 | 0 | 0 | -996 | -3657 | -75159 |
| Fondazione | SLD 7 | -878 | 3695 | -75159 | 0 | 0 | 0 | -878 | 3695 | -75159 |
| Fondazione | SLD 8 | -878 | 3695 | -75159 | 0 | 0 | 0 | -878 | 3695 | -75159 |
| Fondazione | SLD 9 | 878 | -3695 | -75173 | 0 | 0 | 0 | 878 | -3695 | -75173 |
| Fondazione | SLD 10 | 878 | -3695 | -75173 | 0 | 0 | 0 | 878 | -3695 | -75173 |
| Fondazione | SLD 11 | 996 | 3657 | -75173 | 0 | 0 | 0 | 996 | 3657 | -75173 |
| Fondazione | SLD 12 | 996 | 3657 | -75173 | 0 | 0 | 0 | 996 | 3657 | -75173 |
| Fondazione | SLD 13 | 3106 | -1165 | -75190 | 0 | 0 | 0 | 3106 | -1165 | -75190 |
| Fondazione | SLD 14 | 3106 | -1165 | -75190 | 0 | 0 | 0 | 3106 | -1165 | -75190 |
| Fondazione | SLD 15 | 3141 | 1041 | -75190 | 0 | 0 | 0 | 3141 | 1041 | -75190 |
| Fondazione | SLD 16 | 3141 | 1041 | -75190 | 0 | 0 | 0 | 3141 | 1041 | -75190 |
| Fondazione | SLD 17 | -3141 | -1041 | -76859 | 0 | 0 | 0 | -3141 | -1041 | -76859 |

| Livello | Cont. | Totale | | | Aste verticali | | | Pareti | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nome | N.br. | F | | | F | | | F | | |
| | | X | Y | Z | X | Y | Z | X | Y | Z |
| Fondazione | SLD 18 | -3141 | -1041 | -76859 | 0 | 0 | 0 | -3141 | -1041 | -76859 |
| Fondazione | SLD 19 | -3106 | 1165 | -76859 | 0 | 0 | 0 | -3106 | 1165 | -76859 |
| Fondazione | SLD 20 | -3106 | 1165 | -76859 | 0 | 0 | 0 | -3106 | 1165 | -76859 |
| Fondazione | SLD 21 | -996 | -3657 | -76876 | 0 | 0 | 0 | -996 | -3657 | -76876 |
| Fondazione | SLD 22 | -996 | -3657 | -76876 | 0 | 0 | 0 | -996 | -3657 | -76876 |
| Fondazione | SLD 23 | -878 | 3695 | -76875 | 0 | 0 | 0 | -878 | 3695 | -76875 |
| Fondazione | SLD 24 | -878 | 3695 | -76875 | 0 | 0 | 0 | -878 | 3695 | -76875 |
| Fondazione | SLD 25 | 878 | -3695 | -76890 | 0 | 0 | 0 | 878 | -3695 | -76890 |
| Fondazione | SLD 26 | 878 | -3695 | -76890 | 0 | 0 | 0 | 878 | -3695 | -76890 |
| Fondazione | SLD 27 | 996 | 3657 | -76889 | 0 | 0 | 0 | 996 | 3657 | -76889 |
| Fondazione | SLD 28 | 996 | 3657 | -76889 | 0 | 0 | 0 | 996 | 3657 | -76889 |
| Fondazione | SLD 29 | 3106 | -1165 | -76906 | 0 | 0 | 0 | 3106 | -1165 | -76906 |
| Fondazione | SLD 30 | 3106 | -1165 | -76906 | 0 | 0 | 0 | 3106 | -1165 | -76906 |
| Fondazione | SLD 31 | 3141 | 1041 | -76906 | 0 | 0 | 0 | 3141 | 1041 | -76906 |
| Fondazione | SLD 32 | 3141 | 1041 | -76906 | 0 | 0 | 0 | 3141 | 1041 | -76906 |
| Fondazione | SLD 33 | -3141 | -1041 | -76284 | 0 | 0 | 0 | -3141 | -1041 | -76284 |
| Fondazione | SLD 34 | -3141 | -1041 | -76284 | 0 | 0 | 0 | -3141 | -1041 | -76284 |
| Fondazione | SLD 35 | -3106 | 1165 | -76284 | 0 | 0 | 0 | -3106 | 1165 | -76284 |
| Fondazione | SLD 36 | -3106 | 1165 | -76284 | 0 | 0 | 0 | -3106 | 1165 | -76284 |
| Fondazione | SLD 37 | -996 | -3657 | -76300 | 0 | 0 | 0 | -996 | -3657 | -76300 |
| Fondazione | SLD 38 | -996 | -3657 | -76300 | 0 | 0 | 0 | -996 | -3657 | -76300 |
| Fondazione | SLD 39 | -878 | 3695 | -76300 | 0 | 0 | 0 | -878 | 3695 | -76300 |
| Fondazione | SLD 40 | -878 | 3695 | -76300 | 0 | 0 | 0 | -878 | 3695 | -76300 |
| Fondazione | SLD 41 | 878 | -3695 | -76314 | 0 | 0 | 0 | 878 | -3695 | -76314 |
| Fondazione | SLD 42 | 878 | -3695 | -76314 | 0 | 0 | 0 | 878 | -3695 | -76314 |
| Fondazione | SLD 43 | 996 | 3657 | -76314 | 0 | 0 | 0 | 996 | 3657 | -76314 |
| Fondazione | SLD 44 | 996 | 3657 | -76314 | 0 | 0 | 0 | 996 | 3657 | -76314 |
| Fondazione | SLD 45 | 3106 | -1165 | -76330 | 0 | 0 | 0 | 3106 | -1165 | -76330 |
| Fondazione | SLD 46 | 3106 | -1165 | -76330 | 0 | 0 | 0 | 3106 | -1165 | -76330 |
| Fondazione | SLD 47 | 3141 | 1041 | -76330 | 0 | 0 | 0 | 3141 | 1041 | -76330 |
| Fondazione | SLD 48 | 3141 | 1041 | -76330 | 0 | 0 | 0 | 3141 | 1041 | -76330 |
| Fondazione | SLD 49 | -3141 | -1041 | -78000 | 0 | 0 | 0 | -3141 | -1041 | -78000 |
| Fondazione | SLD 50 | -3141 | -1041 | -78000 | 0 | 0 | 0 | -3141 | -1041 | -78000 |
| Fondazione | SLD 51 | -3106 | 1165 | -78000 | 0 | 0 | 0 | -3106 | 1165 | -78000 |
| Fondazione | SLD 52 | -3106 | 1165 | -78000 | 0 | 0 | 0 | -3106 | 1165 | -78000 |
| Fondazione | SLD 53 | -996 | -3657 | -78016 | 0 | 0 | 0 | -996 | -3657 | -78016 |
| Fondazione | SLD 54 | -996 | -3657 | -78016 | 0 | 0 | 0 | -996 | -3657 | -78016 |
| Fondazione | SLD 55 | -878 | 3695 | -78016 | 0 | 0 | 0 | -878 | 3695 | -78016 |
| Fondazione | SLD 56 | -878 | 3695 | -78016 | 0 | 0 | 0 | -878 | 3695 | -78016 |
| Fondazione | SLD 57 | 878 | -3695 | -78030 | 0 | 0 | 0 | 878 | -3695 | -78030 |
| Fondazione | SLD 58 | 878 | -3695 | -78030 | 0 | 0 | 0 | 878 | -3695 | -78030 |
| Fondazione | SLD 59 | 996 | 3657 | -78030 | 0 | 0 | 0 | 996 | 3657 | -78030 |
| Fondazione | SLD 60 | 996 | 3657 | -78030 | 0 | 0 | 0 | 996 | 3657 | -78030 |
| Fondazione | SLD 61 | 3106 | -1165 | -78047 | 0 | 0 | 0 | 3106 | -1165 | -78047 |
| Fondazione | SLD 62 | 3106 | -1165 | -78047 | 0 | 0 | 0 | 3106 | -1165 | -78047 |
| Fondazione | SLD 63 | 3141 | 1041 | -78047 | 0 | 0 | 0 | 3141 | 1041 | -78047 |
| Fondazione | SLD 64 | 3141 | 1041 | -78047 | 0 | 0 | 0 | 3141 | 1041 | -78047 |
| Fondazione | SLV 1 | -7357 | -2509 | -75108 | 0 | 0 | 0 | -7357 | -2509 | -75108 |
| Fondazione | SLV 2 | -7357 | -2509 | -75108 | 0 | 0 | 0 | -7357 | -2509 | -75108 |
| Fondazione | SLV 3 | -7273 | 2799 | -75106 | 0 | 0 | 0 | -7273 | 2799 | -75106 |
| Fondazione | SLV 4 | -7273 | 2799 | -75106 | 0 | 0 | 0 | -7273 | 2799 | -75106 |
| Fondazione | SLV 5 | -2336 | -8803 | -75151 | 0 | 0 | 0 | -2336 | -8803 | -75151 |
| Fondazione | SLV 6 | -2336 | -8803 | -75151 | 0 | 0 | 0 | -2336 | -8803 | -75151 |
| Fondazione | SLV 7 | -2053 | 8890 | -75146 | 0 | 0 | 0 | -2053 | 8890 | -75146 |
| Fondazione | SLV 8 | -2053 | 8890 | -75146 | 0 | 0 | 0 | -2053 | 8890 | -75146 |
| Fondazione | SLV 9 | 2053 | -8890 | -75186 | 0 | 0 | 0 | 2053 | -8890 | -75186 |
| Fondazione | SLV 10 | 2053 | -8890 | -75186 | 0 | 0 | 0 | 2053 | -8890 | -75186 |
| Fondazione | SLV 11 | 2336 | 8803 | -75182 | 0 | 0 | 0 | 2336 | 8803 | -75182 |
| Fondazione | SLV 12 | 2336 | 8803 | -75182 | 0 | 0 | 0 | 2336 | 8803 | -75182 |
| Fondazione | SLV 13 | 7273 | -2799 | -75226 | 0 | 0 | 0 | 7273 | -2799 | -75226 |
| Fondazione | SLV 14 | 7273 | -2799 | -75226 | 0 | 0 | 0 | 7273 | -2799 | -75226 |
| Fondazione | SLV 15 | 7357 | 2509 | -75225 | 0 | 0 | 0 | 7357 | 2509 | -75225 |
| Fondazione | SLV 16 | 7357 | 2509 | -75225 | 0 | 0 | 0 | 7357 | 2509 | -75225 |
| Fondazione | SLV 17 | -7357 | -2509 | -76824 | 0 | 0 | 0 | -7357 | -2509 | -76824 |
| Fondazione | SLV 18 | -7357 | -2509 | -76824 | 0 | 0 | 0 | -7357 | -2509 | -76824 |
| Fondazione | SLV 19 | -7273 | 2799 | -76822 | 0 | 0 | 0 | -7273 | 2799 | -76822 |
| Fondazione | SLV 20 | -7273 | 2799 | -76822 | 0 | 0 | 0 | -7273 | 2799 | -76822 |
| Fondazione | SLV 21 | -2336 | -8803 | -76867 | 0 | 0 | 0 | -2336 | -8803 | -76867 |
| Fondazione | SLV 22 | -2336 | -8803 | -76867 | 0 | 0 | 0 | -2336 | -8803 | -76867 |
| Fondazione | SLV 23 | -2053 | 8890 | -76862 | 0 | 0 | 0 | -2053 | 8890 | -76862 |
| Fondazione | SLV 24 | -2053 | 8890 | -76862 | 0 | 0 | 0 | -2053 | 8890 | -76862 |
| Fondazione | SLV 25 | 2053 | -8890 | -76902 | 0 | 0 | 0 | 2053 | -8890 | -76902 |
| Fondazione | SLV 26 | 2053 | -8890 | -76902 | 0 | 0 | 0 | 2053 | -8890 | -76902 |
| Fondazione | SLV 27 | 2336 | 8803 | -76898 | 0 | 0 | 0 | 2336 | 8803 | -76898 |





| Livello | Cont. | Totale | | | Aste verticali | | | Pareti | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nome | N.br. | F | | | F | | | F | | |
| | | X | Y | Z | X | Y | Z | X | Y | Z |
| Fondazione | SLV 28 | 2336 | 8803 | -76898 | 0 | 0 | 0 | 2336 | 8803 | -76898 |
| Fondazione | SLV 29 | 7273 | -2799 | -76942 | 0 | 0 | 0 | 7273 | -2799 | -76942 |
| Fondazione | SLV 30 | 7273 | -2799 | -76942 | 0 | 0 | 0 | 7273 | -2799 | -76942 |
| Fondazione | SLV 31 | 7357 | 2509 | -76941 | 0 | 0 | 0 | 7357 | 2509 | -76941 |
| Fondazione | SLV 32 | 7357 | 2509 | -76941 | 0 | 0 | 0 | 7357 | 2509 | -76941 |
| Fondazione | SLV 33 | -7357 | -2509 | -76248 | 0 | 0 | 0 | -7357 | -2509 | -76248 |
| Fondazione | SLV 34 | -7357 | -2509 | -76248 | 0 | 0 | 0 | -7357 | -2509 | -76248 |
| Fondazione | SLV 35 | -7273 | 2799 | -76247 | 0 | 0 | 0 | -7273 | 2799 | -76247 |
| Fondazione | SLV 36 | -7273 | 2799 | -76247 | 0 | 0 | 0 | -7273 | 2799 | -76247 |
| Fondazione | SLV 37 | -2336 | -8803 | -76291 | 0 | 0 | 0 | -2336 | -8803 | -76291 |
| Fondazione | SLV 38 | -2336 | -8803 | -76291 | 0 | 0 | 0 | -2336 | -8803 | -76291 |
| Fondazione | SLV 39 | -2053 | 8890 | -76287 | 0 | 0 | 0 | -2053 | 8890 | -76287 |
| Fondazione | SLV 40 | -2053 | 8890 | -76287 | 0 | 0 | 0 | -2053 | 8890 | -76287 |
| Fondazione | SLV 41 | 2053 | -8890 | -76327 | 0 | 0 | 0 | 2053 | -8890 | -76327 |
| Fondazione | SLV 42 | 2053 | -8890 | -76327 | 0 | 0 | 0 | 2053 | -8890 | -76327 |
| Fondazione | SLV 43 | 2336 | 8803 | -76323 | 0 | 0 | 0 | 2336 | 8803 | -76323 |
| Fondazione | SLV 44 | 2336 | 8803 | -76323 | 0 | 0 | 0 | 2336 | 8803 | -76323 |
| Fondazione | SLV 45 | 7273 | -2799 | -76367 | 0 | 0 | 0 | 7273 | -2799 | -76367 |
| Fondazione | SLV 46 | 7273 | -2799 | -76367 | 0 | 0 | 0 | 7273 | -2799 | -76367 |
| Fondazione | SLV 47 | 7357 | 2509 | -76366 | 0 | 0 | 0 | 7357 | 2509 | -76366 |
| Fondazione | SLV 48 | 7357 | 2509 | -76366 | 0 | 0 | 0 | 7357 | 2509 | -76366 |
| Fondazione | SLV 49 | -7357 | -2509 | -77965 | 0 | 0 | 0 | -7357 | -2509 | -77965 |
| Fondazione | SLV 50 | -7357 | -2509 | -77965 | 0 | 0 | 0 | -7357 | -2509 | -77965 |
| Fondazione | SLV 51 | -7273 | 2799 | -77963 | 0 | 0 | 0 | -7273 | 2799 | -77963 |
| Fondazione | SLV 52 | -7273 | 2799 | -77963 | 0 | 0 | 0 | -7273 | 2799 | -77963 |
| Fondazione | SLV 53 | -2336 | -8803 | -78008 | 0 | 0 | 0 | -2336 | -8803 | -78008 |
| Fondazione | SLV 54 | -2336 | -8803 | -78008 | 0 | 0 | 0 | -2336 | -8803 | -78008 |
| Fondazione | SLV 55 | -2053 | 8890 | -78003 | 0 | 0 | 0 | -2053 | 8890 | -78003 |
| Fondazione | SLV 56 | -2053 | 8890 | -78003 | 0 | 0 | 0 | -2053 | 8890 | -78003 |
| Fondazione | SLV 57 | 2053 | -8890 | -78043 | 0 | 0 | 0 | 2053 | -8890 | -78043 |
| Fondazione | SLV 58 | 2053 | -8890 | -78043 | 0 | 0 | 0 | 2053 | -8890 | -78043 |
| Fondazione | SLV 59 | 2336 | 8803 | -78039 | 0 | 0 | 0 | 2336 | 8803 | -78039 |
| Fondazione | SLV 60 | 2336 | 8803 | -78039 | 0 | 0 | 0 | 2336 | 8803 | -78039 |
| Fondazione | SLV 61 | 7273 | -2799 | -78083 | 0 | 0 | 0 | 7273 | -2799 | -78083 |
| Fondazione | SLV 62 | 7273 | -2799 | -78083 | 0 | 0 | 0 | 7273 | -2799 | -78083 |
| Fondazione | SLV 63 | 7357 | 2509 | -78082 | 0 | 0 | 0 | 7357 | 2509 | -78082 |
| Fondazione | SLV 64 | 7357 | 2509 | -78082 | 0 | 0 | 0 | 7357 | 2509 | -78082 |
| Fondazione | CRTFP Ux+ | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Fondazione | CRTFP Ux- | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 | 0 | 0 |
| Fondazione | CRTFP Uy+ | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Fondazione | CRTFP Uy- | 0 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 | 0 |
| Fondazione | CRTFP Rz+ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Fondazione | CRTFP Rz- | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Soletta interna | Pesi | 736 | 10 | -6710 | -112 | -3 | 66 | 849 | 14 | -6775 |
| Soletta interna | Port. | -26 | -5 | -222 | 0 | 0 | -2 | -26 | -5 | -220 |
| Soletta interna | Neve sinistra totale | -532 | 7 | -4196 | -2 | -2 | -32 | -530 | 9 | -4164 |
| Soletta interna | Neve sinistra parziale | -267 | 4 | -2102 | -1 | -1 | -16 | -266 | 5 | -2086 |
| Soletta interna | Neve destra totale | -454 | -180 | -4117 | -2 | 3 | -28 | -452 | -184 | -4089 |
| Soletta interna | Neve destra parziale | -228 | -90 | -2062 | -1 | 2 | -14 | -227 | -92 | -2049 |
| Soletta interna | X SLV | 1544 | -21 | 23 | 20 | 2 | 9 | 1796 | -50 | -10 |
| Soletta interna | Y SLV | -12 | 621 | 38 | 1 | 28 | 2 | -6 | 1021 | 31 |
| Soletta interna | X SLD | 699 | -10 | 9 | 9 | 1 | 4 | 807 | -23 | -6 |
| Soletta interna | Y SLD | -5 | 257 | 16 | 1 | 12 | 1 | -3 | 441 | 14 |
| Soletta interna | R Ux | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Soletta interna | R Uy | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Soletta interna | R Rz | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Soletta interna | SLU 1 | 736 | 10 | -6710 | -112 | -3 | 66 | 849 | 14 | -6775 |
| Soletta interna | SLU 2 | 395 | -125 | -9803 | -114 | -1 | 45 | 509 | -125 | -9848 |

| Livello | Cont. | Totale | | | Aste verticali | | | Pareti | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nome | N.br. | F | | | F | | | F | | |
| | | X | Y | Z | X | Y | Z | X | Y | Z |
| Soletta interna | SLU 3 | 55 | -260 | -12885 | -115 | 2 | 25 | 170 | -262 | -12909 |
| Soletta interna | SLU 4 | 115 | -121 | -12010 | -115 | -2 | 28 | 230 | -120 | -12038 |
| Soletta interna | SLU 5 | -225 | -256 | -15092 | -116 | 1 | 8 | -108 | -257 | -15100 |
| Soletta interna | SLU 6 | 337 | 16 | -9862 | -114 | -5 | 42 | 451 | 20 | -9904 |
| Soletta interna | SLU 7 | 98 | -79 | -12028 | -115 | -3 | 27 | 213 | -76 | -12055 |
| Soletta interna | SLU 8 | -140 | -174 | -14185 | -116 | -1 | 13 | -24 | -173 | -14198 |
| Soletta interna | SLU 9 | -164 | -118 | -14209 | -116 | -3 | 12 | -47 | -115 | -14220 |
| Soletta interna | SLU 10 | -504 | -253 | -17290 | -118 | 0 | -9 | -386 | -252 | -17281 |
| Soletta interna | SLU 11 | -62 | 21 | -13003 | -116 | -6 | 18 | 54 | 27 | -13021 |
| Soletta interna | SLU 12 | -301 | -74 | -15169 | -117 | -5 | 4 | -184 | -69 | -15172 |
| Soletta interna | SLU 13 | -539 | -168 | -17326 | -118 | -3 | -11 | -421 | -166 | -17315 |
| Soletta interna | SLU 14 | 697 | 3 | -7042 | -113 | -3 | 63 | 810 | 7 | -7106 |
| Soletta interna | SLU 15 | 356 | -132 | -10136 | -114 | -1 | 43 | 470 | -132 | -10178 |
| Soletta interna | SLU 16 | 16 | -267 | -13217 | -115 | 2 | 22 | 131 | -269 | -13240 |
| Soletta interna | SLU 17 | 76 | -128 | -12343 | -115 | -2 | 26 | 191 | -127 | -12369 |
| Soletta interna | SLU 18 | -264 | -263 | -15424 | -117 | 1 | 5 | -148 | -264 | -15430 |
| Soletta interna | SLU 19 | 297 | 9 | -10195 | -114 | -5 | 40 | 411 | 13 | -10234 |
| Soletta interna | SLU 20 | 58 | -86 | -12360 | -115 | -3 | 25 | 173 | -83 | -12385 |
| Soletta interna | SLU 21 | -180 | -181 | -14518 | -116 | -1 | 11 | -64 | -180 | -14528 |
| Soletta interna | SLU 22 | -203 | -125 | -14541 | -116 | -3 | 9 | -87 | -122 | -14550 |
| Soletta interna | SLU 23 | -543 | -260 | -17623 | -118 | 0 | -11 | -425 | -259 | -17612 |
| Soletta interna | SLU 24 | -101 | 14 | -13336 | -116 | -6 | 16 | 15 | 20 | -13351 |
| Soletta interna | SLU 25 | -340 | -81 | -15501 | -117 | -5 | 1 | -223 | -76 | -15502 |
| Soletta interna | SLU 26 | -578 | -175 | -17658 | -118 | -3 | -13 | -460 | -173 | -17645 |
| Soletta interna | SLU 27 | 957 | 13 | -8722 | -146 | -4 | 86 | 1104 | 18 | -8808 |
| Soletta interna | SLU 28 | 616 | -122 | -11816 | -148 | -2 | 65 | 764 | -120 | -11881 |
| Soletta interna | SLU 29 | 276 | -257 | -14898 | -149 | 1 | 44 | 425 | -258 | -14942 |
| Soletta interna | SLU 30 | 336 | -118 | -14023 | -149 | -3 | 48 | 485 | -116 | -14071 |
| Soletta interna | SLU 31 | -4 | -253 | -17105 | -150 | 0 | 28 | 146 | -253 | -17132 |
| Soletta interna | SLU 32 | 558 | 19 | -11875 | -148 | -6 | 62 | 705 | 24 | -11937 |
| Soletta interna | SLU 33 | 319 | -76 | -14041 | -149 | -4 | 47 | 467 | -72 | -14088 |
| Soletta interna | SLU 34 | 81 | -171 | -16198 | -150 | -2 | 33 | 230 | -168 | -16231 |
| Soletta interna | SLU 35 | 57 | -115 | -16221 | -150 | -4 | 31 | 207 | -111 | -16253 |
| Soletta interna | SLU 36 | -283 | -250 | -19303 | -151 | -1 | 11 | -131 | -248 | -19314 |
| Soletta interna | SLU 37 | 159 | 24 | -15016 | -149 | -7 | 38 | 309 | 31 | -15054 |
| Soletta interna | SLU 38 | -80 | -71 | -17181 | -150 | -6 | 23 | 71 | -65 | -17205 |
| Soletta interna | SLU 39 | -318 | -165 | -19339 | -151 | -4 | 9 | -166 | -162 | -19348 |
| Soletta interna | SLU 40 | 918 | 7 | -9055 | -146 | -4 | 83 | 1064 | 11 | -9138 |





| Livello | Cont. | Totale | | | Aste verticali | | | Pareti | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nome | N.br. | F | | | F | | | F | | |
| | | X | Y | Z | X | Y | Z | X | Y | Z |
| Soletta interna | SLU 41 | 577 | -129 | -12149 | -148 | -1 | 63 | 724 | -127 | -12211 |
| Soletta interna | SLU 42 | 237 | -264 | -15230 | -149 | 1 | 42 | 386 | -265 | -15272 |
| Soletta interna | SLU 43 | 297 | -125 | -14355 | -149 | -3 | 46 | 446 | -123 | -14401 |
| Soletta interna | SLU 44 | -43 | -260 | -17437 | -150 | 0 | 25 | 107 | -260 | -17462 |
| Soletta interna | SLU 45 | 518 | 12 | -12208 | -148 | -6 | 59 | 666 | 17 | -12267 |
| Soletta interna | SLU 46 | 279 | -83 | -14373 | -149 | -4 | 45 | 428 | -79 | -14418 |
| Soletta interna | SLU 47 | 41 | -178 | -16530 | -150 | -2 | 30 | 191 | -175 | -16561 |
| Soletta interna | SLU 48 | 18 | -122 | -16554 | -150 | -4 | 29 | 168 | -118 | -16583 |
| Soletta interna | SLU 49 | -322 | -257 | -19636 | -151 | -1 | 8 | -171 | -255 | -19644 |
| Soletta interna | SLU 50 | 120 | 17 | -15349 | -150 | -7 | 35 | 269 | 24 | -15384 |
| Soletta interna | SLU 51 | -119 | -78 | -17514 | -151 | -5 | 21 | 31 | -72 | -17535 |
| Soletta interna | SLU 52 | -357 | -172 | -19671 | -152 | -4 | 7 | -206 | -169 | -19678 |
| Soletta interna | SLE RA 1 | 710 | 6 | -6931 | -113 | -3 | 64 | 823 | 9 | -6996 |
| Soletta interna | SLE RA 2 | 483 | -85 | -8994 | -113 | -1 | 50 | 596 | -83 | -9044 |
| Soletta interna | SLE RA 3 | 256 | -175 | -11048 | -114 | 0 | 37 | 370 | -175 | -11085 |
| Soletta interna | SLE RA 4 | 296 | -82 | -10465 | -114 | -2 | 39 | 410 | -80 | -10504 |
| Soletta interna | SLE RA 5 | 69 | -172 | -12519 | -115 | 0 | 26 | 185 | -172 | -12545 |
| Soletta interna | SLE RA 6 | 444 | 9 | -9033 | -114 | -4 | 48 | 557 | 13 | -9081 |
| Soletta interna | SLE RA 7 | 284 | -54 | -10477 | -114 | -3 | 39 | 399 | -51 | -10515 |
| Soletta interna | SLE RA 8 | 126 | -117 | -11915 | -115 | -2 | 29 | 241 | -115 | -11944 |
| Soletta interna | SLE RA 9 | 110 | -80 | -11931 | -115 | -3 | 28 | 225 | -77 | -11959 |
| Soletta interna | SLE RA 10 | -117 | -170 | -13985 | -116 | -1 | 14 | -1 | -168 | -14000 |
| Soletta interna | SLE RA 11 | 178 | 13 | -11127 | -115 | -5 | 32 | 293 | 18 | -11159 |
| Soletta interna | SLE RA 12 | 19 | -50 | -12571 | -115 | -4 | 23 | 134 | -46 | -12593 |
| Soletta interna | SLE RA 13 | -140 | -113 | -14009 | -116 | -3 | 13 | -24 | -111 | -14022 |
| Soletta interna | SLE FR 1 | 710 | 6 | -6931 | -113 | -3 | 64 | 823 | 9 | -6996 |
| Soletta interna | SLE FR 2 | 596 | -39 | -7962 | -113 | -2 | 57 | 709 | -37 | -8020 |
| Soletta interna | SLE FR 3 | 483 | -84 | -8990 | -113 | -1 | 51 | 597 | -83 | -9040 |
| Soletta interna | SLE FR 4 | 543 | -39 | -8383 | -113 | -2 | 54 | 656 | -36 | -8437 |
| Soletta interna | SLE FR 5 | 430 | -84 | -9410 | -114 | -2 | 47 | 543 | -82 | -9457 |
| Soletta interna | SLE FR 6 | 577 | 7 | -7982 | -113 | -4 | 56 | 690 | 11 | -8038 |
| Soletta interna | SLE FR 7 | 509 | -20 | -8601 | -113 | -3 | 52 | 622 | -16 | -8653 |
| Soletta interna | SLE FR 8 | 441 | -47 | -9217 | -114 | -3 | 48 | 554 | -44 | -9265 |
| Soletta interna | SLE FR 9 | 490 | -38 | -8802 | -113 | -3 | 51 | 603 | -35 | -8853 |
| Soletta interna | SLE FR 10 | 377 | -83 | -9829 | -114 | -2 | 44 | 491 | -81 | -9873 |
| Soletta interna | SLE FR 11 | 444 | 9 | -9029 | -114 | -4 | 48 | 558 | 13 | -9077 |
| Soletta interna | SLE FR 12 | 376 | -18 | -9648 | -114 | -4 | 44 | 490 | -14 | -9692 |
| Soletta interna | SLE FR 13 | 308 | -45 | -10264 | -114 | -3 | 40 | 422 | -42 | -10304 |

| Livello | Cont. | Totale | | | Aste verticali | | | Pareti | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nome | N.br. | F | | | F | | | F | | |
| | | X | Y | Z | X | Y | Z | X | Y | Z |
| Soletta interna | SLE QP 1 | 710 | 6 | -6931 | -113 | -3 | 64 | 823 | 9 | -6996 |
| Soletta interna | SLE QP 2 | 642 | -21 | -7550 | -113 | -3 | 60 | 755 | -19 | -7610 |
| Soletta interna | SLE QP 3 | 574 | -48 | -8166 | -113 | -2 | 56 | 687 | -46 | -8222 |
| Soletta interna | SLE QP 4 | 657 | 6 | -7352 | -113 | -3 | 61 | 770 | 10 | -7413 |
| Soletta interna | SLE QP 5 | 589 | -21 | -7970 | -113 | -3 | 57 | 702 | -18 | -8027 |
| Soletta interna | SLE QP 6 | 521 | -48 | -8587 | -113 | -2 | 53 | 634 | -45 | -8640 |
| Soletta interna | SLE QP 7 | 604 | 7 | -7770 | -113 | -4 | 58 | 717 | 11 | -7828 |
| Soletta interna | SLE QP 8 | 535 | -20 | -8389 | -113 | -3 | 54 | 649 | -17 | -8443 |
| Soletta interna | SLE QP 9 | 467 | -47 | -9005 | -114 | -3 | 50 | 581 | -44 | -9055 |
| Soletta interna | SLD 1 | -109 | -88 | -7984 | -122 | -7 | 53 | -105 | -128 | -8025 |
| Soletta interna | SLD 2 | -109 | -88 | -7984 | -122 | -7 | 53 | -105 | -128 | -8025 |
| Soletta interna | SLD 3 | -111 | 66 | -7974 | -122 | 0 | 53 | -106 | 137 | -8017 |
| Soletta interna | SLD 4 | -111 | 66 | -7974 | -122 | 0 | 53 | -106 | 137 | -8017 |
| Soletta interna | SLD 5 | 384 | -275 | -7989 | -116 | -15 | 55 | 462 | -452 | -8039 |
| Soletta interna | SLD 6 | 384 | -275 | -7989 | -116 | -15 | 55 | 462 | -452 | -8039 |
| Soletta interna | SLD 7 | 374 | 239 | -7957 | -115 | 9 | 57 | 457 | 430 | -8012 |
| Soletta interna | SLD 8 | 374 | 239 | -7957 | -115 | 9 | 57 | 457 | 430 | -8012 |
| Soletta interna | SLD 9 | 803 | -281 | -7984 | -111 | -15 | 57 | 946 | -466 | -8043 |
| Soletta interna | SLD 10 | 803 | -281 | -7984 | -111 | -15 | 57 | 946 | -466 | -8043 |
| Soletta interna | SLD 11 | 794 | 234 | -7951 | -110 | 10 | 59 | 941 | 417 | -8016 |
| Soletta interna | SLD 12 | 794 | 234 | -7951 | -110 | 10 | 59 | 941 | 417 | -8016 |
| Soletta interna | SLD 13 | 1289 | -108 | -7967 | -104 | -6 | 61 | 1510 | -173 | -8038 |
| Soletta interna | SLD 14 | 1289 | -108 | -7967 | -104 | -6 | 61 | 1510 | -173 | -8038 |
| Soletta interna | SLD 15 | 1286 | 47 | -7957 | -104 | 2 | 61 | 1508 | 92 | -8029 |
| Soletta interna | SLD 16 | 1286 | 47 | -7957 | -104 | 2 | 61 | 1508 | 92 | -8029 |
| Soletta interna | SLD 17 | -177 | -115 | -8600 | -123 | -7 | 49 | -172 | -155 | -8637 |
| Soletta interna | SLD 18 | -177 | -115 | -8600 | -123 | -7 | 49 | -172 | -155 | -8637 |
| Soletta interna | SLD 19 | -179 | 39 | -8590 | -122 | 1 | 49 | -174 | 110 | -8629 |
| Soletta interna | SLD 20 | -179 | 39 | -8590 | -122 | 1 | 49 | -174 | 110 | -8629 |
| Soletta interna | SLD 21 | 316 | -302 | -8606 | -117 | -15 | 51 | 394 | -480 | -8651 |
| Soletta interna | SLD 22 | 316 | -302 | -8606 | -117 | -15 | 51 | 394 | -480 | -8651 |
| Soletta interna | SLD 23 | 306 | 212 | -8573 | -116 | 10 | 52 | 389 | 403 | -8624 |
| Soletta interna | SLD 24 | 306 | 212 | -8573 | -116 | 10 | 52 | 389 | 403 | -8624 |
| Soletta interna | SLD 25 | 735 | -308 | -8600 | -111 | -14 | 53 | 879 | -494 | -8655 |
| Soletta interna | SLD 26 | 735 | -308 | -8600 | -111 | -14 | 53 | 879 | -494 | -8655 |
| Soletta interna | SLD 27 | 726 | 207 | -8568 | -110 | 10 | 55 | 873 | 389 | -8628 |
| Soletta interna | SLD 28 | 726 | 207 | -8568 | -110 | 10 | 55 | 873 | 389 | -8628 |
| Soletta interna | SLD 29 | 1221 | -135 | -8583 | -104 | -5 | 57 | 1442 | -200 | -8650 |





| Livello | Cont. | Totale | | | Aste verticali | | | Pareti | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nome | N.br. | F | | | F | | | F | | |
| | | X | Y | Z | X | Y | Z | X | Y | Z |
| Soletta interna | SLD 30 | 1221 | -135 | -8583 | -104 | -5 | 57 | 1442 | -200 | -8650 |
| Soletta interna | SLD 31 | 1218 | 20 | -8573 | -104 | 2 | 57 | 1440 | 64 | -8642 |
| Soletta interna | SLD 32 | 1218 | 20 | -8573 | -104 | 2 | 57 | 1440 | 64 | -8642 |
| Soletta interna | SLD 33 | -162 | -87 | -8403 | -123 | -7 | 49 | -158 | -127 | -8441 |
| Soletta interna | SLD 34 | -162 | -87 | -8403 | -123 | -7 | 49 | -158 | -127 | -8441 |
| Soletta interna | SLD 35 | -164 | 67 | -8393 | -122 | 0 | 50 | -159 | 138 | -8433 |
| Soletta interna | SLD 36 | -164 | 67 | -8393 | -122 | 0 | 50 | -159 | 138 | -8433 |
| Soletta interna | SLD 37 | 331 | -274 | -8408 | -117 | -15 | 52 | 409 | -451 | -8455 |
| Soletta interna | SLD 38 | 331 | -274 | -8408 | -117 | -15 | 52 | 409 | -451 | -8455 |
| Soletta interna | SLD 39 | 321 | 240 | -8375 | -115 | 9 | 53 | 404 | 431 | -8427 |
| Soletta interna | SLD 40 | 321 | 240 | -8375 | -115 | 9 | 53 | 404 | 431 | -8427 |
| Soletta interna | SLD 41 | 750 | -280 | -8403 | -111 | -15 | 54 | 894 | -465 | -8458 |
| Soletta interna | SLD 42 | 750 | -280 | -8403 | -111 | -15 | 54 | 894 | -465 | -8458 |
| Soletta interna | SLD 43 | 740 | 234 | -8370 | -110 | 9 | 56 | 888 | 418 | -8431 |
| Soletta interna | SLD 44 | 740 | 234 | -8370 | -110 | 9 | 56 | 888 | 418 | -8431 |
| Soletta interna | SLD 45 | 1235 | -107 | -8385 | -104 | -6 | 58 | 1457 | -172 | -8453 |
| Soletta interna | SLD 46 | 1235 | -107 | -8385 | -104 | -6 | 58 | 1457 | -172 | -8453 |
| Soletta interna | SLD 47 | 1233 | 47 | -8376 | -104 | 1 | 58 | 1455 | 93 | -8445 |
| Soletta interna | SLD 48 | 1233 | 47 | -8376 | -104 | 1 | 58 | 1455 | 93 | -8445 |
| Soletta interna | SLD 49 | -230 | -114 | -9019 | -123 | -7 | 45 | -225 | -154 | -9053 |
| Soletta interna | SLD 50 | -230 | -114 | -9019 | -123 | -7 | 45 | -225 | -154 | -9053 |
| Soletta interna | SLD 51 | -232 | 40 | -9009 | -123 | 0 | 46 | -227 | 111 | -9045 |
| Soletta interna | SLD 52 | -232 | 40 | -9009 | -123 | 0 | 46 | -227 | 111 | -9045 |
| Soletta interna | SLD 53 | 263 | -301 | -9024 | -117 | -15 | 48 | 342 | -479 | -9067 |
| Soletta interna | SLD 54 | 263 | -301 | -9024 | -117 | -15 | 48 | 342 | -479 | -9067 |
| Soletta interna | SLD 55 | 253 | 213 | -8992 | -116 | 9 | 49 | 336 | 404 | -9040 |
| Soletta interna | SLD 56 | 253 | 213 | -8992 | -116 | 9 | 49 | 336 | 404 | -9040 |
| Soletta interna | SLD 57 | 682 | -307 | -9019 | -111 | -14 | 50 | 826 | -493 | -9071 |
| Soletta interna | SLD 58 | 682 | -307 | -9019 | -111 | -14 | 50 | 826 | -493 | -9071 |
| Soletta interna | SLD 59 | 672 | 207 | -8987 | -110 | 10 | 52 | 821 | 390 | -9043 |
| Soletta interna | SLD 60 | 672 | 207 | -8987 | -110 | 10 | 52 | 821 | 390 | -9043 |
| Soletta interna | SLD 61 | 1167 | -134 | -9002 | -105 | -5 | 54 | 1389 | -200 | -9065 |
| Soletta interna | SLD 62 | 1167 | -134 | -9002 | -105 | -5 | 54 | 1389 | -200 | -9065 |
| Soletta interna | SLD 63 | 1165 | 20 | -8992 | -104 | 2 | 54 | 1387 | 65 | -9057 |
| Soletta interna | SLD 64 | 1165 | 20 | -8992 | -104 | 2 | 54 | 1387 | 65 | -9057 |
| Soletta interna | SLV 1 | -951 | -186 | -8005 | -134 | -13 | 47 | -1092 | -274 | -8027 |
| Soletta interna | SLV 2 | -951 | -186 | -8005 | -134 | -13 | 47 | -1092 | -274 | -8027 |
| Soletta interna | SLV 3 | -959 | 187 | -7982 | -133 | 4 | 48 | -1096 | 339 | -8008 |

| Livello | Cont. | Totale | | | Aste verticali | | | Pareti | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nome | N.br. | F | | | F | | | F | | |
| | | X | Y | Z | X | Y | Z | X | Y | Z |
| Soletta interna | SLV 4 | -959 | 187 | -7982 | -133 | 4 | 48 | -1096 | 339 | -8008 |
| Soletta interna | SLV 5 | 138 | -636 | -8015 | -120 | -31 | 52 | 169 | -1024 | -8056 |
| Soletta interna | SLV 6 | 138 | -636 | -8015 | -120 | -31 | 52 | 169 | -1024 | -8056 |
| Soletta interna | SLV 7 | 113 | 607 | -7939 | -118 | 25 | 56 | 157 | 1018 | -7993 |
| Soletta interna | SLV 8 | 113 | 607 | -7939 | -118 | 25 | 56 | 157 | 1018 | -7993 |
| Soletta interna | SLV 9 | 1064 | -648 | -8002 | -108 | -30 | 58 | 1246 | -1054 | -8062 |
| Soletta interna | SLV 10 | 1064 | -648 | -8002 | -108 | -30 | 58 | 1246 | -1054 | -8062 |
| Soletta interna | SLV 11 | 1040 | 594 | -7925 | -106 | 26 | 62 | 1235 | 988 | -7999 |
| Soletta interna | SLV 12 | 1040 | 594 | -7925 | -106 | 26 | 62 | 1235 | 988 | -7999 |
| Soletta interna | SLV 13 | 2136 | -228 | -7959 | -93 | -9 | 66 | 2499 | -375 | -8047 |
| Soletta interna | SLV 14 | 2136 | -228 | -7959 | -93 | -9 | 66 | 2499 | -375 | -8047 |
| Soletta interna | SLV 15 | 2129 | 145 | -7936 | -93 | 7 | 67 | 2496 | 238 | -8028 |
| Soletta interna | SLV 16 | 2129 | 145 | -7936 | -93 | 7 | 67 | 2496 | 238 | -8028 |
| Soletta interna | SLV 17 | -1019 | -213 | -8621 | -134 | -13 | 43 | -1160 | -301 | -8639 |
| Soletta interna | SLV 18 | -1019 | -213 | -8621 | -134 | -13 | 43 | -1160 | -301 | -8639 |
| Soletta interna | SLV 19 | -1027 | 160 | -8598 | -133 | 4 | 44 | -1164 | 311 | -8620 |
| Soletta interna | SLV 20 | -1027 | 160 | -8598 | -133 | 4 | 44 | -1164 | 311 | -8620 |
| Soletta interna | SLV 21 | 70 | -662 | -8632 | -121 | -31 | 48 | 101 | -1051 | -8668 |
| Soletta interna | SLV 22 | 70 | -662 | -8632 | -121 | -31 | 48 | 101 | -1051 | -8668 |
| Soletta interna | SLV 23 | 45 | 580 | -8555 | -118 | 25 | 52 | 90 | 991 | -8605 |
| Soletta interna | SLV 24 | 45 | 580 | -8555 | -118 | 25 | 52 | 90 | 991 | -8605 |
| Soletta interna | SLV 25 | 996 | -675 | -8618 | -108 | -30 | 54 | 1178 | -1081 | -8674 |
| Soletta interna | SLV 26 | 996 | -675 | -8618 | -108 | -30 | 54 | 1178 | -1081 | -8674 |
| Soletta interna | SLV 27 | 972 | 567 | -8542 | -106 | 26 | 57 | 1167 | 961 | -8611 |
| Soletta interna | SLV 28 | 972 | 567 | -8542 | -106 | 26 | 57 | 1167 | 961 | -8611 |
| Soletta interna | SLV 29 | 2068 | -255 | -8575 | -94 | -9 | 62 | 2431 | -402 | -8659 |
| Soletta interna | SLV 30 | 2068 | -255 | -8575 | -94 | -9 | 62 | 2431 | -402 | -8659 |
| Soletta interna | SLV 31 | 2061 | 118 | -8552 | -93 | 8 | 63 | 2428 | 211 | -8640 |
| Soletta interna | SLV 32 | 2061 | 118 | -8552 | -93 | 8 | 63 | 2428 | 211 | -8640 |
| Soletta interna | SLV 33 | -1004 | -185 | -8424 | -134 | -13 | 44 | -1145 | -273 | -8442 |
| Soletta interna | SLV 34 | -1004 | -185 | -8424 | -134 | -13 | 44 | -1145 | -273 | -8442 |
| Soletta interna | SLV 35 | -1012 | 187 | -8401 | -133 | 4 | 45 | -1149 | 340 | -8423 |
| Soletta interna | SLV 36 | -1012 | 187 | -8401 | -133 | 4 | 45 | -1149 | 340 | -8423 |
| Soletta interna | SLV 37 | 84 | -635 | -8434 | -120 | -32 | 49 | 116 | -1023 | -8471 |
| Soletta interna | SLV 38 | 84 | -635 | -8434 | -120 | -32 | 49 | 116 | -1023 | -8471 |
| Soletta interna | SLV 39 | 60 | 607 | -8358 | -118 | 25 | 53 | 104 | 1019 | -8408 |
| Soletta interna | SLV 40 | 60 | 607 | -8358 | -118 | 25 | 53 | 104 | 1019 | -8408 |
| Soletta interna | SLV 41 | 1011 | -647 | -8420 | -108 | -31 | 55 | 1193 | -1053 | -8477 |





| Livello | Cont. | Totale | | | Aste verticali | | | Pareti | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nome | N.br. | F | | | F | | | F | | |
| | | X | Y | Z | X | Y | Z | X | Y | Z |
| Soletta interna | SLV 42 | 1011 | -647 | -8420 | -108 | -31 | 55 | 1193 | -1053 | -8477 |
| Soletta interna | SLV 43 | 986 | 595 | -8344 | -106 | 26 | 58 | 1182 | 989 | -8414 |
| Soletta interna | SLV 44 | 986 | 595 | -8344 | -106 | 26 | 58 | 1182 | 989 | -8414 |
| Soletta interna | SLV 45 | 2083 | -227 | -8377 | -93 | -10 | 63 | 2446 | -374 | -8462 |
| Soletta interna | SLV 46 | 2083 | -227 | -8377 | -93 | -10 | 63 | 2446 | -374 | -8462 |
| Soletta interna | SLV 47 | 2075 | 145 | -8355 | -93 | 7 | 64 | 2443 | 239 | -8444 |
| Soletta interna | SLV 48 | 2075 | 145 | -8355 | -93 | 7 | 64 | 2443 | 239 | -8444 |
| Soletta interna | SLV 49 | -1072 | -212 | -9040 | -134 | -13 | 40 | -1213 | -300 | -9054 |
| Soletta interna | SLV 50 | -1072 | -212 | -9040 | -134 | -13 | 40 | -1213 | -300 | -9054 |
| Soletta interna | SLV 51 | -1080 | 160 | -9017 | -133 | 4 | 41 | -1216 | 312 | -9036 |
| Soletta interna | SLV 52 | -1080 | 160 | -9017 | -133 | 4 | 41 | -1216 | 312 | -9036 |
| Soletta interna | SLV 53 | 16 | -662 | -9051 | -121 | -31 | 45 | 48 | -1050 | -9084 |
| Soletta interna | SLV 54 | 16 | -662 | -9051 | -121 | -31 | 45 | 48 | -1050 | -9084 |
| Soletta interna | SLV 55 | -8 | 580 | -8974 | -118 | 25 | 49 | 37 | 992 | -9021 |
| Soletta interna | SLV 56 | -8 | 580 | -8974 | -118 | 25 | 49 | 37 | 992 | -9021 |
| Soletta interna | SLV 57 | 943 | -674 | -9037 | -109 | -30 | 51 | 1125 | -1081 | -9090 |
| Soletta interna | SLV 58 | 943 | -674 | -9037 | -109 | -30 | 51 | 1125 | -1081 | -9090 |
| Soletta interna | SLV 59 | 918 | 568 | -8960 | -106 | 26 | 54 | 1114 | 961 | -9027 |
| Soletta interna | SLV 60 | 918 | 568 | -8960 | -106 | 26 | 54 | 1114 | 961 | -9027 |
| Soletta interna | SLV 61 | 2015 | -254 | -8994 | -94 | -9 | 59 | 2378 | -401 | -9075 |
| Soletta interna | SLV 62 | 2015 | -254 | -8994 | -94 | -9 | 59 | 2378 | -401 | -9075 |
| Soletta interna | SLV 63 | 2007 | 118 | -8971 | -93 | 8 | 60 | 2375 | 211 | -9056 |
| Soletta interna | SLV 64 | 2007 | 118 | -8971 | -93 | 8 | 60 | 2375 | 211 | -9056 |
| Soletta interna | CRTFP Ux+ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Soletta interna | CRTFP Ux- | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Soletta interna | CRTFP Uy+ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Soletta interna | CRTFP Uy- | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Soletta interna | CRTFP Rz+ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Soletta interna | CRTFP Rz- | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Muri perimetrali | Pesi | 0 | 0 | -5055 | -112 | -3 | 125 | 968 | 31 | -4533 |
| Muri perimetrali | Port. | 0 | 0 | -445 | 0 | 0 | -2 | -37 | -6 | -128 |
| Muri perimetrali | Neve sinistra totale | 0 | 0 | -8581 | -2 | -2 | -32 | -745 | -395 | -2537 |
| Muri perimetrali | Neve sinistra parziale | 0 | 0 | -4298 | -1 | -1 | -16 | -373 | -198 | -1271 |
| Muri perimetrali | Neve destra totale | 0 | 0 | -8098 | -2 | 3 | -28 | -644 | 151 | -2260 |
| Muri perimetrali | Neve destra parziale | 0 | 0 | -4057 | -1 | 2 | -14 | -323 | 76 | -1132 |
| Muri perimetrali | X SLV | 1468 | -4 | 47 | 20 | 2 | 9 | 1388 | -23 | -19 |
| Muri perimetrali | Y SLV | -14 | 1195 | 13 | 1 | 28 | 2 | -9 | 652 | -13 |

| Livello | Cont. | Totale | | | Aste verticali | | | Pareti | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nome | N.br. | F | | | F | | | F | | |
| | | X | Y | Z | X | Y | Z | X | Y | Z |
| Muri perimetrali | X SLD | 666 | -2 | 20 | 9 | 1 | 4 | 629 | -10 | -9 |
| Muri perimetrali | Y SLD | -6 | 517 | 7 | 1 | 12 | 1 | -4 | 283 | -5 |
| Muri perimetrali | R Ux | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Muri perimetrali | R Uy | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Muri perimetrali | R Rz | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Muri perimetrali | SLU 1 | 0 | 0 | -5055 | -112 | -3 | 125 | 968 | 31 | -4533 |
| Muri perimetrali | SLU 2 | 0 | 0 | -11140 | -114 | -1 | 104 | 484 | 144 | -6231 |
| Muri perimetrali | SLU 3 | 0 | 0 | -17203 | -115 | 2 | 83 | 2 | 258 | -7923 |
| Muri perimetrali | SLU 4 | 0 | 0 | -15654 | -115 | -2 | 87 | 92 | -63 | -7566 |
| Muri perimetrali | SLU 5 | 0 | 0 | -21716 | -116 | 1 | 66 | -390 | 50 | -9258 |
| Muri perimetrali | SLU 6 | 0 | 0 | -11502 | -114 | -5 | 101 | 408 | -266 | -6440 |
| Muri perimetrali | SLU 7 | 0 | 0 | -15762 | -115 | -3 | 86 | 70 | -186 | -7629 |
| Muri perimetrali | SLU 8 | 0 | 0 | -20006 | -116 | -1 | 72 | -268 | -107 | -8813 |
| Muri perimetrali | SLU 9 | 0 | 0 | -20150 | -116 | -3 | 70 | -298 | -270 | -8896 |
| Muri perimetrali | SLU 10 | 0 | 0 | -26212 | -118 | 0 | 50 | -780 | -157 | -10587 |
| Muri perimetrali | SLU 11 | 0 | 0 | -17926 | -116 | -6 | 77 | -149 | -561 | -8339 |
| Muri perimetrali | SLU 12 | 0 | 0 | -22185 | -117 | -5 | 62 | -488 | -482 | -9528 |
| Muri perimetrali | SLU 13 | 0 | 0 | -26429 | -118 | -3 | 48 | -825 | -402 | -10712 |
| Muri perimetrali | SLU 14 | 0 | 0 | -5722 | -113 | -3 | 122 | 912 | 21 | -4725 |
| Muri perimetrali | SLU 15 | 0 | 0 | -11807 | -114 | -1 | 101 | 429 | 135 | -6423 |
| Muri perimetrali | SLU 16 | 0 | 0 | -17870 | -115 | 2 | 81 | -54 | 248 | -8115 |
| Muri perimetrali | SLU 17 | 0 | 0 | -16321 | -115 | -2 | 85 | 37 | -73 | -7758 |
| Muri perimetrali | SLU 18 | 0 | 0 | -22383 | -117 | 1 | 64 | -445 | 40 | -9450 |
| Muri perimetrali | SLU 19 | 0 | 0 | -12170 | -114 | -5 | 98 | 353 | -276 | -6632 |
| Muri perimetrali | SLU 20 | 0 | 0 | -16429 | -115 | -3 | 84 | 14 | -196 | -7820 |
| Muri perimetrali | SLU 21 | 0 | 0 | -20673 | -116 | -1 | 69 | -323 | -117 | -9005 |
| Muri perimetrali | SLU 22 | 0 | 0 | -20817 | -116 | -3 | 68 | -353 | -280 | -9087 |
| Muri perimetrali | SLU 23 | 0 | 0 | -26879 | -118 | 0 | 47 | -835 | -166 | -10779 |
| Muri perimetrali | SLU 24 | 0 | 0 | -18593 | -116 | -6 | 74 | -204 | -571 | -8531 |
| Muri perimetrali | SLU 25 | 0 | 0 | -22853 | -117 | -5 | 60 | -543 | -491 | -9720 |
| Muri perimetrali | SLU 26 | 0 | 0 | -27096 | -118 | -3 | 45 | -881 | -412 | -10904 |
| Muri perimetrali | SLU 27 | 0 | 0 | -6571 | -146 | -4 | 162 | 1258 | 40 | -5893 |
| Muri perimetrali | SLU 28 | 0 | 0 | -12657 | -148 | -2 | 141 | 774 | 154 | -7591 |
| Muri perimetrali | SLU 29 | 0 | 0 | -18719 | -149 | 1 | 121 | 292 | 267 | -9283 |
| Muri perimetrali | SLU 30 | 0 | 0 | -17170 | -149 | -3 | 124 | 383 | -54 | -8926 |
| Muri perimetrali | SLU 31 | 0 | 0 | -23232 | -150 | 0 | 104 | -99 | 59 | -10618 |
| Muri perimetrali | SLU 32 | 0 | 0 | -13019 | -148 | -6 | 138 | 699 | -257 | -7800 |
| Muri perimetrali | SLU 33 | 0 | 0 | -17279 | -149 | -4 | 123 | 360 | -177 | -8989 |





| Livello | Cont. | Totale | | | Aste verticali | | | Pareti | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nome | N.br. | F | | | F | | | F | | |
| | | X | Y | Z | X | Y | Z | X | Y | Z |
| Muri perimetrali | SLU 34 | 0 | 0 | -21522 | -150 | -2 | 109 | 23 | -98 | -10173 |
| Muri perimetrali | SLU 35 | 0 | 0 | -21666 | -150 | -4 | 108 | -7 | -261 | -10256 |
| Muri perimetrali | SLU 36 | 0 | 0 | -27728 | -151 | -1 | 87 | -489 | -147 | -11947 |
| Muri perimetrali | SLU 37 | 0 | 0 | -19442 | -149 | -7 | 114 | 141 | -552 | -9699 |
| Muri perimetrali | SLU 38 | 0 | 0 | -23702 | -150 | -6 | 100 | -197 | -472 | -10888 |
| Muri perimetrali | SLU 39 | 0 | 0 | -27945 | -151 | -4 | 85 | -535 | -393 | -12072 |
| Muri perimetrali | SLU 40 | 0 | 0 | -7238 | -146 | -4 | 160 | 1203 | 30 | -6085 |
| Muri perimetrali | SLU 41 | 0 | 0 | -13324 | -148 | -1 | 139 | 719 | 144 | -7783 |
| Muri perimetrali | SLU 42 | 0 | 0 | -19386 | -149 | 1 | 118 | 237 | 257 | -9475 |
| Muri perimetrali | SLU 43 | 0 | 0 | -17837 | -149 | -3 | 122 | 327 | -64 | -9118 |
| Muri perimetrali | SLU 44 | 0 | 0 | -23899 | -150 | 0 | 101 | -155 | 50 | -10810 |
| Muri perimetrali | SLU 45 | 0 | 0 | -13686 | -148 | -6 | 136 | 643 | -266 | -7992 |
| Muri perimetrali | SLU 46 | 0 | 0 | -17946 | -149 | -4 | 121 | 305 | -187 | -9180 |
| Muri perimetrali | SLU 47 | 0 | 0 | -22189 | -150 | -2 | 107 | -33 | -107 | -10365 |
| Muri perimetrali | SLU 48 | 0 | 0 | -22333 | -150 | -4 | 105 | -63 | -270 | -10447 |
| Muri perimetrali | SLU 49 | 0 | 0 | -28396 | -151 | -1 | 85 | -545 | -157 | -12139 |
| Muri perimetrali | SLU 50 | 0 | 0 | -20109 | -150 | -7 | 112 | 86 | -562 | -9891 |
| Muri perimetrali | SLU 51 | 0 | 0 | -24369 | -151 | -5 | 97 | -253 | -482 | -11080 |
| Muri perimetrali | SLU 52 | 0 | 0 | -28613 | -152 | -4 | 83 | -590 | -403 | -12264 |
| Muri perimetrali | SLE RA 1 | 0 | 0 | -5500 | -113 | -3 | 123 | 931 | 24 | -4661 |
| Muri perimetrali | SLE RA 2 | 0 | 0 | -9557 | -113 | -1 | 109 | 608 | 100 | -5793 |
| Muri perimetrali | SLE RA 3 | 0 | 0 | -13598 | -114 | 0 | 95 | 287 | 176 | -6921 |
| Muri perimetrali | SLE RA 4 | 0 | 0 | -12565 | -114 | -2 | 98 | 347 | -38 | -6683 |
| Muri perimetrali | SLE RA 5 | 0 | 0 | -16607 | -115 | 0 | 84 | 26 | 37 | -7811 |
| Muri perimetrali | SLE RA 6 | 0 | 0 | -9798 | -114 | -4 | 107 | 558 | -173 | -5932 |
| Muri perimetrali | SLE RA 7 | 0 | 0 | -12638 | -114 | -3 | 97 | 332 | -120 | -6725 |
| Muri perimetrali | SLE RA 8 | 0 | 0 | -15467 | -115 | -2 | 88 | 107 | -68 | -7514 |
| Muri perimetrali | SLE RA 9 | 0 | 0 | -15563 | -115 | -3 | 87 | 87 | -176 | -7569 |
| Muri perimetrali | SLE RA 10 | 0 | 0 | -19604 | -116 | -1 | 73 | -234 | -101 | -8697 |
| Muri perimetrali | SLE RA 11 | 0 | 0 | -14080 | -115 | -5 | 91 | 186 | -370 | -7199 |
| Muri perimetrali | SLE RA 12 | 0 | 0 | -16920 | -115 | -4 | 81 | -39 | -317 | -7991 |
| Muri perimetrali | SLE RA 13 | 0 | 0 | -19749 | -116 | -3 | 72 | -264 | -264 | -8780 |
| Muri perimetrali | SLE FR 1 | 0 | 0 | -5500 | -113 | -3 | 123 | 931 | 24 | -4661 |
| Muri perimetrali | SLE FR 2 | 0 | 0 | -7528 | -113 | -2 | 116 | 770 | 62 | -5227 |
| Muri perimetrali | SLE FR 3 | 0 | 0 | -9549 | -113 | -1 | 109 | 609 | 100 | -5791 |
| Muri perimetrali | SLE FR 4 | 0 | 0 | -8388 | -113 | -2 | 113 | 695 | 23 | -5482 |
| Muri perimetrali | SLE FR 5 | 0 | 0 | -10408 | -114 | -2 | 106 | 534 | 60 | -6045 |
| Muri perimetrali | SLE FR 6 | 0 | 0 | -7649 | -113 | -4 | 115 | 744 | -75 | -5297 |

| Livello | Cont. | Totale | | | Aste verticali | | | Pareti | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nome | N.br. | F | | | F | | | F | | |
| | | X | Y | Z | X | Y | Z | X | Y | Z |
| Muri perimetrali | SLE FR 7 | 0 | 0 | -8866 | -113 | -3 | 111 | 648 | -52 | -5636 |
| Muri perimetrali | SLE FR 8 | 0 | 0 | -10078 | -114 | -3 | 107 | 551 | -29 | -5975 |
| Muri perimetrali | SLE FR 9 | 0 | 0 | -9244 | -113 | -3 | 110 | 621 | -17 | -5735 |
| Muri perimetrali | SLE FR 10 | 0 | 0 | -11265 | -114 | -2 | 103 | 460 | 21 | -6299 |
| Muri perimetrali | SLE FR 11 | 0 | 0 | -9790 | -114 | -4 | 107 | 559 | -173 | -5930 |
| Muri perimetrali | SLE FR 12 | 0 | 0 | -11007 | -114 | -4 | 103 | 462 | -150 | -6270 |
| Muri perimetrali | SLE FR 13 | 0 | 0 | -12219 | -114 | -3 | 99 | 365 | -128 | -6608 |
| Muri perimetrali | SLE QP 1 | 0 | 0 | -5500 | -113 | -3 | 123 | 931 | 24 | -4661 |
| Muri perimetrali | SLE QP 2 | 0 | 0 | -6717 | -113 | -3 | 119 | 834 | 47 | -5001 |
| Muri perimetrali | SLE QP 3 | 0 | 0 | -7929 | -113 | -2 | 115 | 738 | 70 | -5339 |
| Muri perimetrali | SLE QP 4 | 0 | 0 | -6359 | -113 | -3 | 120 | 856 | -15 | -4916 |
| Muri perimetrali | SLE QP 5 | 0 | 0 | -7576 | -113 | -3 | 116 | 760 | 7 | -5255 |
| Muri perimetrali | SLE QP 6 | 0 | 0 | -8789 | -113 | -2 | 112 | 663 | 30 | -5593 |
| Muri perimetrali | SLE QP 7 | 0 | 0 | -7216 | -113 | -4 | 117 | 782 | -55 | -5169 |
| Muri perimetrali | SLE QP 8 | 0 | 0 | -8433 | -113 | -3 | 112 | 685 | -32 | -5508 |
| Muri perimetrali | SLE QP 9 | 0 | 0 | -9645 | -114 | -3 | 108 | 589 | -9 | -5847 |
| Muri perimetrali | SLD 1 | -664 | -153 | -7599 | -122 | -7 | 111 | 132 | -67 | -5244 |
| Muri perimetrali | SLD 2 | -664 | -153 | -7599 | -122 | -7 | 111 | 132 | -67 | -5244 |
| Muri perimetrali | SLD 3 | -668 | 157 | -7595 | -122 | 0 | 112 | 130 | 102 | -5247 |
| Muri perimetrali | SLD 4 | -668 | 157 | -7595 | -122 | 0 | 112 | 130 | 102 | -5247 |
| Muri perimetrali | SLD 5 | -193 | -516 | -7589 | -116 | -15 | 114 | 575 | -272 | -5247 |
| Muri perimetrali | SLD 6 | -193 | -516 | -7589 | -116 | -15 | 114 | 575 | -272 | -5247 |
| Muri perimetrali | SLD 7 | -206 | 517 | -7576 | -115 | 9 | 115 | 567 | 293 | -5258 |
| Muri perimetrali | SLD 8 | -206 | 517 | -7576 | -115 | 9 | 115 | 567 | 293 | -5258 |
| Muri perimetrali | SLD 9 | 206 | -517 | -7577 | -111 | -15 | 116 | 952 | -278 | -5253 |
| Muri perimetrali | SLD 10 | 206 | -517 | -7577 | -111 | -15 | 116 | 952 | -278 | -5253 |
| Muri perimetrali | SLD 11 | 193 | 516 | -7564 | -110 | 10 | 118 | 944 | 287 | -5263 |
| Muri perimetrali | SLD 12 | 193 | 516 | -7564 | -110 | 10 | 118 | 944 | 287 | -5263 |
| Muri perimetrali | SLD 13 | 668 | -157 | -7558 | -104 | -6 | 119 | 1390 | -88 | -5263 |
| Muri perimetrali | SLD 14 | 668 | -157 | -7558 | -104 | -6 | 119 | 1390 | -88 | -5263 |
| Muri perimetrali | SLD 15 | 664 | 153 | -7554 | -104 | 2 | 120 | 1387 | 82 | -5266 |
| Muri perimetrali | SLD 16 | 664 | 153 | -7554 | -104 | 2 | 120 | 1387 | 82 | -5266 |
| Muri perimetrali | SLD 17 | -664 | -153 | -8811 | -123 | -7 | 107 | 35 | -45 | -5582 |
| Muri perimetrali | SLD 18 | -664 | -153 | -8811 | -123 | -7 | 107 | 35 | -45 | -5582 |
| Muri perimetrali | SLD 19 | -668 | 157 | -8807 | -122 | 1 | 108 | 33 | 125 | -5586 |
| Muri perimetrali | SLD 20 | -668 | 157 | -8807 | -122 | 1 | 108 | 33 | 125 | -5586 |
| Muri perimetrali | SLD 21 | -193 | -516 | -8802 | -117 | -15 | 109 | 478 | -250 | -5585 |
| Muri perimetrali | SLD 22 | -193 | -516 | -8802 | -117 | -15 | 109 | 478 | -250 | -5585 |





| Livello | Cont. | Totale | | | Aste verticali | | | Pareti | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nome | N.br. | F | | | F | | | F | | |
| | | X | Y | Z | X | Y | Z | X | Y | Z |
| Muri perimetrali | SLD 23 | -206 | 517 | -8788 | -116 | 10 | 111 | 471 | 316 | -5596 |
| Muri perimetrali | SLD 24 | -206 | 517 | -8788 | -116 | 10 | 111 | 471 | 316 | -5596 |
| Muri perimetrali | SLD 25 | 206 | -517 | -8789 | -111 | -14 | 112 | 856 | -256 | -5591 |
| Muri perimetrali | SLD 26 | 206 | -517 | -8789 | -111 | -14 | 112 | 856 | -256 | -5591 |
| Muri perimetrali | SLD 27 | 193 | 516 | -8776 | -110 | 10 | 114 | 848 | 310 | -5602 |
| Muri perimetrali | SLD 28 | 193 | 516 | -8776 | -110 | 10 | 114 | 848 | 310 | -5602 |
| Muri perimetrali | SLD 29 | 668 | -157 | -8770 | -104 | -5 | 115 | 1293 | -65 | -5601 |
| Muri perimetrali | SLD 30 | 668 | -157 | -8770 | -104 | -5 | 115 | 1293 | -65 | -5601 |
| Muri perimetrali | SLD 31 | 664 | 153 | -8766 | -104 | 2 | 116 | 1291 | 105 | -5604 |
| Muri perimetrali | SLD 32 | 664 | 153 | -8766 | -104 | 2 | 116 | 1291 | 105 | -5604 |
| Muri perimetrali | SLD 33 | -664 | -153 | -8455 | -123 | -7 | 108 | 58 | -107 | -5497 |
| Muri perimetrali | SLD 34 | -664 | -153 | -8455 | -123 | -7 | 108 | 58 | -107 | -5497 |
| Muri perimetrali | SLD 35 | -668 | 157 | -8451 | -122 | 0 | 109 | 55 | 63 | -5501 |
| Muri perimetrali | SLD 36 | -668 | 157 | -8451 | -122 | 0 | 109 | 55 | 63 | -5501 |
| Muri perimetrali | SLD 37 | -193 | -516 | -8446 | -117 | -15 | 110 | 500 | -312 | -5500 |
| Muri perimetrali | SLD 38 | -193 | -516 | -8446 | -117 | -15 | 110 | 500 | -312 | -5500 |
| Muri perimetrali | SLD 39 | -206 | 517 | -8432 | -115 | 9 | 112 | 493 | 254 | -5511 |
| Muri perimetrali | SLD 40 | -206 | 517 | -8432 | -115 | 9 | 112 | 493 | 254 | -5511 |
| Muri perimetrali | SLD 41 | 206 | -517 | -8433 | -111 | -15 | 113 | 878 | -318 | -5506 |
| Muri perimetrali | SLD 42 | 206 | -517 | -8433 | -111 | -15 | 113 | 878 | -318 | -5506 |
| Muri perimetrali | SLD 43 | 193 | 516 | -8420 | -110 | 9 | 114 | 870 | 248 | -5517 |
| Muri perimetrali | SLD 44 | 193 | 516 | -8420 | -110 | 9 | 114 | 870 | 248 | -5517 |
| Muri perimetrali | SLD 45 | 668 | -157 | -8414 | -104 | -6 | 116 | 1315 | -127 | -5516 |
| Muri perimetrali | SLD 46 | 668 | -157 | -8414 | -104 | -6 | 116 | 1315 | -127 | -5516 |
| Muri perimetrali | SLD 47 | 664 | 153 | -8410 | -104 | 1 | 117 | 1313 | 43 | -5519 |
| Muri perimetrali | SLD 48 | 664 | 153 | -8410 | -104 | 1 | 117 | 1313 | 43 | -5519 |
| Muri perimetrali | SLD 49 | -664 | -153 | -9668 | -123 | -7 | 104 | -39 | -84 | -5836 |
| Muri perimetrali | SLD 50 | -664 | -153 | -9668 | -123 | -7 | 104 | -39 | -84 | -5836 |
| Muri perimetrali | SLD 51 | -668 | 157 | -9664 | -123 | 0 | 104 | -41 | 86 | -5839 |
| Muri perimetrali | SLD 52 | -668 | 157 | -9664 | -123 | 0 | 104 | -41 | 86 | -5839 |
| Muri perimetrali | SLD 53 | -193 | -516 | -9658 | -117 | -15 | 106 | 404 | -289 | -5839 |
| Muri perimetrali | SLD 54 | -193 | -516 | -9658 | -117 | -15 | 106 | 404 | -289 | -5839 |
| Muri perimetrali | SLD 55 | -206 | 517 | -9645 | -116 | 9 | 108 | 396 | 276 | -5849 |
| Muri perimetrali | SLD 56 | -206 | 517 | -9645 | -116 | 9 | 108 | 396 | 276 | -5849 |
| Muri perimetrali | SLD 57 | 206 | -517 | -9646 | -111 | -14 | 109 | 781 | -295 | -5844 |
| Muri perimetrali | SLD 58 | 206 | -517 | -9646 | -111 | -14 | 109 | 781 | -295 | -5844 |
| Muri perimetrali | SLD 59 | 193 | 516 | -9632 | -110 | 10 | 110 | 774 | 270 | -5855 |
| Muri perimetrali | SLD 60 | 193 | 516 | -9632 | -110 | 10 | 110 | 774 | 270 | -5855 |

| Livello | Cont. | Totale | | | Aste verticali | | | Pareti | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nome | N.br. | F | | | F | | | F | | |
| | | X | Y | Z | X | Y | Z | X | Y | Z |
| Muri perimetrali | SLD 61 | 668 | -157 | -9627 | -105 | -5 | 112 | 1219 | -104 | -5855 |
| Muri perimetrali | SLD 62 | 668 | -157 | -9627 | -105 | -5 | 112 | 1219 | -104 | -5855 |
| Muri perimetrali | SLD 63 | 664 | 153 | -9623 | -104 | 2 | 113 | 1217 | 65 | -5858 |
| Muri perimetrali | SLD 64 | 664 | 153 | -9623 | -104 | 2 | 113 | 1217 | 65 | -5858 |
| Muri perimetrali | SLV 1 | -1464 | -354 | -7628 | -134 | -13 | 106 | -626 | -165 | -5232 |
| Muri perimetrali | SLV 2 | -1464 | -354 | -7628 | -134 | -13 | 106 | -626 | -165 | -5232 |
| Muri perimetrali | SLV 3 | -1472 | 363 | -7620 | -133 | 4 | 107 | -631 | 226 | -5240 |
| Muri perimetrali | SLV 4 | -1472 | 363 | -7620 | -133 | 4 | 107 | -631 | 226 | -5240 |
| Muri perimetrali | SLV 5 | -426 | -1194 | -7604 | -120 | -31 | 111 | 352 | -638 | -5237 |
| Muri perimetrali | SLV 6 | -426 | -1194 | -7604 | -120 | -31 | 111 | 352 | -638 | -5237 |
| Muri perimetrali | SLV 7 | -455 | 1196 | -7578 | -118 | 25 | 115 | 335 | 667 | -5262 |
| Muri perimetrali | SLV 8 | -455 | 1196 | -7578 | -118 | 25 | 115 | 335 | 667 | -5262 |
| Muri perimetrali | SLV 9 | 455 | -1196 | -7575 | -108 | -30 | 117 | 1184 | -652 | -5248 |
| Muri perimetrali | SLV 10 | 455 | -1196 | -7575 | -108 | -30 | 117 | 1184 | -652 | -5248 |
| Muri perimetrali | SLV 11 | 426 | 1194 | -7549 | -106 | 26 | 120 | 1167 | 653 | -5273 |
| Muri perimetrali | SLV 12 | 426 | 1194 | -7549 | -106 | 26 | 120 | 1167 | 653 | -5273 |
| Muri perimetrali | SLV 13 | 1472 | -363 | -7533 | -93 | -9 | 125 | 2150 | -211 | -5270 |
| Muri perimetrali | SLV 14 | 1472 | -363 | -7533 | -93 | -9 | 125 | 2150 | -211 | -5270 |
| Muri perimetrali | SLV 15 | 1464 | 354 | -7525 | -93 | 7 | 126 | 2145 | 180 | -5278 |
| Muri perimetrali | SLV 16 | 1464 | 354 | -7525 | -93 | 7 | 126 | 2145 | 180 | -5278 |
| Muri perimetrali | SLV 17 | -1464 | -354 | -8840 | -134 | -13 | 102 | -722 | -143 | -5571 |
| Muri perimetrali | SLV 18 | -1464 | -354 | -8840 | -134 | -13 | 102 | -722 | -143 | -5571 |
| Muri perimetrali | SLV 19 | -1472 | 363 | -8832 | -133 | 4 | 103 | -727 | 249 | -5578 |
| Muri perimetrali | SLV 20 | -1472 | 363 | -8832 | -133 | 4 | 103 | -727 | 249 | -5578 |
| Muri perimetrali | SLV 21 | -426 | -1194 | -8816 | -121 | -31 | 107 | 255 | -615 | -5575 |
| Muri perimetrali | SLV 22 | -426 | -1194 | -8816 | -121 | -31 | 107 | 255 | -615 | -5575 |
| Muri perimetrali | SLV 23 | -455 | 1196 | -8790 | -118 | 25 | 110 | 238 | 689 | -5600 |
| Muri perimetrali | SLV 24 | -455 | 1196 | -8790 | -118 | 25 | 110 | 238 | 689 | -5600 |
| Muri perimetrali | SLV 25 | 455 | -1196 | -8787 | -108 | -30 | 113 | 1088 | -629 | -5587 |
| Muri perimetrali | SLV 26 | 455 | -1196 | -8787 | -108 | -30 | 113 | 1088 | -629 | -5587 |
| Muri perimetrali | SLV 27 | 426 | 1194 | -8762 | -106 | 26 | 116 | 1071 | 676 | -5612 |
| Muri perimetrali | SLV 28 | 426 | 1194 | -8762 | -106 | 26 | 116 | 1071 | 676 | -5612 |
| Muri perimetrali | SLV 29 | 1472 | -363 | -8745 | -94 | -9 | 120 | 2054 | -188 | -5609 |
| Muri perimetrali | SLV 30 | 1472 | -363 | -8745 | -94 | -9 | 120 | 2054 | -188 | -5609 |
| Muri perimetrali | SLV 31 | 1464 | 354 | -8737 | -93 | 8 | 122 | 2049 | 203 | -5616 |
| Muri perimetrali | SLV 32 | 1464 | 354 | -8737 | -93 | 8 | 122 | 2049 | 203 | -5616 |
| Muri perimetrali | SLV 33 | -1464 | -354 | -8484 | -134 | -13 | 102 | -700 | -205 | -5486 |
| Muri perimetrali | SLV 34 | -1464 | -354 | -8484 | -134 | -13 | 102 | -700 | -205 | -5486 |





| Livello | Cont. | Totale | | | Aste verticali | | | Pareti | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nome | N.br. | F | | | F | | | F | | |
| | | X | Y | Z | X | Y | Z | X | Y | Z |
| Muri perimetrali | SLV 35 | -1472 | 363 | -8476 | -133 | 4 | 104 | -705 | 187 | -5493 |
| Muri perimetrali | SLV 36 | -1472 | 363 | -8476 | -133 | 4 | 104 | -705 | 187 | -5493 |
| Muri perimetrali | SLV 37 | -426 | -1194 | -8460 | -120 | -32 | 108 | 277 | -677 | -5490 |
| Muri perimetrali | SLV 38 | -426 | -1194 | -8460 | -120 | -32 | 108 | 277 | -677 | -5490 |
| Muri perimetrali | SLV 39 | -455 | 1196 | -8434 | -118 | 25 | 111 | 260 | 627 | -5515 |
| Muri perimetrali | SLV 40 | -455 | 1196 | -8434 | -118 | 25 | 111 | 260 | 627 | -5515 |
| Muri perimetrali | SLV 41 | 455 | -1196 | -8431 | -108 | -31 | 113 | 1110 | -691 | -5502 |
| Muri perimetrali | SLV 42 | 455 | -1196 | -8431 | -108 | -31 | 113 | 1110 | -691 | -5502 |
| Muri perimetrali | SLV 43 | 426 | 1194 | -8406 | -106 | 26 | 117 | 1093 | 614 | -5527 |
| Muri perimetrali | SLV 44 | 426 | 1194 | -8406 | -106 | 26 | 117 | 1093 | 614 | -5527 |
| Muri perimetrali | SLV 45 | 1472 | -363 | -8389 | -93 | -10 | 121 | 2076 | -250 | -5524 |
| Muri perimetrali | SLV 46 | 1472 | -363 | -8389 | -93 | -10 | 121 | 2076 | -250 | -5524 |
| Muri perimetrali | SLV 47 | 1464 | 354 | -8381 | -93 | 7 | 122 | 2071 | 141 | -5531 |
| Muri perimetrali | SLV 48 | 1464 | 354 | -8381 | -93 | 7 | 122 | 2071 | 141 | -5531 |
| Muri perimetrali | SLV 49 | -1464 | -354 | -9697 | -134 | -13 | 98 | -797 | -182 | -5824 |
| Muri perimetrali | SLV 50 | -1464 | -354 | -9697 | -134 | -13 | 98 | -797 | -182 | -5824 |
| Muri perimetrali | SLV 51 | -1472 | 363 | -9689 | -133 | 4 | 99 | -802 | 209 | -5831 |
| Muri perimetrali | SLV 52 | -1472 | 363 | -9689 | -133 | 4 | 99 | -802 | 209 | -5831 |
| Muri perimetrali | SLV 53 | -426 | -1194 | -9672 | -121 | -31 | 104 | 181 | -655 | -5829 |
| Muri perimetrali | SLV 54 | -426 | -1194 | -9672 | -121 | -31 | 104 | 181 | -655 | -5829 |
| Muri perimetrali | SLV 55 | -455 | 1196 | -9647 | -118 | 25 | 107 | 164 | 650 | -5854 |
| Muri perimetrali | SLV 56 | -455 | 1196 | -9647 | -118 | 25 | 107 | 164 | 650 | -5854 |
| Muri perimetrali | SLV 57 | 455 | -1196 | -9644 | -109 | -30 | 109 | 1014 | -668 | -5840 |
| Muri perimetrali | SLV 58 | 455 | -1196 | -9644 | -109 | -30 | 109 | 1014 | -668 | -5840 |
| Muri perimetrali | SLV 59 | 426 | 1194 | -9618 | -106 | 26 | 113 | 997 | 636 | -5865 |
| Muri perimetrali | SLV 60 | 426 | 1194 | -9618 | -106 | 26 | 113 | 997 | 636 | -5865 |
| Muri perimetrali | SLV 61 | 1472 | -363 | -9602 | -94 | -9 | 117 | 1979 | -228 | -5862 |
| Muri perimetrali | SLV 62 | 1472 | -363 | -9602 | -94 | -9 | 117 | 1979 | -228 | -5862 |
| Muri perimetrali | SLV 63 | 1464 | 354 | -9594 | -93 | 8 | 118 | 1974 | 164 | -5869 |
| Muri perimetrali | SLV 64 | 1464 | 354 | -9594 | -93 | 8 | 118 | 1974 | 164 | -5869 |
| Muri perimetrali | CRTFP Ux+ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Muri perimetrali | CRTFP Ux- | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Muri perimetrali | CRTFP Uy+ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Muri perimetrali | CRTFP Uy- | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Muri perimetrali | CRTFP Rz+ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Muri perimetrali | CRTFP Rz- | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

## 1.7.5 Risposta modale

***Modo**: identificativo del modo di vibrare.*

***Periodo**: periodo. [s]*
***Massa X**: massa partecipante in direzione globale X. Il valore è adimensionale.*
***Massa Y**: massa partecipante in direzione globale Y. Il valore è adimensionale.*
***Massa Z**: massa partecipante in direzione globale Z. Il valore è adimensionale.*
***Massa rot X**: massa rotazionale partecipante attorno la direzione globale X. Il valore è adimensionale.*
***Massa rot Y**: massa rotazionale partecipante attorno la direzione globale Y. Il valore è adimensionale.*
***Massa rot Z**: massa rotazionale partecipante attorno la direzione globale Z. Il valore è adimensionale.*

**Totale masse partecipanti:**
Traslazione X: 0.891407
Traslazione Y: 0.862244
Traslazione Z: 0
Rotazione X: 0.944243
Rotazione Y: 0.964917
Rotazione Z: 0.598204

| Modo | Periodo | Massa X | Massa Y | Massa Z | Massa rot X | Massa rot Y | Massa rot Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.033724681 | 0.000010817 | 0.016767507 | 0 | 0.023551021 | 0.000032793 | 0.002047829 |
| 2 | 0.033047748 | 0.000021477 | 0.000004878 | 0 | 0.000001971 | 0.000047788 | 0.000189513 |
| 3 | 0.026582039 | 0.000474543 | 0.005566383 | 0 | 0.007554623 | 0.001200801 | 0.000186614 |
| 4 | 0.023016767 | 0.010955413 | 0.015847713 | 0 | 0.022923539 | 0.022893791 | 0.000140746 |
| 5 | 0.021177128 | 0.231389874 | 0.000637802 | 0 | 0.000943595 | 0.442946032 | 0.159672944 |
| 6 | 0.016690992 | 0.000525942 | 0.403312375 | 0 | 0.583177843 | 0.000550515 | 0.013404215 |
| 7 | 0.013335079 | 0.526608782 | 0.002271273 | 0 | 0.002555346 | 0.467884214 | 0.335246208 |
| 8 | 0.010607695 | 0.002055629 | 0.416812807 | 0 | 0.30338005 | 0.001363314 | 0.034078405 |
| 9 | 0.006465887 | 0.119364521 | 0.001023425 | 0 | 0.000155139 | 0.027997468 | 0.053237856 |

La verifica condotta ai sensi dell'art. 7.3.3.1. del DM 14 gennaio 2008, risulta idonea in quanto la massa partecipante complessiva in direzione X pari al 89,1% ed in direzione y pari al 86,2% risultano superiore al valore limite di 85%.

## 1.7.6 Equilibrio forze

***Contributo**: Nome attribuito al sistema risultante.*
***Fx**: Componente X di traslazione del sistema risultante. [daN]*
***Fy**: Componente Y di traslazione del sistema risultante. [daN]*
***Fz**: Componente Z di traslazione del sistema risultante. [daN]*
***Mx**: Componente di momento attorno l'asse X del sistema risultante. [daN*cm]*
***My**: Componente di momento attorno l'asse Y del sistema risultante. [daN*cm]*
***Mz**: Componente di momento attorno l'asse Z del sistema risultante. [daN*cm]*

**Bilancio in condizione di carico: Pesi strutturali**

| Contributo | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Applicate | 0 | 0 | -71687.861 | -30766842 | 10867811 | 0 |
| Reazioni | 0 | 0 | 71687.861 | 30766842 | -10867811 | 0 |
| PDelta | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totale | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**Bilancio in condizione di carico: Permanenti portati**

| Contributo | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Applicate | 0 | 0 | -610.476 | -267686 | 147816 | 0 |
| Reazioni | 0 | 0 | 610.476 | 267686 | -147816 | 0 |
| PDelta | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totale | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**Bilancio in condizione di carico: Neve sinistra totale**

| Contributo | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Applicate | 0 | 0 | -11429.723 | -2503878 | 2767556 | 0 |
| Reazioni | 0 | 0 | 11429.723 | 2503878 | -2767556 | 0 |
| PDelta | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totale | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**Bilancio in condizione di carico: Neve sinistra parziale**

| Contributo | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Applicate | 0 | 0 | -5725.747 | -1254324 | 1386414 | 0 |
| Reazioni | 0 | 0 | 5725.747 | 1254324 | -1386414 | 0 |
| PDelta | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totale | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**Bilancio in condizione di carico: Neve destra totale**

| Contributo | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Applicate | 0 | 0 | -11463.137 | -7534340 | 2775530 | 0 |
| Reazioni | 0 | 0 | 11463.137 | 7534340 | -2775530 | 0 |
| PDelta | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totale | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**Bilancio in condizione di carico: Neve destra parziale**

| Contributo | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz |
|---|---|---|---|---|---|---|





| Contributo | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Applicate | 0 | 0 | -5742.486 | -3774345 | 1390408 | 0 |
| Reazioni | 0 | 0 | 5742.486 | 3774345 | -1390408 | 0 |
| PDelta | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totale | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**Bilancio in condizione di carico: Sisma X SLV**

| Contributo | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Applicate | 13753.181 | 0 | 0 | 0 | 3259132 | -6022461 |
| Reazioni | -13753.181 | 0 | 0 | 0 | -3259132 | 6022461 |
| PDelta | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totale | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**Bilancio in condizione di carico: Sisma Y SLV**

| Contributo | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Applicate | 0 | 13753.181 | 0 | -3259132 | 0 | 2290638 |
| Reazioni | 0 | -13753.181 | 0 | 3259132 | 0 | -2290638 |
| PDelta | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totale | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**Bilancio in condizione di carico: Sisma X SLD**

| Contributo | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Applicate | 8011.625 | 0 | 0 | 0 | 1898539 | -3508257 |
| Reazioni | -8011.625 | 0 | 0 | 0 | -1898539 | 3508257 |
| PDelta | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totale | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**Bilancio in condizione di carico: Sisma Y SLD**

| Contributo | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Applicate | 0 | 8011.625 | 0 | -1898539 | 0 | 1334363 |
| Reazioni | 0 | -8011.625 | 0 | 1898539 | 0 | -1334363 |
| PDelta | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totale | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**Bilancio in condizione di carico: Rig. Ux**

| Contributo | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Applicate | 1 | 0 | 0 | 0 | 250 | -430 |
| Reazioni | -1 | 0 | 0 | 0 | -250 | 430 |
| PDelta | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totale | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**Bilancio in condizione di carico: Rig. Uy**

| Contributo | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Applicate | 0 | 1 | 0 | -250 | 0 | 143 |
| Reazioni | 0 | -1 | 0 | 250 | 0 | -143 |
| PDelta | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totale | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**Bilancio in condizione di carico: Rig. Rz**

| Contributo | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Applicate | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Reazioni | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 |
| PDelta | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totale | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

## 1.7.7 Risposta di spettro

***Spettro**: condizione elementare corrispondente allo spettro.*
***N.b.**: nome breve della condizione elementare.*
***Fx**: componente della forza lungo l'asse X. [daN]*
***Fy**: componente della forza lungo l'asse Y. [daN]*
***Fz**: componente della forza lungo l'asse Z. [daN]*
***Mx**: componente della coppia attorno all'asse X. [daN*cm]*
***My**: componente della coppia attorno all'asse Y. [daN*cm]*
***Mz**: componente della coppia attorno all'asse Z. [daN*cm]*
***Max X**: massima reazione lungo l'asse X.*
***Valore**: valore massimo della reazione. [daN]*
***Angolo**: angolo d'ingresso del sisma che provoca il valore massimo della reazione. [deg]*
***Max Y**: massima reazione lungo l'asse Y.*
***Valore**: valore massimo della reazione. [daN]*
***Angolo**: angolo d'ingresso del sisma che provoca il valore massimo della reazione. [deg]*
***Max Z**: massima reazione lungo l'asse Z.*
***Valore**: valore massimo della reazione. [daN]*
***Angolo**: angolo d'ingresso del sisma che provoca il valore massimo della reazione. [deg]*

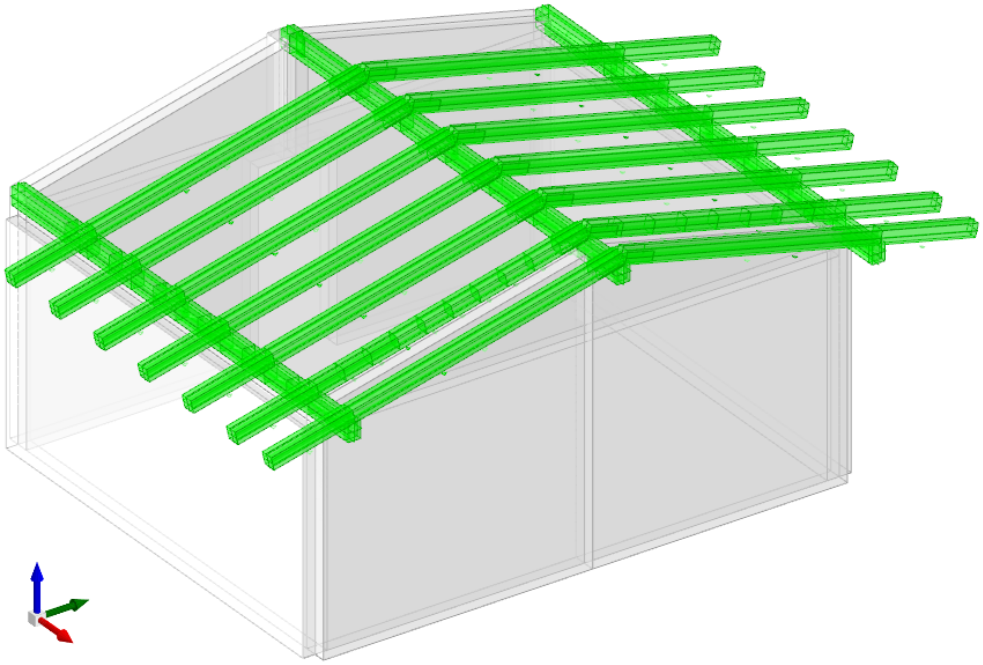
| Spettro | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz | Max X | | Max Y | | Max Z | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N.b. | | | | | | | Valore | Angolo | Valore | Angolo | Valore | Angolo |
| X SLV | 6907.28 | 513.91 | 0 | 108945.75 | 1.508E06 | 3.086E06 | 6914.22 | 176 | 6814.19 | 88 | 0 | 0 |
| Y SLV | 513.91 | 6809.21 | 0 | 1.514E06 | 101968.56 | 981672.43 | 6914.22 | 176 | 6814.19 | 88 | 0 | 0 |

| Spettro | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz | Max X | | Max Y | | Max Z | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N.b. | | | | | | | Valore | Angolo | Valore | Angolo | Valore | Angolo |
| X SLD | 2958.33 | 216.62 | 0 | 46368.14 | 654204.41 | 1.323E06 | 2961.12 | 176 | 2895.89 | 88 | 0 | 0 |
| Y SLD | 216.62 | 2893.87 | 0 | 649395.25 | 43561.86 | 412768.69 | 2961.12 | 176 | 2895.89 | 88 | 0 | 0 |





# 1.8 Verifiche locali



## 1.8.1 Verifiche aste in legno

***Luce/Freccia amm.***: *valore ammissibile del rapporto luce su freccia*
***Beta x***: *coeff. moltiplicativo della luce per sbandamento in direzione x*
***Beta y***: *coeff. moltiplicativo della luce per sbandamento in direzione y*
***comb***: *combinazione di carico*
***Mx***: *momento flettente attorno all'asse x locale*
***My***: *momento flettente attorno all'asse y locale*
***N***: *sforzo normale*
***Kcrit***: *coeff. riduttivo per sbandamento laterale (EC5 5.2.2b)*
***Kmod***: *coeff. moltiplicativo della resistenza caratteristica (EC5 3.1.7)*
***Gamma***: *coeff. di sicurezza parziale (EC5 2.3.3.2)*
***Sm,y,d***: *tensione di progetto dovuta alla flessione attorno all'asse orizzontale della sezione (EC5 fig.6.1)*
***Sm,z,d***: *tensione di progetto dovuta alla flessione attorno all'asse verticale della sezione (EC5 fig.6.1)*
***fm,y,d***: *resistenza di progetto a flessione attorno all'asse orizzontale della sezione*
***fm,z,d***: *resistenza di progetto a flessione attorno all'asse verticale della sezione*
***fc,0,d***: *resistenza di progetto a compressione parallela alle fibre*
***ft,0,d***: *resistenza di progetto a trazione parallela alle fibre*
***fv,d***: *resistenza di progetto a taglio*
***Km***: *coefficiente di sezione (EC5 6.1.6 nota 2)*
***Snellezza,max***: *snellezza massima*
***fx,max***: *freccia massima in direzione x locale*
***fy,max***: *freccia massima in direzione y locale*
***Kdef***: *coeff. correttivo della deformazione per effetto di umidità e viscosità (EC5 4.1)*
***Luce asta***: *lunghezza effettiva dell'asta*
***L/fx,max***: *rapporto luce su freccia in direzione x locale*
***L/fy,max***: *rapporto luce su freccia in direzione y locale*
***Tau,x***: *tensione tangenziale in direzione x*
***Tau,y***: *tensione tangenziale in direzione y*
***Tau,max***: *tensione tangenziale risultante*

**Asta 1: Trave in legno a livello Colmo fili 2-4**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 123 cm
Sezione: R 16x22

Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.8
Beta,y = 0.8
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno

```
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 4.1 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.02^2+1.74^2) = 1.74 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 3.7 daN
Ty = 273.6 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.8: Pressoflessione
Sezione ad ascissa 123 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
(4.1/112)^2+25.3/128+0.7*0.5/128=0.2 <= 1 [4.4.7a]
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -32614.1 daN*cm
My = 453.5 daN*cm
N = -1438 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 4.1 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0.01 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 3.7 daN
Ty = 273.6 daN
Mt = 17.8 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.3: Verifica per compressione
parallela alla fibratura
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sc,0,d <= fc,0,d
|-4.85| <= 112
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
N = -1708.5 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 123 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.03 <= 25.73
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = 39.1 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 123 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 98,4
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 98,4
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 15,5
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 21,3
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 3042,3
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 1609,2
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,26
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,36
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
4.9/(1*112)+24.5/128+0.7*0.5/128=0.24 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = -31645 daN*cm
My = 447.9 daN*cm
N = -1708.4 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 123 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 98,4
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 6825,7
Wx = 1290,7
Jt = 16274,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,19
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,26
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,36
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
0,57
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,99
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.0821 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = -31645 daN*cm
My = 447.9 daN*cm
N = -1708.4 daN
```

## Asta 2: Trave in legno a livello Colmo fili 2-4

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 13 cm
Sezione: R 16x22
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 13 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.11^2+0.51^2) = 0.52 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 17 daN
Ty = -79.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.8: Pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
(1/112)^2+8.1/128+0.7*0.2/128=0.06 <= 1 [4.4.7a]
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -10440.1 daN*cm
My = -161.7 daN*cm
N = -335.8 daN
```





```
DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 13 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 24
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 23.1 daN
Ty = -47.5 daN
Mt = 38.2 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 13 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.03 <= 25.73
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = 38.2 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 9,1
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 9,1
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 1,4
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 2,0
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 355723,7
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 188151,4
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,02
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,03
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
1.3/(1*112)+7.9/128+0.7*0.2/128=0.07 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = -10137.2 daN*cm
My = -160.4 daN*cm
N = -463.2 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,60
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 96
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 9,1
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 73807,8
Wx = 1290,7
Jt = 16274,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,06
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,02
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,03
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.0188 <= 1
Combinazione:SLU, 27
Mx = 1312.6 daN*cm
My = 5.4 daN*cm
N = -552 daN
```

## Asta 3: Trave in legno a livello Colmo fili 12-16

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 80 cm
Sezione: R 16x22
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.09^2+0.06^2) = 0.11 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -14.1 daN
Ty = 9.3 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.8: Pressoflessione
Sezione ad ascissa 80 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
(1/112)^2+4.7/128+0.7*0.3/128=0.04 <= 1 [4.4.7a]
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -6107.8 daN*cm
My = -250.1 daN*cm
N = -353.6 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 80 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 56,0
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 56,0
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 8,8
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 12,1
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 9393,3
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 4968,4
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,15
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,21
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
1.3/(1*112)+4.6/128+0.7*0.3/128=0.05 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = -5894.7 daN*cm
My = -250.6 daN*cm
N = -460.7 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
```

```
fm,k = 240
Kmod = 0,60
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 96
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 56,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 11993,8
Wx = 1290,7
Jt = 16274,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,14
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,15
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,21
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.0158 <= 1
Combinazione:SLU, 27
Mx = 938.4 daN*cm
My = 2 daN*cm
N = -464.1 daN
```

**Asta 4: Trave in legno a livello Colmo fili 16-25**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 80 cm
Sezione: R 16x22
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,60
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0^2+0.13^2) = 0.13 <= 16
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 27
Durata minima del carico nella combinazione: permanente
Tx = 0.1 daN
Ty = 21 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.8: Pressoflessione
Sezione ad ascissa 61.3 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
(1/112)^2+4.9/128+0.7*0.1/128=0.04 <= 1 [4.4.7a]
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -6362.4 daN*cm
My = -114 daN*cm
N = -344.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 72 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 56,0
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 56,0
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 8,8
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 12,1
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 9393,3
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 4968,4
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,15
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,21
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
1.3/(1*112)+4.8/128+0.7*0.2/128=0.05 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = -6252.7 daN*cm
My = -151.1 daN*cm
N = -460 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,60
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 96
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 56,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 11993,8
Wx = 1290,7
Jt = 16274,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,14
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,15
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,21
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.017 <= 1
Combinazione:SLU, 27
Mx = 1293.3 daN*cm
My = -4.9 daN*cm
N = -499.2 daN
```

**Asta 5: Trave in legno a livello Colmo fili 25-29**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 80 cm
Sezione: R 16x22
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 80 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.03^2+0.43^2) = 0.43 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -5.3 daN
Ty = -67.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.8: Pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
(1.7/112)^2+10.8/128+0.7*0.3/128=0.09 <= 1 [4.4.7a]
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -13919.4 daN*cm
```





```
My = 322.4 daN*cm
N = -595 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 56,0
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 56,0
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 8,8
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 12,1
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 9393,3
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 4968,4
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,15
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,21
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
2.1/(1*112)+10.6/128+0.7*0.3/128=0.1 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = -13695.3 daN*cm
My = 322.1 daN*cm
N = -733.3 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 56,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 11993,8
Wx = 1290,7
Jt = 16274,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,14
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,15
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,21
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.0259 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = -13695.3 daN*cm
My = 322.1 daN*cm
N = -733.3 daN
```

**Asta 6: Trave in legno a livello Colmo fili 29-34**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 80 cm
Sezione: R 16x22
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 80 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
34.9/128+0.7*0.3/128=0.27 <= 1 (formula 4.4.5a)
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 44981.7 daN*cm
My = -316.8 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 80 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.02^2+4.98^2) = 4.98 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -2.8 daN
Ty = -783.6 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 80 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0.05 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -2.8 daN
Ty = -783.6 daN
Mt = -44.8 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 80 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.08 <= 25.73
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = -99.5 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 80 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 56,0
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 56,0
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 8,8
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 12,1
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 9393,3
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 4968,4
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,15
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,21
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0.5/(1*112)+34.6/128+0.7*0.3/128=0.28 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 44603.1 daN*cm
My = -320 daN*cm
N = -192.1 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 80 cm
```

fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 56,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 11993,8
Wx = 1290,7
Jt = 16274,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,14
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 0,15
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 0,21
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.0792 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 44603.1 daN*cm
My = -320 daN*cm
N = -192.1 daN

## Asta 7: Trave in legno a livello Colmo fili 34-40

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 65 cm
Sezione: R 16x22
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.7: Tensoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
St,0,d/ft,0,d + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
St,0,d/ft,0,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
1.5/74.7+25.6/128+0.7*0.1/128=0.22 <= 1 [4.4.6a]
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 33047.5 daN*cm
My = -66.2 daN*cm
N = 528.1 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0^2+3.6^2) = 3.6 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -0.2 daN
Ty = 566.4 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2 <= 1
0 + 0.03 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -0.2 daN
Ty = 566.4 daN
Mt = 27.6 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 65 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.05 <= 25.73
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = 62.8 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) = BetaX * L = 45,5
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) = BetaY * L = 45,5
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 7,2
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 9,8
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 14239,0
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 7531,4
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 0,12
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 0,17
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <= 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <= 1
0/(1*112)+6.3/128+0.7*0/128=0.05 <= 1
Combinazione:SLU, 28
Mx = 8084.3 daN*cm
My = 44.2 daN*cm
N = -4.6 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 45,5
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 14766,8
Wx = 1290,7
Jt = 16274,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,13
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
25.7 <= 1*128
Combinazione:SLU, 26
Mx = 33047.5 daN*cm
My = -66.2 daN*cm
N = 528.1 daN

## Asta 8: Trave in legno a livello Colmo fili 34-40

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 6 cm
Sezione: R 16x22
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.7: Tensoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
St,0,d/ft,0,d + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1





St,0,d/ft,0,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
1.1/74.7+2.3/128+0.7*0/128=0.03 <= 1 [4.4.6a]
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -2996.7 daN*cm
My = 7.8 daN*cm
N = 380.3 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 6 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.01^2+1.34^2) = 1.34 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 1.8 daN
Ty = -210.6 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 6 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2 <= 1
0 + 0 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 49
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 0.8 daN
Ty = -206.9 daN
Mt = 1.2 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 6 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0 <= 25.73
Combinazione:SLU, 49
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = 1.2 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,60
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 84,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 96,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) = BetaX * L = 4,2
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) = BetaY * L = 4,2
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 0,7
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 0,9
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 1657249,8
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 876561,9
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 0,01
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 0,02
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <= 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <= 1
0.4/(1*84)+0.3/96+0.7*0/96=0.01 <= 1
Combinazione:SLU, 40
Mx = -446.2 daN*cm
My = 2.1 daN*cm
N = -146.9 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 4,2
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 159308,8
Wx = 1290,7
Jt = 16274,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,04
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
2.4 <= 1*128
Combinazione:SLU, 49
Mx = -3033.3 daN*cm
My = 53.7 daN*cm
N = 331.9 daN

## Asta 9: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 1-39

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 96 cm
Sezione: R 16x22
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,60
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
0.7*0.5/96+1.8/96=0.02 <= 1 (formula 4.4.5b)
Combinazione:SLU, 27
Durata minima del carico nella combinazione: permanente
Mx = -665.1 daN*cm
My = 1672.7 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 96 cm
Kmod = 0,60
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.21^2+0.13^2) = 0.25 <= 16
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 27
Durata minima del carico nella combinazione: permanente
Tx = -33.2 daN
Ty = -20.5 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 96 cm
Kmod = 0,60
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2 <= 1
0 + 0 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 27
Durata minima del carico nella combinazione: permanente
Tx = -33.2 daN
Ty = -20.5 daN
Mt = -1.9 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 96 cm
Kmod = 0,60
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0 <= 19.3
Combinazione:SLU, 27
Durata minima del carico nella combinazione: permanente
Mt = -1.9 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,60

```
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 84,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 96,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 67,2
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 67,2
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 10,6
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 14,5
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 6523,1
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 3450,3
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,18
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,25
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0.5/(1*84)+0.7*0.5/96+1.8/96=0.03 <= 1
Combinazione:SLU, 27
Mx = -665.1 daN*cm
My = 1672.7 daN*cm
N = -170.6 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,60
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 96
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 67,2
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 9994,8
Wx = 1290,7
Jt = 16274,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,15
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,18
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,25
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.0063 <= 1
Combinazione:SLU, 27
Mx = -665.1 daN*cm
My = 1672.7 daN*cm
N = -170.6 daN
```

## Asta 10: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 1-39

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 27 cm
Sezione: R 16x22
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
0.7*10.2/128+11.6/128=0.15 <= 1 (formula 4.4.5b)
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 13183.3 daN*cm
My = -10885.7 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(4.57^2+4.7^2) = 6.55 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 717.8 daN
Ty = 738.2 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0.05 + 0.05 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 717.8 daN
Ty = 738.2 daN
Mt = -159.3 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 27 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.13 <= 25.73
Combinazione:SLU, 24
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = -165.9 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 18,9
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 18,9
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 3,0
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 4,1
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 82465,4
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 43618,1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,05
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,07
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0.5/(1*112)+0.7*10.2/128+11.6/128=0.15 <= 1
Combinazione:SLU, 26
Mx = 13183.3 daN*cm
My = -10885.7 daN*cm
N = -161.6 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 18,9
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 35537,1
```





```
Wx = 1290,7
Jt = 16274,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,08
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,05
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,07
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.0331 <= 1
Combinazione:SLU, 26
Mx = 13183.3 daN*cm
My = -10885.7 daN*cm
N = -161.6 daN
```

## Asta 11: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 1-39

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 13 cm
Sezione: R 16x22
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 13 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
9.4/128+0.7*1.9/128=0.08 <= 1 (formula 4.4.5a)
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -12129.8 daN*cm
My = -1773.9 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.76^2+3.62^2) = 3.69 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -120 daN
Ty = 568.4 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0.03 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -120 daN
Ty = 568.4 daN
Mt = -133.8 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 13 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.11 <= 25.73
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = -133.8 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 13 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 140,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 160,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 9,1
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 9,1
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 1,4
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 2,0
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 355723,7
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 188151,4
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,02
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,03
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0.1/(1*140)+1.7/160+0.7*0.4/160=0.01 <= 1
Combinazione:SLV, 40
Mx = -2182.4 daN*cm
My = -343.6 daN*cm
N = -26.4 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 13 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 9,1
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 73807,8
Wx = 1290,7
Jt = 16274,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,06
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
11.3 <= 1*128
Combinazione:SLU, 50
Mx = -12129.8 daN*cm
My = -1773.9 daN*cm
N = 97 daN
```

## Asta 12: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 1-39

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 40 cm
Sezione: R 16x22
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
10.2/128+0.7*2.9/128=0.1 <= 1 (formula 4.4.5a)
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 13148.2 daN*cm
My = -2684.4 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
```

```
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.76^2+4.13^2) = 4.2 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -119.8 daN
Ty = -649.1 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0.04 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -119.8 daN
Ty = -649.1 daN
Mt = 138.7 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.13 <= 25.73
Combinazione:SLU, 24
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = 159.7 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 40 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 140,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 160,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 28,0
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 28,0
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 4,4
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 6,1
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 37573,3
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 19873,5
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,07
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,10
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0/(1*140)+1.7/160+0.7*0.7/160=0.01 <= 1
Combinazione:SLV, 64
Mx = 2215.2 daN*cm
My = -652 daN*cm
N = -4.9 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 40 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 28,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 23987,5
Wx = 1290,7
Jt = 16274,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,10
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
13 <= 1*128
Combinazione:SLU, 52
Mx = 13148.2 daN*cm
My = -2684.4 daN*cm
N = 164.5 daN
```

## Asta 13: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 1-39

```
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 40 cm
Sezione: R 16x22
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
13.9/128+0.7*2.9/128=0.12 <= 1 (formula 4.4.5a)
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -17943.3 daN*cm
My = -2714.6 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.58^2+5.7^2) = 5.73 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -90.5 daN
Ty = 896 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0.01 + 0.07 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -90.5 daN
Ty = 896 daN
Mt = -228.1 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.18 <= 25.73
Combinazione:SLU, 24
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = -229.9 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 40 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 140,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 160,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 28,0
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 28,0
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 4,4
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 6,1
E,0.5% = 74000
```





```
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 37573,3
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 19873,5
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,07
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,10
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0.1/(1*140)+2.4/160+0.7*0.4/160=0.02 <= 1
Combinazione:SLV, 40
Mx = -3046.9 daN*cm
My = -379.6 daN*cm
N = -25.3 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 40 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 28,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 23987,5
Wx = 1290,7
Jt = 16274,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,10
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
112 <= 1*128
Combinazione:SLU, 50
Mx = -17943.3 daN*cm
My = -2714.6 daN*cm
N = 112 daN
```

## Asta 14: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 1-39

```
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 40 cm
Sezione: R 16x22
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.7: Tensoflessione
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
St,0,d/ft,0,d + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
St,0,d/ft,0,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
0.6/74.7+13.8/128+0.7*1.2/128=0.12 <= 1 [4.4.6a]
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 17801 daN*cm
My = -1123.2 daN*cm
N = 194.3 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.34^2+5.77^2) = 5.78 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 54.1 daN
Ty = -906.7 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0.01 + 0.07 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 54.1 daN
Ty = -906.7 daN
Mt = 227.3 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.18 <= 25.73
Combinazione:SLU, 24
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = 229.2 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 40 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 140,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 160,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 28,0
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 28,0
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 4,4
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 6,1
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 37573,3
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 19873,5
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,07
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,10
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0/(1*140)+2.3/160+0.7*0.4/160=0.02 <= 1
Combinazione:SLV, 60
Mx = 3000.5 daN*cm
My = -372.2 daN*cm
N = -9.6 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 28,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 23987,5
Wx = 1290,7
Jt = 16274,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,10
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
16.2 <= 1*128
Combinazione:SLU, 50
Mx = -18089 daN*cm
My = -2090.3 daN*cm
N = 110.1 daN
```

## Asta 15: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 1-39

```
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 40 cm
Sezione: R 16x22
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
```

```
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.7: Tensoflessione
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
St,0,d/ft,0,d + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
St,0,d/ft,0,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
0.6/74.7+13.7/128+0.7*1.8/128=0.12 <= 1 [4.4.6a]
Combinazione:SLU, 25
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -17652.7 daN*cm
My = -1735.3 daN*cm
N = 209.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.42^2+5.72^2) = 5.73 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -65.6 daN
Ty = 898.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0.01 + 0.07 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -65.6 daN
Ty = 898.8 daN
Mt = -227.1 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.18 <= 25.73
Combinazione:SLU, 24
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = -229 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 140,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 160,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 28,0
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 28,0
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 4,4
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 6,1
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 37573,3
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 19873,5
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,07
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,10
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0/(1*140)+2.4/160+0.7*0.6/160=0.02 <= 1
Combinazione:SLV, 52
Mx = 3093.1 daN*cm
My = -521.8 daN*cm
N = -7.5 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 40 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 28,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 23987,5
Wx = 1290,7
Jt = 16274,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,10
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
16.4 <= 1*128
Combinazione:SLU, 24
Mx = -17833.3 daN*cm
My = -2432.9 daN*cm
N = 169.3 daN
```

---

**Asta 16: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 1-39**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 40 cm
Sezione: R 16x22
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.7: Tensoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
St,0,d/ft,0,d + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
St,0,d/ft,0,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
0.5/74.7+13.8/128+0.7*1.7/128=0.12 <= 1 [4.4.6a]
Combinazione:SLU, 51
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -17794.9 daN*cm
My = -1578.7 daN*cm
N = 192.7 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.48^2+5.75^2) = 5.77 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 74.8 daN
Ty = -904.4 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0.01 + 0.07 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 74.8 daN
Ty = -904.4 daN
Mt = 226.9 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 40 cm
```





```
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.18 <= 25.73
Combinazione:SLU, 24
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = 228.6 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 140,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 160,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 28,0
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 28,0
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 4,4
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 6,1
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 37573,3
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 19873,5
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,07
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,10
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0/(1*140)+2.4/160+0.7*0.4/160=0.02 <= 1
Combinazione:SLV, 44
Mx = -3043.8 daN*cm
My = -369.8 daN*cm
N = -14.2 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 28,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 23987,5
Wx = 1290,7
Jt = 16274,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,10
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
16.5 <= 1*128
Combinazione:SLU, 50
Mx = -17928.3 daN*cm
My = -2477.6 daN*cm
N = 156.6 daN
```

---

**Asta 17: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 1-39**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 40 cm
Sezione: R 16x22
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.7: Tensoflessione
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
St,0,d/ft,0,d + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
St,0,d/ft,0,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
0.6/74.7+14/128+0.7*2/128=0.13 <= 1 [4.4.6a]
Combinazione:SLU, 24
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -18020.6 daN*cm
My = -1889.7 daN*cm
N = 202.9 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.36^2+5.72^2) = 5.73 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -57 daN
Ty = 899.3 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0.01 + 0.07 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -57 daN
Ty = 899.3 daN
Mt = -226.3 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.18 <= 25.73
Combinazione:SLU, 24
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = -227.8 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,60
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 84,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 96,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 28,0
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 28,0
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 4,4
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 6,1
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 37573,3
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 19873,5
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,07
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,10
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0.2/(1*84)+0.7*0.7/96+1.1/96=0.02 <= 1
Combinazione:SLU, 40
Mx = 963.4 daN*cm
My = -995.7 daN*cm
N = -77.3 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 40 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
```

```
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 28,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 23987,5
Wx = 1290,7
Jt = 16274,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,10
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
16 <= 1*128
Combinazione:SLU, 24
Mx = -18020.6 daN*cm
My = -1889.7 daN*cm
N = 202.9 daN
```

```
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 28,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 23987,5
Wx = 1290,7
Jt = 16274,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,10
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
17.6 <= 1*128
Combinazione:SLU, 50
Mx = -17560.6 daN*cm
My = -3761 daN*cm
N = 209.2 daN
```

**Asta 18: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 1-39**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 40 cm
Sezione: R 16x22
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.7: Tensoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
St,0,d/ft,0,d + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
St,0,d/ft,0,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
0.6/74.7+13.6/128+0.7*4/128=0.14 <= 1 [4.4.6a]
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -17560.6 daN*cm
My = -3761 daN*cm
N = 209.2 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.68^2+5.74^2) = 5.78 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 107.4 daN
Ty = -902.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0.01 + 0.07 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 107.4 daN
Ty = -902.8 daN
Mt = 225.9 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.18 <= 25.73
Combinazione:SLU, 24
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = 226.8 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fm,k = 240
```

**Asta 19: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 1-39**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 40 cm
Sezione: R 16x22
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
13.7/128+0.7*3.2/128=0.12 <= 1 (formula 4.4.5a)
Combinazione:SLU, 24
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -17681.3 daN*cm
My = -3026 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.64^2+5.6^2) = 5.63 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -101.3 daN
Ty = 879.7 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0.01 + 0.07 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -101.3 daN
Ty = 879.7 daN
Mt = -221.7 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.17 <= 25.73
Combinazione:SLU, 24
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = -222.3 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 40 cm
fc,0,k = 210
```





```
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 28,0
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 28,0
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 4,4
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 6,1
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 37573,3
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 19873,5
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,07
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,10
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0.1/(1*112)+13.8/128+0.7*3.1/128=0.13 <= 1
Combinazione:SLU, 50
Mx = -17818.9 daN*cm
My = -2881.4 daN*cm
N = -46 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 40 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 28,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 23987,5
Wx = 1290,7
Jt = 16274,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,10
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,07
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,10
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.0185 <= 1
Combinazione:SLU, 50
Mx = -17818.9 daN*cm
My = -2881.4 daN*cm
N = -46 daN
```

**Asta 20: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 1-39**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 40 cm
Sezione: R 16x22
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.7: Tensoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
St,0,d/ft,0,d + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
St,0,d/ft,0,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
0.7/74.7+13.6/128+0.7*4.1/128=0.14 <= 1 [4.4.6a]
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -17573.2 daN*cm
My = -3828.9 daN*cm
N = 254.2 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.77^2+5.69^2) = 5.75 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 121.2 daN
Ty = -895.1 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0.01 + 0.07 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 121.2 daN
Ty = -895.1 daN
Mt = 221.2 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.17 <= 25.73
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = 221.2 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 40 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 140,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 160,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 28,0
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 28,0
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 4,4
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 6,1
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 37573,3
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 19873,5
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,07
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,10
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0/(1*140)+2.2/160+0.7*1/160=0.02 <= 1
Combinazione:SLV, 44
Mx = 2878.5 daN*cm
My = 918.9 daN*cm
N = -1.2 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 28,0
E,0.5% = 74000
```

```
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 23987,5
Wx = 1290,7
Jt = 16274,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,10
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
17.7 <= 1*128
Combinazione:SLU, 50
Mx = -17573.2 daN*cm
My = -3828.9 daN*cm
N = 254.2 daN
```

**Asta 21: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 1-39**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 40 cm
Sezione: R 16x22
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
43.6/128+0.7*9.1/128=0.39 <= 1 (formula 4.4.5a)
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 56213.8 daN*cm
My = 8588.4 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(1.16^2+5.34^2) = 5.47 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 183.1 daN
Ty = -840.1 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0.06 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 183.1 daN
Ty = -840.1 daN
Mt = 4.3 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0 <= 25.73
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = 4.3 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 40 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 28,0
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 28,0
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 4,4
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 6,1
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 37573,3
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 19873,5
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,07
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,10
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0.4/(1*112)+43.6/128+0.7*9.1/128=0.39 <= 1
Combinazione:SLU, 50
Mx = 56213.8 daN*cm
My = 8588.4 daN*cm
N = -135.5 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 40 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 28,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 23987,5
Wx = 1290,7
Jt = 16274,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,10
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,07
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,10
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.173 <= 1
Combinazione:SLU, 50
Mx = 56213.8 daN*cm
My = 8588.4 daN*cm
N = -135.5 daN
```

**Asta 22: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 1-39**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 65 cm
Sezione: R 16x22
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
43.7/128+0.7*8.5/128=0.39 <= 1 (formula 4.4.5a)
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 56357.8 daN*cm
My = 8003.9 daN*cm
```





```
DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.86^2+5.54^2) = 5.61 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -135.4 daN
Ty = 870.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0.07 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -135.4 daN
Ty = 870.8 daN
Mt = -59.7 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 65 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.05 <= 25.73
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = -59.7 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 45,5
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 45,5
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 7,2
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 9,8
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 14239,0
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 7531,4
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,12
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,17
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0.1/(1*112)+23.5/128+0.7*4.4/128=0.21 <= 1
Combinazione:SLU, 45
Mx = 30303.9 daN*cm
My = 4166.6 daN*cm
N = -33.9 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 45,5
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 14766,8
Wx = 1290,7
Jt = 16274,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,13
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
52.2 <= 1*128
Combinazione:SLU, 50
Mx = 56357.8 daN*cm
My = 8003.9 daN*cm
N = 21.2 daN
```

**Asta 23: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 1-39**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 6 cm
Sezione: R 16x22
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
0.7*0.1/128+0.6/128=0 <= 1 (formula 4.4.5b)
Combinazione:SLU, 49
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -124.2 daN*cm
My = 530.6 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 6 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.07^2+0.02^2) = 0.07 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -10.3 daN
Ty = -2.7 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 6 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 49
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -8.5 daN
Ty = -2.3 daN
Mt = -6 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 6 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0 <= 25.73
Combinazione:SLU, 49
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = -6 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,60
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 84,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 96,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 4,2
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 4,2
```

Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 0,7
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 0,9
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 1657249,8
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 876561,9
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 0,01
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 0,02
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <= 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <= 1
0.3/(1*84)+0.7*0/96+0.2/96=0.01 <= 1
Combinazione:SLU, 27
Mx = -33.5 daN*cm
My = 162.4 daN*cm
N = -94.4 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 4,2
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 159308,8
Wx = 1290,7
Jt = 16274,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,04
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
0.7 <= 1*128
Combinazione:SLU, 49
Mx = -124.2 daN*cm
My = 530.6 daN*cm
N = 36.5 daN

## Asta 24: Trave in legno a falda Falda destra fili 3-41

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 96 cm
Sezione: R 16x22
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,60
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
0.7*0.5/96+1.8/96=0.02 <= 1 (formula 4.4.5b)
Combinazione:SLU, 27
Durata minima del carico nella combinazione: permanente
Mx = -666.8 daN*cm
My = -1684.4 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 96 cm
Kmod = 0,60
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.21^2+0.13^2) = 0.25 <= 16
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 27
Durata minima del carico nella combinazione: permanente
Tx = 33.4 daN
Ty = -20.6 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 96 cm
Kmod = 0,60
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2 <= 1
0 + 0 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 27
Durata minima del carico nella combinazione: permanente
Tx = 33.4 daN
Ty = -20.6 daN
Mt = 1.9 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 96 cm
Kmod = 0,60
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0 <= 19.3
Combinazione:SLU, 27
Durata minima del carico nella combinazione: permanente
Mt = 1.9 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,60
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 84,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 96,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) = BetaX * L = 67,2
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) = BetaY * L = 67,2
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 10,6
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 14,5
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 6523,1
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 3450,3
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 0,18
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 0,25
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <= 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <= 1
0.5/(1*84)+0.7*0.5/96+1.8/96=0.03 <= 1
Combinazione:SLU, 27
Mx = -666.8 daN*cm
My = -1684.4 daN*cm
N = -168.9 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,60
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 96
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 67,2
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 9994,8
Wx = 1290,7
Jt = 16274,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,15
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 0,18
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 0,25
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.0063 <= 1
Combinazione:SLU, 27
Mx = -666.8 daN*cm





My = -1684.4 daN*cm
N = -168.9 daN

## Asta 25: Trave in legno a falda Falda destra fili 3-41

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 27 cm
Sezione: R 16x22
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
10.7/128+0.7*10.3/128=0.14 <= 1 (formula 4.4.5a)
Combinazione:SLU, 23
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 13779.6 daN*cm
My = 9653.2 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(4.53^2+4.98^2) = 6.73 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 23
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -711.6 daN
Ty = 782.6 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2 <= 1
0 + 0.05 + 0.05 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 23
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -711.6 daN
Ty = 782.6 daN
Mt = 86.3 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 27 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.07 <= 25.73
Combinazione:SLU, 16
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = 94.9 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) = BetaX * L = 18,9
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) = BetaY * L = 18,9
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 3,0
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 4,1
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 82465,4
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 43618,1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 0,05
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 0,07
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <= 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <= 1
0.4/(1*112)+10.7/128+0.7*10.3/128=0.14 <= 1
Combinazione:SLU, 23
Mx = 13779.6 daN*cm
My = 9653.2 daN*cm
N = -157 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 18,9
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 35537,1
Wx = 1290,7
Jt = 16274,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,08
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 0,05
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 0,07
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.0308 <= 1
Combinazione:SLU, 23
Mx = 13779.6 daN*cm
My = 9653.2 daN*cm
N = -157 daN

## Asta 26: Trave in legno a falda Falda destra fili 3-41

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 13 cm
Sezione: R 16x22
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 13 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
10/128+0.7*1.9/128=0.09 <= 1 (formula 4.4.5a)
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -12954.9 daN*cm
My = 1826 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.74^2+3.9^2) = 3.97 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 116 daN

```
Ty = 613.3 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0.03 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 116 daN
Ty = 613.3 daN
Mt = 56.3 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 13 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.08 <= 25.73
Combinazione:SLU, 24
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = -104.6 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 13 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 140,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 160,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 9,1
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 9,1
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 1,4
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 2,0
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 355723,7
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 188151,4
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,02
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,03
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0.1/(1*140)+2.4/160+0.7*0.5/160=0.02 <= 1
Combinazione:SLV, 22
Mx = -3156.7 daN*cm
My = 481.1 daN*cm
N = -27.1 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 13 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 9,1
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 73807,8
Wx = 1290,7
Jt = 16274,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,06
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
12 <= 1*128
Combinazione:SLU, 42
Mx = -12954.9 daN*cm
My = 1826 daN*cm
N = 87.5 daN
```

**Asta 27: Trave in legno a falda Falda destra fili 3-41**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 40 cm
Sezione: R 16x22
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
10.7/128+0.7*2.1/128=0.1 <= 1 (formula 4.4.5a)
Combinazione:SLU, 49
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 13873.8 daN*cm
My = 1977.4 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.56^2+4.34^2) = 4.38 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 49
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 88.3 daN
Ty = -682.2 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0.04 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 14.3 daN
Ty = -682 daN
Mt = -83.5 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.07 <= 25.73
Combinazione:SLU, 16
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = -85.9 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 40 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 140,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 160,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 28,0
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 28,0
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 4,4
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 6,1
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 37573,3
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 19873,5
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,07
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,10
Beta,c = 0,20
```





```
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0/(1*140)+2.5/160+0.7*0.5/160=0.02 <= 1
Combinazione:SLV, 62
Mx = 3239.2 daN*cm
My = 449.1 daN*cm
N = -3.3 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 40 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 28,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 23987,5
Wx = 1290,7
Jt = 16274,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,10
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
12.9 <= 1*128
Combinazione:SLU, 49
Mx = 13873.8 daN*cm
My = 1977.4 daN*cm
N = 159.9 daN

Ty = 956.8 daN
Mt = 119.5 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.1 <= 25.73
Combinazione:SLU, 16
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = 121.9 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 40 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 140,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 160,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 28,0
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 28,0
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 4,4
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 6,1
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 37573,3
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 19873,5
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,07
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,10
Beta,c = 0,20
```

**Asta 28: Trave in legno a falda Falda destra fili 3-41**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 40 cm
Sezione: R 16x22
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
14.8/128+0.7*2.9/128=0.13 <= 1 (formula 4.4.5a)
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -19159.8 daN*cm
My = 2759.8 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.71^2+6.09^2) = 6.13 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 111.3 daN
Ty = 956.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0.08 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 111.3 daN
```

**Asta 29: Trave in legno a falda Falda destra fili 3-41**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 40 cm
Sezione: R 16x22
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno
```

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
14.9/128+0.7*2.5/128=0.13 <= 1 (formula 4.4.5a)
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -19264.1 daN*cm
My = 2337.9 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.55^2+6.15^2) = 6.17 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -85.9 daN
Ty = -966.3 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2 <= 1
0 + 0.08 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -85.9 daN
Ty = -966.3 daN
Mt = -118.7 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.1 <= 25.73
Combinazione:SLU, 16
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = -121.3 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 140,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 160,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) = BetaX * L = 28,0
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) = BetaY * L = 28,0
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 4,4
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 6,1
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 37573,3
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 19873,5
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 0,07
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 0,10
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <= 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <= 1
0/(1*140)+3.6/160+0.7*0.4/160=0.02 <= 1
Combinazione:SLV, 26
Mx = -4608.4 daN*cm
My = 330.3 daN*cm
N = -12.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 28,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 23987,5
Wx = 1290,7
Jt = 16274,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,10
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
17.4 <= 1*128
Combinazione:SLU, 42
Mx = -19264.1 daN*cm
My = 2337.9 daN*cm
N = 126.2 daN

---

**Asta 30: Trave in legno a falda Falda destra fili 3-41**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 40 cm
Sezione: R 16x22
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.7: Tensoflessione
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
St,0,d/ft,0,d + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
St,0,d/ft,0,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
0.5/74.7+14.7/128+0.7*2.7/128=0.14 <= 1 [4.4.6a]
Combinazione:SLU, 16
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -19019 daN*cm
My = 2570.3 daN*cm
N = 187.1 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.59^2+6.09^2) = 6.12 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 92.8 daN
Ty = 958.3 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2 <= 1
0 + 0.08 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 92.8 daN
Ty = 958.3 daN
Mt = 118.6 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.1 <= 25.73
Combinazione:SLU, 16
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = 121.1 daN*cm





DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 40 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 140,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 160,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) = BetaX * L = 28,0
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) = BetaY * L = 28,0
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 4,4
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 6,1
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 37573,3
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 19873,5
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 0,07
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 0,10
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <= 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <= 1
0/(1*140)+3.6/160+0.7*0.3/160=0.02 <= 1
Combinazione:SLV, 22
Mx = -4620.4 daN*cm
My = 294.5 daN*cm
N = -17.5 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 40 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 28,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 23987,5
Wx = 1290,7
Jt = 16274,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,10
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
17.5 <= 1*128
Combinazione:SLU, 16
Mx = -19019 daN*cm
My = 2570.3 daN*cm
N = 187.1 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.65^2+6.14^2) = 6.17 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -101.4 daN
Ty = -964.9 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2 <= 1
0 + 0.08 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -101.4 daN
Ty = -964.9 daN
Mt = -118.6 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.09 <= 25.73
Combinazione:SLU, 16
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = -120.8 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 140,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 160,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) = BetaX * L = 28,0
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) = BetaY * L = 28,0
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 4,4
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 6,1
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 37573,3
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 19873,5
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 0,07
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 0,10
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <= 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <= 1
0/(1*140)+3.5/160+0.7*0.7/160=0.02 <= 1
Combinazione:SLV, 26
Mx = -4534.7 daN*cm
My = 645.2 daN*cm
N = -0.2 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 28,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 23987,5
Wx = 1290,7
Jt = 16274,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)

---

**Asta 31: Trave in legno a falda Falda destra fili 3-41**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 40 cm
Sezione: R 16x22
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.7: Tensoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
St,0,d/ft,0,d + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
St,0,d/ft,0,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
0.5/74.7+14.8/128+0.7*2.8/128=0.14 <= 1 [4.4.6a]
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -19119 daN*cm
My = 2605.1 daN*cm
N = 176.5 daN

```
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,10
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
17.6 <= 1*128
Combinazione:SLU, 42
Mx = -19119 daN*cm
My = 2605.1 daN*cm
N = 176.5 daN
```

**Asta 32: Trave in legno a falda Falda destra fili 3-41**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 40 cm
Sezione: R 16x22
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.7: Tensoflessione
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
St,0,d/ft,0,d + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
St,0,d/ft,0,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
0.6/74.7+14.8/128+0.7*2.5/128=0.14 <= 1 [4.4.6a]
Combinazione:SLU, 16
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -19134.9 daN*cm
My = 2337.7 daN*cm
N = 210.6 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.58^2+6.09^2) = 6.12 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 90.7 daN
Ty = 957.7 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0.08 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 90.7 daN
Ty = 957.7 daN
Mt = 117.6 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.09 <= 25.73
Combinazione:SLU, 16
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = 119.7 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 140,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 160,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 28,0
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 28,0
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 4,4
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 6,1
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 37573,3
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 19873,5
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,07
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,10
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0.1/(1*140)+3.5/160+0.7*0.3/160=0.02 <= 1
Combinazione:SLV, 18
Mx = 4530.6 daN*cm
My = 269.5 daN*cm
N = -33.2 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 40 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 28,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 23987,5
Wx = 1290,7
Jt = 16274,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,10
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
17.3 <= 1*128
Combinazione:SLU, 16
Mx = -19134.9 daN*cm
My = 2337.7 daN*cm
N = 210.6 daN
```

**Asta 33: Trave in legno a falda Falda destra fili 3-41**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 40 cm
Sezione: R 16x22
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.7: Tensoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
St,0,d/ft,0,d + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
St,0,d/ft,0,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
0.6/74.7+14.6/128+0.7*3.7/128=0.14 <= 1 [4.4.6a]
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -18894.3 daN*cm
My = 3426.2 daN*cm
N = 210.1 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.81^2+6.14^2) = 6.19 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -126.8 daN
Ty = -964.8 daN
```





```
DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0.08 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -126.8 daN
Ty = -964.8 daN
Mt = -117.7 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.09 <= 25.73
Combinazione:SLU, 16
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = -119.2 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 28,0
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 28,0
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 4,4
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 6,1
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 37573,3
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 19873,5
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,07
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,10
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0/(1*112)+0.7*0.1/128+3.2/128=0.03 <= 1
Combinazione:SLU, 11
Mx = 113.3 daN*cm
My = -3015 daN*cm
N = -0.5 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 28,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 23987,5
Wx = 1290,7
Jt = 16274,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,10
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
18.3 <= 1*128
Combinazione:SLU, 42
Mx = -18894.3 daN*cm
My = 3426.2 daN*cm
N = 210.1 daN
```

**Asta 34: Trave in legno a falda Falda destra fili 3-41**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 40 cm
Sezione: R 16x22
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
14.7/128+0.7*3.5/128=0.13 <= 1 (formula 4.4.5a)
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -18924.1 daN*cm
My = 3274.2 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.87^2+5.96^2) = 6.02 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 136.3 daN
Ty = 937.2 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0.08 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 136.3 daN
Ty = 937.2 daN
Mt = 113.6 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.09 <= 25.73
Combinazione:SLU, 16
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = 114.8 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 40 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 28,0
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 28,0
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 4,4
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 6,1
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 37573,3
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 19873,5
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,07
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,10
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
```

```
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0/(1*112)+14.4/128+0.7*3.2/128=0.13 <= 1
Combinazione:SLU, 44
Mx = -18568.4 daN*cm
My = 2985.1 daN*cm
N = -2.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 40 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 28,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 23987,5
Wx = 1290,7
Jt = 16274,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,10
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
18.2 <= 1*128
Combinazione:SLU, 16
Mx = -18781.8 daN*cm
My = 3419 daN*cm
N = 32.6 daN
```

**Asta 35: Trave in legno a falda Falda destra fili 3-41**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 40 cm
Sezione: R 16x22
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.7: Tensoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
St,0,d/ft,0,d + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
St,0,d/ft,0,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
0.7/74.7+14.5/128+0.7*4/128=0.15 <= 1 [4.4.6a]
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -18777.5 daN*cm
My = 3793.1 daN*cm
N = 252.2 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.97^2+6.06^2) = 6.14 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -153.1 daN
Ty = -953.4 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0.08 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -153.1 daN
Ty = -953.4 daN

Mt = -113.6 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.09 <= 25.73
Combinazione:SLU, 16
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = -114.1 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 28,0
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 28,0
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 4,4
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 6,1
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 37573,3
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 19873,5
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,07
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,10
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0/(1*112)+0.7*0.2/128+2.5/128=0.02 <= 1
Combinazione:SLU, 11
Mx = 262.1 daN*cm
My = -2350.5 daN*cm
N = -13.5 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 28,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 23987,5
Wx = 1290,7
Jt = 16274,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,10
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
18.6 <= 1*128
Combinazione:SLU, 42
Mx = -18777.5 daN*cm
My = 3793.1 daN*cm
N = 252.2 daN
```

**Asta 36: Trave in legno a falda Falda destra fili 3-41**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 40 cm
Sezione: R 16x22
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno
```





```
DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
46.6/128+0.7*10.3/128=0.42 <= 1 (formula 4.4.5a)
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 60139.7 daN*cm
My = -9700.4 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(1.31^2+5.76^2) = 5.9 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -206.4 daN
Ty = -904.9 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0.07 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -206.4 daN
Ty = -904.9 daN
Mt = -3.6 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 40 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0 <= 25.73
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = -3.6 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 40 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 28,0
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 28,0
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 4,4
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 6,1
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 37573,3
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 19873,5
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,07
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,10
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0.4/(1*112)+46.6/128+0.7*10.3/128=0.42 <= 1
Combinazione:SLU, 42
Mx = 60139.7 daN*cm
My = -9700.4 daN*cm
N = -127 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 40 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 28,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 23987,5
Wx = 1290,7
Jt = 16274,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,10
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,07
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,10
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.201 <= 1
Combinazione:SLU, 42
Mx = 60139.7 daN*cm
My = -9700.4 daN*cm
N = -127 daN
```

**Asta 37: Trave in legno a falda Falda destra fili 3-41**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 65 cm
Sezione: R 16x22
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
46.7/128+0.7*9.6/128=0.42 <= 1 (formula 4.4.5a)
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 60306.6 daN*cm
My = -9045.8 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.98^2+5.92^2) = 6 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 153.8 daN
Ty = 930.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0.08 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 153.8 daN
Ty = 930.8 daN
Mt = 25.5 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 65 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
```

```
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.02 <= 25.73
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = -28.5 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 45,5
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 45,5
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 7,2
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 9,8
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 14239,0
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 7531,4
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,12
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,17
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0.1/(1*112)+25.1/128+0.7*5/128=0.22 <= 1
Combinazione:SLU, 41
Mx = 32386 daN*cm
My = -4707.1 daN*cm
N = -31.6 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 45,5
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 14766,8
Wx = 1290,7
Jt = 16274,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,13
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
56.4 <= 1*128
Combinazione:SLU, 42
Mx = 60306.6 daN*cm
My = -9045.8 daN*cm
N = 9.9 daN
```

## Asta 38: Trave in legno a falda Falda destra fili 3-41

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 6 cm
Sezione: R 16x22
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
0.7*0.1/128+0.6/128=0 <= 1 (formula 4.4.5b)
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -128.9 daN*cm
My = -517.9 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 6 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.06^2+0.02^2) = 0.06 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 49
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 8.9 daN
Ty = -2.6 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 6 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 8.5 daN
Ty = -2.5 daN
Mt = 7 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 6 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.01 <= 25.73
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = 7 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 4,2
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 4,2
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 0,7
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 0,9
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 1657249,8
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 876561,9
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,01
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,02
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0/(1*112)+0.7*0.1/128+0.5/128=0 <= 1
Combinazione:SLU, 37
Mx = -112.3 daN*cm
My = -459.2 daN*cm
N = -0.6 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 4,2
```





```
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) =
159308,8
Wx = 1290,7
Jt = 16274,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,04
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
0.7 <= 1*128
Combinazione:SLU, 52
Mx = -128.9 daN*cm
My = -517.9 daN*cm
N = 39.2 daN
```

## Asta 39: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 10-11

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 104.4 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 104.4 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
51.1/128+0.7*0.6/128=0.4 <= 1 (formula 4.4.5a)
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 34890.8 daN*cm
My = -440.1 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 104.4 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.02^2+5.87^2) = 5.87 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -2.3 daN
Ty = -671.1 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 104.4 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 73,1
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 73,1
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 15,8
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 15,8
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 2919,1
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 2919,1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,27
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,27
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0.1/(1*112)+51.1/128+0.7*0.6/128=0.4 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 34890.8 daN*cm
My = -440.1 daN*cm
N = -17.6 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 104.4 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 73,1
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 12640,9
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,14
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
51.7 <= 1*128
Combinazione:SLU, 51
Mx = 34928.2 daN*cm
My = -355.4 daN*cm
N = 19.2 daN
```

## Asta 40: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 11-12

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 345.4 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 345.4 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.01^2+10.3^2) = 10.3 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -1.5 daN
Ty = -1177.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.8: Pressoflessione
Sezione ad ascissa 345.4 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
(10.3/112)^2+85.6/128+0.7*0.4/128=0.68 <= 1 [4.4.7a]
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 58415.6 daN*cm
My = -292.7 daN*cm
N = -2634.2 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 345.4 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 241,8
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 241,8
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 52,4
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 52,4
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 266,5
```

```
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 266,5
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,89
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,89
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,95
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,77
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
0,95
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,77
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
10.3/(0.77*112)+85.6/128+0.7*0.4/128=0.79 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 58415.6 daN*cm
My = -292.7 daN*cm
N = -2634.2 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 345.4 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 241,8
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 3819,2
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,25
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,89
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,89
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,95
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,77
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
0,95
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,77
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.5707 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 58415.6 daN*cm
My = -292.7 daN*cm
N = -2634.2 daN
```

## Asta 41: Trave in legno a falda Falda destra fili 12-13

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 327.9 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 327.9 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.01^2+9.7^2) = 9.7 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 0.9 daN
Ty = -1108.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.8: Pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
(10.8/112)^2+85.5/128+0.7*0.5/128=0.68 <= 1 [4.4.7a]
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 58362.9 daN*cm
My = -338.1 daN*cm
N = -2771.4 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 229,5
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 229,5
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 49,7
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 49,7
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 295,8
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 295,8
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,84
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,84
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,91
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,80
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
0,91
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,80
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
10.8/(0.8*112)+85.5/128+0.7*0.5/128=0.79 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 58362.9 daN*cm
My = -338.1 daN*cm
N = -2771.4 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 229,5
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 4023,9
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,24
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,84
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,84
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,91
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,80
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
0,91
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,80
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.5722 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 58362.9 daN*cm
My = -338.1 daN*cm
N = -2771.4 daN
```

## Asta 42: Trave in legno a falda Falda destra fili 13-14

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 123.2 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
```





```
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
71/128+0.7*0.6/128=0.56 <= 1 (formula 4.4.5a)
Combinazione:SLU, 49
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 48463.4 daN*cm
My = -376.9 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.01^2+6.91^2) = 6.91 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 1.4 daN
Ty = 789.7 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 8.2 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 86,2
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 86,2
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 18,7
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 18,7
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 2094,6
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 2094,6
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,32
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,32
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,55
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 1,00
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
0,55
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 1,00
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0/(1*112)+61.8/128+0.7*0.5/128=0.49 <= 1
Combinazione:SLU, 49
Mx = 42199.3 daN*cm
My = -345.8 daN*cm
N = -3.9 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 86,2
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 10707,7
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,15
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
71.5 <= 1*128
Combinazione:SLU, 49
Mx = 48463.4 daN*cm
My = -376.9 daN*cm
N = 9 daN
```

## Asta 43: Trave in legno a falda Falda destra fili 7-8

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 123.2 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
47.7/128+0.7*0.7/128=0.38 <= 1 (formula 4.4.5a)
Combinazione:SLU, 49
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 32531 daN*cm
My = -489.4 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.01^2+4.63^2) = 4.63 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 1.3 daN
Ty = 529.1 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0.05 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 49
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 1.7 daN
Ty = 528.9 daN
Mt = 3.8 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 123.2 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0 <= 24.53
Combinazione:SLU, 23
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = 3.8 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 28.7 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 86,2
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 86,2
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 18,7
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 18,7
E,0.5% = 74000
```

```
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 2094,6
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 2094,6
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,32
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,32
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,55
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 1,00
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
0,55
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 1,00
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0/(1*112)+10.1/128+0.7*0.3/128=0.08 <= 1
Combinazione:SLU, 38
Mx = 6886.9 daN*cm
My = -183.7 daN*cm
N = -0.5 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 86,2
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 10707,7
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,15
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
48.4 <= 1*128
Combinazione:SLU, 49
Mx = 32531 daN*cm
My = -489.4 daN*cm
N = 79.9 daN
```

**Asta 44: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 5-6**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 104.4 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 104.4 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
34.3/128+0.7*1.3/128=0.27 <= 1 (formula 4.4.5a)
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 23412.5 daN*cm
My = -871.1 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 104.4 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.03^2+3.93^2) = 3.93 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -3.9 daN
Ty = -449.5 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 104.4 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0.03 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -4.6 daN
Ty = -449.4 daN
Mt = -3.4 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 104.4 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0 <= 24.53
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = -3.4 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 87 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 73,1
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 73,1
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 15,8
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 15,8
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 2919,1
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 2919,1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,27
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,27
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0/(1*112)+16.4/128+0.7*0.9/128=0.13 <= 1
Combinazione:SLU, 36
Mx = 11225.1 daN*cm
My = -595.3 daN*cm
N = -0.2 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 104.4 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 73,1
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 12640,9
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,14
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
35.6 <= 1*128
Combinazione:SLU, 52
Mx = 23412.5 daN*cm
My = -871.1 daN*cm
N = 38 daN
```

**Asta 45: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 6-4**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 345.4 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
```





```
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 345.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.04^2+6.89^2) = 6.89 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -4.3 daN
Ty = -787.4 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.8: Pressoflessione
Sezione ad ascissa 345.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
(8.7/112)^2+56.4/128+0.7*1.3/128=0.45 <= 1 [4.4.7a]
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 38508.3 daN*cm
My = -860.7 daN*cm
N = -2234.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 345.5 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 241,8
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 241,8
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 52,4
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 52,4
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 266,5
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 266,5
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,89
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,89
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,95
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,77
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
0,95
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,77
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
8.7/(0.77*112)+56.4/128+0.7*1.3/128=0.55 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 38508.3 daN*cm
My = -860.7 daN*cm
N = -2234.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 345.5 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 241,8
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 3819,2
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,25
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,89
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,89
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,95
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,77
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
0,95
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,77
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.3042 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 38508.3 daN*cm
My = -860.7 daN*cm
N = -2234.8 daN
```

**Asta 46: Trave in legno a falda Falda destra fili 4-7**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 327.9 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 328 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.02^2+6.49^2) = 6.49 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 2.5 daN
Ty = -742.3 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.8: Pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
(8.8/112)^2+56.4/128+0.7*1.4/128=0.45 <= 1 [4.4.7a]
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 38498 daN*cm
My = -942.2 daN*cm
N = -2254.6 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 229,6
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 229,6
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 49,7
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 49,7
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 295,7
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 295,7
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,84
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,84
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,91
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,80
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
```

```
0,91
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,80
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
8.8/(0.8*112)+56.4/128+0.7*1.4/128=0.55 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 38498 daN*cm
My = -942.2 daN*cm
N = -2254.6 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 229,6
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 4023,0
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,24
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,84
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,84
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,91
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,80
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
0,91
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,80
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.3021 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 38498 daN*cm
My = -942.2 daN*cm
N = -2254.6 daN
```

## Asta 47: Trave in legno a falda Falda destra fili 19-20

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 123.2 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
71/128+0.7*0.4/128=0.56 <= 1 (formula 4.4.5a)
Combinazione:SLU, 49
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 48454.8 daN*cm
My = -262.1 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.01^2+6.91^2) = 6.91 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 1.1 daN
Ty = 789.7 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 86,2
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 86,2
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 18,7
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 18,7
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 2094,6
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 2094,6
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,32
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,32
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,55
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 1,00
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
0,55
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 1,00
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0.1/(1*112)+71/128+0.7*0.4/128=0.56 <= 1
Combinazione:SLU, 49
Mx = 48454.8 daN*cm
My = -262.1 daN*cm
N = -21.4 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 86,2
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 10707,7
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,15
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
71.3 <= 1*128
Combinazione:SLU, 44
Mx = 48510.8 daN*cm
My = -180.2 daN*cm
N = 24.2 daN
```

## Asta 48: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 17-18

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 104.4 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 104.4 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
51.1/128+0.7*0.4/128=0.4 <= 1 (formula 4.4.5a)
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 34884.8 daN*cm
My = -245.6 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 104.4 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.01^2+5.87^2) = 5.87 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -1.2 daN
Ty = -671 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.3: Verifica per compressione
parallela alla fibratura
Sezione ad ascissa 13.9 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sc,0,d <= fc,0,d
|-0.45| <= 112
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
N = -115 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 104.4 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 73,1
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 73,1
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 15,8
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 15,8
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 2919,1
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 2919,1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,27
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,27
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0.2/(1*112)+51.1/128+0.7*0.4/128=0.4 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 34884.8 daN*cm
My = -245.6 daN*cm
N = -41.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 104.4 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 73,1
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 12640,9
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,14
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
51.3 <= 1*128
Combinazione:SLU, 50
Mx = 34961.1 daN*cm
My = -92.2 daN*cm
N = 39.8 daN
```





## Asta 49: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 18-16

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 345.4 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 345.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0^2+10.3^2) = 10.3 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 0.5 daN
Ty = -1177.6 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.8: Pressoflessione
Sezione ad ascissa 345.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
(10.3/112)^2+85.7/128+0.7*0.2/128=0.68 <= 1 [4.4.7a]
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 58484 daN*cm
My = 159.9 daN*cm
N = -2644.5 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 345.5 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 241,8
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 241,8
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 52,4
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 52,4
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 266,5
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 266,5
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,89
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,89
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,95
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,77
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
0,95
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,77
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
10.3/(0.77*112)+85.7/128+0.7*0.2/128=0.79 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 58484 daN*cm
My = 159.9 daN*cm
N = -2644.5 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 345.5 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 241,8
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 3819,2
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
```

```
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,25
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,89
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,89
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,95
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,77
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
0,95
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,77
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.5702 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 58484 daN*cm
My = 159.9 daN*cm
N = -2644.5 daN
```

## Asta 50: Trave in legno a falda Falda destra fili 16-19

```
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 327.9 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 328 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0^2+9.7^2) = 9.7 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -0.2 daN
Ty = -1108.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.8: Pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
(10.8/112)^2+85.7/128+0.7*0.2/128=0.68 <= 1 [4.4.7a]
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 58474.2 daN*cm
My = 137.8 daN*cm
N = -2763.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 229,6
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 229,6
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 49,7
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 49,7
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 295,7
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 295,7
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,84
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,84
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,91
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,80
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
0,91
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,80
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
10.8/(0.8*112)+85.7/128+0.7*0.2/128=0.79 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 58474.2 daN*cm
My = 137.8 daN*cm
N = -2763.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 229,6
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 4023,1
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,24
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,84
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,84
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,91
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,80
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
0,91
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,80
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.5705 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 58474.2 daN*cm
My = 137.8 daN*cm
N = -2763.8 daN
```

## Asta 51: Trave in legno a falda Falda destra fili 23-24

```
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 123.2 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
71.2/128+0.7*0.3/128=0.56 <= 1 (formula 4.4.5a)
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 48578 daN*cm
My = 228.3 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.02^2+6.91^2) = 6.91 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -2.3 daN
Ty = 789.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 86,2
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 86,2
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 18,7
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 18,7
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 2094,6
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 2094,6
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,32
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,32
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,55
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 1,00
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
0,55
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 1,00
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0/(1*112)+71/128+0.7*0.2/128=0.56 <= 1
Combinazione:SLU, 49
Mx = 48480.9 daN*cm
My = 107 daN*cm
N = -11.2 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 86,2
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 10707,7
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,15
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
71.5 <= 1*128
Combinazione:SLU, 42
Mx = 48578 daN*cm
My = 228.3 daN*cm
N = 67.7 daN
```





```
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 86,2
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 86,2
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 18,7
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 18,7
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 2094,6
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 2094,6
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,32
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,32
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,55
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 1,00
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
0,55
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 1,00
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0/(1*112)+71/128+0.7*0.2/128=0.56 <= 1
Combinazione:SLU, 49
Mx = 48480.9 daN*cm
My = 107 daN*cm
N = -11.2 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 86,2
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 10707,7
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,15
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
71.5 <= 1*128
Combinazione:SLU, 42
Mx = 48578 daN*cm
My = 228.3 daN*cm
N = 67.7 daN
```

## Asta 52: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 21-22

```
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 104.4 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 104.4 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
51.2/128+0.7*0.7/128=0.4 <= 1 (formula 4.4.5a)
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 34975 daN*cm
My = 478.4 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 104.4 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.05^2+5.87^2) = 5.87 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 5.5 daN
Ty = -671.1 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 104.4 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0.08 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 5.5 daN
Ty = -671.1 daN
Mt = 1.2 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.3: Verifica per compressione
parallela alla fibratura
Sezione ad ascissa 3.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sc,0,d <= fc,0,d
|-0.34| <= 112
Combinazione:SLU, 30
Durata minima del carico nella combinazione: media
N = -86.2 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 104.4 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0 <= 24.53
Combinazione:SLU, 37
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = 1.2 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 104.4 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 73,1
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 73,1
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 15,8
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 15,8
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 2919,1
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 2919,1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,27
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,27
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0.1/(1*112)+51.1/128+0.7*0.5/128=0.4 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 34909.9 daN*cm
My = 352.8 daN*cm
N = -20 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 104.4 cm
```

```
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 73,1
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 12640,9
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,14
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
51.9 <= 1*128
Combinazione:SLU, 50
Mx = 34975 daN*cm
My = 478.4 daN*cm
N = 48.4 daN
```

**Asta 53: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 22-25**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 345.4 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 345.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.03^2+10.32^2) = 10.32 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 3.3 daN
Ty = -1179.6 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.8: Pressoflessione
Sezione ad ascissa 345.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
(8.9/112)^2+86.4/128+0.7*1/128=0.69 <= 1 [4.4.7a]
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 58979.2 daN*cm
My = 700.9 daN*cm
N = -2290.7 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 345.5 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 241,8
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 241,8
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 52,4
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 52,4
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 266,5
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 266,5
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,89
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,89
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,95
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,77
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
0,95
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,77
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
8.9/(0.77*112)+86.4/128+0.7*1/128=0.78 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 58979.2 daN*cm
My = 700.9 daN*cm
N = -2290.7 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 345.5 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 241,8
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 3819,2
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,25
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,89
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,89
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,95
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,77
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
0,95
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,77
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.5702 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 58979.2 daN*cm
My = 700.9 daN*cm
N = -2290.7 daN
```

**Asta 54: Trave in legno a falda Falda destra fili 25-23**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 327.9 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 328 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.01^2+9.69^2) = 9.69 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -1.6 daN
Ty = -1107.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.8: Pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
(9.4/112)^2+86.4/128+0.7*1/128=0.69 <= 1 [4.4.7a]
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 58972.8 daN*cm
My = 705.8 daN*cm
N = -2411.1 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
```





```
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 229,6
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 229,6
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 49,7
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 49,7
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 295,7
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 295,7
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,84
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,84
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,91
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,80
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
0,91
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,80
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
9.4/(0.8*112)+86.4/128+0.7*1/128=0.79 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 58972.8 daN*cm
My = 705.8 daN*cm
N = -2411.1 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 229,6
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 4023,1
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,24
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,84
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,84
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,91
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,80
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
0,91
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,80
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.5717 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 58972.8 daN*cm
My = 705.8 daN*cm
N = -2411.1 daN
```

**Asta 55: Trave in legno a falda Falda destra fili 30-31**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 123.2 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
71.2/128+0.7*0.2/128=0.56 <= 1 (formula 4.4.5a)
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 48630.1 daN*cm
My = 138 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.02^2+6.91^2) = 6.91 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -1.7 daN
Ty = 790.1 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 8.2 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 86,2
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 86,2
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 18,7
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 18,7
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 2094,6
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 2094,6
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,32
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,32
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,55
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 1,00
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
0,55
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 1,00
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0/(1*112)+44.2/128+0.7*0/128=0.35 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 30149.2 daN*cm
My = 14.2 daN*cm
N = -1.3 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 86,2
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 10707,7
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,15
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
71.4 <= 1*128
Combinazione:SLU, 42
Mx = 48630.1 daN*cm
My = 138 daN*cm
N = 116 daN
```

**Asta 56: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 27-28**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 104.4 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 104.4 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
51.3/128+0.7*0.4/128=0.4 <= 1 (formula 4.4.5a)
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 35011.6 daN*cm
My = 280.6 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 104.4 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.03^2+5.87^2) = 5.87 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 3.8 daN
Ty = -671.5 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 104.4 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 73,1
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 73,1
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 15,8
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 15,8
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 2919,1
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 2919,1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,27
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,27
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0/(1*112)+36.5/128+0.7*0.2/128=0.29 <= 1
Combinazione:SLU, 49
Mx = 24927.9 daN*cm
My = 132.4 daN*cm
N = -3 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 104.4 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 73,1
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 12640,9
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,14
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
51.7 <= 1*128
Combinazione:SLU, 50
Mx = 35011.6 daN*cm
My = 280.6 daN*cm
N = 95.5 daN
```

## Asta 57: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 28-29

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 345.4 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 345.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.06^2+10.34^2) = 10.34 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 7 daN
Ty = -1182.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.8: Pressoflessione
Sezione ad ascissa 345.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
(5.1/112)^2+87.9/128+0.7*2.3/128=0.7 <= 1 [4.4.7a]
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 60037.6 daN*cm
My = 1603.3 daN*cm
N = -1309.9 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 345.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0.24 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 7 daN
Ty = -1182.8 daN
Mt = -1.8 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 345.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0 <= 24.53
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = -1.8 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 345.5 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 241,8
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 241,8
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 52,4
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 52,4
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 266,5
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 266,5
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,89
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,89
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,95
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,77
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
0,95
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,77
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
5.1/(0.77*112)+87.9/128+0.7*2.3/128=0.76 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 60037.6 daN*cm
My = 1603.3 daN*cm
N = -1309.9 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 345.5 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 241,8
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 3819,2
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,25
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,89
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,89
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,95
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,77
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
0,95
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,77
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.557 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 60037.6 daN*cm
My = 1603.3 daN*cm
N = -1309.9 daN
```

## Asta 58: Trave in legno a falda Falda destra fili 29-30

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 327.9 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 328 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.03^2+9.67^2) = 9.67 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -3.4 daN
Ty = -1106.1 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.8: Pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
(5.7/112)^2+87.9/128+0.7*2.3/128=0.7 <= 1 [4.4.7a]
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 59990.2 daN*cm
My = 1590.2 daN*cm
N = -1462.9 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0.2 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 49
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -6.9 daN
Ty = 1077.9 daN
Mt = 1.8 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 328 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0 <= 24.53
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = 1.9 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 229,6
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 229,6
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 49,7
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 49,7
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 295,7
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 295,7
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,84
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,84
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,91
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,80
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
0,91
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,80
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
5.7/(0.8*112)+87.9/128+0.7*2.3/128=0.76 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 59990.2 daN*cm
My = 1590.2 daN*cm
N = -1462.9 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 229,6
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 4023,1
```

```
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,24
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,84
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,84
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,91
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,80
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
0,91
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,80
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.5605 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 59990.2 daN*cm
My = 1590.2 daN*cm
N = -1462.9 daN
```

## Asta 59: Trave in legno a falda Falda destra fili 35-36

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 123.2 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.7: Tensoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
St,0,d/ft,0,d + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
St,0,d/ft,0,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
1/74.7+64.8/128+0.7*0.1/128=0.52 <= 1 [4.4.6a]
Combinazione:SLU, 49
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 44244.7 daN*cm
My = -96.3 daN*cm
N = 243.3 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.01^2+6.28^2) = 6.28 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 49
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 0.8 daN
Ty = 718.1 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0.09 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 49
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 0.8 daN
Ty = 718.1 daN
Mt = -3.1 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 123.2 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0 <= 24.53
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = -3.2 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 140,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 160,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 86,2
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 86,2
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 18,7
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 18,7
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 2094,6
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 2094,6
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,32
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,32
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,55
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 1,00
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
0,55
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 1,00
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0/(1*140)+15.7/160+0.7*0.3/160=0.1 <= 1
Combinazione:SLV, 26
Mx = 10693.8 daN*cm
My = 195.9 daN*cm
N = -2.7 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 86,2
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 10707,7
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,15
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
65 <= 1*128
Combinazione:SLU, 49
Mx = 44244.7 daN*cm
My = -96.3 daN*cm
N = 243.3 daN
```

## Asta 60: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 32-33

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 104.4 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.7: Tensoflessione
Sezione ad ascissa 104.4 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
St,0,d/ft,0,d + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
St,0,d/ft,0,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
0.7/74.7+46.6/128+0.7*0.2/128=0.38 <= 1 [4.4.6a]
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 31840 daN*cm
My = -141.5 daN*cm
N = 190.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 104.4 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.02^2+5.34^2) = 5.34 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -1.8 daN
Ty = -610.1 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 104.4 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0.06 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -1.8 daN
Ty = -610.1 daN
Mt = 2.4 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 104.4 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0 <= 24.53
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = 2.5 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 104.4 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 140,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 160,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 73,1
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 73,1
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 15,8
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 15,8
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 2919,1
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 2919,1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,27
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,27
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0.1/(1*140)+8/160+0.7*0.3/160=0.05 <= 1
Combinazione:SLV, 40
Mx = 5455.7 daN*cm
My = 228.3 daN*cm
N = -13.7 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 104.4 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 73,1
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 12640,9
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,14
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
46.8 <= 1*128
Combinazione:SLU, 52
Mx = 31840 daN*cm
My = -141.5 daN*cm
N = 190.8 daN
```

## Asta 61: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 37-39

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 104.4 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 104.4 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
25.3/128+0.7*0.4/128=0.2 <= 1 (formula 4.4.5a)
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 17260.7 daN*cm
My = 252.7 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 104.4 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.02^2+2.89^2) = 2.89 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 2.2 daN
Ty = -330.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.3: Verifica per compressione
parallela alla fibratura
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sc,0,d <= fc,0,d
|-0.03| <= 140
Combinazione:SLV, 64
Durata minima del carico nella combinazione: istantaneo
N = -8.6 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 73.1 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 73,1
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 73,1
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 15,8
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 15,8
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 2919,1
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 2919,1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,27
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,27
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
```

```
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0/(1*112)+8.8/128+0.7*0.1/128=0.07 <= 1
Combinazione:SLU, 23
Mx = 6008.6 daN*cm
My = 73.7 daN*cm
N = -0.9 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 104.4 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 73,1
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 12640,9
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,14
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
25.7 <= 1*128
Combinazione:SLU, 50
Mx = 17260.7 daN*cm
My = 252.7 daN*cm
N = 57.9 daN
```

**Asta 62: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 39-40**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 345.4 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 345.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.02^2+5.16^2) = 5.16 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -1.8 daN
Ty = -589.9 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.8: Pressoflessione
Sezione ad ascissa 345.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
(0.6/112)^2+46.9/128+0.7*0.6/128=0.37 <= 1 [4.4.7a]
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 32041.4 daN*cm
My = -429.4 daN*cm
N = -148.6 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 345.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0.06 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -1.8 daN
Ty = -589.9 daN
Mt = -3.2 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 345.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0 <= 24.53
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = -3.4 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 345.5 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 241,8
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 241,8
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 52,4
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 52,4
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 266,5
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 266,5
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,89
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,89
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,95
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,77
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
0,95
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,77
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0.6/(0.77*112)+46.9/128+0.7*0.6/128=0.38 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 32041.4 daN*cm
My = -429.4 daN*cm
N = -148.6 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 345.5 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 241,8
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 3819,2
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,25
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,89
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,89
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,95
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,77
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
0,95
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,77
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.1448 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 32041.4 daN*cm
My = -429.4 daN*cm
N = -148.6 daN
```

**Asta 63: Trave in legno a falda Falda destra fili 40-41**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 327.9 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 328 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.01^2+4.71^2) = 4.71 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 1.3 daN
Ty = -538.2 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.8: Pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
(0.8/112)^2+46.9/128+0.7*0.8/128=0.37 <= 1 [4.4.7a]
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 32013.6 daN*cm
My = -519.3 daN*cm
N = -209.2 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 328 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0.05 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 1.3 daN
Ty = -538.2 daN
Mt = 3.9 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 328 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0 <= 24.53
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = 3.9 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 229,6
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 229,6
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 49,7
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 49,7
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 295,7
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 295,7
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,84
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,84
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,91
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,80
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
0,91
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,80
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0.8/(0.8*112)+46.9/128+0.7*0.8/128=0.38 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 32013.6 daN*cm
My = -519.3 daN*cm
N = -209.2 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 229,6
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 4023,1
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,24
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,84
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,84
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,91
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,80
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
0,91
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,80
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.1477 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 32013.6 daN*cm
My = -519.3 daN*cm
N = -209.2 daN
```

**Asta 64: Trave in legno a falda Falda destra fili 41-38**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 123.2 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
35.1/128+0.7*0.4/128=0.28 <= 1 (formula 4.4.5a)
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 23971.1 daN*cm
My = 254.7 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.02^2+3.4^2) = 3.4 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -2.1 daN
Ty = 389.1 daN
```

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.3: Verifica per compressione parallela alla fibratura
Sezione ad ascissa 123.2 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
Sc,0,d <= fc,0,d
|-0.05| <= 112
Combinazione:SLU, 43
Durata minima del carico nella combinazione: media
N = -12.6 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 41.1 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) = BetaX * L = 86,2
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) = BetaY * L = 86,2
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 18,7
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 18,7
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 2094,6
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 2094,6
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 0,32
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 0,32
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) = 0,55
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 1,00
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) = 0,55
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 1,00
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <= 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <= 1
0/(1*112)+11.1/128+0.7*0.1/128=0.09 <= 1
Combinazione:SLU, 26
Mx = 7568.8 daN*cm
My = 42.3 daN*cm
N = -1 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 86,2
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 10707,7
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,15
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
35.5 <= 1*128
Combinazione:SLU, 42
Mx = 23971.1 daN*cm
My = 254.7 daN*cm
N = 77.7 daN

## Asta 65: Trave in legno a livello Colmo fili 4-12

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 80 cm
Sezione: R 16x22
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.13^2+0.12^2) = 0.18 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 20.3 daN
Ty = 18.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.8: Pressoflessione
Sezione ad ascissa 80 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
(0.7/112)^2+5.9/128+0.7*0.5/128=0.05 <= 1 [4.4.7a]
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -7674 daN*cm
My = 447.3 daN*cm
N = -260.3 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2 <= 1
0 + 0 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 20.3 daN
Ty = 18.8 daN
Mt = 32.9 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 80 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.03 <= 25.73
Combinazione:SLU, 24
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = 32.9 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 80 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) = BetaX * L = 56,0
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) = BetaY * L = 56,0
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 8,8
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 12,1
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 9393,3
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 4968,4
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 0,15
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 0,21
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <= 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <= 1
1.1/(1*112)+5.8/128+0.7*0.5/128=0.06 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = -7460.8 daN*cm
My = 446.8 daN*cm
N = -377.1 daN





DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,60
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 96
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 56,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 11993,8
Wx = 1290,7
Jt = 16274,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,14
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 0,15
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 0,21
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.0172 <= 1
Combinazione:SLU, 27
Mx = 1183.3 daN*cm
My = 7.9 daN*cm
N = -505.8 daN

## Asta 66: Trave in legno a falda Falda destra fili 34-35

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 41 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
0.7*0.2/128+1.9/128=0.02 <= 1 (formula 4.4.5b)
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -120.3 daN*cm
My = 1280.6 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 41 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.14^2+0.06^2) = 0.16 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -16.5 daN
Ty = -7.3 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,60
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2 <= 1
0 + 0 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 27
Durata minima del carico nella combinazione: permanente
Tx = 1.5 daN
Ty = 3 daN
Mt = 3.7 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.3: Verifica per compressione parallela alla fibratura
Sezione ad ascissa 32.8 cm
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
Sc,0,d <= fc,0,d
|-0.04| <= 140
Combinazione:SLV, 8
Durata minima del carico nella combinazione: istantaneo
N = -10.3 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 41 cm
Kmod = 0,60
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0 <= 18.4
Combinazione:SLU, 27
Durata minima del carico nella combinazione: permanente
Mt = 3.7 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,60
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 84,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 96,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) = BetaX * L = 28,7
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) = BetaY * L = 28,7
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 6,2
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 6,2
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 18923,3
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 18923,3
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 0,11
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 0,11
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <= 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <= 1
0.1/(1*84)+0.7*0/96+0.2/96=0 <= 1
Combinazione:SLU, 27
Mx = 17.9 daN*cm
My = -167 daN*cm
N = -19.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 28,7
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 32184,7
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,09
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
2.1 <= 1*128
Combinazione:SLU, 26
Mx = -120.3 daN*cm
My = 1280.6 daN*cm
N = 76.6 daN

## Asta 67: Trave in legno a falda Falda destra fili 34-35

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 41 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7

Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 41 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
0.2/128+0.7*0.1/128=0 <= 1 (formula 4.4.5a)
Combinazione:SLU, 49
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 113 daN*cm
My = -62.2 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 41 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.02^2+0.04^2) = 0.04 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 49
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -1.9 daN
Ty = -4.3 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,60
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2 <= 1
0 + 0 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 27
Durata minima del carico nella combinazione: permanente
Tx = 0.4 daN
Ty = 2.8 daN
Mt = 3.7 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 41 cm
Kmod = 0,60
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0 <= 18.4
Combinazione:SLU, 27
Durata minima del carico nella combinazione: permanente
Mt = 3.7 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,60
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 84,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 96,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) = BetaX * L = 28,7
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) = BetaY * L = 28,7
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 6,2
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 6,2
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 18923,3
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 18923,3
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 0,11
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 0,11
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <= 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <= 1
0.1/(1*84)+0.7*0/96+0.1/96=0 <= 1
Combinazione:SLU, 27
Mx = 12.2 daN*cm
My = -75.7 daN*cm
N = -24.3 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 41 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 28,7
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 32184,7
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,09
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
0.3 <= 1*128
Combinazione:SLU, 49
Mx = 113 daN*cm
My = -62.2 daN*cm
N = 75.8 daN

## Asta 68: Trave in legno a falda Falda destra fili 34-35

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 41 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.1: Trazione parallela alla fibratura
Sezione ad ascissa 26 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
St,0,d <= ft,0,d
0.14 <= 74.67
Combinazione:SLU, 22
Durata minima del carico nella combinazione: media
N = 35.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
0.7*0.1/128+0.1/128=0 <= 1 (formula 4.4.5b)
Combinazione:SLU, 23
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -48.8 daN*cm
My = 75.1 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 41 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.02^2+0.05^2) = 0.05 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 49
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -2.1 daN
Ty = -5.5 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,60
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2 <= 1
0 + 0 + 0 <= 1





kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 27
Durata minima del carico nella combinazione: permanente
Tx = 1.1 daN
Ty = 2.8 daN
Mt = 3.8 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 41 cm
Kmod = 0,60
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0 <= 18.4
Combinazione:SLU, 27
Durata minima del carico nella combinazione: permanente
Mt = 3.8 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,60
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 84,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 96,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) = BetaX * L = 28,7
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) = BetaY * L = 28,7
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 6,2
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 6,2
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 18923,3
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 18923,3
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 0,11
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 0,11
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <= 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <= 1
0.1/(1*84)+0.7*0/96+0.1/96=0 <= 1
Combinazione:SLU, 27
Mx = 12.9 daN*cm
My = -68.6 daN*cm
N = -24.4 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 28,7
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 32184,7
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,09
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
0.2 <= 1*128
Combinazione:SLU, 23
Mx = -48.8 daN*cm
My = 75.1 daN*cm
N = 57.5 daN

## Asta 69: Trave in legno a falda Falda destra fili 34-35

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 41 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
0.7*0.1/128+0.2/128=0 <= 1 (formula 4.4.5b)
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -40.1 daN*cm
My = 119.7 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 41 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.01^2+0.04^2) = 0.05 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 49
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -1.6 daN
Ty = -5 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 41 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2 <= 1
0 + 0 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -1.9 daN
Ty = -4.8 daN
Mt = 9.5 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.3: Verifica per compressione parallela alla fibratura
Sezione ad ascissa 28.7 cm
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
Sc,0,d <= fc,0,d
|0| <= 140
Combinazione:SLV, 48
Durata minima del carico nella combinazione: istantaneo
N = -0.7 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 41 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.01 <= 24.53
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = 9.5 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,60
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 84,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 96,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) = BetaX * L = 28,7
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) = BetaY * L = 28,7
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 6,2
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 6,2
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 18923,3
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 18923,3
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 0,11
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 0,11

```
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0.1/(1*84)+0.7*0/96+0.1/96=0 <= 1
Combinazione:SLU, 27
Mx = 15.4 daN*cm
My = -59.6 daN*cm
N = -23.3 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 41 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,60
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 96
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 28,7
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 32184,7
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,09
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,11
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,11
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.0011 <= 1
Combinazione:SLU, 27
Mx = 17.9 daN*cm
My = 42.9 daN*cm
N = -24.6 daN
```

## Asta 70: Trave in legno a falda Falda destra fili 34-35

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 41 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
0.7*0.1/128+0.4/128=0 <= 1 (formula 4.4.5b)
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -44.9 daN*cm
My = 245.2 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 41 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.05^2+0.03^2) = 0.05 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -5.3 daN
Ty = -2.9 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 41 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -5.3 daN
Ty = -2.9 daN
Mt = 15.8 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.3: Verifica per compressione
parallela alla fibratura
Sezione ad ascissa 39.6 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sc,0,d <= fc,0,d
|-0.11| <= 112
Combinazione:SLU, 45
Durata minima del carico nella combinazione: media
N = -28 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 41 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.02 <= 24.53
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = 15.8 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,60
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 84,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 96,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 28,7
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 28,7
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 6,2
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 6,2
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 18923,3
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 18923,3
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,11
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,11
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0.1/(1*84)+0.7*0/96+0.2/96=0 <= 1
Combinazione:SLU, 27
Mx = 4.2 daN*cm
My = -108.4 daN*cm
N = -36.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 28,7
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 32184,7
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,09
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
0.4 <= 1*128
```





```
Combinazione:SLU, 26
Mx = -44.9 daN*cm
My = 245.2 daN*cm
N = 14.1 daN
```

## Asta 71: Trave in legno a falda Falda destra fili 34-35

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 41 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 41 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
0.4/128+0.7*0.1/128=0 <= 1 (formula 4.4.5a)
Combinazione:SLU, 23
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 239.9 daN*cm
My = 43.3 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 41 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.01^2+0.05^2) = 0.05 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 49
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -1.1 daN
Ty = -5.9 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 41 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 16
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 0.1 daN
Ty = -4.9 daN
Mt = 9.2 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.3: Verifica per compressione
parallela alla fibratura
Sezione ad ascissa 24.6 cm
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sc,0,d <= fc,0,d
|-0.12| <= 140
Combinazione:SLV, 2
Durata minima del carico nella combinazione: istantaneo
N = -30.9 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 41 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.01 <= 24.53
Combinazione:SLU, 16
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = 9.2 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,60
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 84,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 96,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 28,7
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 28,7
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 6,2
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 6,2
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 18923,3
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 18923,3
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,11
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,11
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0.1/(1*84)+0.7*0/96+0.1/96=0 <= 1
Combinazione:SLU, 27
Mx = 12.3 daN*cm
My = -87 daN*cm
N = -29.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 41 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 28,7
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 32184,7
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,09
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
0.4 <= 1*128
Combinazione:SLU, 23
Mx = 239.9 daN*cm
My = 43.3 daN*cm
N = 77.2 daN
```

## Asta 72: Trave in legno a falda Falda destra fili 34-35

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 41 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 41 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
0.8/128+0.7*0/128=0.01 <= 1 (formula 4.4.5a)
Combinazione:SLU, 49
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -543 daN*cm
My = 10.6 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
```

```
Sqrt(0^2+0.08^2) = 0.08 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 49
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -0.3 daN
Ty = 9.7 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,60
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 27
Durata minima del carico nella combinazione: permanente
Tx = 1.6 daN
Ty = 2.9 daN
Mt = -5.6 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 41 cm
Kmod = 0,60
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.01 <= 18.4
Combinazione:SLU, 27
Durata minima del carico nella combinazione: permanente
Mt = -5.6 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,60
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 84,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 96,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 28,7
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 28,7
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 6,2
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 6,2
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 18923,3
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 18923,3
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,11
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,11
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0.1/(1*84)+0.7*0/96+0.1/96=0 <= 1
Combinazione:SLU, 27
Mx = 12.5 daN*cm
My = -37.4 daN*cm
N = -33.2 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 41 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 28,7
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 32184,7
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,09
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
0.8 <= 1*128
Combinazione:SLU, 49
Mx = -543 daN*cm
My = 10.6 daN*cm
N = 110.6 daN
```

**Asta 73: Trave in legno a falda Falda destra fili 34-35**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 41 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.7: Tensoflessione
Sezione ad ascissa 41 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
St,0,d/ft,0,d + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
St,0,d/ft,0,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
1.3/74.7+5.5/128+0.7*0/128=0.06 <= 1 [4.4.6a]
Combinazione:SLU, 23
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 3744.7 daN*cm
My = 1 daN*cm
N = 342 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 41 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0^2+0.5^2) = 0.5 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 49
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -0.1 daN
Ty = -56.7 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 41 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 16
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 0.6 daN
Ty = -54.8 daN
Mt = 5.4 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 41 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.01 <= 24.53
Combinazione:SLU, 37
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = -11.7 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 41 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,60
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 84,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 96,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 28,7
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 28,7
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 6,2
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 6,2
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 18923,3
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 18923,3
```





```
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,11
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,11
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0.1/(1*84)+0.7*0.2/96+0.2/96=0 <= 1
Combinazione:SLU, 40
Mx = 133.9 daN*cm
My = 137.8 daN*cm
N = -27.7 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 41 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 28,7
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 32184,7
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,09
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
5.5 <= 1*128
Combinazione:SLU, 49
Mx = 3753 daN*cm
My = 33.6 daN*cm
N = 333.2 daN
```

**Asta 74: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 33-34**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 34.5 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.7: Tensoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
St,0,d/ft,0,d + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
St,0,d/ft,0,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
1.4/74.7+6.9/128+0.7*0/128=0.07 <= 1 [4.4.6a]
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 4707.4 daN*cm
My = -4.1 daN*cm
N = 360.9 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0^2+0.39^2) = 0.39 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -0.2 daN
Ty = 44.4 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 24
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -0.4 daN
Ty = 42.6 daN
Mt = -7.8 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 34.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.01 <= 24.53
Combinazione:SLU, 29
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = 8.2 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,60
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 84,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 96,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 24,2
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 24,2
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 5,2
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 5,2
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 26646,3
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 26646,3
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,09
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,09
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0.1/(1*84)+0.3/96+0.7*0.2/96=0.01 <= 1
Combinazione:SLU, 40
Mx = 174.5 daN*cm
My = 142.3 daN*cm
N = -23 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 24,2
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 38191,8
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,08
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
7 <= 1*128
Combinazione:SLU, 52
Mx = 4719.4 daN*cm
My = 29.6 daN*cm
N = 353.2 daN
```

**Asta 75: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 33-34**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 34.5 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
```

```
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.7: Tensoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
St,0,d/ft,0,d + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
St,0,d/ft,0,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
0.7/74.7+1.8/128+0.7*0/128=0.02 <= 1 [4.4.6a]
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -1233.5 daN*cm
My = 21.9 daN*cm
N = 180.4 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 34.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0^2+0.1^2) = 0.1 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 50
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -0.3 daN
Ty = -11.7 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 34.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 29
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -0.2 daN
Ty = -2.7 daN
Mt = 8.2 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 34.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.01 <= 24.53
Combinazione:SLU, 29
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = 8.2 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 8.1 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,60
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 84,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 96,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 24,2
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 24,2
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 5,2
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 5,2
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 26646,3
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 26646,3
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,09
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,09
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0.1/(1*84)+0.1/96+0.7*0/96=0 <= 1
Combinazione:SLU, 40
Mx = -81 daN*cm
My = 20.9 daN*cm
N = -32.5 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 24,2
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 38191,8
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,08
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
1.9 <= 1*128
Combinazione:SLU, 52
Mx = -1242.9 daN*cm
My = 28 daN*cm
N = 171.5 daN
```

---

**Asta 76: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 33-34**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 34.5 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
0.6/128+0.7*0/128=0 <= 1 (formula 4.4.5a)
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 407.5 daN*cm
My = 13.7 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0^2+0.07^2) = 0.07 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 0.2 daN
Ty = 8.3 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 0.5 daN
Ty = 7.8 daN
Mt = -7.9 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 34.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
```





```
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.01 <= 24.53
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = -7.9 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 24,2
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 24,2
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 5,2
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 5,2
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 26646,3
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 26646,3
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,09
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,09
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0/(1*112)+0.3/128+0.7*0/128=0 <= 1
Combinazione:SLU, 45
Mx = 200.4 daN*cm
My = -11.9 daN*cm
N = -11.6 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 24,2
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 38191,8
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,08
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
0.6 <= 1*128
Combinazione:SLU, 26
Mx = 407.5 daN*cm
My = 13.7 daN*cm
N = 30.8 daN
```

---

**Asta 77: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 33-34**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 34.5 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.1: Trazione parallela alla
fibratura
Sezione ad ascissa 9.2 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
St,0,d <= ft,0,d
0.08 <= 74.67
Combinazione:SLU, 19
Durata minima del carico nella combinazione: media
N = 19.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 34.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
0.7*0/128+0.2/128=0 <= 1 (formula 4.4.5b)
Combinazione:SLU, 23
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 19.7 daN*cm
My = 163.7 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 34.5 cm
Kmod = 0,60
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.02^2+0.02^2) = 0.03 <= 16
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 27
Durata minima del carico nella combinazione: permanente
Tx = -2 daN
Ty = -2.5 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 34.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 24
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 0.9 daN
Ty = -2 daN
Mt = -14.1 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 34.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.02 <= 24.53
Combinazione:SLU, 24
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = -14.1 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 34.5 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,60
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 84,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 96,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 24,2
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 24,2
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 5,2
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 5,2
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 26646,3
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 26646,3
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,09
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,09
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0.1/(1*84)+0.7*0/96+0.1/96=0 <= 1
Combinazione:SLU, 27
Mx = 10.4 daN*cm
```

```
My = -101.7 daN*cm
N = -30.3 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 34.5 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 24,2
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 38191,8
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,08
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
0.3 <= 1*128
Combinazione:SLU, 23
Mx = 19.7 daN*cm
My = 163.7 daN*cm
N = 69.2 daN
```

**Asta 78: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 33-34**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 34.5 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 34.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
0.7*0/128+0.4/128=0 <= 1 (formula 4.4.5b)
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -23.5 daN*cm
My = 275 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.07^2+0.03^2) = 0.07 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 23
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 7.7 daN
Ty = 2.9 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 23
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 7.7 daN
Ty = 2.9 daN
Mt = -13 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.3: Verifica per compressione
parallela alla fibratura
Sezione ad ascissa 1.2 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sc,0,d <= fc,0,d
|-0.1| <= 112
Combinazione:SLU, 30
Durata minima del carico nella combinazione: media
N = -24.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 34.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.02 <= 24.53
Combinazione:SLU, 23
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = -13 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 34.5 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,60
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 84,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 96,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 24,2
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 24,2
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 5,2
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 5,2
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 26646,3
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 26646,3
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,09
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,09
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0.1/(1*84)+0.7*0/96+0.2/96=0 <= 1
Combinazione:SLU, 27
Mx = -4.1 daN*cm
My = -106.4 daN*cm
N = -38.4 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 34.5 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 24,2
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 38191,8
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,08
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
0.4 <= 1*128
Combinazione:SLU, 26
Mx = -23.5 daN*cm
My = 275 daN*cm
N = 3.2 daN
```

**Asta 79: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 33-34**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 34.5 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno
```





```
Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 34.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
0.7*0.1/128+0.2/128=0 <= 1 (formula 4.4.5b)
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -52.5 daN*cm
My = 118.7 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.03^2+0.04^2) = 0.05 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 3.2 daN
Ty = 4.3 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 1 daN
Ty = 3.2 daN
Mt = -7.9 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.3: Verifica per compressione
parallela alla fibratura
Sezione ad ascissa 9.2 cm
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sc,0,d <= fc,0,d
|0| <= 140
Combinazione:SLV, 14
Durata minima del carico nella combinazione: istantaneo
N = -0.2 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 34.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.01 <= 24.53
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = -7.9 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 34.5 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 24,2
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 24,2
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 5,2
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 5,2
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 26646,3
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 26646,3
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,09
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,09
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0.1/(1*112)+0.7*0.1/128+0.2/128=0 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = -49.5 daN*cm
My = 108 daN*cm
N = -18.2 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,60
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 96
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 24,2
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 38191,8
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,08
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,09
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,09
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.001 <= 1
Combinazione:SLU, 27
Mx = 14.2 daN*cm
My = 46.6 daN*cm
N = -21.9 daN
```

**Asta 80: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 33-34**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 34.5 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 34.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
0.7*0.1/128+0.2/128=0 <= 1 (formula 4.4.5b)
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -47.2 daN*cm
My = 148.9 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.04^2+0.04^2) = 0.06 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 4.6 daN
Ty = 4.9 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
```

```
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 2 daN
Ty = 3.6 daN
Mt = -7.7 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 34.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.01 <= 24.53
Combinazione:SLU, 42
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = -7.7 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 34.5 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 24,2
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 24,2
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 5,2
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 5,2
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 26646,3
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 26646,3
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,09
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,09
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0/(1*112)+0.7*0.1/128+0.2/128=0 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = -45.5 daN*cm
My = 134.9 daN*cm
N = -8.5 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,60
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 96
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 24,2
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 38191,8
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,08
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,09
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,09
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.0012 <= 1
Combinazione:SLU, 27
Mx = 6 daN*cm
My = -5.7 daN*cm
N = -25.6 daN
```

**Asta 81: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 33-34**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 34.5 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
0.7*0.1/128+0.1/128=0 <= 1 (formula 4.4.5b)
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 66.5 daN*cm
My = -97.1 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.03^2+0.05^2) = 0.06 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 3.6 daN
Ty = 5.7 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 3.8 daN
Ty = 5.2 daN
Mt = 9.9 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 34.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.01 <= 24.53
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = 9.9 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 34.5 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,60
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 84,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 96,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 24,2
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 24,2
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 5,2
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 5,2
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 26646,3
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 26646,3
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,09
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,09
Beta,c = 0,20
```





```
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0.1/(1*84)+0.7*0/96+0.1/96=0 <= 1
Combinazione:SLU, 27
Mx = 8.8 daN*cm
My = -78 daN*cm
N = -24.2 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 24,2
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 38191,8
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,08
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
0.2 <= 1*128
Combinazione:SLU, 52
Mx = 66.5 daN*cm
My = -97.1 daN*cm
N = 70.9 daN
Ty = 3.3 daN
Mt = 10.2 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 34.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.01 <= 24.53
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = 10.2 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 18.4 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,60
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 84,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 96,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 24,2
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 24,2
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 5,2
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 5,2
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 26646,3
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 26646,3
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,09
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,09
```

**Asta 82: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 33-34**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 34.5 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
0.2/128+0.7*0.1/128=0 <= 1 (formula 4.4.5a)
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 136.6 daN*cm
My = -45.6 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.02^2+0.03^2) = 0.04 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 52
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 2.2 daN
Ty = 3.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 2.2 daN
```

**Asta 83: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 33-34**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 34.5 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno
```

```
DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 34.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
0.7*0.3/128+1.9/128=0.02 <= 1 (formula 4.4.5b)
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -172.6 daN*cm
My = 1316.6 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.13^2+0.07^2) = 0.14 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 14.4 daN
Ty = 8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 14.4 daN
Ty = 8 daN
Mt = 8.2 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 34.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.01 <= 24.53
Combinazione:SLU, 26
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = 8.2 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 34.5 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,60
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 84,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 96,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 24,2
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 24,2
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 5,2
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 5,2
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 26657,0
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 26657,0
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,09
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,09
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0.1/(1*84)+0.7*0/96+0.2/96=0 <= 1
Combinazione:SLU, 27
Mx = 17.7 daN*cm
My = -165.2 daN*cm
N = -19.4 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 34.5 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 24,2
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 38199,4
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,08
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
2.2 <= 1*128
Combinazione:SLU, 26
Mx = -172.6 daN*cm
My = 1316.6 daN*cm
N = 76.3 daN
```

## 1.8.2 Verifiche superelementi in legno

***Luce/Freccia amm.**: valore ammissibile del rapporto luce su freccia*
***Beta x**: coeff. moltiplicativo della luce per sbandamento in direzione x*
***Beta y**: coeff. moltiplicativo della luce per sbandamento in direzione y*
***comb**: combinazione di carico*
***Mx**: momento flettente attorno all'asse x locale*
***My**: momento flettente attorno all'asse y locale*
***N**: sforzo normale*
***Kcrit**: coeff. riduttivo per sbandamento laterale (EC5 5.2.2b)*
***Kmod**: coeff. moltiplicativo della resistenza caratteristica (EC5 3.1.7)*
***Gamma**: coeff. di sicurezza parziale (EC5 2.3.3.2)*
***Sm,y,d**: tensione di progetto dovuta alla flessione attorno all'asse orizzontale della sezione (EC5 fig.6.1)*
***Sm,z,d**: tensione di progetto dovuta alla flessione attorno all'asse verticale della sezione (EC5 fig.6.1)*
***fm,y,d**: resistenza di progetto a flessione attorno all'asse orizzontale della sezione*
***fm,z,d**: resistenza di progetto a flessione attorno all'asse verticale della sezione*
***fc,0,d**: resistenza di progetto a compressione parallela alle fibre*
***ft,0,d**: resistenza di progetto a trazione parallela alle fibre*
***fv,d**: resistenza di progetto a taglio*
***Km**: coefficiente di sezione (EC5 6.1.6 nota 2)*
***Snellezza,max**: snellezza massima*
***fx,max**: freccia massima in direzione x locale*
***fy,max**: freccia massima in direzione y locale*
***Kdef**: coeff. correttivo della deformazione per effetto di umidità e viscosità (EC5 4.1)*
***Luce asta**: lunghezza effettiva dell'asta*
***L/fx,max**: rapporto luce su freccia in direzione x locale*
***L/fy,max**: rapporto luce su freccia in direzione y locale*
***Tau,x**: tensione tangenziale in direzione x*
***Tau,y**: tensione tangenziale in direzione y*
***Tau,max**: tensione tangenziale risultante*





**Superelemento in legno composto da 2 aste: 39, 40**

```
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s
Superelemento di lunghezza complessiva L= 449.8 cm composto
da:
asta 39: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 10-11
(L = 104.4 cm)
asta 40: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 11-12
(L = 345.4 cm)
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 1
Beta,y = 1
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 449.8 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 449,8
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 449,8
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 97,4
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 97,4
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 77,0
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 77,0
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
1,65
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
1,65
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
2,00
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,32
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
2,00
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,32
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
10.3/(0.32*112)+85.6/128+0.7*0.4/128=0.96 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 58415.6 daN*cm
My = -292.7 daN*cm
N = -2634.2 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 449.8 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 449,8
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 2053,1
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,34
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
1,65
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
1,65
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
2,00
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,32
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
2,00
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,32
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.7385 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 58415.6 daN*cm
My = -292.7 daN*cm
N = -2634.2 daN

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (2): Verifica della freccia
istantanea
Sezione ad ascissa 269.1 cm
Kdef = 0
Uinst in x = 0 cm
Uinst in y = -0.91 cm
Uinst = 0.91 cm
Luce/Uinst > limite
449.8/0.91=496.9 > 300
Combinazione:SLE rara, 11

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (3): Verifica della freccia finale
Sezione ad ascissa 269.1 cm
Kdef = 0,60
Ufin in x = 0 cm
Ufin in y = -1.03 cm
Ufin = 1.03 cm
Luce/Ufin > limite
449.8/1.03=438.2 > 200
Condizione base per ricombinare la freccia: Neve sinistra
totale
Combinazione:SLE quasi permanente, 7 + incrementi viscosi
coefficienti combinatori impiegati:
Pesi strutturali =  1,000 +  0,600 =  1,600
Permanenti portati =  1,000 +  0,600 =  1,600
Neve sinistra totale =  1,000 +  0,120 =  1,120
```

**Superelemento in legno composto da 2 aste: 41, 42**

```
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s
Superelemento di lunghezza complessiva L= 451.1 cm composto
da:
asta 41: Trave in legno a falda Falda destra fili 12-13 (L
= 327.9 cm)
asta 42: Trave in legno a falda Falda destra fili 13-14 (L
= 123.2 cm)
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 1
Beta,y = 1
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 451,1
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 451,1
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 97,7
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 97,7
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 76,6
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 76,6
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
1,66
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
1,66
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
2,01
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,32
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
2,01
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,32
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
10.8/(0.32*112)+85.5/128+0.7*0.5/128=0.97 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 58362.9 daN*cm
My = -338.1 daN*cm
N = -2771.4 daN
```

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 451,1
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 2047,3
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,34
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 1,66
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 1,66
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) = 2,01
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,32
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) = 2,01
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,32
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.7548 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 58362.9 daN*cm
My = -338.1 daN*cm
N = -2771.4 daN

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (2): Verifica della freccia istantanea
Sezione ad ascissa 164 cm
Kdef = 0
Uinst in x = 0 cm
Uinst in y = -0.55 cm
Uinst = 0.55 cm
Luce/Uinst > limite
451.1/0.55=817.5 > 300
Combinazione:SLE rara, 3

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (3): Verifica della freccia finale
Sezione ad ascissa 164 cm
Kdef = 0,60
Ufin in x = 0 cm
Ufin in y = -0.65 cm
Ufin = 0.65 cm
Luce/Ufin > limite
451.1/0.65=690.5 > 200
Condizione base per ricombinare la freccia: Neve destra totale
Combinazione:SLE quasi permanente, 3 + incrementi viscosi coefficienti combinatori impiegati:
Pesi strutturali = 1,000 + 0,600 = 1,600
Permanenti portati = 1,000 + 0,600 = 1,600
Neve destra totale = 1,000 + 0,180 = 1,180

## Superelemento in legno composto da 2 aste: 44, 45

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s
Superelemento di lunghezza complessiva L= 449.8 cm composto da:
asta 44: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 5-6 (L = 104.4 cm)
asta 45: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 6-4 (L = 345.4 cm)
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 1
Beta,y = 1
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 449.9 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) = BetaX * L = 449,8
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) = BetaY * L = 449,8
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 97,4
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 97,4
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 77,0
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 77,0
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 1,65
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 1,65
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) = 2,00
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,32
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) = 2,00
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,32
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <= 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <= 1
8.7/(0.32*112)+56.4/128+0.7*1.3/128=0.69 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 38508.3 daN*cm
My = -860.7 daN*cm
N = -2234.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 449.9 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 449,8
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 2053,1
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,34
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 1,65
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 1,65
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) = 2,00
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,32
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) = 2,00
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,32
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.4465 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 38508.3 daN*cm
My = -860.7 daN*cm
N = -2234.8 daN

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (2): Verifica della freccia istantanea
Sezione ad ascissa 269.1 cm
Kdef = 0
Uinst in x = 0 cm
Uinst in y = -0.61 cm
Uinst = 0.61 cm
Luce/Uinst > limite
449.8/0.61=733.9 > 300
Combinazione:SLE rara, 11

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (3): Verifica della freccia finale
Sezione ad ascissa 269.1 cm
Kdef = 0,60
Ufin in x = 0 cm
Ufin in y = -0.7 cm
Ufin = 0.7 cm
Luce/Ufin > limite
449.8/0.7=645.7 > 200
Condizione base per ricombinare la freccia: Neve sinistra totale
Combinazione:SLE quasi permanente, 7 + incrementi viscosi coefficienti combinatori impiegati:
Pesi strutturali = 1,000 + 0,600 = 1,600
Permanenti portati = 1,000 + 0,600 = 1,600
Neve sinistra totale = 1,000 + 0,120 = 1,120





## Superelemento in legno composto da 2 aste: 46, 43

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s
Superelemento di lunghezza complessiva L= 451.2 cm composto da:
asta 46: Trave in legno a falda Falda destra fili 4-7 (L = 327.9 cm)
asta 43: Trave in legno a falda Falda destra fili 7-8 (L = 123.2 cm)
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 1
Beta,y = 1
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) = BetaX * L = 451,2
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) = BetaY * L = 451,2
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 97,7
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 97,7
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 76,5
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 76,5
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 1,66
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 1,66
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) = 2,01
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,32
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) = 2,01
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,32
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <= 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <= 1
8.8/(0.32*112)+56.4/128+0.7*1.4/128=0.7 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 38498 daN*cm
My = -942.2 daN*cm
N = -2254.6 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 451,2
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 2047,0
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,34
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 1,66
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 1,66
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) = 2,01
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,32
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) = 2,01
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,32
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.4507 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 38498 daN*cm
My = -942.2 daN*cm
N = -2254.6 daN

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (2): Verifica della freccia istantanea
Sezione ad ascissa 164 cm
Kdef = 0
Uinst in x = 0 cm
Uinst in y = -0.37 cm
Uinst = 0.37 cm
Luce/Uinst > limite
451.2/0.37=1210.8 > 300
Combinazione:SLE rara, 3

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (3): Verifica della freccia finale
Sezione ad ascissa 164 cm
Kdef = 0,60
Ufin in x = 0 cm
Ufin in y = -0.44 cm
Ufin = 0.44 cm
Luce/Ufin > limite
451.2/0.44=1022.5 > 200
Condizione base per ricombinare la freccia: Neve destra totale
Combinazione:SLE quasi permanente, 3 + incrementi viscosi coefficienti combinatori impiegati:
Pesi strutturali = 1,000 + 0,600 = 1,600
Permanenti portati = 1,000 + 0,600 = 1,600
Neve destra totale = 1,000 + 0,180 = 1,180

## Superelemento in legno composto da 2 aste: 48, 49

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s
Superelemento di lunghezza complessiva L= 449.8 cm composto da:
asta 48: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 17-18 (L = 104.4 cm)
asta 49: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 18-16 (L = 345.4 cm)
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 1
Beta,y = 1
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 449.9 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) = BetaX * L = 449,8
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) = BetaY * L = 449,8
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 97,4
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 97,4
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 77,0
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 77,0
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 1,65
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 1,65
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) = 2,00
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,32
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) = 2,00
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,32
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <= 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <= 1
10.3/(0.32*112)+85.7/128+0.7*0.2/128=0.96 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 58484 daN*cm
My = 159.9 daN*cm
N = -2644.5 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità

```
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 449.9 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 449,8
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 2053,1
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,34
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
1,65
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
1,65
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
2,00
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,32
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
2,00
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,32
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.7386 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 58484 daN*cm
My = 159.9 daN*cm
N = -2644.5 daN

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (2): Verifica della freccia
istantanea
Sezione ad ascissa 269.1 cm
Kdef = 0
Uinst in x = 0 cm
Uinst in y = -0.91 cm
Uinst = 0.91 cm
Luce/Uinst > limite
449.8/0.91=496.8 > 300
Combinazione:SLE rara, 11

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (3): Verifica della freccia finale
Sezione ad ascissa 269.1 cm
Kdef = 0,60
Ufin in x = 0 cm
Ufin in y = -1.03 cm
Ufin = 1.03 cm
Luce/Ufin > limite
449.8/1.03=438.1 > 200
Condizione base per ricombinare la freccia: Neve sinistra
totale
Combinazione:SLE quasi permanente, 7 + incrementi viscosi
coefficienti combinatori impiegati:
Pesi strutturali =  1,000 +  0,600 =  1,600
Permanenti portati =  1,000 +  0,600 =  1,600
Neve sinistra totale =  1,000 +  0,120 =  1,120
```

**Superelemento in legno composto da 2 aste: 50, 47**

```
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s
Superelemento di lunghezza complessiva L= 451.1 cm composto
da:
asta 50: Trave in legno a falda Falda destra fili 16-19 (L
= 327.9 cm)
asta 47: Trave in legno a falda Falda destra fili 19-20 (L
= 123.2 cm)
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 1
Beta,y = 1
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 451,1
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 451,1
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 97,7
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 97,7
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 76,6
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 76,6
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
1,66
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
1,66
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
2,01
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,32
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
2,01
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,32
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
10.8/(0.32*112)+85.7/128+0.7*0.2/128=0.97 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 58474.2 daN*cm
My = 137.8 daN*cm
N = -2763.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 451,1
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 2047,0
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,34
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
1,66
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
1,66
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
2,01
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,32
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
2,01
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,32
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.7527 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 58474.2 daN*cm
My = 137.8 daN*cm
N = -2763.8 daN

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (2): Verifica della freccia
istantanea
Sezione ad ascissa 164 cm
Kdef = 0
Uinst in x = 0 cm
Uinst in y = -0.55 cm
Uinst = 0.55 cm
Luce/Uinst > limite
451.1/0.55=817.3 > 300
Combinazione:SLE rara, 3

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (3): Verifica della freccia finale
Sezione ad ascissa 164 cm
Kdef = 0,60
Ufin in x = 0 cm
Ufin in y = -0.65 cm
Ufin = 0.65 cm
Luce/Ufin > limite
451.1/0.65=690.2 > 200
Condizione base per ricombinare la freccia: Neve destra
totale
Combinazione:SLE quasi permanente, 3 + incrementi viscosi
coefficienti combinatori impiegati:
Pesi strutturali =  1,000 +  0,600 =  1,600
Permanenti portati =  1,000 +  0,600 =  1,600
Neve destra totale =  1,000 +  0,180 =  1,180
```





**Superelemento in legno composto da 2 aste: 52, 53**

```
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s
Superelemento di lunghezza complessiva L= 449.8 cm composto
da:
asta 52: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 21-22
(L = 104.4 cm)
asta 53: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 22-25
(L = 345.4 cm)
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 1
Beta,y = 1
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 449.9 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 449,8
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 449,8
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 97,4
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 97,4
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 77,0
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 77,0
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
1,65
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
1,65
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
2,00
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,32
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
2,00
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,32
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
8.9/(0.32*112)+86.4/128+0.7*1/128=0.93 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 58979.2 daN*cm
My = 700.9 daN*cm
N = -2290.7 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 449.9 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 449,8
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 2053,1
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,34
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
1,65
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
1,65
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
2,00
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,32
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
2,00
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,32
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.7161 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 58979.2 daN*cm
My = 700.9 daN*cm
N = -2290.7 daN

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (2): Verifica della freccia
istantanea
Sezione ad ascissa 269.1 cm
Kdef = 0
Uinst in x = 0 cm
Uinst in y = -0.91 cm
Uinst = 0.91 cm
Luce/Uinst > limite
449.8/0.91=496.4 > 300
Combinazione:SLE rara, 11

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (3): Verifica della freccia finale
Sezione ad ascissa 269.1 cm
Kdef = 0,60
Ufin in x = 0 cm
Ufin in y = -1.03 cm
Ufin = 1.03 cm
Luce/Ufin > limite
449.8/1.03=437.5 > 200
Condizione base per ricombinare la freccia: Neve sinistra
totale
Combinazione:SLE quasi permanente, 7 + incrementi viscosi
coefficienti combinatori impiegati:
Pesi strutturali =  1,000 +  0,600 =  1,600
Permanenti portati =  1,000 +  0,600 =  1,600
Neve sinistra totale =  1,000 +  0,120 =  1,120
```

**Superelemento in legno composto da 2 aste: 54, 51**

```
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s
Superelemento di lunghezza complessiva L= 451.1 cm composto
da:
asta 54: Trave in legno a falda Falda destra fili 25-23 (L
= 327.9 cm)
asta 51: Trave in legno a falda Falda destra fili 23-24 (L
= 123.2 cm)
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 1
Beta,y = 1
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 451,1
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 451,1
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 97,7
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 97,7
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 76,6
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 76,6
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
1,66
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
1,66
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
2,01
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,32
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
2,01
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,32
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
9.4/(0.32*112)+86.4/128+0.7*1/128=0.94 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 58972.8 daN*cm
My = 705.8 daN*cm
N = -2411.1 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
```

```
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 451,1
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 2047,0
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,34
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
1,66
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
1,66
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
2,01
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,32
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
2,01
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,32
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.7306 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 58972.8 daN*cm
My = 705.8 daN*cm
N = -2411.1 daN

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (2): Verifica della freccia
istantanea
Sezione ad ascissa 164 cm
Kdef = 0
Uinst in x = 0 cm
Uinst in y = -0.55 cm
Uinst = 0.55 cm
Luce/Uinst > limite
451.1/0.55=817.7 > 300
Combinazione:SLE rara, 3

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (3): Verifica della freccia finale
Sezione ad ascissa 164 cm
Kdef = 0,60
Ufin in x = 0 cm
Ufin in y = -0.65 cm
Ufin = 0.65 cm
Luce/Ufin > limite
451.1/0.55=690.2 > 200
Condizione base per ricombinare la freccia: Neve destra
totale
Combinazione:SLE quasi permanente, 3 + incrementi viscosi
coefficienti combinatori impiegati:
Pesi strutturali =  1,000 +  0,600 =  1,600
Permanenti portati =  1,000 +  0,600 =  1,600
Neve destra totale =  1,000 +  0,180 =  1,180
```

## Superelemento in legno composto da 2 aste: 56, 57

```
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s
Superelemento di lunghezza complessiva L= 449.8 cm composto
da:
asta 56: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 27-28
(L = 104.4 cm)
asta 57: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 28-29
(L = 345.4 cm)
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 1
Beta,y = 1
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 449.9 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 449,8
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 449,8
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 97,4
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 97,4
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 77,0
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 77,0
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
1,65
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
1,65
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
2,00
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,32
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
2,00
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,32
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
5.1/(0.32*112)+87.9/128+0.7*2.3/128=0.84 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 60037.6 daN*cm
My = 1603.3 daN*cm
N = -1309.9 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 449.9 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 449,8
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 2053,1
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,34
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
1,65
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
1,65
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
2,00
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,32
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
2,00
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,32
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.6404 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 60037.6 daN*cm
My = 1603.3 daN*cm
N = -1309.9 daN

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (2): Verifica della freccia
istantanea
Sezione ad ascissa 269.1 cm
Kdef = 0
Uinst in x = 0 cm
Uinst in y = -0.9 cm
Uinst = 0.9 cm
Luce/Uinst > limite
449.8/0.9=499 > 300
Combinazione:SLE rara, 11

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (3): Verifica della freccia finale
Sezione ad ascissa 269.1 cm
Kdef = 0,60
Ufin in x = 0.01 cm
Ufin in y = -1.02 cm
Ufin = 1.02 cm
Luce/Ufin > limite
449.8/1.02=439.6 > 200
Condizione base per ricombinare la freccia: Neve sinistra
totale
Combinazione:SLE quasi permanente, 7 + incrementi viscosi
coefficienti combinatori impiegati:
Pesi strutturali =  1,000 +  0,600 =  1,600
Permanenti portati =  1,000 +  0,600 =  1,600
Neve sinistra totale =  1,000 +  0,120 =  1,120
```





## Superelemento in legno composto da 2 aste: 58, 55

```
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s
Superelemento di lunghezza complessiva L= 451.1 cm composto
da:
asta 58: Trave in legno a falda Falda destra fili 29-30 (L
= 327.9 cm)
asta 55: Trave in legno a falda Falda destra fili 30-31 (L
= 123.2 cm)
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 1
Beta,y = 1
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 451,1
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 451,1
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 97,7
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 97,7
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 76,6
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 76,6
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
1,66
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
1,66
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
2,01
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,32
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
2,01
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,32
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
5.7/(0.32*112)+87.9/128+0.7*2.3/128=0.86 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 59990.2 daN*cm
My = 1590.2 daN*cm
N = -1462.9 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 451,1
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 2047,0
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,34
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
1,66
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
1,66
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
2,01
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,32
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
2,01
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,32
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.6569 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 59990.2 daN*cm
My = 1590.2 daN*cm
N = -1462.9 daN

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (2): Verifica della freccia
istantanea
Sezione ad ascissa 164 cm
Kdef = 0
Uinst in x = 0 cm
Uinst in y = -0.55 cm
Uinst = 0.55 cm
Luce/Uinst > limite
451.1/0.55=825.4 > 300
Combinazione:SLE rara, 3

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (3): Verifica della freccia finale
Sezione ad ascissa 164 cm
Kdef = 0,60
Ufin in x = 0 cm
Ufin in y = -0.65 cm
Ufin = 0.65 cm
Luce/Ufin > limite
451.1/0.65=696.3 > 200
Condizione base per ricombinare la freccia: Neve destra
totale
Combinazione:SLE quasi permanente, 3 + incrementi viscosi
coefficienti combinatori impiegati:
Pesi strutturali =  1,000 +  0,600 =  1,600
Permanenti portati =  1,000 +  0,600 =  1,600
Neve destra totale =  1,000 +  0,180 =  1,180
```

## Superelemento in legno composto da 2 aste: 61, 62

```
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s
Superelemento di lunghezza complessiva L= 449.8 cm composto
da:
asta 61: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 37-39
(L = 104.4 cm)
asta 62: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 39-40
(L = 345.4 cm)
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 1
Beta,y = 1
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 449.9 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 449,8
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 449,8
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 97,4
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 97,4
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 77,0
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 77,0
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
1,65
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
1,65
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
2,00
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,32
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
2,00
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,32
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0.6/(0.32*112)+46.9/128+0.7*0.6/128=0.39 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 32041.4 daN*cm
My = -429.4 daN*cm
N = -148.6 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
```

laterale torsionale
Sezione ad ascissa 104.4 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 449,8
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 2053,1
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,34
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
25.7 <= 1*128
Combinazione:SLU, 50
Mx = 17260.7 daN*cm
My = 252.7 daN*cm
N = 57.9 daN

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (2): Verifica della freccia istantanea
Sezione ad ascissa 269.1 cm
Kdef = 0
Uinst in x = 0 cm
Uinst in y = -0.43 cm
Uinst = 0.43 cm
Luce/Uinst > limite
449.8/0.43=1046.5 > 300
Combinazione:SLE rara, 11

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (3): Verifica della freccia finale
Sezione ad ascissa 269.1 cm
Kdef = 0,60
Ufin in x = 0 cm
Ufin in y = -0.49 cm
Ufin = 0.49 cm
Luce/Ufin > limite
449.8/0.49=915.9 > 200
Condizione base per ricombinare la freccia: Neve sinistra totale
Combinazione:SLE quasi permanente, 7 + incrementi viscosi coefficienti combinatori impiegati:
Pesi strutturali =  1,000 +  0,600 =  1,600
Permanenti portati =  1,000 +  0,600 =  1,600
Neve sinistra totale =  1,000 +  0,120 =  1,120

## Superelemento in legno composto da 2 aste: 63, 64

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s
Superelemento di lunghezza complessiva L= 451.1 cm composto da:
asta 63: Trave in legno a falda Falda destra fili 40-41 (L = 327.9 cm)
asta 64: Trave in legno a falda Falda destra fili 41-38 (L = 123.2 cm)
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 1
Beta,y = 1
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) = BetaX * L = 451,1
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) = BetaY * L = 451,1
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 97,7
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 97,7
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 76,6
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 76,6
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 1,66
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 1,66
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) = 2,01
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,32
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) = 2,01
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,32
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <= 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <= 1
0.8/(0.32*112)+46.9/128+0.7*0.8/128=0.39 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = 32013.6 daN*cm
My = -519.3 daN*cm
N = -209.2 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 327.9 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 451,1
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 2047,0
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,34
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
35.5 <= 1*128
Combinazione:SLU, 42
Mx = 23971.1 daN*cm
My = 254.7 daN*cm
N = 77.7 daN

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (2): Verifica della freccia istantanea
Sezione ad ascissa 164 cm
Kdef = 0
Uinst in x = 0 cm
Uinst in y = -0.25 cm
Uinst = 0.25 cm
Luce/Uinst > limite
451.1/0.25=1798.1 > 300
Combinazione:SLE rara, 3

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (3): Verifica della freccia finale
Sezione ad ascissa 164 cm
Kdef = 0,60
Ufin in x = 0 cm
Ufin in y = -0.3 cm
Ufin = 0.3 cm
Luce/Ufin > limite
451.1/0.3=1514.2 > 200
Condizione base per ricombinare la freccia: Neve destra totale
Combinazione:SLE quasi permanente, 3 + incrementi viscosi coefficienti combinatori impiegati:
Pesi strutturali =  1,000 +  0,600 =  1,600
Permanenti portati =  1,000 +  0,600 =  1,600
Neve destra totale =  1,000 +  0,180 =  1,180

## Superelemento in legno composto da 9 aste: 1, 2, 65, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s
Superelemento di lunghezza complessiva L= 607 cm composto da:
asta 1: Trave in legno a livello Colmo fili 2-4 (L = 123 cm)
asta 2: Trave in legno a livello Colmo fili 2-4 (L = 13 cm)
asta 65: Trave in legno a livello Colmo fili 4-12 (L = 80 cm)
asta 3: Trave in legno a livello Colmo fili 12-16 (L = 80 cm)
asta 4: Trave in legno a livello Colmo fili 16-25 (L = 80 cm)
asta 5: Trave in legno a livello Colmo fili 25-29 (L = 80 cm)
asta 6: Trave in legno a livello Colmo fili 29-34 (L = 80 cm)
asta 7: Trave in legno a livello Colmo fili 34-40 (L = 65 cm)
asta 8: Trave in legno a livello Colmo fili 34-40 (L = 6 cm)





Sezione: R 16x22
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 1
Beta,y = 1
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 123 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) = BetaX * L = 607,0
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) = BetaY * L = 607,0
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 95,6
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 131,4
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 79,9
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 42,3
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 1,62
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 2,23
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) = 1,95
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,33
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) = 3,18
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,18
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <= 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <= 1
4.9/(0.18*112)+0.7*24.5/128+0.5/128=0.37 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = -31645 daN*cm
My = 447.9 daN*cm
N = -1708.4 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 123 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 607,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 1106,5
Wx = 1290,7
Jt = 16274,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,47
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 1,62
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 2,23
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) = 1,95
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,33
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) = 3,18
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,18
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.2738 <= 1
Combinazione:SLU, 52
Mx = -31645 daN*cm
My = 447.9 daN*cm
N = -1708.4 daN

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (2): Verifica della freccia istantanea
Sezione ad ascissa 241.9 cm
Kdef = 0
Uinst in x = 0 cm
Uinst in y = -0.14 cm
Uinst = 0.14 cm
Luce/Uinst > limite
607/0.14=4462.2 > 300
Combinazione:SLE rara, 13

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (3): Verifica della freccia finale
Sezione ad ascissa 244.5 cm
Kdef = 0,60
Ufin in x = 0 cm
Ufin in y = -0.15 cm
Ufin = 0.15 cm
Luce/Ufin > limite
607/0.15=3952.1 > 200
Condizione base per ricombinare la freccia: Neve sinistra totale
Combinazione:SLE quasi permanente, 9 + incrementi viscosi coefficienti combinatori impiegati:
Pesi strutturali =  1,000 +  0,600 =  1,600
Permanenti portati =  1,000 +  0,600 =  1,600
Neve sinistra totale =  1,000 +  0,120 =  1,120
Neve destra totale =  0,700 +  0,180 =  0,880

## Superelemento in legno composto da 9 aste: 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 59

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s
Superelemento di lunghezza complessiva L= 451.1 cm composto da:
asta 66: Trave in legno a falda Falda destra fili 34-35 (L = 41 cm)
asta 67: Trave in legno a falda Falda destra fili 34-35 (L = 41 cm)
asta 68: Trave in legno a falda Falda destra fili 34-35 (L = 41 cm)
asta 69: Trave in legno a falda Falda destra fili 34-35 (L = 41 cm)
asta 70: Trave in legno a falda Falda destra fili 34-35 (L = 41 cm)
asta 71: Trave in legno a falda Falda destra fili 34-35 (L = 41 cm)
asta 72: Trave in legno a falda Falda destra fili 34-35 (L = 41 cm)
asta 73: Trave in legno a falda Falda destra fili 34-35 (L = 41 cm)
asta 59: Trave in legno a falda Falda destra fili 35-36 (L = 123.2 cm)
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 1
Beta,y = 1
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 327.9 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 140,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 160,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) = BetaX * L = 451,1
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) = BetaY * L = 451,1
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 97,7
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 97,7
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 76,6
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 76,6
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 1,66
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 1,66
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) = 2,01
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,32
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) = 2,01
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,32
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <= 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=

1
0/(0.32*140)+15.7/160+0.7*0.3/160=0.1 <= 1
Combinazione:SLV, 26
Mx = 10693.8 daN*cm
My = 195.9 daN*cm
N = -2.7 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 327.9 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 451,1
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 2047,0
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,34
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
65 <= 1*128
Combinazione:SLU, 49
Mx = 44244.7 daN*cm
My = -96.3 daN*cm
N = 243.3 daN

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (2): Verifica della freccia istantanea
Sezione ad ascissa 338.9 cm
Kdef = 0
Uinst in x = 0 cm
Uinst in y = 0.17 cm
Uinst = 0.17 cm
Luce/Uinst > limite
451.1/0.17=2729.7 > 300
Combinazione:SLE rara, 10

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (3): Verifica della freccia finale
Sezione ad ascissa 338.9 cm
Kdef = 0,60
Ufin in x = 0 cm
Ufin in y = 0.2 cm
Ufin = 0.2 cm
Luce/Ufin > limite
451.1/0.2=2273.6 > 200
Condizione base per ricombinare la freccia: Neve destra totale
Combinazione:SLE quasi permanente, 9 + incrementi viscosi coefficienti combinatori impiegati:
Pesi strutturali = 1,000 + 0,600 = 1,600
Permanenti portati = 1,000 + 0,600 = 1,600
Neve sinistra totale = 0,700 + 0,120 = 0,820
Neve destra totale = 1,000 + 0,180 = 1,180

Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 104.4 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 140,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 160,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) = BetaX * L = 449,8
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) = BetaY * L = 449,8
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 97,4
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 97,4
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 77,0
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 77,0
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 1,65
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 1,65
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) = 2,00
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,32
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) = 2,00
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,32
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <= 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <= 1
0.1/(0.32*140)+8/160+0.7*0.3/160=0.05 <= 1
Combinazione:SLV, 40
Mx = 5455.7 daN*cm
My = 228.3 daN*cm
N = -13.7 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 104.4 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 449,8
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 2053,2
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,34
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
46.8 <= 1*128
Combinazione:SLU, 52
Mx = 31840 daN*cm
My = -141.5 daN*cm
N = 190.8 daN

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (2): Verifica della freccia istantanea
Sezione ad ascissa 104.4 cm
Kdef = 0
Uinst in x = 0 cm
Uinst in y = 0.09 cm
Uinst = 0.09 cm
Luce/Uinst > limite
449.8/0.09=4739.7 > 300
Combinazione:SLE rara, 13

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (3): Verifica della freccia finale
Sezione ad ascissa 104.4 cm
Kdef = 0,60
Ufin in x = 0 cm
Ufin in y = 0.11 cm
Ufin = 0.11 cm
Luce/Ufin > limite
449.8/0.11=4145.2 > 200
Condizione base per ricombinare la freccia: Neve sinistra totale
Combinazione:SLE quasi permanente, 9 + incrementi viscosi coefficienti combinatori impiegati:

**Superelemento in legno composto da 11 aste: 60, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s
Superelemento di lunghezza complessiva L= 449.8 cm composto da:
asta 60: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 32-33 (L = 104.4 cm)
asta 74: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 33-34 (L = 34.5 cm)
asta 75: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 33-34 (L = 34.5 cm)
asta 76: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 33-34 (L = 34.5 cm)
asta 77: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 33-34 (L = 34.5 cm)
asta 78: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 33-34 (L = 34.5 cm)
asta 79: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 33-34 (L = 34.5 cm)
asta 80: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 33-34 (L = 34.5 cm)
asta 81: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 33-34 (L = 34.5 cm)
asta 82: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 33-34 (L = 34.5 cm)
asta 83: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 33-34 (L = 34.5 cm)
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 1
Beta,y = 1
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200





Pesi strutturali = 1,000 + 0,600 = 1,600
Permanenti portati = 1,000 + 0,600 = 1,600
Neve sinistra totale = 1,000 + 0,120 = 1,120
Neve destra totale = 0,700 + 0,180 = 0,880

**Superelemento in legno composto da 15 aste: 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s
Superelemento di lunghezza complessiva L= 607 cm composto da:
asta 9: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 1-39 (L = 96 cm)
asta 10: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 1-39 (L = 27 cm)
asta 11: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 1-39 (L = 13 cm)
asta 12: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 1-39 (L = 40 cm)
asta 13: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 1-39 (L = 40 cm)
asta 14: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 1-39 (L = 40 cm)
asta 15: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 1-39 (L = 40 cm)
asta 16: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 1-39 (L = 40 cm)
asta 17: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 1-39 (L = 40 cm)
asta 18: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 1-39 (L = 40 cm)
asta 19: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 1-39 (L = 40 cm)
asta 20: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 1-39 (L = 40 cm)
asta 21: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 1-39 (L = 40 cm)
asta 22: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 1-39 (L = 65 cm)
asta 23: Trave in legno a falda Falda sinistro fili 1-39 (L = 6 cm)
Sezione: R 16x22
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 1
Beta,y = 1
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 536 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) = BetaX * L = 607,0
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) = BetaY * L = 607,0
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 95,6
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 131,4
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 79,9
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 42,3
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 1,62
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 2,23
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) = 1,95
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,33
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) = 3,18
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,18
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <= 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <= 1
0.4/(0.33*112)+43.6/128+0.7*9.1/128=0.4 <= 1
Combinazione:SLU, 50
Mx = 56213.8 daN*cm
My = 8588.4 daN*cm
N = -135.5 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 536 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 607,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 1106,5
Wx = 1290,7
Jt = 16274,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,47
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
52.2 <= 1*128
Combinazione:SLU, 50
Mx = 56357.8 daN*cm
My = 8003.9 daN*cm
N = 21.2 daN

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (2): Verifica della freccia istantanea
Sezione ad ascissa 541.9 cm
Kdef = 0
Uinst in x = 0.02 cm
Uinst in y = 0.1 cm
Uinst = 0.1 cm
Luce/Uinst > limite
607/0.1=6240.9 > 300
Combinazione:SLE rara, 11

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (3): Verifica della freccia finale
Sezione ad ascissa 541.9 cm
Kdef = 0,60
Ufin in x = 0.03 cm
Ufin in y = 0.11 cm
Ufin = 0.11 cm
Luce/Ufin > limite
607/0.11=5400.8 > 200
Condizione base per ricombinare la freccia: Neve sinistra totale
Combinazione:SLE quasi permanente, 7 + incrementi viscosi coefficienti combinatori impiegati:
Pesi strutturali = 1,000 + 0,600 = 1,600
Permanenti portati = 1,000 + 0,600 = 1,600
Neve sinistra totale = 1,000 + 0,120 = 1,120

**Superelemento in legno composto da 15 aste: 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s
Superelemento di lunghezza complessiva L= 607 cm composto da:
asta 24: Trave in legno a falda Falda destra fili 3-41 (L = 96 cm)
asta 25: Trave in legno a falda Falda destra fili 3-41 (L = 27 cm)
asta 26: Trave in legno a falda Falda destra fili 3-41 (L = 13 cm)
asta 27: Trave in legno a falda Falda destra fili 3-41 (L = 40 cm)
asta 28: Trave in legno a falda Falda destra fili 3-41 (L = 40 cm)
asta 29: Trave in legno a falda Falda destra fili 3-41 (L = 40 cm)
asta 30: Trave in legno a falda Falda destra fili 3-41 (L = 40 cm)
asta 31: Trave in legno a falda Falda destra fili 3-41 (L = 40 cm)
asta 32: Trave in legno a falda Falda destra fili 3-41 (L = 40 cm)
asta 33: Trave in legno a falda Falda destra fili 3-41 (L = 40 cm)
asta 34: Trave in legno a falda Falda destra fili 3-41 (L = 40 cm)
asta 35: Trave in legno a falda Falda destra fili 3-41 (L = 40 cm)
asta 36: Trave in legno a falda Falda destra fili 3-41 (L = 40 cm)
asta 37: Trave in legno a falda Falda destra fili 3-41 (L = 65 cm)
asta 38: Trave in legno a falda Falda destra fili 3-41 (L = 6 cm)
Sezione: R 16x22
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 1
Beta,y = 1

```
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 536 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 607,0
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 607,0
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 95,6
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 131,4
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 79,9
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 42,3
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
1,62
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
2,23
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
1,95
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,33
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
3,18
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,18
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0.4/(0.33*112)+46.6/128+0.7*10.3/128=0.43 <= 1
Combinazione:SLU, 42
Mx = 60139.7 daN*cm
My = -9700.4 daN*cm
N = -127 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 536 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 607,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 1106,5
Wx = 1290,7
Jt = 16274,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,47
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
56.4 <= 1*128
Combinazione:SLU, 42
Mx = 60306.6 daN*cm
My = -9045.8 daN*cm
N = 9.9 daN

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (2): Verifica della freccia
istantanea
Sezione ad ascissa 543.2 cm
Kdef = 0
Uinst in x = -0.03 cm
Uinst in y = 0.1 cm
Uinst = 0.1 cm
Luce/Uinst > limite
607/0.1=5843.4 > 300
Combinazione:SLE rara, 3

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (3): Verifica della freccia finale
Sezione ad ascissa 543.2 cm
Kdef = 0,60
Ufin in x = -0.03 cm
Ufin in y = 0.13 cm
Ufin = 0.13 cm
Luce/Ufin > limite
607/0.13=4826.6 > 200
Condizione base per ricombinare la freccia: Neve destra
totale
Combinazione:SLE quasi permanente, 3 + incrementi viscosi
coefficienti combinatori impiegati:
Pesi strutturali =  1,000 +  0,600 =  1,600
Permanenti portati =  1,000 +  0,600 =  1,600
Neve destra totale =  1,000 +  0,180 =  1,180
```

# 1.8.3 Connessioni aste in legno

## 1.8.3.1 Verifiche collegamenti aste legno con piastra

***Elemento***: *indice dell'elemento*
***Descrizione***: *descrizione dell'elemento*
***Sezione***: *sezione dell'elemento*
***Cl. di servizio***: *classe di servizio*
***Mat.***: *materiale*
***Tipo connettore***: *tipo di connettore*
***D. foro***: *diametro foro sulla piastra [cm]*
***M. posa***: *modalità di posa dei connettori*
***Interasse long.***: *interasse longitudinale [cm]*
***Interasse trasv.***: *interasse trasversale [cm]*
***N. connettori***: *numero totale di connettori*
***N. colonne***: *numero di colonne*
***N. file***: *numero di file*
***Dist. bordo piastra***: *distanza da bordo piastra [cm]*
***Dist. testa trave***: *distanza da testa trave [cm]*
***Sfalsamento file***: *angolo di sfalsamento delle file [deg]*
***Interasse long.***: *interasse longitudinale dei connettori [cm]*
***a1***: *interasse longitudinale minimo da normativa [cm]*
***Interasse trasv.***: *interasse trasversale dei connettori [cm]*
***a2***: *interasse trasversale minimo da normativa [cm]*
***Distanza long.***: *distanza longitudinale dal bordo libero [cm]*
***a3***: *distanza longitudinale minima dal bordo libero da normativa [cm]*
***Distanza trasv.***: *distanza trasversale dal bordo libero [cm]*
***a4***: *distanza trasversale minima dal bordo libero da normativa [cm]*
***Verifica***: *stato di verifica*
***p1min***: *interasse longitudinale minimo da normativa [cm]*
***p1max***: *interasse longitudinale massimo da normativa [cm]*
***p2min***: *interasse trasversale minimo da normativa [cm]*
***p2max***: *interasse trasversale massimo da normativa [cm]*
***Distanza long.***: *distanza longitudinale da bordo piastra [cm]*
***e1min***: *distanza longitudinale minima da bordo piastra da normativa [cm]*
***e1max***: *distanza longitudinale massima da bordo piastra da normativa [cm]*
***Distanza trasv.***: *distanza trasversale da bordo piastra [cm]*





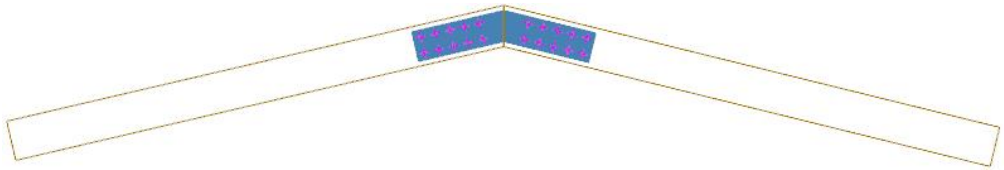
***e2min***: *distanza trasversale minima da bordo piastra da normativa [cm]*
***e2max***: *distanza trasversale massima da bordo piastra da normativa [cm]*
***Tipo ver.***: *tipo di verifica*
***Comb.***: *combinazione e indice del collegamento*
***N***: *sollecitazione N [daN]*
***Mx***: *sollecitazione Mx [daN*cm]*
***Ty***: *sollecitazione Ty [daN]*
***Fv,Rd/Fv,Ed***: *coefficiente di sicurezza per verifica del connettore*
***Fv,Rd***: *capacita portante di progetto del connettore con coefficiente di sicurezza minimo [daN]*
***Formula***: *formula utilizzata*
***N. conn.***: *indice del connettore con coefficiente di sicurezza minimo*
***Fvx***: *componente della forza parallela alla fibratura [daN]*
***Fvy***: *componente della forza ortogonale alla fibratura [daN]*
***Fv,Ed***: *forza di progetto del connettore [daN]*
***kmod***: *coefficiente di correzione*
***γM***: *coefficiente parziale di sicurezza*
***Fv,ef,Rd/Fn,Ed***: *coefficiente di sicurezza per verifica di una fila di connettori*
***Fv,ef,Rd***: *capacità portante di progetto di una fila di connettori [daN]*
***nc***: *numero di connettori*
***nef***: *numero effettivo di connettori*
***Fn,Ed***: *forza di progetto parallela alla fila di connettori [daN]*
***F90,Rd/Fv,Ed***: *coefficiente di sicurezza*
***F90,Rd***: *capacità di progetto a rottura per spacco [daN]*
***Fv,Ed***: *forza di progetto ortogonale alla fibratura [daN]*
***Fb.Rd/Fv,Ed***: *coefficiente di sicurezza*
***Fb.Rd***: *resistenza a rifollamento per singolo piano [daN]*
***Fv,Ed***: *forza di progetto per singolo piano [daN]*
***γM2***: *coefficiente parziale di sicurezzaγM2*
***Ver.***: *tipo di verifica*
***Coeff.s.***: *coefficiente di sicurezza*
***Vc,Rd***: *resistenza di progetto a taglio [daN]*
***VEd***: *taglio di progetto [daN]*
***Nt,Rd***: *resistenza di progetto a sforzo normale [daN]*
***NEd***: *sforzo normale di progetto [daN]*
***Mc,Rd***: *resistenza di progetto a momento flettente [daN*cm]*
***MEd***: *momento flettente agente [daN*cm]*
***Hsez***: *altezza della sezione di verifica [cm]*
***Asez***: *area della sezione di verifica [cm²]*
***Wpl***: *modulo plastico della sezione di verifica [cm³]*
***N. fori***: *numero di fori*
***P1sez***: *coordinate del primo punto di sezione*
***P2sez***: *coordinate del secondoo punto di sezione*
***Veff,Rd/VEd***: *coefficiente di sicurezza*
***Veff,Rd***: *resistenza di progetto a taglio [daN]*
***VEd***: *taglio agente [daN]*
***Comb.***: *combinazione  e indice del collegamento*
***Ant***: *area netta soggetta a trazione [cm²]*
***Anv***: *area netta soggetta a taglio [cm²]*
***P2sez***: *coordinate del secondo punto di sezione*
***Fbs,Rd/Fv,Ed***: *coefficiente di sicurezza*
***Fbs,Rd***: *capacità portante di progetto a frattura lungo il perimetro [daN]*
***Fn,Ed***: *forza di progetto [daN]*

Le unità di misura delle verifiche elencate nel capitolo sono in [cm, daN, deg] ove non espressamente specificato.

**Collegamento con piastra di 2 elementi (aste 40-41)**

Verifiche condotte secondo D.M. 14-01-08 (N.T.C.)

Geometria



**Dati generali**
Tipologia di collegamento: Acciaio-Legno-Acciaio con connettori
Aria tra i profili: 0.1
Effetto cordata: No
γM0: 1.05
γM2: 1.25
**Dati della piastra**
Tipo di collegamento: Due piastre esterne
Spessore: 0.6
Materiale: S235
Distanza da bordo trave: 2

**Dati elementi in legno**

**Collegamento 1**

| Elemento | Descrizione | Sezione | Cl. di servizio | Mat. |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Trave in legno a falda Falda sinistro fili 11-12 | R 16x16 | Uno | Conifere e pioppo C24 EN 338. |
| 2 | Trave in legno a falda Falda destra fili 12-13 | R 16x16 | Uno | Conifere e pioppo C24 EN 338. |

**Dati dei connettori**

| Elemento | Tipo connettore | D. foro | M. posa | Interasse long. | Interasse trasv. | N. connettori | N. colonne | N. file | Dist. bordo piastra | Dist. testa trave | Sfalsamento file |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Rotho Blaas KOS 12 | 1.3 | con preforo | 6 | 6.5 | 10 | 5 | 2 | 3 | 8.5 | 0 |
| 2 | Rotho Blaas KOS 12 | 1.3 | con preforo | 6 | 6.5 | 10 | 5 | 2 | 3 | 8.5 | 0 |

**Controllo interassi e distanze da bordi ed estremità degli elementi**

| Elemento | Interasse long. | a1 | Interasse trasv. | a2 | Distanza long. | a3 | Distanza trasv. | a4 | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6 | 6 | 6.5 | 4.8 | 8.5 | 8.3 | 4.8 | 3.6 | Si |
| 2 | 6 | 6 | 6.5 | 4.8 | 8.5 | 8.4 | 4.8 | 3.6 | Si |

**Controllo interassi e distanze dei connettori dai bordi della piastra**

| Elemento | Interasse long. | p1min | p1max | Interasse trasv. | p2min | p2max | Distanza long. | e1min | e1max | Distanza trasv. | e2min | e2max | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6 | 2.9 | 8.4 | 6.5 | 3.1 | 8.4 | 3 | 1.6 | 6.4 | 2.8 | 1.6 | 6.4 | Si |
| 2 | 6 | 2.9 | 8.4 | 6.5 | 3.1 | 8.4 | 3 | 1.6 | 6.4 | 2.8 | 1.6 | 6.4 | Si |

**Sollecitazioni nelle combinazioni di verifica**

**Elemento 1**

| Tipo ver. | Comb. | N | Mx | Ty |
|---|---|---|---|---|
| Connettore | SLU 49 | -2656.4 | 55669.4 | 881.9 |
| Fila connettori | SLU 49 | -2656.4 | 55669.4 | 881.9 |
| Ortogonale alle fibre | SLU 52 | -2634.2 | 58415.6 | 1177.8 |
| Rifollamento piastra | SLU 49 | -2656.4 | 55669.4 | 881.9 |

**Elemento 2**

| Tipo ver. | Comb. | N | Mx | Ty |
|---|---|---|---|---|
| Connettore | SLU 52 | -2771.4 | -58362.9 | -824.1 |
| Fila connettori | SLU 52 | -2771.4 | -58362.9 | -824.1 |
| Ortogonale alle fibre | SLU 49 | -2625.8 | -55673.3 | -1073.5 |
| Rifollamento piastra | SLU 52 | -2771.4 | -58362.9 | -824.1 |

**Verifiche legno**

Verifiche di resistenza SLE (§ 7.3.7.1) omesse in quanto garantite da uno spettro SLD sempre minore di quello SLV.

**Controllo 7.7.3a) D.M.2008**

Controllo 7.7.3a) DM2008 rispettato.

**Verifica di capacità portante per il connettore con coefficiente di sicurezza minimo (EC5 §8.2.3)**

| Elemento | Fv,Rd/Fv,Ed | Fv,Rd | Formula | N. conn. | Fvx | Fvy | Fv,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.3781 | 1103.2 | 8.13(m) | 5 | -567.7 | 564.4 | 800.6 | 0.8 | 1.5 | SLU 49 | Si |
| 2 | 1.2874 | 1102.4 | 8.13(m) | 20 | 612.1 | 598.8 | 856.3 | 0.8 | 1.5 | SLU 52 | Si |

**Verifica di capacità portante di una fila di connettori in direzione parallela alla fibratura (EC5 §8.1.2(5))**

| Elemento | Fv,ef,Rd/Fn,Ed | Fv,ef,Rd | nc | nef | Formula | Fn,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2.8647 | 3804.8 | 5 | 3.4 | 8.13(m) | -1328.2 | 0.8 | 1.5 | SLU 49 | Si |
| 2 | 2.7403 | 3797.2 | 5 | 3.4 | 8.13(m) | -1385.7 | 0.8 | 1.5 | SLU 52 | Si |

**Verifica per forze di connessione ortogonali alla fibratura (EC5 §8.1.4)**

| Elemento | F90,Rd/Fv,Ed | F90,Rd | Fv,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2.0574 | 2423.1 | 1177.8 | 0.8 | 1.5 | SLU 52 | Si |
| 2 | 2.2577 | 2423.1 | 1073.3 | 0.8 | 1.5 | SLU 49 | Si |

**Verifica di rottura lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione (EC5 §8.2.3(5)P e EC5 Appendice A)**

Verifica non effettuata in quanto non è presente trazione.

**Verifiche della piastra in acciaio**

**Verifica a rifollamento della piastra in acciaio (NTC 2008 §4.2.8.1.1 Formula 4.2.61)**

| Elemento | Fb.Rd/Fv,Ed | Fb.Rd | Fv,Ed | γM2 | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 9.9623 | 3987.7 | 400.3 | 1.25 | SLU 49 | Si |
| 2 | 9.3139 | 3987.7 | 428.1 | 1.25 | SLU 52 | Si |

**Verifica di resistenza della piastra (NTC 2008 §4.2.4)**

| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rd | MEd | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | P1sez | P2sez | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 7.7 | 9304 | -1215 | | | | | SLU 52 | 12 | 7.2 | 16.5 | 2 | (18, -11) | (21, 1) | Si |
| M | 12 | 0 | 1026 | | | 213269 | 17883 | SLU 50 | 26.57 | 15.94 | 95.3 | 2 | (1, -6) | (27, 0) | Si |
| M N | 1.209 | 9304 | -412 | 16114 | -1386 | 36996 | 27420 | SLU 52 | 12 | 5.64 | 16.5 | 2 | (10, 4) | (7, -8) | Si |

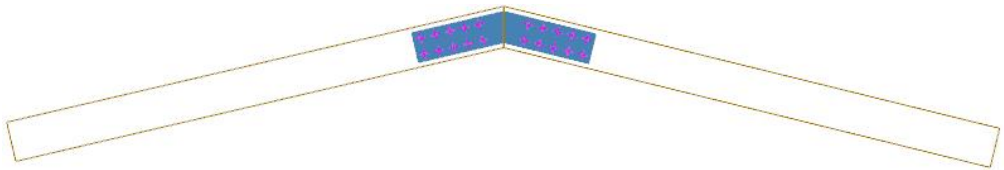
**Verifica della piastra per tranciamento a blocco (block tearing) (EC3 Parte 1.8 §3.10.2)**

| Elemento | Veff,Rd/VEd | Veff,Rd | VEd | Comb. | Ant | Anv | P1sez | P2sez | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6.1 | 6298 | 1027 | SLU 52 | -1.71 | 6.78 | (-11, 4) | (-8, -8) | Si |
| 2 | 6.1 | 7422 | 1215 | SLU 52 | -0.93 | 6.78 | (17, 2) | (15, -10) | Si |

**Collegamento con piastra di 2 elementi (aste 45-46)**

Verifiche condotte secondo D.M. 14-01-08 (N.T.C.)

Geometria



**Dati generali**

Tipologia di collegamento: Acciaio-Legno-Acciaio con connettori
Aria tra i profili: 0.1
Effetto cordata: No
γM0: 1.05
γM2: 1.25





**Dati della piastra**

Tipo di collegamento: Due piastre esterne
Spessore: 0.6
Materiale: S235
Distanza da bordo trave: 2

**Dati elementi in legno**

**Collegamento 1**

| Elemento | Descrizione | Sezione | Cl. di servizio | Mat. |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Trave in legno a falda Falda sinistro fili 6-4 | R 16x16 | Uno | Conifere e pioppo C24 EN 338. |
| 2 | Trave in legno a falda Falda destra fili 4-7 | R 16x16 | Uno | Conifere e pioppo C24 EN 338. |

**Dati dei connettori**

| Elemento | Tipo connettore | D. foro | M. posa | Interasse long. | Interasse trasv. | N. connettori | N. colonne | N. file | Dist. bordo piastra | Dist. testa trave | Sfalsamento file |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Rotho Blaas KOS 12 | 1.3 | con preforo | 6 | 6.5 | 10 | 5 | 2 | 3 | 8.5 | 0 |
| 2 | Rotho Blaas KOS 12 | 1.3 | con preforo | 6 | 6.5 | 10 | 5 | 2 | 3 | 8.5 | 0 |

**Controllo interassi e distanze da bordi ed estremità degli elementi**

| Elemento | Interasse long. | a1 | Interasse trasv. | a2 | Distanza long. | a3 | Distanza trasv. | a4 | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6 | 6 | 6.5 | 4.8 | 8.5 | 8.3 | 4.8 | 3.6 | Si |
| 2 | 6 | 6 | 6.5 | 4.8 | 8.5 | 8.3 | 4.8 | 3.6 | Si |

**Controllo interassi e distanze dei connettori dai bordi della piastra**

| Elemento | Interasse long. | p1min | p1max | Interasse trasv. | p2min | p2max | Distanza long. | e1min | e1max | Distanza trasv. | e2min | e2max | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6 | 2.9 | 8.4 | 6.5 | 3.1 | 8.4 | 3 | 1.6 | 6.4 | 2.8 | 1.6 | 6.4 | Si |
| 2 | 6 | 2.9 | 8.4 | 6.5 | 3.1 | 8.4 | 3 | 1.6 | 6.4 | 2.8 | 1.6 | 6.4 | Si |

**Sollecitazioni nelle combinazioni di verifica**

**Elemento 1**

| Tipo ver. | Comb. | N | Mx | Ty |
|---|---|---|---|---|
| Connettore | SLU 49 | -2219 | 36706.7 | 591.2 |
| Fila connettori | SLU 52 | -2234.8 | 38508.3 | 787.4 |
| Ortogonale alle fibre | SLU 52 | -2234.8 | 38508.3 | 787.4 |
| Rifollamento piastra | SLU 49 | -2219 | 36706.7 | 591.2 |

**Elemento 2**

| Tipo ver. | Comb. | N | Mx | Ty |
|---|---|---|---|---|
| Connettore | SLU 52 | -2254.6 | -38498 | -551.7 |
| Fila connettori | SLU 52 | -2254.6 | -38498 | -551.7 |
| Ortogonale alle fibre | SLU 49 | -2166 | -36720 | -717.1 |
| Rifollamento piastra | SLU 52 | -2254.6 | -38498 | -551.7 |

**Verifiche legno**

Verifiche di resistenza SLE (§ 7.3.7.1) omesse in quanto garantite da uno spettro SLD sempre minore di quello SLV.

**Controllo 7.7.3a) D.M.2008**

Controllo 7.7.3a) DM2008 rispettato.

**Verifica di capacità portante per il connettore con coefficiente di sicurezza minimo (EC5 §8.2.3)**

| Elemento | Fv,Rd/Fv,Ed | Fv,Rd | Formula | N. conn. | Fvx | Fvy | Fv,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2.0247 | 1117.8 | 8.13(m) | 5 | -418.7 | 359.8 | 552.1 | 0.8 | 1.5 | SLU 49 | Si |
| 2 | 1.9001 | 1114.7 | 8.13(m) | 20 | 444.2 | 383.3 | 586.7 | 0.8 | 1.5 | SLU 52 | Si |

**Verifica di capacità portante di una fila di connettori in direzione parallela alla fibratura (EC5 §8.1.2(5))**

| Elemento | Fv,ef,Rd/Fn,Ed | Fv,ef,Rd | nc | nef | Formula | Fn,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3.4852 | 3893.2 | 5 | 3.4 | 8.13(m) | -1117.1 | 0.8 | 1.5 | SLU 52 | Si |
| 2 | 3.4238 | 3858.9 | 5 | 3.4 | 8.13(m) | -1127.1 | 0.8 | 1.5 | SLU 52 | Si |

**Verifica per forze di connessione ortogonali alla fibratura (EC5 §8.1.4)**

| Elemento | F90,Rd/Fv,Ed | F90,Rd | Fv,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3.0841 | 2423.1 | 785.7 | 0.8 | 1.5 | SLU 52 | Si |
| 2 | 3.3879 | 2423.1 | 715.2 | 0.8 | 1.5 | SLU 49 | Si |

**Verifica di rottura lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione (EC5 §8.2.3(5)P e EC5 Appendice A)**

Verifica non effettuata in quanto non è presente trazione.

**Verifiche della piastra in acciaio**

**Verifica a rifollamento della piastra in acciaio (NTC 2008 §4.2.8.1.1 Formula 4.2.61)**

| Elemento | Fb.Rd/Fv,Ed | Fb.Rd | Fv,Ed | γM2 | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 14.4461 | 3987.7 | 276 | 1.25 | SLU 49 | Si |
| 2 | 13.5944 | 3987.7 | 293.3 | 1.25 | SLU 52 | Si |

**Verifica di resistenza della piastra (NTC 2008 §4.2.4)**

| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rd | MEd | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | P1sez | P2sez | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 12 | 9304 | -800 | | | | | SLU 52 | 12 | 7.2 | 16.5 | 2 | (21, 1) | (18, -11) | Si |
| M | 53 | 0 | 1183 | | | 937534 | -17810 | SLU 52 | 57.32 | 34.39 | 418.9 | 6 | (34, -12) | (-21, 1) | Si |
| M N | 1.793 | 9304 | -275 | 16114 | -1128 | 36996 | 18045 | SLU 52 | 12 | 5.64 | 16.5 | 2 | (10, 4) | (7, -8) | Si |

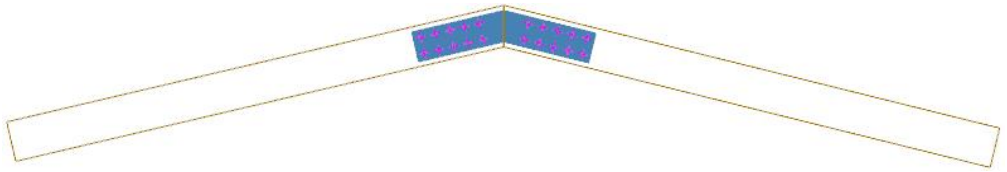
**Verifica della piastra per tranciamento a blocco (block tearing) (EC3 Parte 1.8 §3.10.2)**

| Elemento | Veff,Rd/VEd | Veff,Rd | VEd | Comb. | Ant | Anv | P1sez | P2sez | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 9.3 | 6298 | 678 | SLU 52 | -1.71 | 6.78 | (-8, -8) | (-11, 4) | Si |
| 2 | 9.3 | 7422 | 800 | SLU 52 | -0.93 | 6.78 | (17, 2) | (15, -10) | Si |

**Collegamento con piastra di 2 elementi (aste 49-50)**

Verifiche condotte secondo D.M. 14-01-08 (N.T.C.)

Geometria



**Dati generali**
Tipologia di collegamento: Acciaio-Legno-Acciaio con connettori
Aria tra i profili: 0.1
Effetto cordata: No
γM0: 1.05
γM2: 1.25
**Dati della piastra**
Tipo di collegamento: Due piastre esterne
Spessore: 0.6
Materiale: S235
Distanza da bordo trave: 2
**Dati elementi in legno**
**Collegamento 1**

| Elemento | Descrizione | Sezione | Cl. di servizio | Mat. |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Trave in legno a falda Falda sinistro fili 18-16 | R 16x16 | Uno | Conifere e pioppo C24 EN 338. |
| 2 | Trave in legno a falda Falda destra fili 16-19 | R 16x16 | Uno | Conifere e pioppo C24 EN 338. |

**Dati dei connettori**

| Elemento | Tipo connettore | D. foro | M. posa | Interasse long. | Interasse trasv. | N. connettori | N. colonne | N. file | Dist. bordo piastra | Dist. testa trave | Sfalsamento file |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Rotho Blaas KOS 12 | 1.3 | con preforo | 6 | 6.5 | 10 | 5 | 2 | 3 | 8.5 | 0 |
| 2 | Rotho Blaas KOS 12 | 1.3 | con preforo | 6 | 6.5 | 10 | 5 | 2 | 3 | 8.5 | 0 |

**Controllo interassi e distanze da bordi ed estremità degli elementi**

| Elemento | Interasse long. | a1 | Interasse trasv. | a2 | Distanza long. | a3 | Distanza trasv. | a4 | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6 | 6 | 6.5 | 4.8 | 8.5 | 8.3 | 4.8 | 3.6 | Si |
| 2 | 6 | 6 | 6.5 | 4.8 | 8.5 | 8.4 | 4.8 | 3.6 | Si |

**Controllo interassi e distanze dei connettori dai bordi della piastra**

| Elemento | Interasse long. | p1min | p1max | Interasse trasv. | p2min | p2max | Distanza long. | e1min | e1max | Distanza trasv. | e2min | e2max | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6 | 2.9 | 8.4 | 6.5 | 3.1 | 8.4 | 3 | 1.6 | 6.4 | 2.8 | 1.6 | 6.4 | Si |
| 2 | 6 | 2.9 | 8.4 | 6.5 | 3.1 | 8.4 | 3 | 1.6 | 6.4 | 2.8 | 1.6 | 6.4 | Si |

**Sollecitazioni nelle combinazioni di verifica**
**Elemento 1**

| Tipo ver. | Comb. | N | Mx | Ty |
|---|---|---|---|---|
| Connettore | SLU 49 | -2651.5 | 55748.1 | 881.9 |
| Fila connettori | SLU 49 | -2651.5 | 55748.1 | 881.9 |
| Ortogonale alle fibre | SLU 52 | -2644.5 | 58484 | 1177.6 |
| Rifollamento piastra | SLU 49 | -2651.5 | 55748.1 | 881.9 |

**Elemento 2**

| Tipo ver. | Comb. | N | Mx | Ty |
|---|---|---|---|---|
| Connettore | SLU 52 | -2763.8 | -58474.2 | -824.3 |
| Fila connettori | SLU 52 | -2763.8 | -58474.2 | -824.3 |
| Ortogonale alle fibre | SLU 49 | -2634.2 | -55771 | -1073.5 |
| Rifollamento piastra | SLU 52 | -2763.8 | -58474.2 | -824.3 |

**Verifiche legno**
Verifiche di resistenza SLE (§ 7.3.7.1) omesse in quanto garantite da uno spettro SLD sempre minore di quello SLV.
**Controllo 7.7.3a) D.M.2008**
Controllo 7.7.3a) DM2008 rispettato.
**Verifica di capacità portante per il connettore con coefficiente di sicurezza minimo (EC5 §8.2.3)**

| Elemento | Fv,Rd/Fv,Ed | Fv,Rd | Formula | N. conn. | Fvx | Fvy | Fv,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.3777 | 1103.1 | 8.13(m) | 5 | -567.5 | 564.8 | 800.7 | 0.8 | 1.5 | SLU 49 | Si |
| 2 | 1.2865 | 1102.2 | 8.13(m) | 20 | 611.8 | 599.7 | 856.7 | 0.8 | 1.5 | SLU 52 | Si |

**Verifica di capacità portante di una fila di connettori in direzione parallela alla fibratura (EC5 §8.1.2(5))**

| Elemento | Fv,ef,Rd/Fn,Ed | Fv,ef,Rd | nc | nef | Formula | Fn,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2.8702 | 3804.2 | 5 | 3.4 | 8.13(m) | -1325.4 | 0.8 | 1.5 | SLU 49 | Si |
| 2 | 2.7478 | 3796.2 | 5 | 3.4 | 8.13(m) | -1381.5 | 0.8 | 1.5 | SLU 52 | Si |

**Verifica per forze di connessione ortogonali alla fibratura (EC5 §8.1.4)**

| Elemento | F90,Rd/Fv,Ed | F90,Rd | Fv,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2.0612 | 2423.1 | 1175.6 | 0.8 | 1.5 | SLU 52 | Si |
| 2 | 2.2621 | 2423.1 | 1071.2 | 0.8 | 1.5 | SLU 49 | Si |

**Verifica di rottura lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione (EC5 §8.2.3(5)P e EC5 Appendice A)**
Verifica non effettuata in quanto non è presente trazione.
**Verifiche della piastra in acciaio**
**Verifica a rifollamento della piastra in acciaio (NTC 2008 §4.2.8.1.1 Formula 4.2.61)**

| Elemento | Fb.Rd/Fv,Ed | Fb.Rd | Fv,Ed | γM2 | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 9.9605 | 3987.7 | 400.4 | 1.25 | SLU 49 | Si |
| 2 | 9.3091 | 3987.7 | 428.4 | 1.25 | SLU 52 | Si |

**Verifica di resistenza della piastra (NTC 2008 §4.2.4)**

| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rd | MEd | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | P1sez | P2sez | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 7.7 | 9304 | -1216 | | | | | SLU 52 | 12 | 7.2 | 16.5 | 2 | (21, 1) | (18, -11) | Si |
| M | 12 | 0 | 1020 | | | 213269 | 17899 | SLU 50 | 26.57 | 15.94 | 95.3 | 2 | (1, -6) | (27, 0) | Si |
| M N | 1.208 | 9304 | -411 | 16114 | -1382 | 36996 | 27441 | SLU 52 | 12 | 5.64 | 16.5 | 2 | (7, -8) | (10, 4) | Si |

**Verifica della piastra per tranciamento a blocco (block tearing) (EC3 Parte 1.8 §3.10.2)**

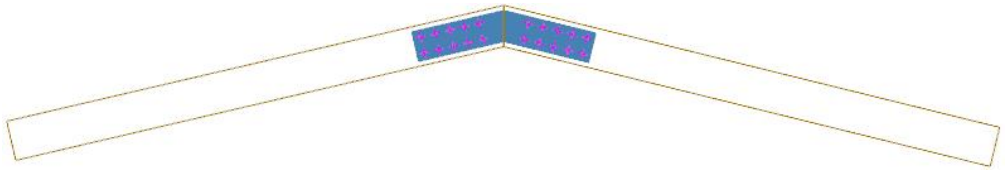
| Elemento | Veff,Rd/VEd | Veff,Rd | VEd | Comb. | Ant | Anv | P1sez | P2sez | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6.1 | 6298 | 1027 | SLU 52 | -1.71 | 6.78 | (-11, 4) | (-8, -8) | Si |
| 2 | 6.1 | 7422 | 1216 | SLU 52 | -0.93 | 6.78 | (15, -10) | (17, 2) | Si |





**Collegamento con piastra di 2 elementi (aste 53-54)**
Verifiche condotte secondo D.M. 14-01-08 (N.T.C.)

Geometria



**Dati generali**
Tipologia di collegamento: Acciaio-Legno-Acciaio con connettori
Aria tra i profili: 0.1
Effetto cordata: No
γM0: 1.05
γM2: 1.25
**Dati della piastra**
Tipo di collegamento: Due piastre esterne
Spessore: 0.6
Materiale: S235
Distanza da bordo trave: 2
**Dati elementi in legno**
**Collegamento 1**

| Elemento | Descrizione | Sezione | Cl. di servizio | Mat. |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Trave in legno a falda Falda sinistro fili 22-25 | R 16x16 | Uno | Conifere e pioppo C24 EN 338. |
| 2 | Trave in legno a falda Falda destra fili 25-23 | R 16x16 | Uno | Conifere e pioppo C24 EN 338. |

**Dati dei connettori**

| Elemento | Tipo connettore | D. foro | M. posa | Interasse long. | Interasse trasv. | N. connettori | N. colonne | N. file | Dist. bordo piastra | Dist. testa trave | Sfalsamento file |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Rotho Blaas KOS 12 | 1.3 | con preforo | 6 | 6.5 | 10 | 5 | 2 | 3 | 8.5 | 0 |
| 2 | Rotho Blaas KOS 12 | 1.3 | con preforo | 6 | 6.5 | 10 | 5 | 2 | 3 | 8.5 | 0 |

**Controllo interassi e distanze da bordi ed estremità degli elementi**

| Elemento | Interasse long. | a1 | Interasse trasv. | a2 | Distanza long. | a3 | Distanza trasv. | a4 | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6 | 6 | 6.5 | 4.8 | 8.5 | 8.4 | 4.8 | 3.6 | Si |
| 2 | 6 | 6 | 6.5 | 4.8 | 8.5 | 8.4 | 4.8 | 3.6 | Si |

**Controllo interassi e distanze dei connettori dai bordi della piastra**

| Elemento | Interasse long. | p1min | p1max | Interasse trasv. | p2min | p2max | Distanza long. | e1min | e1max | Distanza trasv. | e2min | e2max | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6 | 2.9 | 8.4 | 6.5 | 3.1 | 8.4 | 3 | 1.6 | 6.4 | 2.8 | 1.6 | 6.4 | Si |
| 2 | 6 | 2.9 | 8.4 | 6.5 | 3.1 | 8.4 | 3 | 1.6 | 6.4 | 2.8 | 1.6 | 6.4 | Si |

**Sollecitazioni nelle combinazioni di verifica**
**Elemento 1**

| Tipo ver. | Comb. | N | Mx | Ty |
|---|---|---|---|---|
| Connettore | SLU 49 | -2307.2 | 56231.3 | 883.6 |
| Fila connettori | SLU 49 | -2307.2 | 56231.3 | 883.6 |
| Ortogonale alle fibre | SLU 52 | -2290.7 | 58979.2 | 1179.6 |
| Rifollamento piastra | SLU 49 | -2307.2 | 56231.3 | 883.6 |

**Elemento 2**

| Tipo ver. | Comb. | N | Mx | Ty |
|---|---|---|---|---|
| Connettore | SLU 52 | -2411.1 | -58972.8 | -825.8 |
| Fila connettori | SLU 52 | -2411.1 | -58972.8 | -825.8 |
| Ortogonale alle fibre | SLU 49 | -2284.3 | -56240.8 | -1075.1 |
| Rifollamento piastra | SLU 52 | -2411.1 | -58972.8 | -825.8 |

**Verifiche legno**
Verifiche di resistenza SLE (§ 7.3.7.1) omesse in quanto garantite da uno spettro SLD sempre minore di quello SLV.
**Controllo 7.7.3a) D.M.2008**
Controllo 7.7.3a) DM2008 rispettato.
**Verifica di capacità portante per il connettore con coefficiente di sicurezza minimo (EC5 §8.2.3)**

| Elemento | Fv,Rd/Fv,Ed | Fv,Rd | Formula | N. conn. | Fvx | Fvy | Fv,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.3875 | 1095.8 | 8.13(m) | 5 | -537.3 | 578.8 | 789.7 | 0.8 | 1.5 | SLU 49 | Si |
| 2 | 1.295 | 1095.2 | 8.13(m) | 20 | 581.1 | 614.5 | 845.7 | 0.8 | 1.5 | SLU 52 | Si |

**Verifica di capacità portante di una fila di connettori in direzione parallela alla fibratura (EC5 §8.1.2(5))**

| Elemento | Fv,ef,Rd/Fn,Ed | Fv,ef,Rd | nc | nef | Formula | Fn,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3.2623 | 3762.3 | 5 | 3.4 | 8.13(m) | -1153.2 | 0.8 | 1.5 | SLU 49 | Si |
| 2 | 3.1163 | 3755.8 | 5 | 3.4 | 8.13(m) | -1205.2 | 0.8 | 1.5 | SLU 52 | Si |

**Verifica per forze di connessione ortogonali alla fibratura (EC5 §8.1.4)**

| Elemento | F90,Rd/Fv,Ed | F90,Rd | Fv,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2.0572 | 2423.1 | 1177.9 | 0.8 | 1.5 | SLU 52 | Si |
| 2 | 2.258 | 2423.1 | 1073.1 | 0.8 | 1.5 | SLU 49 | Si |

**Verifica di rottura lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione (EC5 §8.2.3(5)P e EC5 Appendice A)**
Verifica non effettuata in quanto non è presente trazione.
**Verifiche della piastra in acciaio**
**Verifica a rifollamento della piastra in acciaio (NTC 2008 §4.2.8.1.1 Formula 4.2.61)**

| Elemento | Fb.Rd/Fv,Ed | Fb.Rd | Fv,Ed | γM2 | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 10.0987 | 3987.7 | 394.9 | 1.25 | SLU 49 | Si |
| 2 | 9.4301 | 3987.7 | 422.9 | 1.25 | SLU 52 | Si |

**Verifica di resistenza della piastra (NTC 2008 §4.2.4)**

| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rd | MEd | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | P1sez | P2sez | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 7.6 | 9304 | -1226 | | | | | SLU 52 | 12 | 7.2 | 16.5 | 2 | (21, 1) | (18, -11) | Si |
| M | 16 | 0 | 748 | | | 213269 | -13185 | SLU 29 | 26.57 | 15.94 | 95.3 | 2 | (-1, -6) | (-27, 0) | Si |
| M N | 1.215 | 9304 | -412 | 16114 | -1206 | 36996 | 27689 | SLU 52 | 12 | 5.64 | 16.5 | 2 | (10, 4) | (7, -8) | Si |

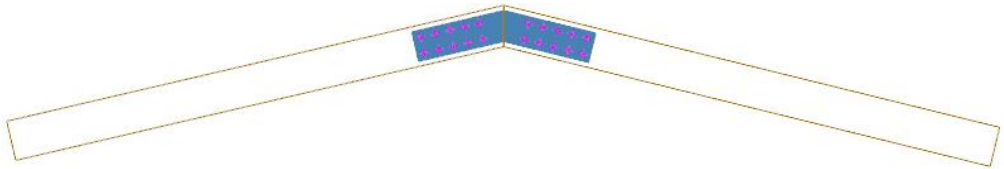
**Verifica della piastra per tranciamento a blocco (block tearing) (EC3 Parte 1.8 §3.10.2)**

| Elemento | Veff,Rd/VEd | Veff,Rd | VEd | Comb. | Ant | Anv | P1sez | P2sez | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6.1 | 6298 | 1034 | SLU 52 | -1.71 | 6.78 | (-11, 4) | (-8, -8) | Si |
| 2 | 6.1 | 7422 | 1226 | SLU 52 | -0.93 | 6.78 | (17, 2) | (15, -10) | Si |

## Collegamento con piastra di 2 elementi (aste 57-58)

Verifiche condotte secondo D.M. 14-01-08 (N.T.C.)

Geometria



**Dati generali**
Tipologia di collegamento: Acciaio-Legno-Acciaio con connettori
Aria tra i profili: 0.1
Effetto cordata: No
γM0: 1.05
γM2: 1.25

**Dati della piastra**
Tipo di collegamento: Due piastre esterne
Spessore: 0.6
Materiale: S235
Distanza da bordo trave: 2

**Dati elementi in legno**

**Collegamento 1**

| Elemento | Descrizione | Sezione | Cl. di servizio | Mat. |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Trave in legno a falda Falda sinistro fili 28-29 | R 16x16 | Uno | Conifere e pioppo C24 EN 338. |
| 2 | Trave in legno a falda Falda destra fili 29-30 | R 16x16 | Uno | Conifere e pioppo C24 EN 338. |

**Dati dei connettori**

| Elemento | Tipo connettore | D. foro | M. posa | Interasse long. | Interasse trasv. | N. connettori | N. colonne | N. file | Dist. bordo piastra | Dist. testa trave | Sfalsamento file |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Rotho Blaas KOS 12 | 1.3 | con preforo | 6 | 6.5 | 10 | 5 | 2 | 3 | 8.5 | 0 |
| 2 | Rotho Blaas KOS 12 | 1.3 | con preforo | 6 | 6.5 | 10 | 5 | 2 | 3 | 8.5 | 0 |

**Controllo interassi e distanze da bordi ed estremità degli elementi**

| Elemento | Interasse long. | a1 | Interasse trasv. | a2 | Distanza long. | a3 | Distanza trasv. | a4 | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6 | 6 | 6.5 | 4.8 | 8.5 | 8.4 | 4.8 | 3.6 | Si |
| 2 | 6 | 6 | 6.5 | 4.8 | 8.5 | 8.4 | 4.8 | 3.6 | Si |

**Controllo interassi e distanze dei connettori dai bordi della piastra**

| Elemento | Interasse long. | p1min | p1max | Interasse trasv. | p2min | p2max | Distanza long. | e1min | e1max | Distanza trasv. | e2min | e2max | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6 | 2.9 | 8.4 | 6.5 | 3.1 | 8.4 | 3 | 1.6 | 6.4 | 2.8 | 1.6 | 6.4 | Si |
| 2 | 6 | 2.9 | 8.4 | 6.5 | 3.1 | 8.4 | 3 | 1.6 | 6.4 | 2.8 | 1.6 | 6.4 | Si |

**Sollecitazioni nelle combinazioni di verifica**

**Elemento 1**

| Tipo ver. | Comb. | N | Mx | Ty |
|---|---|---|---|---|
| Connettore | SLU 49 | -1358.4 | 57238.2 | 886.5 |
| Fila connettori | SLU 49 | -1358.4 | 57238.2 | 886.5 |
| Ortogonale alle fibre | SLU 52 | -1309.9 | 60037.6 | 1182.8 |
| Rifollamento piastra | SLU 49 | -1358.4 | 57238.2 | 886.5 |

**Elemento 2**

| Tipo ver. | Comb. | N | Mx | Ty |
|---|---|---|---|---|
| Connettore | SLU 52 | -1462.9 | -59990.2 | -828.4 |
| Fila connettori | SLU 52 | -1462.9 | -59990.2 | -828.4 |
| Ortogonale alle fibre | SLU 49 | -1347 | -57245.8 | -1077.9 |
| Rifollamento piastra | SLU 52 | -1462.9 | -59990.2 | -828.4 |

**Verifiche legno**
Verifiche di resistenza SLE (§ 7.3.7.1) omesse in quanto garantite da uno spettro SLD sempre minore di quello SLV.

**Controllo 7.7.3a) D.M.2008**
Controllo 7.7.3a) DM2008 rispettato.

**Verifica di capacità portante per il connettore con coefficiente di sicurezza minimo (EC5 §8.2.3)**

| Elemento | Fv,Rd/Fv,Ed | Fv,Rd | Formula | N. conn. | Fvx | Fvy | Fv,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.4145 | 1077.5 | 8.13(m) | 5 | -451.8 | 613.3 | 761.7 | 0.8 | 1.5 | SLU 49 | Si |
| 2 | 1.3181 | 1078.1 | 8.13(m) | 20 | 496.1 | 650.2 | 817.9 | 0.8 | 1.5 | SLU 52 | Si |

**Verifica di capacità portante di una fila di connettori in direzione parallela alla fibratura (EC5 §8.1.2(5))**

| Elemento | Fv,ef,Rd/Fn,Ed | Fv,ef,Rd | nc | nef | Formula | Fn,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5.4423 | 3694.6 | 5 | 3.4 | 8.13(m) | -678.9 | 0.8 | 1.5 | SLU 49 | Si |
| 2 | 5.0577 | 3697.6 | 5 | 3.4 | 8.13(m) | -731.1 | 0.8 | 1.5 | SLU 52 | Si |

**Verifica per forze di connessione ortogonali alla fibratura (EC5 §8.1.4)**

| Elemento | F90,Rd/Fv,Ed | F90,Rd | Fv,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2.0503 | 2423.1 | 1181.8 | 0.8 | 1.5 | SLU 52 | Si |
| 2 | 2.2505 | 2423.1 | 1076.7 | 0.8 | 1.5 | SLU 49 | Si |

**Verifica di rottura lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione (EC5 §8.2.3(5)P e EC5 Appendice A)**
Verifica non effettuata in quanto non è presente trazione.

**Verifiche della piastra in acciaio**

**Verifica a rifollamento della piastra in acciaio (NTC 2008 §4.2.8.1.1 Formula 4.2.61)**

| Elemento | Fb.Rd/Fv,Ed | Fb.Rd | Fv,Ed | γM2 | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 10.4699 | 3987.7 | 380.9 | 1.25 | SLU 49 | Si |





| Elemento | Fb.Rd/Fv,Ed | Fb.Rd | Fv,Ed | γM2 | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 9.7509 | 3987.7 | 409 | 1.25 | SLU 52 | Si |

**Verifica di resistenza della piastra (NTC 2008 §4.2.4)**

| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rd | MEd | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | P1sez | P2sez | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 7.5 | 9304 | -1249 | | | | | SLU 52 | 12 | 7.2 | 16.5 | 2 | (15, -10) | (17, 2) | Si |
| M | 120 | 0 | 280 | | | 937534 | -7830 | SLU 28 | 57.32 | 34.39 | 418.9 | 6 | (34, -12) | (-21, 1) | Si |
| M N | 1.238 | 9304 | -414 | 16114 | -732 | 36996 | 28197 | SLU 52 | 12 | 5.64 | 16.5 | 2 | (10, 4) | (7, -8) | Si |

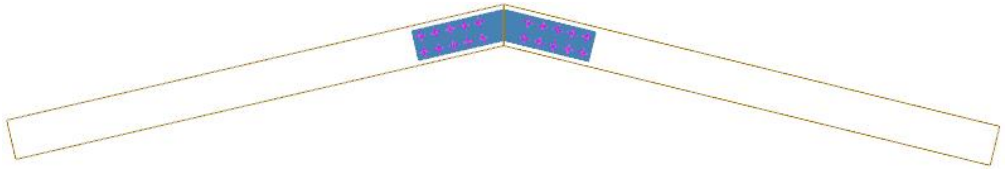
**Verifica della piastra per tranciamento a blocco (block tearing) (EC3 Parte 1.8 §3.10.2)**

| Elemento | Veff,Rd/VEd | Veff,Rd | VEd | Comb. | Ant | Anv | P1sez | P2sez | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6 | 6298 | 1051 | SLU 52 | -1.71 | 6.78 | (-11, 4) | (-8, -8) | Si |
| 2 | 5.9 | 7422 | 1249 | SLU 52 | -0.93 | 6.78 | (15, -10) | (17, 2) | Si |

## Collegamento con piastra di 2 elementi (aste 62-63)

Verifiche condotte secondo D.M. 14-01-08 (N.T.C.)

Geometria



**Dati generali**
Tipologia di collegamento: Acciaio-Legno-Acciaio con connettori
Aria tra i profili: 0.1
Effetto cordata: No
γM0: 1.05
γM2: 1.25

**Dati della piastra**
Tipo di collegamento: Due piastre esterne
Spessore: 0.6
Materiale: S235
Distanza da bordo trave: 2

**Dati elementi in legno**

**Collegamento 1**

| Elemento | Descrizione | Sezione | Cl. di servizio | Mat. |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Trave in legno a falda Falda sinistro fili 39-40 | R 16x16 | Uno | Conifere e pioppo C24 EN 338. |
| 2 | Trave in legno a falda Falda destra fili 40-41 | R 16x16 | Uno | Conifere e pioppo C24 EN 338. |

**Dati dei connettori**

| Elemento | Tipo connettore | D. foro | M. posa | Interasse long. | Interasse trasv. | N. connettori | N. colonne | N. file | Dist. bordo piastra | Dist. testa trave | Sfalsamento file |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Rotho Blaas KOS 12 | 1.3 | con preforo | 6 | 6.5 | 10 | 5 | 2 | 3 | 8.5 | 0 |
| 2 | Rotho Blaas KOS 12 | 1.3 | con preforo | 6 | 6.5 | 10 | 5 | 2 | 3 | 8.5 | 0 |

**Controllo interassi e distanze da bordi ed estremità degli elementi**

| Elemento | Interasse long. | a1 | Interasse trasv. | a2 | Distanza long. | a3 | Distanza trasv. | a4 | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6 | 6 | 6.5 | 4.8 | 8.5 | 8.4 | 4.8 | 3.6 | Si |
| 2 | 6 | 6 | 6.5 | 4.8 | 8.5 | 8.4 | 4.8 | 3.6 | Si |

**Controllo interassi e distanze dei connettori dai bordi della piastra**

| Elemento | Interasse long. | p1min | p1max | Interasse trasv. | p2min | p2max | Distanza long. | e1min | e1max | Distanza trasv. | e2min | e2max | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6 | 2.9 | 8.4 | 6.5 | 3.1 | 8.4 | 3 | 1.6 | 6.4 | 2.8 | 1.6 | 6.4 | Si |
| 2 | 6 | 2.9 | 8.4 | 6.5 | 3.1 | 8.4 | 3 | 1.6 | 6.4 | 2.8 | 1.6 | 6.4 | Si |

**Sollecitazioni nelle combinazioni di verifica**

**Elemento 1**

| Tipo ver. | Comb. | N | Mx | Ty |
|---|---|---|---|---|
| Connettore | SLU 49 | -191.6 | 30711.5 | 447 |
| Fila connettori | SLU 42 | -195.1 | 17252 | 83.7 |
| Ortogonale alle fibre | SLU 52 | -148.6 | 32041.4 | 589.9 |
| Rifollamento piastra | SLU 49 | -191.6 | 30711.5 | 447 |

**Elemento 2**

| Tipo ver. | Comb. | N | Mx | Ty |
|---|---|---|---|---|
| Connettore | SLU 52 | -209.2 | -32013.6 | -417.9 |
| Fila connettori | SLU 50 | -224.4 | -21620.4 | -96.2 |
| Ortogonale alle fibre | SLU 49 | -151.5 | -30718.6 | -538.2 |
| Rifollamento piastra | SLU 52 | -209.2 | -32013.6 | -417.9 |

**Verifiche legno**
Verifiche di resistenza SLE (§ 7.3.7.1) omesse in quanto garantite da uno spettro SLD sempre minore di quello SLV.

**Controllo 7.7.3a) D.M.2008**
Controllo 7.7.3a) DM2008 rispettato.

**Verifica di capacità portante per il connettore con coefficiente di sicurezza minimo (EC5 §8.2.3)**

| Elemento | Fv,Rd/Fv,Ed | Fv,Rd | Formula | N. conn. | Fvx | Fvy | Fv,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2.6873 | 1062.2 | 8.13(m) | 5 | -192.9 | 345 | 395.3 | 0.8 | 1.5 | SLU 49 | Si |
| 2 | 2.525 | 1062.7 | 8.13(m) | 20 | 211.7 | 363.7 | 420.9 | 0.8 | 1.5 | SLU 52 | Si |

**Verifica di capacità portante di una fila di connettori in direzione parallela alla fibratura (EC5 §8.1.2(5))**

| Elemento | Fv,ef,Rd/Fn,Ed | Fv,ef,Rd | nc | nef | Formula | Fn,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 38.4883 | 3752.6 | 5 | 3.4 | 8.13(m) | -97.5 | 0.8 | 1.5 | SLU 42 | Si |
| 2 | 33.464 | 3753.1 | 5 | 3.4 | 8.13(m) | -112.2 | 0.8 | 1.5 | SLU 50 | Si |

**Verifica per forze di connessione ortogonali alla fibratura (EC5 §8.1.4)**

| Elemento | F90,Rd/Fv,Ed | F90,Rd | Fv,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4.1086 | 2423.1 | 589.8 | 0.8 | 1.5 | SLU 52 | Si |
| 2 | 4.5035 | 2423.1 | 538.1 | 0.8 | 1.5 | SLU 49 | Si |

**Verifica di rottura lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione (EC5 §8.2.3(5)P e EC5 Appendice A)**
Verifica non effettuata in quanto non è presente trazione.
**Verifiche della piastra in acciaio**
**Verifica a rifollamento della piastra in acciaio (NTC 2008 §4.2.8.1.1 Formula 4.2.61)**

| Elemento | Fb.Rd/Fv,Ed | Fb.Rd | Fv,Ed | γM2 | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 20.1774 | 3987.7 | 197.6 | 1.25 | SLU 49 | Si |
| 2 | 18.9503 | 3987.7 | 210.4 | 1.25 | SLU 52 | Si |

**Verifica di resistenza della piastra (NTC 2008 §4.2.4)**

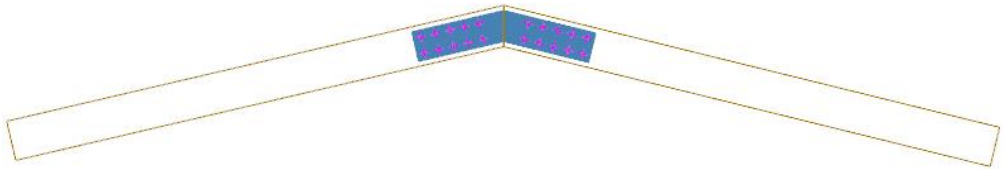
| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rd | MEd | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | P1sez | P2sez | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 14 | 9304 | -668 | | | | | SLU 52 | 12 | 7.2 | 16.5 | 2 | (18, -11) | (21, 1) | Si |
| M | 21 | 9304 | -268 | | | 48343 | 2357 | SLU 3 | 12 | 7.2 | 21.6 | 0 | (21, -11) | (24, 0) | Si |
| M N | 2.4 | 9304 | -209 | 16114 | -105 | 36996 | 15103 | SLU 52 | 12 | 5.64 | 16.5 | 2 | (10, 4) | (7, -8) | Si |

**Verifica della piastra per tranciamento a blocco (block tearing) (EC3 Parte 1.8 §3.10.2)**

| Elemento | Veff,Rd/VEd | Veff,Rd | VEd | Comb. | Ant | Anv | P1sez | P2sez | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 11 | 7422 | 655 | SLU 52 | -0.93 | 6.78 | (-15, -10) | (-17, 2) | Si |
| 2 | 11 | 7422 | 668 | SLU 52 | -0.93 | 6.78 | (15, -10) | (17, 2) | Si |

**Collegamento con piastra di 2 elementi (aste 83-66)**
Verifiche condotte secondo D.M. 14-01-08 (N.T.C.)

Geometria



**Dati generali**
Tipologia di collegamento: Acciaio-Legno-Acciaio con connettori
Aria tra i profili: 0.1
Effetto cordata: No
γM0: 1.05
γM2: 1.25
**Dati della piastra**
Tipo di collegamento: Due piastre esterne
Spessore: 0.6
Materiale: S235
Distanza da bordo trave: 2
**Dati elementi in legno**
**Collegamento 1**

| Elemento | Descrizione | Sezione | Cl. di servizio | Mat. |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Trave in legno a falda Falda sinistro fili 33-34 | R 16x16 | Uno | Conifere e pioppo C24 EN 338. |
| 2 | Trave in legno a falda Falda destra fili 34-35 | R 16x16 | Uno | Conifere e pioppo C24 EN 338. |

**Dati dei connettori**

| Elemento | Tipo connettore | D. foro | M. posa | Interasse long. | Interasse trasv. | N. connettori | N. colonne | N. file | Dist. bordo piastra | Dist. testa trave | Sfalsamento file |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Rotho Blaas KOS 12 | 1.3 | con preforo | 6 | 6.5 | 10 | 5 | 2 | 3 | 8.5 | 0 |
| 2 | Rotho Blaas KOS 12 | 1.3 | con preforo | 6 | 6.5 | 10 | 5 | 2 | 3 | 8.5 | 0 |

**Controllo interassi e distanze da bordi ed estremità degli elementi**

| Elemento | Interasse long. | a1 | Interasse trasv. | a2 | Distanza long. | a3 | Distanza trasv. | a4 | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6 | 6 | 6.5 | 4.8 | 8.5 | 8.4 | 4.8 | 3.6 | Si |
| 2 | 6 | 6 | 6.5 | 4.8 | 8.5 | 8.4 | 4.8 | 3.6 | Si |

**Controllo interassi e distanze dei connettori dai bordi della piastra**

| Elemento | Interasse long. | p1min | p1max | Interasse trasv. | p2min | p2max | Distanza long. | e1min | e1max | Distanza trasv. | e2min | e2max | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6 | 2.9 | 8.4 | 6.5 | 3.1 | 8.4 | 3 | 1.6 | 6.4 | 2.8 | 1.6 | 6.4 | Si |
| 2 | 6 | 2.9 | 8.4 | 6.5 | 3.1 | 8.4 | 3 | 1.6 | 6.4 | 2.8 | 1.6 | 6.4 | Si |

**Sollecitazioni nelle combinazioni di verifica**
**Elemento 1**

| Tipo ver. | Comb. | N | Mx | Ty |
|---|---|---|---|---|
| Connettore | SLU 26 | 76.3 | -172.6 | -4.3 |
| Fila connettori | SLU 26 | 76.3 | -172.6 | -4.3 |
| Ortogonale alle fibre | SLU 26 | 76.3 | -172.6 | -4.3 |
| Rottura lungo il perimetro | SLU 26 | 76.3 | -172.6 | -4.3 |
| Rifollamento piastra | SLU 26 | 76.3 | -172.6 | -4.3 |

**Elemento 2**

| Tipo ver. | Comb. | N | Mx | Ty |
|---|---|---|---|---|
| Connettore | SLU 26 | 76.6 | 120.3 | 3 |
| Fila connettori | SLU 26 | 76.6 | 120.3 | 3 |
| Ortogonale alle fibre | SLU 27 | -19.8 | -17.9 | -3 |
| Rottura lungo il perimetro | SLU 26 | 76.6 | 120.3 | 3 |
| Rifollamento piastra | SLU 26 | 76.6 | 120.3 | 3 |

**Verifiche legno**
Verifiche di resistenza SLE (§ 7.3.7.1) omesse in quanto garantite da uno spettro SLD sempre minore di quello SLV.
**Controllo 7.7.3a) D.M.2008**
Controllo 7.7.3a) DM2008 rispettato.
**Verifica di capacità portante per il connettore con coefficiente di sicurezza minimo (EC5 §8.2.3)**

| Elemento | Fv,Rd/Fv,Ed | Fv,Rd | Formula | N. conn. | Fvx | Fvy | Fv,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 42.9356 | 1101.5 | 8.13(m) | 5 | 18 | -18.3 | 25.7 | 0.8 | 1.5 | SLU 26 | Si |
| 2 | 43.8153 | 1103 | 8.13(m) | 20 | -18.1 | -17.5 | 25.2 | 0.8 | 1.5 | SLU 26 | Si |





**Verifica di capacità portante di una fila di connettori in direzione parallela alla fibratura (EC5 §8.1.2(5))**

| Elemento | Fv,ef,Rd/Fn,Ed | Fv,ef,Rd | nc | nef | Formula | Fn,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 99.6465 | 3803.2 | 5 | 3.4 | 8.13(m) | 38.2 | 0.8 | 1.5 | SLU 26 | Si |
| 2 | 99.4854 | 3809.2 | 5 | 3.4 | 8.13(m) | 38.3 | 0.8 | 1.5 | SLU 26 | Si |

**Verifica per forze di connessione ortogonali alla fibratura (EC5 §8.1.4)**

| Elemento | F90,Rd/Fv,Ed | F90,Rd | Fv,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 550.4502 | 2423.1 | 4.4 | 0.8 | 1.5 | SLU 26 | Si |
| 2 | 613.9376 | 1817.3 | 3 | 0.6 | 1.5 | SLU 27 | Si |

**Verifica di rottura lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione (EC5 §8.2.3(5)P e EC5 Appendice A)**

| Elemento | Fbs,Rd/Fv,Ed | Fbs,Rd | Fn,Ed | Formula | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 333.6903 | 25470.3 | 76.3 | A.3(1) | 0.8 | 1.5 | SLU 26 | Si |
| 2 | 332.6099 | 25470.3 | 76.6 | A.3(1) | 0.8 | 1.5 | SLU 26 | Si |

**Verifiche della piastra in acciaio**
**Verifica a rifollamento della piastra in acciaio (NTC 2008 §4.2.8.1.1 Formula 4.2.61)**

| Elemento | Fb.Rd/Fv,Ed | Fb.Rd | Fv,Ed | γM2 | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 293.5106 | 3655.4 | 12.5 | 1.25 | SLU 26 | Si |
| 2 | 316.8121 | 3987.7 | 12.6 | 1.25 | SLU 26 | Si |

**Verifica di resistenza della piastra (NTC 2008 §4.2.4)**

| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rd | MEd | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | P1sez | P2sez | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 278 | 9304 | -33 | | | | | SLU 26 | 12 | 7.2 | 21.6 | 0 | (-16, -10) | (-19, 2) | Si |
| N+ | 4544 | | | 14619 | 3 | | | SLU 20 | 12 | 5.64 | 16.5 | 2 | (-34, -2) | (-31, -13) | Si |
| N- | 4437 | | | 14024 | -3 | | | SLU 37 | 10.44 | 5.49 | 15.5 | 1 | (-25, -12) | (-35, -9) | Si |
| M | 301 | 0 | -40 | | | 213269 | 710 | SLU 26 | 26.57 | 15.94 | 95.3 | 2 | (-1, -6) | (-27, 0) | Si |
| M N | 43 | 9304 | -2 | 14619 | 38 | 36996 | 765 | SLU 26 | 12 | 5.64 | 16.5 | 2 | (-10, 4) | (-7, -8) | Si |

**Verifica della piastra per tranciamento a blocco (block tearing) (EC3 Parte 1.8 §3.10.2)**

| Elemento | Veff,Rd/VEd | Veff,Rd | VEd | Comb. | Ant | Anv | P1sez | P2sez | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 222 | 7422 | 33 | SLU 26 | -0.93 | 6.78 | (-15, -10) | (-17, 2) | Si |
| 2 | 229 | 7422 | 32 | SLU 26 | -0.93 | 6.78 | (17, 2) | (15, -10) | Si |

## 1.8.3.2 Verifiche collegamenti aste legno con staffa a T

***Elemento***: *indice dell'elemento*
***Descrizione***: *descrizione dell'elemento*
***Sezione***: *sezione dell'elemento*
***Cl. di servizio***: *classe di servizio*
***Mat.***: *materiale*
***Tipo connettore***: *tipo di connettore*
***D. foro***: *diametro foro sulla piastra [cm]*
***M. posa***: *modalità di posa dei connettori*
***Interasse long.***: *interasse longitudinale [cm]*
***Interasse trasv.***: *interasse trasversale [cm]*
***N. connettori***: *numero totale di connettori*
***N. colonne***: *numero di colonne*
***N. file***: *numero di file*
***Interasse long.***: *interasse longitudinale dei connettori [cm]*
***a1***: *interasse longitudinale minimo da normativa [cm]*
***Interasse trasv.***: *interasse trasversale dei connettori [cm]*
***a2***: *interasse trasversale minimo da normativa [cm]*
***Distanza long.***: *distanza longitudinale dal bordo libero [cm]*
***a3***: *distanza longitudinale minima dal bordo libero da normativa [cm]*
***Distanza trasv.***: *distanza trasversale dal bordo libero [cm]*
***a4***: *distanza trasversale minima dal bordo libero da normativa [cm]*
***Verifica***: *stato di verifica*
***Int.long.min***: *interasse longitudinale minimo dei connettori [cm]*
***Int.long.max***: *interasse longitudinale massimo dei connettori [cm]*
***p1min***: *interasse longitudinale minimo da normativa [cm]*
***p1max***: *interasse longitudinale massimo da normativa [cm]*
***Int.trasv.min***: *interasse trasversale minimo dei connettori [cm]*
***Int.trasv.max***: *interasse trasversale massimo dei connettori [cm]*
***p2min***: *interasse trasversale minimo da normativa [cm]*
***p2max***: *interasse trasversale massimo da normativa [cm]*
***Dist.long.min***: *distanza longitudinale minima da bordo staffa [cm]*
***Dist.long.max***: *distanza longitudinale massima da bordo staffa [cm]*
***e1min***: *distanza longitudinale minima da bordo piastra da normativa [cm]*
***e1max***: *distanza longitudinale massima da bordo piastra da normativa [cm]*
***Dist.trasv.min***: *distanza trasversale minima da bordo staffa [cm]*
***Dist.trasv.max***: *distanza trasversale massima da bordo staffa [cm]*
***e2min***: *distanza trasversale minima da bordo piastra da normativa [cm]*
***e2max***: *distanza trasversale massima da bordo piastra da normativa [cm]*
***Interasse***: *interasse tra i connettori [cm]*
***Interasse minimo***: *interasse minimo consentito per il connettore [cm]*
***Dist. bordo***: *distanza dei connettori dal bordo [cm]*
***Dist. min. bordo***: *distanza minima consentita dal bordo [cm]*
***Sp. cls***: *spessore dell'elemento in calcestruzzo [cm]*
***Sp. min. cls***: *spessore minimo consentito dell'elemento in calcestruzzo [cm]*
***Tipo ver.***: *tipo di verifica*
***Comb.***: *combinazione e indice del collegamento*
***N***: *sollecitazione N [daN]*
***Ty***: *sollecitazione Ty [daN]*
***Fv,Rd/Fv,Ed***: *coefficiente di sicurezza per verifica del connettore*
***Fv,Rd***: *capacita portante di progetto del connettore con coefficiente di sicurezza minimo [daN]*
***Formula***: *formula utilizzata*
***N. conn.***: *indice del connettore con coefficiente di sicurezza minimo*
***Fvx***: *componente della forza parallela alla fibratura [daN]*

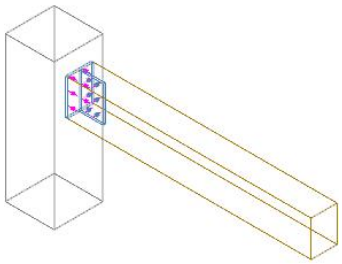
***Fvy**: componente della forza ortogonale alla fibratura [daN]*
***Fv,Ed**: forza di progetto del connettore [daN]*
***kmod**: coefficiente di correzione*
***γM**: coefficiente parziale di sicurezza*
***Comb.**: combinazione e indice del collegamento*
***Fv,ef,Rd/Fn,Ed**: coefficiente di sicurezza per verifica di una fila di connettori*
***Fv,ef,Rd**: capacità portante di progetto di una fila di connettori [daN]*
***nc**: numero di connettori*
***nef**: numero effettivo di connettori*
***Fn,Ed**: forza di progetto parallela alla fila di connettori [daN]*
***F90,Rd/Fv,Ed**: coefficiente di sicurezza*
***F90,Rd**: capacità di progetto a rottura per spacco [daN]*
***Fv,Ed**: forza di progetto ortogonale alla fibratura [daN]*
***Tipo di verifica**: tipo di verifica (tassello singolo o gruppo di tasselli)*
***VRd,s/VSd**: coefficiente di sicurezza per verifica del connettore*
***VRd,s**: resisistenza di progetto a taglio di un ancorante per rottura dell'acciaio [daN]*
***VSd**: forza di taglio di progetto sull'ancorante [daN]*
***γMs**: coefficiente parziale di sicurezza*
***Comb.**: combinazione*
***VRd,cp/VSd**: coefficiente di sicurezza per verifica del connettore*
***VRd,cp**: resisistenza di progetto a taglio di un ancorante per rottura per pryout del calcestruzzo [daN]*
***γMc**: coefficiente parziale di sicurezza*
***VRd,c/VSd**: coefficiente di sicurezza per verifica del connettore*
***VRd,c**: resisistenza di progetto a taglio di un ancorante per rottura del bordo del calcestruzzo [daN]*
***ftRd/ftEd**: coefficiente di sicurezza*
***ftRd**: resistenza caratteristica a compressione del cls [daN]*
***ftEd**: tensione agente di compressione agente sul cls [daN]*
***γC**: coefficiente parziale di sicurezza*
***Fb.Rd/Fv,Ed**: coefficiente di sicurezza*
***Fb.Rd**: resistenza a rifollamento per singolo piano [daN]*
***Fv,Ed**: forza di progetto per singolo piano [daN]*
***γM2**: coefficiente parziale di sicurezzaγM2*
***Ver.**: tipo di verifica*
***Coeff.s.**: coefficiente di sicurezza*
***Vc,Rd**: resistenza di progetto a taglio [daN]*
***VEd**: taglio di progetto [daN]*
***Nt,Rd**: resistenza di progetto a sforzo normale [daN]*
***NEd**: sforzo normale di progetto [daN]*
***Mc,Rd**: resistenza di progetto a momento flettente [daN*cm]*
***MEd**: momento flettente agente [daN*cm]*
***Hsez**: altezza della sezione di verifica [cm]*
***Asez**: area della sezione di verifica [cm²]*
***Wpl**: modulo plastico della sezione di verifica [cm³]*
***N. fori**: numero di fori*
***Mc,Rdx**: resistenza di progetto a momento flettente attorno all'asse x [daN*cm]*
***MEdx**: momento flettente agente attorno all'asse x [daN*cm]*
***Mc,Rdy**: resistenza di progetto a momento flettente attorno all'asse y [daN*cm]*
***MEdy**: momento flettente agente attorno all'asse y [daN*cm]*
***Veff,Rd/VEd**: coefficiente di sicurezza*
***Veff,Rd**: resistenza di progetto a taglio [daN]*
***VEd**: taglio agente [daN]*
***Ant**: area netta soggetta a trazione [cm²]*
***Anv**: area netta soggetta a taglio [cm²]*

Le unità di misura delle verifiche elencate nel capitolo sono in [cm, daN] ove non espressamente specificato.

**Collegamento con staffa (aste 1-86)**

Verifiche condotte secondo D.M. 14-01-08 (N.T.C.)

Geometria



**Dati generali**
Effetto cordata: No
γM0: 1.05





γM2: 1.25
ψre,N < 1 (formule (5.2) e (5.3) - EOTA Technical Report TR 029)
Calcestruzzo fessurato
Calcestruzzo armato
ψreV = 1 (formule (5.2) e (5.3) - EOTA Technical Report TR 029)
Sforzo di compressione trasmesso attraverso i connettori d'anima

**Dati della staffa**
Tipologia di staffa: staffa in acciaio Staffa T 160X220X160X12
Angolo di inclinazione della lama: : 0°
Distanza da estradosso trave: 0
Posizione della cerniera ideale: sul bordo dell'elemento portante

**Dati elementi in legno e in calcestruzzo**
**Collegamento 1**

| Elemento | Descrizione | Sezione | Cl. di servizio | Mat. |
|---|---|---|---|---|
| Elemento portato | Trave in legno a livello Colmo fili 2-4 | R 16x22 | Uno | Conifere e pioppo C24 EN 338. |
| Elemento portante | Pilastro C.A. a tronco 220 - Colmo filo 2 | R 30x30 | | C20/25 |

**Dati dei connettori e dei tasselli**

| Elemento | Tipo connettore | D. foro | M. posa | Interasse long. | Interasse trasv. | N. connettori | N. colonne | N. file |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Connettori lama | Rotho Blaas KOS 10 | 1.6 | con preforo | 5 | 8 | 6 | 2 | 3 |
| Tasselli piastra | Rotho Blaas M12*140 Gebofix Pro VE-SF cl. 8,8 | 1.4 | | 8 | 8 | 6 | | |

**Controllo interassi e distanze da bordi ed estremità degli elementi**

| Elemento | Interasse long. | a1 | Interasse trasv. | a2 | Distanza long. | a3 | Distanza trasv. | a4 | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Connettori lama | 5 | 5 | 8 | 4 | 6.2 | 4 | 3 | 3 | Si |

**Controllo interassi e distanze dei connettori dai bordi della staffa (EC3 1-8 Prospetto 3.3) (D.M.2008 Tab. 4.2.XIII)**

| Elemento | Int.long. min | Int.long. max | p1min | p1max | Int.trasv. min | Int.trasv. max | p2min | p2max | Dist.long.min | Dist.long.max | e1min | e1max | Dist.trasv.min | Dist.trasv.max | e2min | e2max | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Connettori lama | 5 | 5 | 2.4 | 16.8 | 8 | 8 | 2.6 | 16.8 | 4.8 | 4.8 | 1.3 | 8.8 | 3 | 3 | 1.3 | 8.8 | Si |

**Controllo spessori, interasse, distanze dei tasselli dai bordi cls**
Distanza del bordo inferiore a Ccr,sp: si dovrebbe prevedere un'apposita armatura longitudinale lungo il bordo dell'elemento in cls.

| Interasse | Interasse minimo | Dist. bordo | Dist. min. bordo | Sp. cls | Sp. min. cls | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | 6 | 11 | 6 | 30 | 17 | Si |

**Sollecitazioni nelle combinazioni di verifica**
**Verifiche sulla lama della staffa**

| Tipo ver. | Comb. | N | Ty |
|---|---|---|---|
| Connettore | SLU 52 | -1708.5 | -269.1 |
| Fila connettori | SLU 52 | -1708.5 | -269.1 |
| Ortogonale alle fibre | SLU 26 | -1438.1 | -274.2 |
| Rifollamento staffa | SLU 52 | -1708.5 | -269.1 |

**Verifiche sulla piastra della staffa**

| Tipo ver. | Comb. | N | Ty |
|---|---|---|---|
| Rifollamento staffa | SLU 26 | -1438.1 | -274.2 |
| Taglio: tassello acciaio | SLU 26 | -1438.1 | -274.2 |
| Taglio: pryout del calcestruzzo | SLU 26 | -1438.1 | -274.2 |
| Taglio: rottura bordo calcestruzzo | SLU 26 | -1438.1 | -274.2 |

**Verifiche dei connettori e dei tasselli**
Verifiche di resistenza SLE (§ 7.3.7.1) omesse in quanto garantite da uno spettro SLD sempre minore di quello SLV.
**Controllo 7.7.3a) D.M.2008**
Controllo 7.7.3a) DM2008 rispettato.
**Verifica di capacità portante per il connettore con coefficiente di sicurezza minimo (EC5 §8.2.3)**

| Elemento | Fv,Rd/Fv,Ed | Fv,Rd | Formula | N. conn. | Fvx | Fvy | Fv,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 2.3971 | 935.2 | 8.11(h) | 3 | 382.6 | 76.3 | 390.1 | 0.8 | 1.5 | SLU 52 | Si |

**Verifica di capacità portante di una fila di connettori in direzione parallela alla fibratura (EC5 §8.1.2(5))**

| Elemento | Fv,ef,Rd/Fn,Ed | Fv,ef,Rd | nc | nef | Formula | Fn,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 2.4118 | 1373 | 2 | 1.5 | 8.11(h) | -569.3 | 0.8 | 1.5 | SLU 52 | Si |

**Verifica per forze di connessione ortogonali alla fibratura (EC5 §8.1.4)**

| Elemento | F90,Rd/Fv,Ed | F90,Rd | Fv,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 15.2134 | 4124.9 | 271.1 | 0.8 | 1.5 | SLU 26 | Si |

**Verifica di rottura lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione (EC5 §8.2.3(5)P e EC5 Appendice A)**
Verifica non effettuata in quanto non è presente trazione.
**Verifica di resistenza a trazione del tassello (EOTA Technical Report TR 029)**
Non è presente trazione.
**Verifica di resistenza combinata a trazione per sfilamento del tassello e rottura del cono di cls (EOTA Technical Report TR 029)**
Non è presente trazione.
**Verifica di resistenza a trazione per rottura cono cls (EOTA Technical Report TR 029)**
Non è presente trazione.
**Verifica di resistenza a trazione per fessurazione dovuta all'installazione dell'ancorante (EOTA Technical Report TR 029)**
Non è presente trazione.
**Verifica di resistenza a trazione per fessurazione dovuta al carico (EOTA Technical Report TR 029)**
Non è presente trazione.
**Verifica di resistenza a taglio del tassello (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | VRd,s/VSd | VRd,s | VSd | γMs | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Singolo tassello | 59.5084 | 2720 | 45.7 | 1.25 | SLU 26 | Si |

**Verifica di resistenza a taglio per rottura per pryout del calcestruzzo (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | VRd,cp/VSd | VRd,cp | VSd | γMc | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 19.9401 | 5468.5 | 274.2 | 1.5 | SLU 26 | Si |

**Verifica di resistenza a taglio per rottura del bordo del calcestruzzo (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | VRd,c/VSd | VRd,c | VSd | γMc | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 3.0197 | 828.1 | 274.2 | 1.5 | SLU 26 | Si |

**Verifica a compressione sul calcestruzzo dell'elemento portante**

| ftRd/ftEd | ftRd | ftEd | γC | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|
| 9.5996 | 117.6 | 12.2 | 1.5 | SLU 1 | Si |

**Verifiche della staffa**

**Verifica a rifollamento della staffa in acciaio (NTC 2008 §4.2.8.1.1 Formula 4.2.61)**

| Elemento | Fb.Rd/Fv,Ed | Fb.Rd | Fv,Ed | γM2 | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 22.1471 | 8640 | 390.1 | 1.25 | SLU 52 | Si |
| Piastra | 162.023 | 7405.7 | 45.7 | 1.25 | SLU 26 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulle sezioni forate della lama (NTC 2008 §4.2.4)**

| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rd | MEd | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 100 | 27291 | -274 | | | | | SLU 26 coll. 1 | 22 | 21.12 | 123.7 | 3 | Si |
| N- | 37 | | | 59086 | -1594 | | | SLU 38 | 22 | 22.44 | 123.7 | 3 | Si |
| M N | 28 | 27291 | -269 | 59086 | -1708 | 276890 | -1760 | SLU 52 | 22 | 22.44 | 123.7 | 3 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulla sezione di attacco della lama (NTC 2008 §4.2.4)**

| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rd | MEd | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 100 | 27291 | -274 | | | | | SLU 26 coll. 1 | 22 | 21.12 | 145.2 | 3 | Si |
| M N | 31 | 27291 | -269 | 59086 | -1708 | 324971 | 931 | SLU 52 | 22 | 26.4 | 145.2 | 3 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulle sezioni forate verticali della piastra (NTC 2008 § 4.2.4)**

| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rdx | MEdx | Mc,Rdy | MEdy | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 249 | 34113 | -137 | | | | | | | SLU 26 coll. 1 | 22 | 26.4 | 117.7 | 3 | Si |
| M | 480 | 34113 | -137 | | | 263495 | -548 | | | SLU 26 | 22 | 26.4 | 117.7 | 3 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulle sezioni forate orizzontali della piastra (EC3 Parte 1.8 §6.2.6.5)**

Non è presente trazione sui connettori.

**Verifica della staffa per tranciamento a blocco (block tearing) (EC3 Parte 1-8 §3.10.2)**

| Elemento | Veff,Rd/VEd | Veff,Rd | VEd | Comb. | Ant | Anv | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 112 | 30640 | 274 | SLU 26 | 3.78 | 19.5 | Si |
| Piastra | 226 | 30946 | 137 | SLU 26 | 4.8 | 18.6 | Si |





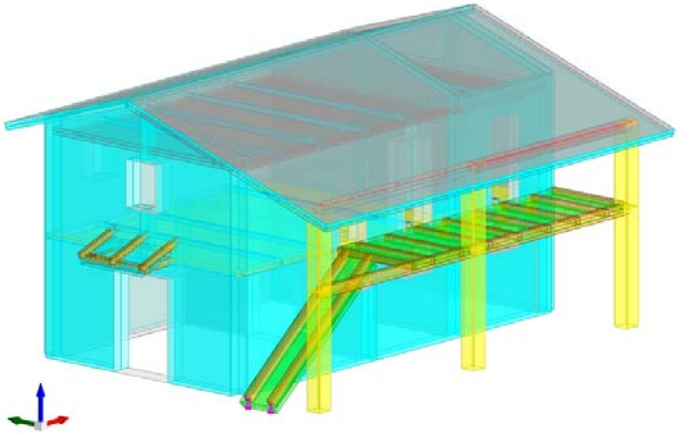
# 2 RICOSTRUZIONE DEL SOPPALCO ESTERNO E DEL TETTUCCIO ANTERIORE ALLA MALGA

## 2.1 Descrizione delle strutture

La presente relazione ha come oggetto la ricostruzione del vecchio soppalco presente al di sotto del porticato anteriore della malga, le cui strutture rimaste sono ancora visibili in corrispondenza della muratura (zoccolo in c.a. di appoggio e pianerottolo scala) e della pilastratura esterna (trave in legno), e di un piccolo tettucio di protezione dell'ingresso. Le parti costituenti il vero e proprio soppalco, sono state rimosse, tempo fa, a seguito della loro pessima condizione di conservazione. La parte evidenziata, nella fotografia successiva, in rosso evidenzia gli elementi ancora esistenti.

**Stato attuale della zona in cui era presente il vecchio soppalco**

L'impalcato e la scala, previa demolizione delle strutture esistenti, saranno costituite da una struttura portante in legno di larice, sorretta sia dalla muratura in pietrame presente sul prospetto anteriore dell'edificio, che dalla pilastrata in calcestruzzo armato che sostiene la struttura di copertura.



**Modello solido dell'edificio con il soppalco ed il tettuccio in progetto**

La struttura portante del soppalco, previa demolizione della scala e del pianerottolo ancora esistenti, sarà costruita da due nuove travi di bordo in legname, di sezione di 18x24 cm, di collegamento dei pilastri esterni, e da nuove travi trasversali, di sezione di 12x16 cm, poste al passo di 100 cm, appoggiate sulle travi di bordo e su piastre in acciaio tassellate alla muratura. In adiacenza alla scala verrà posta una trave trasverale alla distanza di 63 cm da quello adiacente, alla quale verranno appoggiate le travi della scala, di sezione di 15x20 cm.

Sia sulle travi trasversali che sulla scala, verrà posizionato un tavolato in legno dello spessore di 4 cm. La barriera sarà realizzata con montanti di sezione di 8x8 cm, con due traverse da 6x6 cm al quale saranno attaccati i listelli verticali di 2x8 cm.

Il tettuccio anteriore, di copertura della zona di ingresso, sarà realizzato con due travi in legno a mensola, di sezione di 16x16 cm fuoriuscenti dalla muratura, sui quali verrà appoggiata una trave trasversale di sezione di 16x16 cm. A formare la pendenza del tettuccio di posizioneranno tre puntoni di sezione di 10x14 cm, appoggiati alla muratura e sulla trave trasversale, sui quali si posizionerà la listellatura e la lamiera di copertura.

In riferimento alle norme tecniche sulle costruzioni attualmente vigenti, il D.M. 14 gennaio 2008, l'intervento può essere inteso come "intervento locale", consistente nella sostituzione di singoli elementi strutturali in legno (punto 8.4.3 del D.M. 14/01/08), che interesseranno porzioni limitate della costruzione. In tali casi, il progetto e la valutazione della sicurezza potranno essere riferiti alle sole parti interessate, e dovranno documentare che non siano prodotte modifiche sostanziali al comportamento delle altre parti e della struttura nel suo insieme. Per tali motivo, nei paragrafi finali saranno riportate le verifiche globali, dell'intera struttura, e locali, dei singoli elementi sostituiti.

## 2.2 Inquadramento normativo dell'intervento

Le norme utilizzate per le verifiche sono:

- **D.M. 14-01-08 - Norme Tecniche per le Costruzioni** - Sicurezza (cap.2), Azioni sulle costruzioni (cap.3), Costruzioni in acciaio (par.4.2), Costruzioni in legno (par.4.4), Progettazione per azioni sismiche (cap.7), Riferimenti tecnici (cap.12), EC3.
- **Circolare Ministeriale del 02-02-2009, n. 617/C.S.LL.PP.**
- **Eurocodice 3 UNI ENV 1993-1-1:1994, Eurocodice 3 UNI EN 1993-1-1:2005, Eurocodice 3 UNI ENV 1993-1-3:2000, Eurocodice 3 EN 1993-1-8:2005**

In riferimento alle norme tecniche sulle costruzioni attualmente vigenti, il D.M. 14 gennaio 2008, la tipologia strutturale, può essere qualificata come "Costruzioni in muratura ordinaria a due o più piani" ai sensi del punto 7.8.1.3 del D.M. 14/01/08.

## 2.3 Descrizione del software

### 2.3.1 Descrizione del programma sismicad

Si tratta di un programma di calcolo strutturale che nella versione più estesa è dedicato al progetto e verifica degli elementi in cemento armato, acciaio, muratura e legno di opere civili. Il programma utilizza come analizzatore e solutore del modello strutturale un proprio solutore agli elementi finiti tridimensionale fornito col pacchetto. Il programma è sostanzialmente diviso in tre moduli: un pre processore che consente l'introduzione della geometria e dei carichi e crea il file dati di input al solutore; il solutore agli elementi finiti; un post processore che a soluzione avvenuta elabora i risultati eseguendo il progetto e la verifica delle membrature e producendo i grafici ed i tabulati di output.

### 2.3.2 Specifiche tecniche

Denominazione del software: SismiCad 12
Produttore del software: Concrete srl, via della Pieve, 15, 35121 PADOVA - Italy

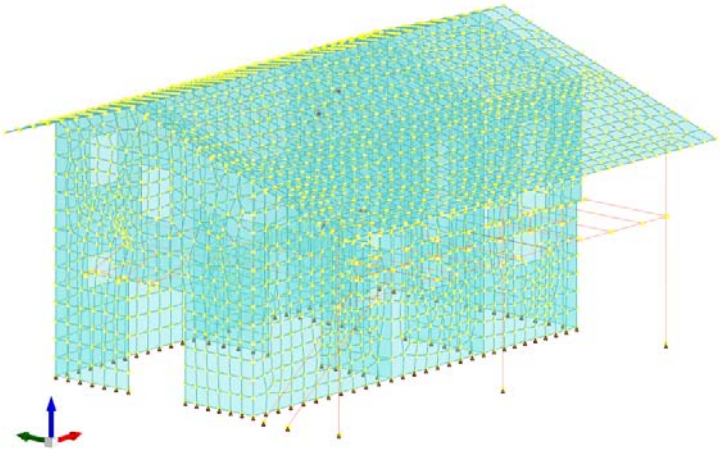




Casi di prova, per la valutazione dell'affidabilità, reperibili all'indirizzo: http://www.concrete.it
Rivenditore: CONCRETE SRL - Via della Pieve 19 - 35121 Padova - tel.049-8754720
Versione: 12.11
Versione regolarmente licenziata

### 2.3.3 Schematizzazione strutturale e criteri di calcolo

La creazione del modello agli elementi finiti (FEM) è una fase del lavoro completamente automatica nella quale l'utente si limita a seguire a video i vari messaggi che segnalano l'evoluzione delle operazioni: le segnalazioni significative vengono raccolte per categoria nelle Note di modellazione e sono quindi sempre consultabili, anche in successive sessioni di lavoro.



**Modello elementi finiti (FEM) dell'edificio con l'impalcato ed il tettuccio**

Una volta creato il modello SismiCad permette di accedere ai dati del modello FEM attraverso le viste Modello e Carichi. È inoltre possibile indagare la distribuzione dei carichi superficiali sugli elementi strutturali attraverso la vista Attribuzione carichi superficiali.
Il programma schematizza la struttura attraverso l'introduzione nell'ordine di fondazioni, poste anche a quote diverse, platee, platee nervate, plinti e travi di fondazione poggianti tutte su suolo elastico alla Winkler, di elementi verticali, pilastri e pareti in c.a. anche con fori, di orizzontamenti costituiti da solai orizzontali e inclinati (falde), e relative travi di piano e di falda; è ammessa anche l'introduzione di elementi prismatici in c.a. di interpiano con possibilità di collegamento in inclinato a solai posti a quote diverse. I nodi strutturali possono essere connessi solo a travi, pilastri e pareti, simulando così impalcati infinitamente deformabili nel piano, oppure a elementi lastra di spessore dichiarato dall'utente simulando in tal modo impalcati a rigidezza finita. I nodi appartenenti agli impalcati orizzontali possono essere connessi rigidamente ad uno o più nodi principali giacenti nel piano dell'impalcato; generalmente un nodo principale coincide con il baricentro delle masse. Tale opzione, oltre a ridurre significativamente i tempi di elaborazione, elimina le approssimazioni numeriche connesse all'utilizzo di elementi lastra quando si richiede l'analisi a impalcati infinitamente rigidi. Per quanto concerne i carichi, in fase di immissione dati, vengono definite, in numero a scelta dell'utente, condizioni di carico elementari le quali, in aggiunta alle azioni sismiche e variazioni termiche, vengono combinate attraverso coefficienti moltiplicativi per fornire le combinazioni richieste per le verifiche successive. L'effetto di disassamento delle forze orizzontali, indotto ad esempio dai torcenti di piano per costruzioni in zona sismica, viene simulato attraverso l'introduzione di eccentricità planari aggiuntive le quali costituiscono ulteriori condizioni elementari di carico da cumulare e combinare secondo i criteri del paragrafo precedente. Tipologicamente sono ammessi sulle travi e sulle pareti carichi uniformemente distribuiti e carichi trapezoidali; lungo le aste e nei nodi di incrocio delle membrature sono anche definibili componenti di forze e coppie concentrate comunque dirette

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

### 2.3.4 Verifiche delle membrature in legno

Le verifiche delle aste in legno possono essere condotte con il metodo alle tensioni ammissibili nello spirito delle DIN 1052 o con il metodo agli stati limiti secondo D.M. 14-01-08 o Eurocodice 5.

## 2.4 Definizione dei parametri di progetto ai sensi del D.M. 14/01/08

La costruzione della nuova struttura è stata progettata con i parametri di progetto riportati qui di seguito. I valori delle azioni e le loro combinazioni da considerare nel calcolo, sia per la valutazione della sicurezza sia per il progetto degli interventi, sono quelle definite dalle Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14 gennaio 2008 e dalla Circolare 2 febbraio 2009 n° 617 del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

### 2.4.1 Livelli sicurezza e prestazioni attese

Secondo quanto previsto dal cap. 2 delle Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14 gennaio 2008, ai fini della definizione dei livelli di sicurezza e delle prestazioni attese, alla costruzione sono stati attribuiti i seguenti parametri:

| | |
|---|---|
| Tipo di costruzione | 2 |





| | |
|---|---|
| Vita nominale Vn | 50 |
| Classe d'uso | II |
| Periodo di riferimento Vr | 50 |

### 2.4.2 Parametri sismici ai sensi del punto 3.2 del D.M. 14/01/08

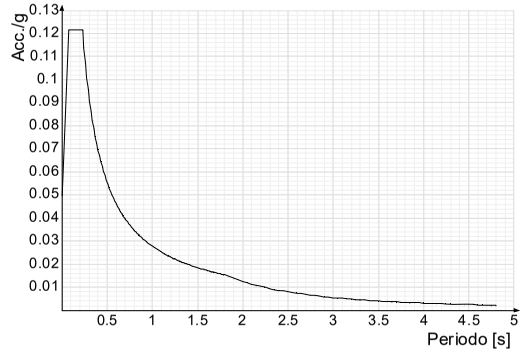
In riferimento alle prescrizioni di cui al paragrafo 3.2 delle Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14 gennaio 2008, si attribuisco i seguenti parametri:

| | |
|---|---|
| Località | Cuneo, Marmora, Tolosano - Latitudine 44°,3988; Longitudine 7°,1084 (ED50) |
| Zona sismica | Zona 3 |
| Ss orizzontale SLD | 1 |
| Tb orizzontale SLD | 0.076 [s] |
| Tc orizzontale SLD | 0.229 [s] |
| Td orizzontale SLD | 1.799 [s] |
| Ss orizzontale SLV | 1 |
| Tb orizzontale SLV | 0.093 [s] |
| Tc orizzontale SLV | 0.28 [s] |
| Td orizzontale SLV | 2.148 [s] |
| St | 1 |
| PVr SLD (%) | 63 |
| Tr SLD | 50 |
| Ag/g SLD | 0.0497 |
| Fo SLD | 2.442 |
| Tc* SLD | 0.229 |
| PVr SLV (%) | 10 |
| Tr SLV | 475 |
| Ag/g SLV | 0.1369 |
| Fo SLV | 2.437 |
| Tc* SLV | 0.28 |

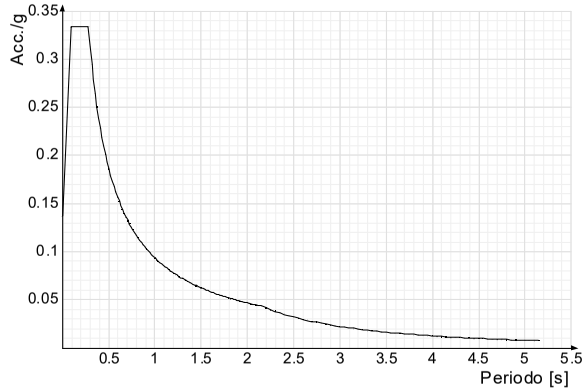
**Spettri NTC 08**

***Acc./g**: Accelerazione spettrale normalizzata ottenuta dividendo l'accelerazione spettrale per l'accelerazione di gravità.*
***Periodo**: Periodo di vibrazione.*

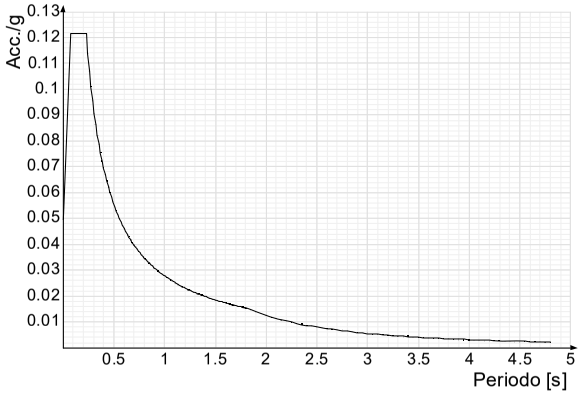
**Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLD § 3.2.3.2.1 (3.2.4)**



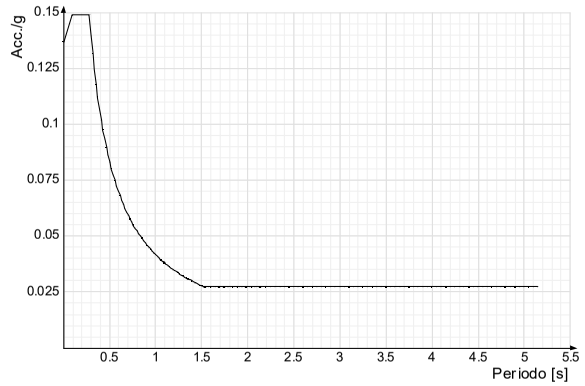
**Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLV § 3.2.3.2.1 (3.2.4)**




**Spettro di risposta di progetto in accelerazione delle componenti orizzontali SLD § 3.2.3.4**



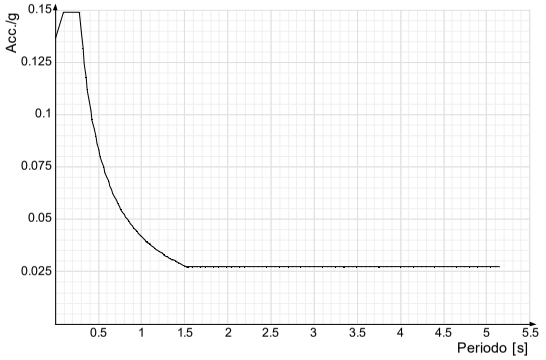

**Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLV § 3.2.3.5**








**Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLV § 3.2.3.5**




## 2.4.3 Tipo di costruzione e tipologia strutturale

In riferimento alla tipologia di costruzione di cui ai capitolo 4 e 7 delle Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14 gennaio 2008, ed alla tipologia strutturale di cui al paragrafo 7.4.3, si attribuisco i seguenti parametri:

| | |
|---|---|
| Tipo di costruzione | Edificio in muratura e legno |
| Tipologia strutturale | Costruzioni in muratura ordinaria |

## 2.4.4 Materiali e requisiti ai sensi del D.M. 14/01/08

Di seguito vengono riportate le caratteristiche dei materiali strutturali e la rispondenza ai requisiti previsti dalle Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14 gennaio 2008.

### 2.4.4.1 Materiali legno

***Descr.**: descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***E**: modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [daN/cm²]*
***G**: modulo di elasticità tangenziale del materiale, viene impiegato nella modellazione di aste e di elementi guscio a comportamento ortotropo. [daN/cm²]*
***Pois.**: coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.*
***Gam.**: peso specifico del materiale. [daN/cm³]*
***α**: coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C-1]*
***Lavorazione**: tipo di lavorazione.*
***σm,amm**: tensione ammissibile per flessione. [daN/cm²]*
***St,0,a**: tensione ammissibile per trazione parallela alle fibre. [daN/cm²]*
***St,90,a**: tensione ammissibile per trazione ortogonale alle fibre. [daN/cm²]*
***Sc,0,a**: tensione ammissibile per compressione parallela alle fibre. [daN/cm²]*
***Sc,90,a**: tensione ammissibile per compressione ortogonale alle fibre. [daN/cm²]*
***Tau,a**: τ ammissibile. [daN/cm²]*
***fm,k**: resistenza caratteristica per flessione. [daN/cm²]*
***ft,0,k**: resistenza caratteristica per trazione parallela alle fibre. [daN/cm²]*
***ft,90,k**: resistenza caratteristica per trazione ortogonale alle fibre. [daN/cm²]*
***fc,0,k**: resistenza caratteristica per compressione parallela alle fibre. [daN/cm²]*
***fc,90,k**: resistenza caratteristica per compressione ortogonale alle fibre. [daN/cm²]*
***fv,k**: resistenza caratteristica a taglio. [daN/cm²]*
***E0,05**: modulo di elasticità parallelo alla fibratura 5-percentile. [daN/cm²]*
***G0,05**: modulo di elasticità tangenziale parallelo alla fibratura 5-percentile. [daN/cm²]*
***Essenza**: essenza, specie, di legno.*

| Descr. | E | G | Pois. | Gam. | α | Lavorazione | σm,amm | St,0,a | St,90,a | Sc,0,a | Sc,90,a | Tau,a | fm,k | ft,0,k | ft,90,k | fc,0,k | fc,90,k | fv,k | E0,05 | G0,05 | Essenza |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Conifere e pioppo C24 EN 338. | 1.1E5 | 6900 | 0.25 | 4.2E-4 | 1.0E-5 | Massiccio | 240 | 140 | 4 | 210 | 25 | 40 | 240 | 140 | 4 | 210 | 25 | 40 | 74000 | 4642 | |

## 2.4.4.2 Acciai

**2.4.4.2.1 Proprietà acciai base**

***Descrizione***: *Descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***E***: *Modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [daN/cm2]*
***Gamma***: *Peso specifico del materiale. [daN/cm3]*
***Poisson***: *Coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.*
***G***: *Modulo di elasticità tangenziale del materiale, viene impiegato nella modellazione di aste. [daN/cm2]*
***Alfa***: *Coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C-1]*

| Descrizione | E | G | Poisson | γ | α |
|---|---|---|---|---|---|
| S235 | 2100000 | 807692.31 | 0.3 | 0.00785 | 0.000012 |

**2.4.4.2.2 Proprietà acciai CNR 10011**

***Descrizione***: *Descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***Tipo***: *Descrizione per norma.*
***fy(s<=40 mm)***: *Resistenza di snervamento fy per spessori <=40 mm. [daN/cm2]*
***fy(s>40 mm)***: *Resistenza di snervamento fy per spessori >40 mm. [daN/cm2]*
***fu(s<=40 mm)***: *Resistenza di rottura per trazione fu per spessori <=40 mm. [daN/cm2]*
***fu(s>40 mm)***: *Resistenza di rottura per trazione fu per spessori >40 mm. [daN/cm2]*
***Prosp. Omega***: *Prospetto per coefficienti Omega.*
***Sig.amm.(s<=40 mm)***: *Sigma ammissibile per spessori <=40 mm. [daN/cm2]*
***Sig.amm.(s>40 mm)***: *Sigma ammissibile per spessori >40 mm. [daN/cm2]*
***fd(s<=40 mm)***: *Resistenza di progetto fd per spessori <=40 mm. [daN/cm2]*
***fd(s>40 mm)***: *Resistenza di progetto fd per spessori >40 mm. [daN/cm2]*

| Descrizione | Tipo | fy(s<=40 mm) | fy(s>40 mm) | fu(s<=40 mm) | fu(s>40 mm) | Prosp. Omega | σ amm.(s<=40 mm) | σ amm.(s>40 mm) | fd(s<=40 mm) | fd(s>40 mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S235 | FE360 | 2350 | 2150 | 3600 | 3400 | II | 1600 | 1400 | 2350 | 2100 |

**2.4.4.2.3 Proprietà acciai CNR 10022**

***Descrizione***: *Descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***Tipo***: *Descrizione per norma.*
***fy***: *Resistenza di snervamento fy. [daN/cm2]*
***fu***: *Resistenza di rottura fu. [daN/cm2]*
***fd***: *Resistenza di progetto fd. [daN/cm2]*
***Prospetto omega sag.fr.(s<3mm)***: *Prospetto coeff. omega per spessori < 3 mm.*
***Prospetto omega sag.fr.(s>=3mm)***: *Prospetto coeff. omega per spessori >= 3 mm.*
***Prospetti sig.crit. Eulero***: *Prospetti sigma critiche euleriane.*

| Descrizione | Tipo | fy | fu | fd | Prospetto omega sag.fr.(s<3mm) | Prospetto omega sag.fr.(s>=3mm) | Prospetti σ crit. Eulero |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S235 | FE360 | 2350 | 3600 | 2350 | b | c | I |

**2.4.4.2.4 Proprietà acciai EC3**

***Descrizione***: *Descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***Tipo***: *Descrizione per norma.*
***fy(s<=40 mm)***: *Resistenza di snervamento fy per spessori <=40 mm. [daN/cm2]*
***fy(s>40 mm)***: *Resistenza di snervamento fy per spessori >40 mm. [daN/cm2]*
***fu(s<=40 mm)***: *Resistenza di rottura per trazione fu per spessori <=40 mm. [daN/cm2]*
***fu(s>40 mm)***: *Resistenza di rottura per trazione fu per spessori >40 mm. [daN/cm2]*

| Descrizione | Tipo | fy(s<=40 mm) | fy(s>40 mm) | fu(s<=40 mm) | fu(s>40 mm) |
|---|---|---|---|---|---|
| S235 | S235 | 2350 | 2150 | 3600 | 3600 |





## 2.4.5 Criteri generali di progettazione e modellazione ai sensi del punto 7.2 del D.M. 14/01/08

Ai fini del rispetto del paragrafo 7.2. delle Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14 gennaio 2008, si precisa che i criteri di progettazione e modellazione adottati sono i seguenti:

| | |
|---|---|
| Classe di duttilità | CD"B" |
| Regolarità in pianta | No |
| Regolarità in elevazione | No |
| Tipologia strutturale | Costruzioni in muratura ordinaria - $q_0$=2.0* $\alpha_u/\alpha_1$ |
| $\alpha_u/\alpha_1$ | Costruzioni in muratura ordinaria a due o più piani =(1.0+1.8)/2 |
| Fattore riduttivo per non regolarità in altezza $K_R$ | 0.8 |
| Fattore Kw | 1 |
| Fattore di struttura per sisma X | 2.0*(1.0+1.8)/2*0.8=2.24 |
| Fattore di struttura per sisma Y | 2.0*(1.0+1.8)/2*0.8=2.24 |
| Fattore di struttura per sisma Z | 1.5 |
| Requisiti delle fondazioni e collegamenti tra fondazioni | Fondazioni non previste – struttura bloccata al piede |
| Criteri adottati per la definizione del modello della struttura | Le travi in legno ed in c.a. sono modellate come elementi asta, mentre le murature come elementi piastra |

Per la struttura si sono adottate le seguenti eccentricità accidentali ai sensi del paragrafo 7.2.6 del D.M. 14 gennaio 2008:

| | |
|---|---|
| Eccentricità X (per sisma Y) livello "Fondazione" | 54.9 [cm] |
| Eccentricità Y (per sisma X) livello "Fondazione" | 42.5 [cm] |
| Eccentricità X (per sisma Y) livello "Piano finestre" | 54.9 [cm] |
| Eccentricità Y (per sisma X) livello "Piano finestre" | 42.5 [cm] |
| Eccentricità X (per sisma Y) livello "Piano 1" | 54.9 [cm] |
| Eccentricità Y (per sisma X) livello "Piano 1" | 42.5 [cm] |
| Eccentricità X (per sisma Y) livello "Piano 2" | 54.9 [cm] |
| Eccentricità Y (per sisma X) livello "Piano 2" | 30.3 [cm] |

## 2.4.6 Metodi di analisi e criteri di verifica ai sensi del punto 7.3 del D.M. 14/01/08

Il metodo di analisi e di verifica adottato, al fine del rispetto dei limiti e dei vincoli imposti dal paragrafo 7.3 delle Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14 gennaio 2008, risulta:

| | |
|---|---|
| Norma di verifica | D.M. 14-01-08 (N.T.C.) |
| Tipo di analisi | Lineare dinamica (7.3.3.1) |
| Precisazione del fattore θ | Non si sono prese in considerazione non linearità geometriche in quanto il fattore θ è risultato < 0,1 |
| Massa partecipante in condizione Sisma X SLV | deve risultare maggiore dell' 85% |
| Massa partecipante in condizione Sisma Y SLV | deve risultare maggiore dell' 85% |
| Limite spostamenti interpiano | 0.005 |

## 2.4.7 Verifiche ai sensi del punto 7.1 del D.M. 14/01/2008

Le verifiche sugli elementi strutturali, trattandosi di strutture di classe d'uso II, sono state condotte agli stati limite ultimi (stato limite di salvaguardia della vita SLV) e nei confronti degli stati limite di esercizio (stato limite di danno SLD), come richiesto al punto 7.1 del DM 14/01/2008.
In particolare, l'analisi nei confronti dello stato limite ultimo (SLV), prevede che si eseguano le seguenti verifiche:
- Punto 7.2.2. **Assenza di martellamento tra strutture contigue**. La verifica implica che la distanza tra costruzioni contigue sia tale da evitare fenomeni di martellamento e comunque non sia inferiore alla somma degli spostamenti massimi determinati per lo SLV, calcolati per ciascuna costruzione secondo il paragrafo 7.3.3. In particolare, si deve verificare che la distanza tra due punti che si fronteggiano non sia inferiore ad 1/100 della quota dei punti considerati, misurata dal piano di

fondazione, moltiplicata per $a_g \cdot S/0,5g \leq 1$. Il calcolo dello spostamento massimo di una costruzione non isolata alla base, qualora non si eseguano conteggi specifici, può essere stimato in 1/100 dell'altezza della costruzione moltiplicata per $a_g \cdot S/0,5g$. Nel caso specifico le strutture sono direttamente collegate alla struttura dell'edificio, per cui le sollecitazioni che si scambiano i vari elementi sono già state prese in considerazione.
- Punto 7.3.6.1. **Resistenza delle strutture**. Per tutti gli elementi strutturali, inclusi nodi e connessioni tra elementi, si è verificato che il valore di progetto di ciascuna sollecitazione (Ed), calcolato comprendendo gli effetti delle non linearità geometriche e le regole di gerarchia delle resistenze, sia inferiore al corrispondente valore della resistenza di progetto (Rd). I calcoli di verifica sono riportati nei paragrafi successivi.
- Punto 7.3.6.2. **Duttilità delle strutture**. La verifica prevede che i singoli elementi strutturali e la struttura nel suo insieme possiedano una duttilità coerente con il fattore di struttura q adottato. Avendo applicato tutte le regole di progetto specifiche e di gerarchia delle resistenze indicate per le diverse tipologie costruttive, questa condizione risulta soddisfatta.
- Punto 7.3.6.3. **Assenza di collasso fragile ed espulsione di elementi non strutturali**. Per evitare collassi fragili e prematuri e la possibile espulsione, sotto l'azione sismica della $F_a$ riportata al paragrafo 7.2.3, corrispondente allo SLV, non sono stati definiti elementi costruttivi senza funzione strutturale.

## 2.4.8 Normativa di verifica legno

| | |
|---|---|
| γ combinazioni fondamentali massiccio | 1.5 |
| γ combinazioni fondamentali lamellare | 1.45 |
| γ combinazioni eccezionali | 1 |
| γ combinazioni esercizio | 1 |
| Kmod durata istantaneo, classe 1 | 1 |
| Kmod durata istantaneo, classe 2 | 1 |
| Kmod durata istantaneo, classe 3 | 0.9 |
| Kmod durata breve, classe 1 | 0.9 |
| Kmod durata breve, classe 2 | 0.9 |
| Kmod durata breve, classe 3 | 0.7 |
| Kmod durata media, classe 1 | 0.8 |
| Kmod durata media, classe 2 | 0.8 |
| Kmod durata media, classe 3 | 0.65 |
| Kmod durata lunga, classe 1 | 0.7 |
| Kmod durata lunga, classe 2 | 0.7 |
| Kmod durata lunga, classe 3 | 0.55 |
| Kmod durata permanente, classe 1 | 0.6 |
| Kmod durata permanente, classe 2 | 0.6 |
| Kmod durata permanente, classe 3 | 0.5 |
| Kdef classe 1 | 0.6 |
| Kdef classe 2 | 0.8 |
| Kdef classe 3 | 2 |
| Applica coefficiente riduttivo kcr secondo EN 1995-1-1 [6.1.7] per le travi e le colonne | Si |

## 2.4.9 Normativa di verifica acciaio

| | |
|---|---|
| Gamma_m0 | 1.05 |
| Gamma_m1 | 1.05 |
| Gamma_m2 | 1.25 |
| Coefficiente riduttivo per effetto vettoriale | 0.7 |
| Calcolo coefficienti C1, C2, C3 per Mcr | automatico |
| Coefficienti alfa, beta per flessione deviata | unitari |
| Verifica semplificata conservativa | si |





| | |
|---|---|
| L/e0 iniziale per profili accoppiati compressi | 500 |
| Metodo semplificato formula (4.2.76) | si |
| Escludi 6.2.6.7 e 6.2.6.8 in 7.5.4.4 e 7.5.4.6 | si |
| Applica Nota 1 del propspetto 6.2 | si |
| Riduzione fy per sezioni di classe 4 | no |
| Effettua la verifica secondo 6.2.8 con irrigidimenti superiori (piastra di base). | Si |
| Limite spostamento relativo interpiano e monopiano colonne | 0.00333 |
| Limite spostamento relativo complessivo multipiano colonne | 0.002 |
| Considera taglio resistente estremità sagomati | no |
| Fattori parziali di sicurezza unitari per meccanismi duttili di strutture esistenti con fattore q | no |

## 2.4.10 Preferenze FEM

| | | |
|---|---|---|
| Dimensione massima ottimale mesh pareti (default) | 40 | [cm] |
| Dimensione massima ottimale mesh piastre (default) | 40 | [cm] |
| Tipo di mesh dei gusci (default) | Quadrilateri o triangoli | |
| Tipo di mesh imposta ai gusci dell'elemento | Specifico | |
| Metodo P-Delta | non utilizzato | |
| Analisi buckling | non utilizzata | |
| Rapporto spessore flessionale/membranale gusci muratura verticali | 0.2 | |
| Rapporto spessore flessionale/membranale gusci di pareti in legno | 1 | |
| Tolleranza di parallelismo | 5 | [deg] |
| Tolleranza di unicità punti | 10 | [cm] |
| Tolleranza generazione nodi di aste | 1 | [cm] |
| Tolleranza di parallelismo in suddivisione aste | 5 | [deg] |
| Tolleranza generazione nodi di gusci | 4 | [cm] |
| Tolleranza eccentricità carichi concentrati | 100 | [cm] |
| Considera deformazione a taglio delle piastre | No | |
| Modello elastico pareti in muratura | Gusci | |
| Concentra masse pareti nei vertici | No | |
| Segno risultati analisi spettrale | Analisi statica | |
| Memoria utilizzabile dal solutore | 8000000 | |
| Metodo di risoluzione della matrice | Matrici sparse | |
| Scrivi commenti nel file di input | No | |
| Scrivi file di output in formato testo | No | |
| Solidi colle e corpi ruvidi (default) | Solidi reali | |
| Moltiplicatore rigidezza molla torsionale applicata ad aste di fondazione | 1 | |
| Modello trave su suolo alla Winkler nel caso di modellazione lineare | Equilibrio elastico | |

## 2.4.11 Moltiplicatori inerziali

***Tipologia***: *Tipo di entità a cui si riferiscono i moltiplicatori inerziali.*
***J2***: *Moltiplicatore inerziale di J2. Il valore è adimensionale.*
***J3***: *Moltiplicatore inerziale di J3. Il valore è adimensionale.*
***Jt***: *Moltiplicatore inerziale di Jt. Il valore è adimensionale.*
***A***: *Moltiplicatore dell'area della sezione. Il valore è adimensionale.*
***A2***: *Moltiplicatore dell'area a taglio in direzione 2. Il valore è adimensionale.*
***A3***: *Moltiplicatore dell'area a taglio in direzione 3. Il valore è adimensionale.*
***Conci rigidi***: *Fattore di riduzione dei tronchi rigidi. Il valore è adimensionale.*

| Tipologia | J2 | J3 | Jt | A | A2 | A3 | Conci rigidi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Trave in legno | 1 | 1 | 0.01 | 1 | 1 | 1 | 1 |

# 2.5 Azioni e carichi

## 2.5.1 Condizioni elementari di carico

***Descrizione***: *nome assegnato alla condizione elementare.*
***Nome breve***: *nome breve assegnato alla condizione elementare.*
***I/II***: *descrive la classificazione della condizione (necessario per strutture in acciaio e in legno).*
***Durata***: *descrive la durata della condizione (necessario per strutture in legno).*
***Psi0***: *coefficiente moltiplicatore Psi0. Il valore è adimensionale.*
***Psi1***: *coefficiente moltiplicatore Psi1. Il valore è adimensionale.*
***Psi2***: *coefficiente moltiplicatore Psi2. Il valore è adimensionale.*
***Var.segno***: *descrive se la condizione elementare ha la possibilità di variare di segno.*

| Descrizione | Nome breve | I/II | Durata | Psi0 | Psi1 | Psi2 | Var.segno |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pesi strutturali | Pesi | | Permanente | 0 | 0 | 0 | |
| Permanenti portati | Port. | I | Permanente | 0 | 0 | 0 | |
| Neve | Neve | I | Media | 0.7 | 0.5 | 0.2 | |
| Variabile Abitazione | Variabile Abitazione | I | Media | 0.7 | 0.5 | 0.3 | |
| Delta T | Dt | II | Media | 0.6 | 0.5 | 0 | No |
| Sisma X SLV | X SLV | | | 0 | 0 | 0 | |
| Sisma Y SLV | Y SLV | | | 0 | 0 | 0 | |
| Sisma Z SLV | Z SLV | | | 0 | 0 | 0 | |
| Eccentricità Y per sisma X SLV | EY SLV | | | 0 | 0 | 0 | |
| Eccentricità X per sisma Y SLV | EX SLV | | | 0 | 0 | 0 | |
| Sisma X SLD | X SLD | | | 0 | 0 | 0 | |
| Sisma Y SLD | Y SLD | | | 0 | 0 | 0 | |
| Sisma Z SLD | Z SLD | | | 0 | 0 | 0 | |
| Eccentricità Y per sisma X SLD | EY SLD | | | 0 | 0 | 0 | |
| Eccentricità X per sisma Y SLD | EX SLD | | | 0 | 0 | 0 | |
| Terreno sisma X SLV | Tr x SLV | | | 0 | 0 | 0 | |
| Terreno sisma Y SLV | Tr y SLV | | | 0 | 0 | 0 | |
| Terreno sisma Z SLV | Tr z SLV | | | 0 | 0 | 0 | |
| Terreno sisma X SLD | Tr x SLD | | | 0 | 0 | 0 | |
| Terreno sisma Y SLD | Tr y SLD | | | 0 | 0 | 0 | |
| Terreno sisma Z SLD | Tr z SLD | | | 0 | 0 | 0 | |
| Rig. Ux | R Ux | | | 0 | 0 | 0 | |
| Rig. Uy | R Uy | | | 0 | 0 | 0 | |
| Rig. Rz | R Rz | | | 0 | 0 | 0 | |

## 2.5.2 Combinazioni di carico

***Nome***: *E' il nome esteso che contraddistingue la condizione elementare di carico.*
***Nome breve***: *E' il nome compatto della condizione elementare di carico, che viene utilizzato altrove nella relazione.*
***Pesi***: *Pesi strutturali*
***Port.***: *Permanenti portati*
***Folla***: *Folla*
***Neve***: *Neve*
***Dt***: *Delta T*
***X SLD***: *Sisma X SLD*
***Y SLD***: *Sisma Y SLD*
***Z SLD***: *Sisma Z SLD*
***EY SLD***: *Eccentricità Y per sisma X SLD*
***EX SLD***: *Eccentricità X per sisma Y SLD*
***Tr x SLD***: *Terreno sisma X SLD*
***Tr y SLD***: *Terreno sisma Y SLD*
***Tr z SLD***: *Terreno sisma Z SLD*
***X SLV***: *Sisma X SLV*
***Y SLV***: *Sisma Y SLV*
***Z SLV***: *Sisma Z SLV*
***EY SLV***: *Eccentricità Y per sisma X SLV*
***EX SLV***: *Eccentricità X per sisma Y SLV*
***Tr x SLV***: *Terreno sisma X SLV*
***Tr y SLV***: *Terreno sisma Y SLV*
***Tr z SLV***: *Terreno sisma Z SLV*
***R Ux***: *Rig. Ux*
***R Uy***: *Rig. Uy*
***R Rz***: *Rig. Rz*

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





### 2.5.2.1 Famiglia SLU

Il nome compatto della famiglia è SLU.

| Nome | Nome breve | Pesi | Port. | Neve | Variabile Abitazione | Dt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | SLU 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | SLU 2 | 1 | 0 | 0 | 1.5 | 0 |
| 3 | SLU 3 | 1 | 0 | 1.05 | 1.5 | 0 |
| 4 | SLU 4 | 1 | 0 | 1.5 | 0 | 0 |
| 5 | SLU 5 | 1 | 0 | 1.5 | 1.05 | 0 |
| 6 | SLU 6 | 1 | 1.5 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | SLU 7 | 1 | 1.5 | 0 | 1.5 | 0 |
| 8 | SLU 8 | 1 | 1.5 | 1.05 | 1.5 | 0 |
| 9 | SLU 9 | 1 | 1.5 | 1.5 | 0 | 0 |
| 10 | SLU 10 | 1 | 1.5 | 1.5 | 1.05 | 0 |
| 11 | SLU 11 | 1.3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | SLU 12 | 1.3 | 0 | 0 | 1.5 | 0 |
| 13 | SLU 13 | 1.3 | 0 | 1.05 | 1.5 | 0 |
| 14 | SLU 14 | 1.3 | 0 | 1.5 | 0 | 0 |
| 15 | SLU 15 | 1.3 | 0 | 1.5 | 1.05 | 0 |
| 16 | SLU 16 | 1.3 | 1.5 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | SLU 17 | 1.3 | 1.5 | 0 | 1.5 | 0 |
| 18 | SLU 18 | 1.3 | 1.5 | 1.05 | 1.5 | 0 |
| 19 | SLU 19 | 1.3 | 1.5 | 1.5 | 0 | 0 |
| 20 | SLU 20 | 1.3 | 1.5 | 1.5 | 1.05 | 0 |

### 2.5.2.2 Famiglia SLE rara

Il nome compatto della famiglia è SLE RA.

| Nome | Nome breve | Pesi | Port. | Neve | Variabile Abitazione | Dt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | SLE RA 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | SLE RA 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 3 | SLE RA 3 | 1 | 1 | 0.7 | 1 | 0 |
| 4 | SLE RA 4 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 5 | SLE RA 5 | 1 | 1 | 1 | 0.7 | 0 |

### 2.5.2.3 Famiglia SLE frequente

Il nome compatto della famiglia è SLE FR.

| Nome | Nome breve | Pesi | Port. | Neve | Variabile Abitazione | Dt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | SLE FR 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | SLE FR 2 | 1 | 1 | 0 | 0.5 | 0 |
| 3 | SLE FR 3 | 1 | 1 | 0.2 | 0.5 | 0 |
| 4 | SLE FR 4 | 1 | 1 | 0.5 | 0 | 0 |
| 5 | SLE FR 5 | 1 | 1 | 0.5 | 0.3 | 0 |

### 2.5.2.4 Famiglia SLE quasi permanente

Il nome compatto della famiglia è SLE QP.

| Nome | Nome breve | Pesi | Port. | Neve | Variabile Abitazione | Dt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | SLE QP 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | SLE QP 2 | 1 | 1 | 0 | 0.3 | 0 |
| 3 | SLE QP 3 | 1 | 1 | 0.2 | 0 | 0 |
| 4 | SLE QP 4 | 1 | 1 | 0.2 | 0.3 | 0 |

### 2.5.2.5 Famiglia SLD

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

| Nome | Nome breve | Pesi | Port. | Neve | Variabile Abitazione | Dt | X SLD | Y SLD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | SLD 1 | 1 | 1 | 0.2 | 0.3 | 0 | -1 | -0.3 |
| 2 | SLD 2 | 1 | 1 | 0.2 | 0.3 | 0 | -1 | -0.3 |
| 3 | SLD 3 | 1 | 1 | 0.2 | 0.3 | 0 | -1 | 0.3 |
| 4 | SLD 4 | 1 | 1 | 0.2 | 0.3 | 0 | -1 | 0.3 |
| 5 | SLD 5 | 1 | 1 | 0.2 | 0.3 | 0 | -0.3 | -1 |
| 6 | SLD 6 | 1 | 1 | 0.2 | 0.3 | 0 | -0.3 | -1 |
| 7 | SLD 7 | 1 | 1 | 0.2 | 0.3 | 0 | -0.3 | 1 |
| 8 | SLD 8 | 1 | 1 | 0.2 | 0.3 | 0 | -0.3 | 1 |
| 9 | SLD 9 | 1 | 1 | 0.2 | 0.3 | 0 | 0.3 | -1 |
| 10 | SLD 10 | 1 | 1 | 0.2 | 0.3 | 0 | 0.3 | -1 |
| 11 | SLD 11 | 1 | 1 | 0.2 | 0.3 | 0 | 0.3 | 1 |
| 12 | SLD 12 | 1 | 1 | 0.2 | 0.3 | 0 | 0.3 | 1 |

| Nome | Nome breve | Pesi | Port. | Neve | Variabile Abitazione | Dt | X SLD | Y SLD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 13 | SLD 13 | 1 | 1 | 0.2 | 0.3 | 0 | 1 | -0.3 |
| 14 | SLD 14 | 1 | 1 | 0.2 | 0.3 | 0 | 1 | -0.3 |
| 15 | SLD 15 | 1 | 1 | 0.2 | 0.3 | 0 | 1 | 0.3 |
| 16 | SLD 16 | 1 | 1 | 0.2 | 0.3 | 0 | 1 | 0.3 |

| Nome | Nome breve | Z SLD | EY SLD | EX SLD | Tr x SLD | Tr y SLD | Tr z SLD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | SLD 1 | 0 | -1 | 0.3 | -1 | -0.3 | 0 |
| 2 | SLD 2 | 0 | 1 | -0.3 | -1 | -0.3 | 0 |
| 3 | SLD 3 | 0 | -1 | 0.3 | -1 | 0.3 | 0 |
| 4 | SLD 4 | 0 | 1 | -0.3 | -1 | 0.3 | 0 |
| 5 | SLD 5 | 0 | -0.3 | 1 | -0.3 | -1 | 0 |
| 6 | SLD 6 | 0 | 0.3 | -1 | -0.3 | -1 | 0 |
| 7 | SLD 7 | 0 | -0.3 | 1 | -0.3 | 1 | 0 |
| 8 | SLD 8 | 0 | 0.3 | -1 | -0.3 | 1 | 0 |
| 9 | SLD 9 | 0 | -0.3 | 1 | 0.3 | -1 | 0 |
| 10 | SLD 10 | 0 | 0.3 | -1 | 0.3 | -1 | 0 |
| 11 | SLD 11 | 0 | -0.3 | 1 | 0.3 | 1 | 0 |
| 12 | SLD 12 | 0 | 0.3 | -1 | 0.3 | 1 | 0 |
| 13 | SLD 13 | 0 | -1 | 0.3 | 1 | -0.3 | 0 |
| 14 | SLD 14 | 0 | 1 | -0.3 | 1 | -0.3 | 0 |
| 15 | SLD 15 | 0 | -1 | 0.3 | 1 | 0.3 | 0 |
| 16 | SLD 16 | 0 | 1 | -0.3 | 1 | 0.3 | 0 |

### 2.5.2.6 Famiglia SLV

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

| Nome | Nome breve | Pesi | Port. | Neve | Variabile Abitazione | Dt | X SLV | Y SLV |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | SLV 1 | 1 | 1 | 0.2 | 0.3 | 0 | -1 | -0.3 |
| 2 | SLV 2 | 1 | 1 | 0.2 | 0.3 | 0 | -1 | -0.3 |
| 3 | SLV 3 | 1 | 1 | 0.2 | 0.3 | 0 | -1 | 0.3 |
| 4 | SLV 4 | 1 | 1 | 0.2 | 0.3 | 0 | -1 | 0.3 |
| 5 | SLV 5 | 1 | 1 | 0.2 | 0.3 | 0 | -0.3 | -1 |
| 6 | SLV 6 | 1 | 1 | 0.2 | 0.3 | 0 | -0.3 | -1 |
| 7 | SLV 7 | 1 | 1 | 0.2 | 0.3 | 0 | -0.3 | 1 |
| 8 | SLV 8 | 1 | 1 | 0.2 | 0.3 | 0 | -0.3 | 1 |
| 9 | SLV 9 | 1 | 1 | 0.2 | 0.3 | 0 | 0.3 | -1 |
| 10 | SLV 10 | 1 | 1 | 0.2 | 0.3 | 0 | 0.3 | -1 |
| 11 | SLV 11 | 1 | 1 | 0.2 | 0.3 | 0 | 0.3 | 1 |
| 12 | SLV 12 | 1 | 1 | 0.2 | 0.3 | 0 | 0.3 | 1 |
| 13 | SLV 13 | 1 | 1 | 0.2 | 0.3 | 0 | 1 | -0.3 |
| 14 | SLV 14 | 1 | 1 | 0.2 | 0.3 | 0 | 1 | -0.3 |
| 15 | SLV 15 | 1 | 1 | 0.2 | 0.3 | 0 | 1 | 0.3 |
| 16 | SLV 16 | 1 | 1 | 0.2 | 0.3 | 0 | 1 | 0.3 |

| Nome | Nome breve | Z SLV | EY SLV | EX SLV | Tr x SLV | Tr y SLV | Tr z SLV |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | SLV 1 | 0 | -1 | 0.3 | -1 | -0.3 | 0 |
| 2 | SLV 2 | 0 | 1 | -0.3 | -1 | -0.3 | 0 |
| 3 | SLV 3 | 0 | -1 | 0.3 | -1 | 0.3 | 0 |
| 4 | SLV 4 | 0 | 1 | -0.3 | -1 | 0.3 | 0 |
| 5 | SLV 5 | 0 | -0.3 | 1 | -0.3 | -1 | 0 |
| 6 | SLV 6 | 0 | 0.3 | -1 | -0.3 | -1 | 0 |
| 7 | SLV 7 | 0 | -0.3 | 1 | -0.3 | 1 | 0 |
| 8 | SLV 8 | 0 | 0.3 | -1 | -0.3 | 1 | 0 |
| 9 | SLV 9 | 0 | -0.3 | 1 | 0.3 | -1 | 0 |
| 10 | SLV 10 | 0 | 0.3 | -1 | 0.3 | -1 | 0 |
| 11 | SLV 11 | 0 | -0.3 | 1 | 0.3 | 1 | 0 |
| 12 | SLV 12 | 0 | 0.3 | -1 | 0.3 | 1 | 0 |
| 13 | SLV 13 | 0 | -1 | 0.3 | 1 | -0.3 | 0 |
| 14 | SLV 14 | 0 | 1 | -0.3 | 1 | -0.3 | 0 |
| 15 | SLV 15 | 0 | -1 | 0.3 | 1 | 0.3 | 0 |
| 16 | SLV 16 | 0 | 1 | -0.3 | 1 | 0.3 | 0 |

### 2.5.2.7 Famiglia Calcolo rigidezza torsionale/flessionale di piano

Il nome compatto della famiglia è CRTFP.

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





## 2.5.3 Definizioni di carichi superficiali

I carichi superficiali previsti derivano dal peso dell'impalcato, della neve e dal personale presente, che assumono i seguenti valori:

Copertura e tettoia:

- Peso lamiera copertura: 0,0008*1,5*7850 kg/mc = 10 kg/mq
- Peso listellatura legno: 0,05*0,05*2,5*650 kg/mc = 4 kg/mq

Totale = 14 kg/mq

- Peso neve (TR50): $1,39*[1+(1500/728)^2]*0,8*0,9$ = 525 kg/mq

Sottotetto:

- Peso intonaco di calce: 0,02*1800 kg/mc = 36 kg/mq
- Peso voltine di mattoni: 0,05*1700 kg/mc = 85 kg/mq
- Peso rinfianco voltine: 0,05*1800 kg/mc = 90 kg/mq

Totale = 211 kg/mq

- Carico esercizio (non praticabile) = 50 kg/mq

Piano primo:

- Peso intonaco di calce: 0,02*1800 kg/mc = 36 kg/mq
- Peso voltine di mattoni: 0,05*1700 kg/mc = 85 kg/mq
- Peso rinfianco voltine: 0,05*1800 kg/mc = 90 kg/mq
- Peso pavimento: = 40 kg/mq

Totale = 251 kg/mq

- Carico esercizio (abitazione) = 200 kg/mq

Soppalco legno:

- Peso soppalco e scale: 0,04*650 kg/mc = 26 kg/mq
- Carico esercizio (abitazione - balconi) = 400 kg/mq

***Nome**: nome identificativo della definizione di carico.*
***Valori**: valori associati alle condizioni di carico.*
***Condizione**: condizione di carico a cui sono associati i valori.*
***Descrizione**: nome assegnato alla condizione elementare.*
***Valore**: modulo del carico superficiale applicato alla superficie. [daN/cm²]*
***Applicazione**: modalità con cui il carico è applicato alla superficie.*

| Nome | Valori | | |
|---|---|---|---|
| | Condizione | Valore | Applicazione |
| | Descrizione | | |
| Copertura | Pesi strutturali | 0 | Verticale |
| | Permanenti portati | 0.0014 | Verticale |
| | Neve | 0.0525 | Verticale |
| | Variabile Abitazione | 0 | Verticale |
| Sottotetto | Pesi strutturali | 0 | Verticale |
| | Permanenti portati | 0.0211 | Verticale |
| | Neve | 0 | Verticale |
| | Variabile Abitazione | 0.005 | Verticale |
| Piano primo | Pesi strutturali | 0 | Verticale |
| | Permanenti portati | 0.0251 | Verticale |
| | Neve | 0 | Verticale |
| | Variabile Abitazione | 0.02 | Verticale |
| Soppalco legno | Pesi strutturali | 0 | Verticale |
| | Permanenti portati | 0.0026 | Verticale |
| | Neve | 0 | Verticale |
| | Variabile Abitazione | 0.04 | Verticale |

# 2.6 Elementi di input

## 2.6.1 Livelli

***Descrizione breve***: *nome sintetico assegnato al livello.*
***Descrizione***: *nome assegnato al livello.*
***Quota***: *quota superiore espressa nel sistema di riferimento assoluto. [cm]*
***Spessore***: *spessore del livello. [cm]*

| Descrizione breve | Descrizione | Quota | Spessore |
|---|---|---|---|
| L1 | Fondazione | 0 | 40 |
| L2 | Piano finestre | 220 | 0 |
| L3 | Piano 1 | 266 | 16 |
| L4 | Piano 2 | 510 | 16 |

## 2.6.2 Falde

***Descrizione breve***: *nome sintetico assegnato alla falda.*
***Descrizione***: *nome assegnato alla falda.*
***Sp.***: *spessore del piano della falda. [cm]*
***Primo punto***: *primo punto di definizione del piano dell'estradosso della falda.*
***X***: *coordinata X. [cm]*
***Y***: *coordinata Y. [cm]*
***Quota***: *quota. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***Secondo punto***: *secondo punto di definizione del piano dell'estradosso della falda.*
***X***: *coordinata X. [cm]*
***Y***: *coordinata Y. [cm]*
***Quota***: *quota. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***Terzo punto***: *terzo punto di definizione del piano dell'estradosso della falda.*
***X***: *coordinata X. [cm]*
***Y***: *coordinata Y. [cm]*
***Quota***: *quota. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*

| Descrizione breve | Descrizione | Sp. | Primo punto | | | Secondo punto | | | Terzo punto | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | X | Y | Quota | X | Y | Quota | X | Y | Quota |
| F1 | Falda sinistra | 20 | 218.9 | 620.8 | 635 | 218.9 | 324.5 | 538 | 1264.9 | 324.5 | 538 |
| F2 | Falda destra | 20 | 1263.8 | 924.5 | 538 | 218.9 | 929.5 | 538 | 218.9 | 620.8 | 635 |
| F3 | Falda rampa | 20 | 535.4 | 299.4 | 258 | 193.4 | 299.4 | -20 | 193.4 | 229.5 | -20 |
| F4 | Falda tettoia | 14 | 218.9 | 711.8 | 302.9 | 113.4 | 711.8 | Piano 1 | 113.4 | 529.8 | Piano 1 |

## 2.6.3 Fili fissi

***Livello***: *quota di inserimento espressa con notazione breve esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***Punto***: *punto di inserimento.*
***X***: *coordinata X. [cm]*
***Y***: *coordinata Y. [cm]*
***Estradosso***: *distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]*
***Angolo***: *angolo misurato dal semiasse positivo delle ascisse in verso antiorario. [deg]*
***Tipo***: *tipo di simbolo.*
***T.c.***: *testo completo visualizzato accanto al filo fisso, costituito dalla concatenazione del prefisso e del testo.*

| Livello | Punto | | Estradosso | Angolo | Tipo | T.c. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | X | Y | | | | |
| L1 | 93.4 | -2824.8 | 0 | 180 | Croce | 44 |
| L1 | 698.2 | 100.5 | 0 | 270 | Croce | 82 |
| L1 | 748.2 | 109.5 | 0 | 0 | Croce | 84 |
| L1 | 798.2 | 324.5 | 0 | 0 | Piano | 86 |
| L1 | 814.9 | 903.5 | 0 | 90 | Croce | 88 |
| L1 | 898.2 | 324.5 | 0 | 0 | Piano | 90 |
| L1 | 665.4 | 350.5 | 0 | 90 | Croce | 80 |
| L1 | 998.2 | 100.5 | 0 | 270 | Croce | 94 |
| L1 | 1098.2 | 100.5 | 0 | 270 | Croce | 96 |
| L1 | 1114.7 | 350.5 | 0 | 90 | Croce | 98 |
| L1 | 1198.2 | 100.5 | 0 | 270 | Croce | 100 |
| L1 | 1264.9 | 338 | 0 | 270 | Piano | 102 |
| L1 | 1264.9 | 903.5 | 0 | 90 | Piano | 104 |
| L1 | 598.2 | 324.5 | 0 | 0 | Piano | 79 |
| L1 | 535.4 | 324.5 | 0 | 0 | Piano | 77 |
| L1 | 218.9 | -2824.7 | 0 | 180 | Croce | 53 |

| Livello | Punto | | Estradosso | Angolo | Tipo | T.c. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | X | Y | | | | |
| L1 | 665.4 | 903.5 | 0 | 0 | Piano | 81 |
| L1 | 698.2 | 324.5 | 0 | 0 | Piano | 83 |
| L1 | 798.2 | 100.5 | 0 | 270 | Croce | 85 |
| L1 | 814.9 | 350.5 | 0 | 90 | Croce | 87 |
| L1 | 898.2 | 100.5 | 0 | 270 | Croce | 89 |
| L1 | 964.4 | 338 | 0 | 270 | Piano | 91 |
| L1 | 964.4 | 620.8 | 0 | 0 | Piano | 92 |
| L1 | 998.2 | 324.5 | 0 | 0 | Piano | 95 |
| L1 | 1098.2 | 324.5 | 0 | 0 | Piano | 97 |
| L1 | 1114.7 | 903.5 | 0 | 90 | Croce | 99 |
| L1 | 1198.2 | 324.5 | 0 | 0 | Piano | 101 |
| L1 | 1264.9 | 620.8 | 0 | 0 | Piano | 103 |
| L1 | 964.4 | 903.5 | 0 | 90 | Piano | 93 |
| L1 | 598.2 | 100.5 | 0 | 270 | Croce | 78 |
| L1 | 93.4 | -2733.8 | 0 | 180 | Croce | 45 |
| L1 | 218.9 | -2733.7 | 0 | 180 | Croce | 54 |





| Livello | Punto | | Estradosso | Angolo | Tipo | T.c. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | X | Y | | | | |
| L1 | 93.4 | 529.7 | 0 | 180 | Croce | 55 |
| L1 | 93.4 | 711.7 | 0 | 180 | Croce | 57 |
| L1 | 113.4 | 691.8 | 0 | 180 | Croce | 59 |
| L1 | 193.4 | 299.4 | 0 | 0 | Croce | 61 |
| L1 | 218.9 | 350.5 | 0 | 270 | Piano | 63 |
| L1 | 218.9 | 549.8 | 0 | 180 | Croce | 65 |
| L1 | 218.9 | 691.8 | 0 | 180 | Croce | 67 |
| L1 | 218.9 | 903.5 | 0 | 180 | Piano | 69 |
| L1 | 368.1 | 903.5 | 0 | 90 | Croce | 71 |
| L1 | 513 | 903.5 | 0 | 90 | Croce | 73 |
| L1 | 535.4 | 232 | 0 | 0 | Croce | 75 |
| L1 | 1275.7 | 109.5 | 0 | 0 | Croce | 105 |

| Livello | Punto | | Estradosso | Angolo | Tipo | T.c. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | X | Y | | | | |
| L1 | 93.4 | 620.7 | 0 | 180 | Croce | 56 |
| L1 | 113.4 | 549.8 | 0 | 180 | Croce | 58 |
| L1 | 193.4 | 232 | 0 | 0 | Croce | 60 |
| L1 | 217.7 | 109.5 | 0 | 0 | Croce | 62 |
| L1 | 218.9 | 529.8 | 0 | 180 | Croce | 64 |
| L1 | 218.9 | 620.8 | 0 | 180 | Piano | 66 |
| L1 | 218.9 | 711.8 | 0 | 180 | Croce | 68 |
| L1 | 368.1 | 350.5 | 0 | 90 | Croce | 70 |
| L1 | 513 | 350.5 | 0 | 90 | Croce | 72 |
| L1 | 535.4 | 100.5 | 0 | 270 | Croce | 74 |
| L1 | 535.4 | 299.4 | 0 | 0 | Croce | 76 |
| L1 | 1279.4 | 128.5 | 0 | 270 | Croce | 106 |

## 2.6.4 Sezioni

### 2.6.4.1 Sezioni C.A.

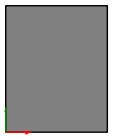
***Descrizione***: *descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***Area Tx FEM***: *area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [cm²]*
***Area Ty FEM***: *area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [cm²]*
***JxFEM***: *momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [cm4]*
***JyFEM***: *momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [cm4]*
***JtFEM***: *momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [cm4]*
***H***: *altezza della sezione. [cm]*
***B***: *larghezza della sezione. [cm]*
***c.s.***: *copriferro superiore della sezione. [cm]*
***c.i.***: *copriferro inferiore della sezione. [cm]*
***c.l.***: *copriferro laterale della sezione. [cm]*

| Descrizione | Area Tx FEM | Area Ty FEM | JxFEM | JyFEM | JtFEM | H | B | c.s. | c.i. | c.l. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R 38x38 | 1203.33 | 1203.33 | 173761.33 | 173761.33 | 257166.77 | 38 | 38 | 3 | 3 | 3 |
| R 30x20 | 500 | 500 | 20000 | 45000 | 46400 | 20 | 30 | 4 | 4 | 4 |

***Descrizione***: *descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***Xg***: *ascissa del baricentro definita rispetto al sistema geometrico in cui sono definiti i vertici del poligono. [cm]*
***Yg***: *ordinata del baricentro definita rispetto al sistema geometrico in cui sono definiti i vertici del poligono. [cm]*
***Area***: *area inerziale nel sistema geometrico centrato nel baricentro. [cm²]*
***Jx***: *momento d'inerzia attorno all'asse orizzontale baricentrico di definizione della sezione. [cm4]*
***Jy***: *momento d'inerzia attorno all'asse verticale baricentrico di definizione della sezione. [cm4]*
***Jxy***: *momento centrifugo rispetto al sistema di riferimento baricentrico di definizione della sezione. [cm4]*
***Jm***: *momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale M. [cm4]*
***Jn***: *momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale N. [cm4]*
***Alfa***: *angolo tra gli assi del sistema di riferimento geometrico di definizione e quelli del sistema di riferimento principale. [deg]*
***Area Tx FEM***: *area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [cm²]*
***Area Ty FEM***: *area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [cm²]*
***JxFEM***: *momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [cm4]*
***JyFEM***: *momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [cm4]*
***JtFEM***: *momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [cm4]*

| Descrizione | Xg | Yg | Area | Jx | Jy | Jxy | Jm | Jn | Alfa | Area Tx FEM | Area Ty FEM | JxFEM | JyFEM | JtFEM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R 38x38 | 19 | 19 | 1444 | 1.7E5 | 1.7E5 | 0 | 1.7E5 | 1.7E5 | 0 | 1203.33 | 1203.33 | 1.74E05 | 1.74E05 | 2.57E05 |
| R 30x20 | 15 | 10 | 600 | 20000 | 45000 | 0 | 20000 | 45000 | 0 | 500 | 500 | 20000 | 45000 | 46400 |

### 2.6.4.2 Sezioni in legno



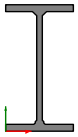
***Descrizione***: *descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***Area Tx FEM***: *area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [cm²]*
***Area Ty FEM***: *area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [cm²]*
***JxFEM***: *momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [cm4]*
***JyFEM***: *momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [cm4]*
***JtFEM***: *momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [cm4]*
***H***: *altezza della sezione. [cm]*
***B***: *larghezza della sezione. [cm]*

| Descrizione | Area Tx FEM | Area Ty FEM | JxFEM | JyFEM | JtFEM | H | B |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R 12x16 | 160 | 160 | 4096 | 2304 | 4861.44 | 16 | 12 |
| R 18x24 | 360 | 360 | 20736 | 11664 | 24611.04 | 24 | 18 |
| R 15x20 | 250 | 250 | 10000 | 5625 | 11868.75 | 20 | 15 |
| R 16x16 | 213.33 | 213.33 | 5461.33 | 5461.33 | 8082.77 | 16 | 16 |
| R 10x14 | 116.67 | 116.67 | 2286.67 | 1166.67 | 2566.67 | 14 | 10 |

***Descrizione***: *descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***Xg***: *ascissa del baricentro definita rispetto al sistema geometrico in cui sono definiti i vertici del poligono. [cm]*
***Yg***: *ordinata del baricentro definita rispetto al sistema geometrico in cui sono definiti i vertici del poligono. [cm]*
***Area***: *area inerziale nel sistema geometrico centrato nel baricentro. [cm²]*
***Jx***: *momento d'inerzia attorno all'asse orizzontale baricentrico di definizione della sezione. [cm4]*
***Jy***: *momento d'inerzia attorno all'asse verticale baricentrico di definizione della sezione. [cm4]*
***Jxy***: *momento centrifugo rispetto al sistema di riferimento baricentrico di definizione della sezione. [cm4]*
***Jm***: *momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale M. [cm4]*
***Jn***: *momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale N. [cm4]*
***Alfa***: *angolo tra gli assi del sistema di riferimento geometrico di definizione e quelli del sistema di riferimento principale. [deg]*
***Area Tx FEM***: *area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [cm²]*
***Area Ty FEM***: *area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [cm²]*
***JxFEM***: *momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [cm4]*
***JyFEM***: *momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [cm4]*
***JtFEM***: *momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [cm4]*

| Descrizione | Xg | Yg | Area | Jx | Jy | Jxy | Jm | Jn | Alfa | Area Tx FEM | Area Ty FEM | JxFEM | JyFEM | JtFEM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R 12x16 | 6 | 8 | 192 | 4096 | 2304 | 0 | 4096 | 2304 | 0 | 160 | 160 | 4096 | 2304 | 4861.44 |
| R 18x24 | 9 | 12 | 432 | 20736 | 11664 | 0 | 20736 | 11664 | 0 | 360 | 360 | 20736 | 11664 | 24611.04 |
| R 15x20 | 7.5 | 10 | 300 | 10000 | 5625 | 0 | 10000 | 5625 | 0 | 250 | 250 | 10000 | 5625 | 11868.75 |
| R 16x16 | 8 | 8 | 256 | 5.5E3 | 5.5E3 | 0 | 5.5E3 | 5.5E3 | 0 | 213.33 | 213.33 | 5461.33 | 5461.33 | 8082.77 |
| R 10x14 | 5 | 7 | 140 | 2.3E3 | 1.2E3 | 0 | 2.3E3 | 1.2E3 | 0 | 116.67 | 116.67 | 2286.67 | 1166.67 | 2566.67 |

### 2.6.4.3 Sezioni in acciaio



***Descrizione***: *descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***Sup.***: *superficie bagnata per unità di lunghezza. [mm]*
***Area Tx FEM***: *area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [mm²]*
***Area Ty FEM***: *area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [mm²]*
***JxFEM***: *momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [mm4]*
***JyFEM***: *momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [mm4]*
***JtFEM***: *momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [mm4]*
***b***: *larghezza dell'ala. [mm]*
***h***: *altezza del profilo. [mm]*





***s***: *spessore dell'anima. [mm]*
***t***: *spessore delle ali. [mm]*
***r***: *raggio del raccordo ala-anima. [mm]*
***f***: *truschino. [mm]*

| Descrizione | Sup. | Area Tx FEM | Area Ty FEM | JxFEM | JyFEM | JtFEM | b | h | s | t | r | f |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| IPE120 | 475.1 | 672 | 500 | 3180122 | 276709 | 13718 | 64 | 120 | 4.4 | 6.3 | 7 | 35 |

***Descrizione***: *descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***Xg***: *coordinata X del baricentro. [cm]*
***Yg***: *coordinata Y del baricentro. [cm]*
***Area***: *area inerziale nel sistema geometrico centrato nel baricentro. [cm²]*
***Jx***: *momento d'inerzia attorno all'asse orizzontale baricentrico di definizione della sezione. [cm4]*
***Jy***: *momento d'inerzia attorno all'asse verticale baricentrico di definizione della sezione. [cm4]*
***Jxy***: *momento centrifugo rispetto al sistema di riferimento baricentrico di definizione della sezione. [cm4]*
***Jm***: *momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale M. [cm4]*
***Jn***: *momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale N. [cm4]*
***α X su M***: *angolo tra gli assi del sistema di riferimento geometrico di definizione e quelli del sistema di riferimento principale. [deg]*
***Jt***: *momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma. [cm4]*

| Descrizione | Xg | Yg | Area | Jx | Jy | Jxy | Jm | Jn | α X su M | Jt |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| IPE120 | 3.2 | 6 | 13.22 | 318.01 | 27.67 | 0 | 318.01 | 27.67 | 0 | 1.37 |

***Descrizione***: *descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***ix***: *raggio di inerzia relativo all'asse x. [cm]*
***iy***: *raggio di inerzia relativo all'asse y. [cm]*
***im***: *raggio di inerzia relativo all'asse principale m. [cm]*
***in***: *raggio di inerzia relativo all'asse principale n. [cm]*
***Sx***: *momento statico relativo all'asse x. [cm³]*
***Sy***: *momento statico relativo all'asse y. [cm³]*
***Wx***: *modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse x. [cm³]*
***Wy***: *modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse y. [cm³]*
***Wm***: *modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse principale m. [cm³]*
***Wn***: *modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse principale n. [cm³]*
***Wplx***: *modulo di resistenza plastico relativo all'asse x. [cm³]*
***Wply***: *modulo di resistenza plastico relativo all'asse y. [cm³]*

| Descrizione | ix | iy | im | in | Sx | Sy | Wx | Wy | Wm | Wn | Wplx | Wply |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| IPE120 | 4.9 | 1.45 | 4.9 | 1.45 | 30.39 | 6.79 | 53 | 8.65 | 53 | 8.65 | 60.78 | 13.59 |

***Descrizione***: *descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***Atx***: *area a taglio lungo x. [cm²]*
***Aty***: *area a taglio lungo y. [cm²]*

| Descrizione | Atx | Aty |
|---|---|---|
| IPE120 | 8.06 | 5.28 |

## 2.6.5 Ferramenta per legno

### 2.6.5.1 Bulloni

***Descrizione***: *descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***Classe bullone***: *classe bullone.*
***Diametro***: *diametro del bullone. [cm]*

| Descrizione | Classe bullone | Diametro |
|---|---|---|
| Rotho Blaas KOS 12 | 8.8 | 1,2 |
| Rotho Blaas KOS 16 | 8.8 | 1,6 |

### 2.6.5.1 Staffe a T

***Descrizione***: *descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***Materiale***: *materiale costituente la staffa.*
***B.piastra***: *dimensione orizzontale della piastra. [cm]*
***Altezza***: *altezza, uguale per piastra e lama. [cm]*

***B.lama***: *dimensione orizzontale della lama. [cm]*
***Sp.***: *spessore, uguale per piastra e lama. [cm]*
***N.fori***: *fori della piastra; sono definiti solo per metà piastra e considerati uguali nell'altra metà.*
***Diametro A***: *diametro fori per connettori su legno. [cm]*
***Diametro B***: *diametro fori per connettori su cls. [cm]*
***Dist.1° colonna***: *distanza prima colonna. [cm]*
***N.colonne***: *numero colonne.*
***Passo colonne***: *passo colonne. [cm]*
***Dist.1°fila***: *distanza prima fila. [cm]*
***N.file***: *numero file.*
***Passo file***: *passo file. [cm]*
***Diametro***: *diametro. [cm]*

| Descrizione | Materiale | B.piastra | Altezza | B.lama | Sp. | N.fori | Diametro A | Diametro B | Dist.1° colonna | N.colonne | Passo colonne | Dist.1°fila | N.file | Passo file | Diametro |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Staffa T 120X160X140X8 | S235 | 12 | 16 | 14 | 0.8 | 4 | 1.6 | 1 | 9 | 1 | 3 | 4 | 2 | 8 | 1.6 |
| Staffa T 180X240X280X12 | S235 | 18 | 24 | 28 | 1.2 | 4 | 2 | 1 | 14 | 2 | 8 | 6 | 2 | 12 | 2 |

## 2.6.6 Tasselli chimici

### 2.6.6.1 Proprietà geometriche

***Descrizione***: *descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***Dnom***: *diametro nominale del connettore. [cm]*
***Lef***: *lunghezza effettiva dell'ancorante sottoposto a sollecitazione di taglio. [cm]*
***Hef***: *profondità effettiva di ancoraggio. [cm]*
***Df,max***: *diametro massimo del foro sull'elemento da fissare. [cm]*
***Smin***: *minimo interasse consentito. [cm]*
***Cmin***: *distanza minima dal bordo consentita. [cm]*
***Hmin***: *spessore minimo dell'elemento in calcestruzzo. [cm]*

| Descrizione | Dnom | Lef | Hef | Df,max | Smin | Cmin | Hmin |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rotho Blaas M10*140 Gebofix Pro VE-SF cl. 8,8 | 1 | 14 | 14 | 1.2 | 5 | 5 | 17 |
| Rotho Blaas M10*160 Gebofix Pro VE-SF cl. 8,8 | 1 | 16 | 16 | 1.2 | 5 | 5 | 19 |

### 2.6.6.2 Proprietà avanzate

***Descrizione***: *descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***NRk,s***: *resistenza caratteristica dell'ancorante per rottura a trazione dell'acciaio. [daN]*
***VRk,s***: *resistenza caratteristica dell'ancorante per rottura a taglio dell'acciaio. [daN]*
***γMcN***: *coefficiente parziale di sicurezza per rottura del cono di calcestruzzo. Il valore è adimensionale.*
***γMcV***: *coefficiente parziale di sicurezza per rottura per pryout o rottura del bordo del calcestruzzo. Il valore è adimensionale.*
***γMsp***: *coefficiente parziale di sicurezza per rottura per fessurazione del calcestruzzo. Il valore è adimensionale.*
***γMsN***: *coefficiente parziale di sicurezza per rottura dell'acciaio a trazione. Il valore è adimensionale.*
***γMsV***: *coefficiente parziale di sicurezza per rottura dell'acciaio a taglio. Il valore è adimensionale.*
***γMp***: *coefficiente parziale di sicurezza per cedimento per sfilamento. Il valore è adimensionale.*
***Scr,sp***: *interasse necessario per garantire la trasmissione della resistenza a trazione caratteristica di un singolo ancorante nel caso di cedimento per fessurazione. [cm]*
***Ccr,sp***: *distanza dal bordo necessaria per garantire la trasmissione della resistenza a trazione caratteristica di un singolo ancorante nel caso di cedimento per fessurazione. [cm]*
***ψc,C30/37***: *fattore di incremento per Nrkp per calcestruzzo C30/37. Il valore è adimensionale.*
***ψc,C40/50***: *fattore di incremento per Nrkp per calcestruzzo C40/50. Il valore è adimensionale.*
***ψc,C50/60***: *fattore di incremento per Nrkp per calcestruzzo C50/60. Il valore è adimensionale.*
***τRk***: *resistenza caratteristica combinata per cedimento per sfilamento e rottura del cono di calcestruzzo. [daN/cm²]*
***Classe bullone***: *classe bullone.*

| Descrizione | NRk,s | VRk,s | γMcN | γMcV | γMsp | γMsN | γMsV | γMp | Scr,sp | Ccr,sp | ψc,C30/37 | ψc,C40/50 | ψc,C50/60 | τRk | Classe bullone |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rotho Blaas M10*140 Gebofix Pro VE-SF cl. 8,8 | 4600 | 2300 | 2.1 | 1.5 | 1.8 | 1.87 | 1.25 | 2.1 | 41.52 | 20.76 | 1.04 | 1.08 | 1.1 | 120 | EC 8.8 |





| Descrizione | NRk,s | VRk,s | γMcN | γMcV | γMsp | γMsN | γMsV | γMp | Scr,sp | Ccr,sp | ψc,C30/37 | ψc,C40/50 | ψc,C50/60 | τRk | Classe bullone |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rotho Blaas M10*160 Gebofix Pro VE-SF cl. 8,8 | 4600 | 2300 | 2.1 | 1.5 | 1.8 | 1.87 | 1.25 | 2.1 | 46.6 | 23.3 | 1.04 | 1.08 | 1.1 | 120 | EC 8.8 |

## 2.6.7 Travi C.A.

***Sezione***: *riferimento ad una definizione di sezione C.A..*
***P.i.***: *posizione dei punti d'inserimento rispetto alla geometria della sezione. SA=Sinistra anima, CA=Centro anima, DA=Destra anima*
***Fal.***: *quota del punto di inserimento iniziale. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***Punto i.***: *punto di inserimento iniziale.*
***X***: *coordinata X. [cm]*
***Y***: *coordinata Y. [cm]*
***Punto f.***: *punto di inserimento finale.*
***X***: *coordinata X. [cm]*
***Y***: *coordinata Y. [cm]*
***Estr.***: *distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]*
***Mat.***: *riferimento ad una definizione di materiale calcestruzzo.*
***Car.lin.***: *riferimento alla definizione di un carico lineare.L: valori del carico espressi nel sistema locale dell'elemento.G: valori del carico espressi nel sistema globale.*
***DeltaT***: *riferimento alla definizione di una variazione termica. Accetta anche il valore "Nessuno".*
***Sovr.***: *aliquota di sovraresistenza da assicurare in verifica.*
***S.Z***: *indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sisma verticale.*
***C.i.***: *svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.*
***C.f.***: *svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.*
***P.lin.***: *peso per unità di lunghezza. [daN/cm]*

| Sezione | P.i. | Fal. | Punto i. | | Punto f. | | Estr. | Mat. | Car.lin. | DeltaT | Sovr. | S.Z | C.i. | C.f. | P.lin. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | X | Y | X | Y | | | | | | | | | |
| R 30x20 | CA | F1 | 217.7 | 109.5 | 748.2 | 109.5 | -10 | C20/25 | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 1.5 |
| R 30x20 | CA | F1 | 748.2 | 109.5 | 1275.7 | 109.5 | -10 | C20/25 | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 1.5 |

## 2.6.8 Travi in acciaio

***Sezione***: *sezione in acciaio.*
***P.i.***: *posizione dei punti d'inserimento rispetto alla geometria della sezione. S=Sinistra, C=Centro, D=Destra*
***Liv.***: *quota del punto di inserimento iniziale. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***Punto i.***: *punto di inserimento iniziale.*
***X***: *coordinata X. [cm]*
***Y***: *coordinata Y. [cm]*
***Punto f.***: *punto di inserimento finale.*
***X***: *coordinata X. [cm]*
***Y***: *coordinata Y. [cm]*
***Estr.***: *distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]*
***Mat.***: *riferimento ad una definizione di materiale in acciaio.*
***Car.lin.***: *riferimento alla definizione di un carico lineare.L: valori del carico espressi nel sistema locale dell'elemento.G: valori del carico espressi nel sistema globale.*
***DeltaT***: *riferimento alla definizione di una variazione termica. Accetta anche il valore "Nessuno".*
***Sovr.***: *aliquota di sovraresistenza da assicurare in verifica.*
***S.Z***: *indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sisma verticale.*
***C.i.***: *svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.*
***C.f.***: *svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.*
***P.lin.***: *peso per unità di lunghezza. [daN/cm]*
***Cal.***: *descrizione sintetica dell'eventuale calastrello della sezione accoppiata o composita.*

| Sezione | P.i. | Liv. | Punto i. | Punto f. | Estr. | Mat. | Car.lin. | DeltaT | Sovr. | S.Z | C.i. | C.f. | P.lin. | Cal. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | X | Y | X | Y | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| IPE120 | C | L3 | 814.9 | 350.5 | 814.9 | 903.5 | 0 | S235 | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.1 | |
| IPE120 | C | L3 | 1114.7 | 350.5 | 1114.7 | 903.5 | 0 | S235 | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.1 | |
| IPE120 | C | L3 | 513 | 350.5 | 513 | 903.5 | 0 | S235 | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.1 | |
| IPE120 | C | L3 | 368.1 | 350.5 | 368.1 | 903.5 | 0 | S235 | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.1 | |
| IPE120 | C | L4 | 1114.7 | 350.5 | 1114.7 | 903.5 | 0 | S235 | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.1 | |
| IPE120 | C | L4 | 814.9 | 350.5 | 814.9 | 903.5 | 0 | S235 | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.1 | |
| IPE120 | C | L4 | 513 | 350.5 | 513 | 903.5 | 0 | S235 | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.1 | |
| IPE120 | C | L4 | 368.1 | 350.5 | 368.1 | 903.5 | 0 | S235 | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.1 | |
| IPE120 | C | L4 | 665.4 | 350.5 | 665.4 | 903.5 | 0 | S235 | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.1 | |

## 2.6.9 Travi in legno

### 2.6.9.1 Travi in legno di piano

***Sezione**: riferimento ad una definizione di sezione in legno*
***P.i.**: posizione dei punti d'inserimento rispetto alla geometria della sezione. S=Sinistra, C=Centro, D=Destra*
***Liv.**: quota del punto di inserimento iniziale. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***Punto i.**: punto di inserimento iniziale.*
***X**: coordinata X. [cm]*
***Y**: coordinata Y. [cm]*
***Punto f.**: punto di inserimento finale.*
***X**: coordinata X. [cm]*
***Y**: coordinata Y. [cm]*
***Estr.**: distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]*
***Mat.**: riferimento ad una definizione di materiale in legno.*
***Car.lin.**: riferimento alla definizione di un carico lineare.L: valori del carico espressi nel sistema locale dell'elemento.G: valori del carico espressi nel sistema globale.*
***DeltaT**: riferimento alla definizione di una variazione termica. Accetta anche il valore "Nessuno".*
***Sovr.**: aliquota di sovraresistenza da assicurare in verifica.*
***S.Z**: indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sisma verticale.*
***C.i.**: svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.*
***C.f.**: svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.*
***P.lin.**: peso per unità di lunghezza. [daN/cm]*

| Sezione | P.i. | Liv. | Punto i. | | Punto f. | | Estr. | Mat. | Car.lin. | DeltaT | Sovr. | S.Z | C.i. | C.f. | P.lin. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | X | Y | X | Y | | | | | | | | | |
| R 12x16 | C | L3 | 1279.4 | 338 | 1279.4 | 128.5 | 0 | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | Svincolo: M2, M3 | No | 0.08 |
| R 12x16 | C | L3 | 1198.2 | 324.5 | 1198.2 | 100.5 | 0 | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | Svincolo: M2, M3 | No | 0.08 |
| R 12x16 | C | L3 | 1098.2 | 324.5 | 1098.2 | 100.5 | 0 | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | Svincolo: M2, M3 | No | 0.08 |
| R 12x16 | C | L3 | 998.2 | 324.5 | 998.2 | 100.5 | 0 | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | Svincolo: M2, M3 | No | 0.08 |
| R 12x16 | C | L3 | 898.2 | 324.5 | 898.2 | 100.5 | 0 | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | Svincolo: M2, M3 | No | 0.08 |





| Sezione | P.i. | Liv. | Punto i. | | Punto f. | | Estr. | Mat. | Car.lin. | DeltaT | Sovr. | S.Z | C.i. | C.f. | P.lin. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | X | Y | X | Y | | | | | | | | | |
| R 12x16 | C | L3 | 798.2 | 324.5 | 798.2 | 100.5 | 0 | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | Svincolo: M2, M3 | No | 0.08 |
| R 12x16 | C | L3 | 698.2 | 324.5 | 698.2 | 100.5 | 0 | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | Svincolo: M2, M3 | No | 0.08 |
| R 12x16 | C | L3 | 598.2 | 324.5 | 598.2 | 100.5 | 0 | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | Svincolo: M2, M3 | No | 0.08 |
| R 12x16 | C | L3 | 535.4 | 324.5 | 535.4 | 100.5 | 0 | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | Svincolo: M2, M3 | No | 0.08 |
| R 18x24 | C | L3 | 217.7 | 109.5 | 748.2 | 109.5 | 0 | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.18 |
| R 18x24 | C | L3 | 748.2 | 109.5 | 1275.7 | 109.5 | 0 | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.18 |
| R 16x16 | C | L3 | 218.9 | 549.8 | 113.4 | 549.8 | 0 | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.11 |
| R 16x16 | C | L3 | 218.9 | 691.8 | 113.4 | 691.8 | 0 | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.11 |

### 2.6.9.2 Travi in legno di falda

***Sezione**: riferimento ad una definizione di sezione in legno*
***P.i.**: posizione dei punti d'inserimento rispetto alla geometria della sezione. S=Sinistra, C=Centro, D=Destra*
***Fal.**: quota del punto di inserimento iniziale. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***Punto i.**: punto di inserimento iniziale.*
***X**: coordinata X. [cm]*
***Y**: coordinata Y. [cm]*
***Punto f.**: punto di inserimento finale.*
***X**: coordinata X. [cm]*
***Y**: coordinata Y. [cm]*
***Estr.**: distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]*
***Sopraf.**: posizionamento sopra falda della trave di falda.*
***Mat.**: riferimento ad una definizione di materiale in legno.*
***Car.lin.**: riferimento alla definizione di un carico lineare.L: valori del carico espressi nel sistema locale dell'elemento.G: valori del carico espressi nel sistema globale.*
***DeltaT**: riferimento alla definizione di una variazione termica. Accetta anche il valore "Nessuno".*
***Sovr.**: aliquota di sovraresistenza da assicurare in verifica.*
***S.Z**: indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sisma verticale.*
***C.i.**: svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.*
***C.f.**: svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.*
***P.lin.**: peso per unità di lunghezza. [daN/cm]*

| Sezione | P.i. | Fal. | Punto i. | | Punto f. | | Estr. | Sopraf. | Mat. | Car.lin. | DeltaT | Sovr. | S.Z | C.i. | C.f. | P.lin. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | X | Y | X | Y | | | | | | | | | | |
| R 16x16 | C | F4 | 113.4 | 529.8 | 113.4 | 549.8 | 0 | No | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.11 |
| R 10x14 | C | F4 | 218.9 | 711.8 | 93.4 | 711.7 | 0 | Si | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | Svincolo: M2, M3 | No | 0.06 |
| R 10x14 | C | F4 | 218.9 | 620.8 | 93.4 | 620.7 | 0 | Si | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | Svincolo: M2, M3 | No | 0.06 |
| R 10x14 | C | F4 | 218.9 | 529.8 | 93.4 | 529.7 | 0 | Si | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | Svincolo: M2, M3 | No | 0.06 |
| R 16x16 | C | F4 | 113.4 | 691.8 | 113.4 | 711.8 | 0 | No | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.11 |
| R 16x16 | C | F4 | 113.4 | 620.7 | 113.4 | 691.8 | 0 | No | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.11 |
| R 16x16 | C | F4 | 113.4 | 549.8 | 113.4 | 620.7 | 0 | No | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.11 |

### 2.6.9.3 Travi in legno tra quote

***Sezione***: *riferimento ad una definizione di sezione in legno*
***P.i.***: *posizione dei punti d'inserimento rispetto alla geometria della sezione. S=Sinistra, C=Centro, D=Destra*
***Quota i.***: *quota del punto di inserimento iniziale. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***Quota f.***: *quota del punto di inserimento finale. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***Punto i.***: *punto di inserimento iniziale.*
***X***: *coordinata X. [cm]*
***Y***: *coordinata Y. [cm]*
***Punto f.***: *punto di inserimento finale.*
***X***: *coordinata X. [cm]*
***Y***: *coordinata Y. [cm]*
***Mat.***: *riferimento ad una definizione di materiale in legno.*
***Car.lin.***: *riferimento alla definizione di un carico lineare.L: valori del carico espressi nel sistema locale dell'elemento.G: valori del carico espressi nel sistema globale.*
***DeltaT***: *riferimento alla definizione di una variazione termica. Accetta anche il valore "Nessuno".*
***Sovr.***: *aliquota di sovraresistenza da assicurare in verifica.*
***S.Z***: *indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sisma verticale.*
***C.i.***: *svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.*
***C.f.***: *svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.*
***P.lin.***: *peso per unità di lunghezza. [daN/cm]*

| Sezione | P.i. | Quota i. | Quota f. | Punto i. | | Punto f. | | Mat. | Car.lin. | DeltaT | Sovr. | S.Z | C.i. | C.f. | P.lin. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | X | Y | X | Y | | | | | | | | |
| R 15x20 | C | L1 | L3 | 193.4 | 299.4 | 535.4 | 299.4 | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.13 |
| R 15x20 | C | L1 | L3 | 193.4 | 232 | 535.4 | 232 | Conifere e pioppo C24 EN 338. | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 0.13 |





## 2.6.10 Pilastri C.A.

***Tr.***: *riferimento al tronco indicante la quota inferiore e superiore.*
***Sezione***: *riferimento ad una definizione di sezione C.A..*
***P.i.***: *posizione del punto di inserimento rispetto alla geometria della sezione. SS=Sinistra-sotto, SC=Sinistra-centro, SA=Sinistra-alto, CS=Centro-sotto, CC=Centro-centro, CA=Centro-alto, DS=Destra-sotto, DC=Destra-centro, DA=Destra-alto*
***Punto***: *posizione del punto di inserimento rispetto alla geometria della sezione.*
***X***: *coordinata X. [cm]*
***Y***: *coordinata Y. [cm]*
***Ang.***: *angolo misurato dal semiasse positivo delle ascisse in verso antiorario. [deg]*
***Mat.***: *riferimento ad una definizione di calcestruzzo.*
***Car.lin.***: *riferimento alla definizione di un carico lineare.L: valori del carico espressi nel sistema locale dell'elemento.G: valori del carico espressi nel sistema globale.*
***DeltaT***: *riferimento alla definizione di una variazione termica. Accetta anche il valore "Nessuno".*
***Sovr.***: *aliquota di sovraresistenza da assicurare in verifica.*
***S.Z***: *indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sisma verticale.*
***C.i.***: *svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.*
***C.f.***: *svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.*
***P.lin.***: *peso per unità di lunghezza. [daN/cm]*
***Corr.***: *lista di elementi correlati all'elemento generati durante la modellazione.*

| Tr. | Sezione | P.i. | Punto | | Ang. | Mat. | Car.lin. | DeltaT | Sovr. | S.Z | C.i. | C.f. | P.lin. | Corr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | X | Y | | | | | | | | | | |
| T1 | R 38x38 | CC | 217.7 | 109.5 | 0 | C20/25 | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 3.61 | 1 |
| T1 | R 38x38 | CC | 748.2 | 109.5 | 0 | C20/25 | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 3.61 | 2 |
| T1 | R 38x38 | CC | 1275.7 | 109.5 | 0 | C20/25 | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 3.61 | 3 |
| T4 | R 30x20 | CS | 535.4 | 324.5 | 0 | C20/25 | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 1.5 | 65 |
| T4 | R 30x20 | CS | 598.2 | 324.5 | 0 | C20/25 | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 1.5 | 66 |
| T4 | R 30x20 | CS | 698.2 | 324.5 | 0 | C20/25 | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 1.5 | 67 |
| T4 | R 30x20 | CS | 798.2 | 324.5 | 0 | C20/25 | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 1.5 | 68 |
| T4 | R 30x20 | CS | 898.2 | 324.5 | 0 | C20/25 | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 1.5 | 69 |
| T4 | R 30x20 | CS | 998.2 | 324.5 | 0 | C20/25 | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 1.5 | 70 |
| T4 | R 30x20 | CS | 1098.2 | 324.5 | 0 | C20/25 | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 1.5 | 71 |
| T4 | R 30x20 | CS | 1198.2 | 324.5 | 0 | C20/25 | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 1.5 | 72 |
| T2 | R 38x38 | CC | 217.7 | 109.5 | 0 | C20/25 | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 3.61 | 4 |
| T2 | R 38x38 | CC | 748.2 | 109.5 | 0 | C20/25 | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 3.61 | 5 |
| T2 | R 38x38 | CC | 1275.7 | 109.5 | 0 | C20/25 | Nessuno; G | | 0 | No | No | No | 3.61 | 6 |

## 2.6.11 Piastre C.A. di falda

***Falda***: *quota di inserimento espressa con notazione breve esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***Sp.***: *spessore misurato in direzione ortogonale al piano medio dell'elemento. [cm]*
***Punti***: *punti di definizione in pianta.*
***I.***: *indice del punto corrente nell'insieme dei punti di definizione dell'elemento.*
***X***: *coordinata X. [cm]*
***Y***: *coordinata Y. [cm]*
***Estr.***: *distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]*
***Mat.***: *riferimento ad una definizione di calcestruzzo.*
***Car.sup.***: *riferimento alla definizione di un carico superficiale. Accetta anche il valore "Nessuno".*
***Car.pot.***: *riferimento alla definizione di un carico potenziale. Accetta anche il valore "Nessuno".*
***DeltaT***: *riferimento alla definizione di una variazione termica. Accetta anche il valore "Nessuno".*
***Sovr.***: *aliquota di sovraresistenza da assicurare in verifica.*
***S.Z***: *indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sisma verticale.*
***P.sup.***: *peso per unità di superficie. [daN/cm²]*
***Fond.***: *riferimento alla fondazione sottostante l'elemento.*
***Fori***: *riferimenti a tutti gli elementi che forano la piastra.*

| Falda | Sp. | Punti | | | Estr. | Mat. | Car.sup. | Car.pot. | DeltaT | Sovr. | S.Z | P.sup. | Fond. | Fori |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I. | X | Y | | | | | | | | | | |
| F1 | 18 | 1 | 143.4 | 25.4 | 0 | C20/25 | Copertura | | | 0 | No | 0.045 | | |
| | | 2 | 1340.4 | 25.4 | | | | | | | | | | |
| | | 3 | 1340.4 | 620.8 | | | | | | | | | | |
| | | 4 | 143.4 | 620.8 | | | | | | | | | | |
| F2 | 18 | 1 | 1340.4 | 620.8 | 0 | C20/25 | Copertura | | | 0 | No | 0.045 | | |
| | | 2 | 1340.4 | 979.5 | | | | | | | | | | |
| | | 3 | 143.4 | 979.5 | | | | | | | | | | |
| | | 4 | 143.4 | 620.8 | | | | | | | | | | |

## 2.6.12 Pareti in muratura

***Tr.***: *riferimento al tronco indicante la quota inferiore e superiore.*
***Sp.***: *spessore misurato in direzione ortogonale al piano medio dell'elemento. [cm]*
***P.i.***: *posizione del punto di inserimento rispetto ad una sezione verticale, vista dal punto iniziale verso il punto finale.*
***Punto i.***: *punto iniziale in pianta.*
***X***: *coordinata X. [cm]*
***Y***: *coordinata Y. [cm]*

***Punto f.**: punto finale in pianta.*
***X**: coordinata X. [cm]*
***Y**: coordinata Y. [cm]*
***Materiale**: riferimento ad una definizione di materiale muratura.*
***Car.pot.**: riferimento alla definizione di un carico potenziale. Accetta anche il valore "Nessuno".*
***DeltaT**: riferimento alla definizione di una variazione termica. Accetta anche il valore "Nessuno".*
***Sovr.**: aliquota di sovraresistenza da assicurare in verifica.*
***S.Z**: indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sisma verticale.*
***P.sup.**: peso per unità di superficie. [daN/cm²]*
***Aperture**: riferimenti a tutti gli elementi che forano la parete.*

| Tr. | Sp. | P.i. | Punto i. | | Punto f. | | Materiale | Car.pot. | DeltaT | Sovr. | S.Z | P.sup. | Aperture |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | X | Y | X | Y | | | | | | | |
| T1 | 56 | Centro | 964.4 | 620.8 | 964.4 | 903.5 | (circ.617 C8A.2) Muratura in pietre a spacco con buona tessitura | | | 0 | No | 0.1176 | W10 |
| T1 | 51 | Centro | 1264.9 | 338 | 1264.9 | 620.8 | (circ.617 C8A.2) Muratura in pietre a spacco con buona tessitura | | | 0 | No | 0.1071 | |
| T1 | 52 | Centro | 1264.9 | 903.5 | 964.4 | 903.5 | (circ.617 C8A.2) Muratura in pietre a spacco con buona tessitura | | | 0 | No | 0.1092 | W4 |
| T1 | 51 | Centro | 218.9 | 903.5 | 218.9 | 620.8 | (circ.617 C8A.2) Muratura in pietre a spacco con buona tessitura | | | 0 | No | 0.1071 | W5 |
| T1 | 52 | Centro | 218.9 | 350.5 | 665.4 | 350.5 | (circ.617 C8A.2) Muratura in pietre a spacco con buona tessitura | | | 0 | No | 0.1092 | W6 |
| T1 | 51 | Centro | 218.9 | 620.8 | 218.9 | 350.5 | (circ.617 C8A.2) Muratura in pietre a spacco con buona tessitura | | | 0 | No | 0.1071 | W5 |
| T1 | 51 | Centro | 1264.9 | 620.8 | 1264.9 | 903.5 | (circ.617 C8A.2) Muratura in pietre a spacco con buona tessitura | | | 0 | No | 0.1071 | |
| T1 | 52 | Centro | 964.4 | 903.5 | 665.4 | 903.5 | (circ.617 C8A.2) Muratura in pietre a spacco con buona tessitura | | | 0 | No | 0.1092 | W14 |
| T1 | 52 | Centro | 964.4 | 350.5 | 1264.9 | 350.5 | (circ.617 C8A.2) Muratura in pietre a spacco con buona tessitura | | | 0 | No | 0.1092 | W13 |





| Tr. | Sp. | P.i. | Punto i. | | Punto f. | | Materiale | Car.pot. | DeltaT | Sovr. | S.Z | P.sup. | Aperture |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | X | Y | X | Y | | | | | | | |
| T1 | 52 | Centro | 665.4 | 350.5 | 964.4 | 350.5 | (circ.617 C8A.2) Muratura in pietre a spacco con buona tessitura | | | 0 | No | 0.1092 | W12 |
| T1 | 52 | Centro | 665.4 | 903.5 | 218.9 | 903.5 | (circ.617 C8A.2) Muratura in pietre a spacco con buona tessitura | | | 0 | No | 0.1092 | W11 |
| T1 | 56 | Centro | 964.4 | 350.5 | 964.4 | 620.8 | (circ.617 C8A.2) Muratura in pietre a spacco con buona tessitura | | | 0 | No | 0.1176 | W10 |
| T1 | 44 | Centro | 665.4 | 350.5 | 665.4 | 903.5 | (circ.617 C8A.2) Muratura in pietre a spacco con buona tessitura | | | 0 | No | 0.0924 | W9 |
| T2 | 44 | Centro | 964.4 | 350.5 | 964.4 | 620.8 | (circ.617 C8A.2) Muratura in pietre a spacco con buona tessitura | | | 0 | No | 0.0924 | W15 |
| T3 | 51 | Centro | 218.9 | 903.5 | 218.9 | 620.8 | (circ.617 C8A.2) Muratura in pietre a spacco con buona tessitura | | | 0 | No | 0.1071 | W7 |
| T3 | 52 | Centro | 1264.9 | 903.5 | 218.9 | 903.5 | (circ.617 C8A.2) Muratura in pietre a spacco con buona tessitura | | | 0 | No | 0.1092 | W8 |
| T3 | 44 | Centro | 964.4 | 620.8 | 964.4 | 903.5 | (circ.617 C8A.2) Muratura in pietre a spacco con buona tessitura | | | 0 | No | 0.0924 | |
| T2 | 51 | Centro | 218.9 | 620.8 | 218.9 | 350.5 | (circ.617 C8A.2) Muratura in pietre a spacco con buona tessitura | | | 0 | No | 0.1071 | W7 |
| T2 | 51 | Centro | 1264.9 | 338 | 1264.9 | 620.8 | (circ.617 C8A.2) Muratura in pietre a spacco con buona tessitura | | | 0 | No | 0.1071 | |
| T2 | 27 | Centro | 964.4 | 338 | 1264.9 | 338 | (circ.617 C8A.2) Muratura in pietre a spacco con buona tessitura | | | 0 | No | 0.0567 | W3 |

| Tr. | Sp. | P.i. | Punto i. | | Punto f. | | Materiale | Car.pot. | DeltaT | Sovr. | S.Z | P.sup. | Aperture |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | X | Y | X | Y | | | | | | | |
| T3 | 51 | Centro | 1264.9 | 620.8 | 1264.9 | 903.5 | (circ.617 C8A.2) Muratura in pietre a spacco con buona tessitura | | | 0 | No | 0.1071 | |
| T2 | 52 | Centro | 218.9 | 350.5 | 964.4 | 350.5 | (circ.617 C8A.2) Muratura in pietre a spacco con buona tessitura | | | 0 | No | 0.1092 | W1, W2 |

## 2.6.13 Aperture su pareti

***Desc.**: descrizione breve dell'apertura utilizzata dalle pareti.*
***Tr.**: riferimento al tronco indicante la quota inferiore e superiore.*
***Sp.**: spessore misurato in direzione ortogonale al piano medio dell'elemento. [cm]*
***P.i.**: posizione del punto di inserimento rispetto ad una sezione verticale, vista dal punto iniziale verso il punto finale.*
***Porta**: apertura fino al pavimento o presenza della chiusura inferiore.*
***Architrave**: presenza della chiusura superiore o apertura fino al soffitto.*
***Larghezza**: larghezza della finestra. [cm]*
***Altezza**: altezza della finestra. [cm]*
***Dist.inf.**: distanza dalla quota inferiore. [cm]*
***Dist.lat.**: distanza dal punto di riferimento. [cm]*
***Punto di rif.**: primo punto di riferimento in pianta.*
*  ***X**: coordinata X. [cm]*
*  ***Y**: coordinata Y. [cm]*
***Punto di dir.**: secondo punto in pianta che, in coppia col punto di riferimento, definisce la direzione e quindi il piano verticale su cui giace l'apertura.*
*  ***X**: coordinata X. [cm]*
*  ***Y**: coordinata Y. [cm]*

| Desc. | Tr. | Sp. | P.i. | Porta | Architrave | Larghezza | Altezza | Dist.inf. | Dist.lat. | Punto di rif. | | Punto di dir. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | X | Y | X | Y |
| W5 | T1 | 51 | Centro | Si | Si | 160 | 220 | | 160 | 218.9 | 860.8 | 218.9 | 590.5 |
| W6 | T1 | 52 | Centro | No | Si | 90 | 70 | 150 | 334.5 | 218.9 | 350.5 | 665.4 | 350.5 |
| W12 | T1 | 52 | Centro | No | Si | 90 | 70 | 150 | 334.5 | 427.9 | 350.5 | 874.4 | 350.5 |
| W13 | T1 | 52 | Centro | No | Si | 90 | 70 | 150 | 334.5 | 725.9 | 350.5 | 1172.4 | 350.5 |
| W4 | T1 | 52 | Centro | No | Si | 90 | 70 | 150 | 334.5 | 743.9 | 903.5 | 1190.4 | 903.5 |
| W14 | T1 | 52 | Centro | No | Si | 90 | 70 | 150 | 334.5 | 436.9 | 903.5 | 883.4 | 903.5 |
| W11 | T1 | 52 | Centro | No | Si | 90 | 70 | 150 | 334.5 | -13.1 | 903.5 | 433.4 | 903.5 |
| W10 | T1 | 56 | Centro | Si | Si | 100 | 210 | | 190 | 964.4 | 860.8 | 964.4 | 590.5 |
| W9 | T1 | 44 | Centro | Si | Si | 150 | 215 | | 165 | 665.4 | 860.8 | 665.4 | 590.5 |
| W1 | T2 | 52 | Centro | Si | Si | 90 | 200 | | 319.5 | 218.9 | 350.5 | 964.4 | 350.5 |
| W2 | T2 | 52 | Centro | Si | Si | 90 | 200 | | 543.5 | 218.9 | 350.5 | 964.4 | 350.5 |
| W3 | T2 | 27 | Centro | Si | Si | 90 | 200 | | 96 | 964.4 | 338 | 1264.9 | 338 |
| W7 | T2 | 51 | Centro | No | Si | 88 | 113 | 100 | 44 | 218.9 | 708.8 | 218.9 | 438.5 |
| W8 | T3 | 52 | Centro | No | Si | 90 | 113 | 100 | 846.5 | 1264.9 | 903.5 | 218.9 | 903.5 |
| W15 | T2 | 44 | Centro | Si | Si | 80 | 200 | | 51 | 964.4 | 350.5 | 964.4 | 620.8 |

## 2.6.14 Carichi superficiali

### 2.6.14.1 Carichi superficiali di piano

***Carico**: riferimento alla definizione di un carico di superficie.*
***Solaio**: caratteristiche dell'eventuale solaio in latero-cemento.*
***Liv.**: quota di inserimento espressa con notazione breve esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***Punti**: punti di definizione in pianta.*
*  ***Indice**: indice del punto corrente nell'insieme dei punti di definizione dell'elemento.*
*  ***X**: coordinata X. [cm]*
*  ***Y**: coordinata Y. [cm]*
***Estr.**: distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]*
***Angolo**: direzione delle nervature che trasmettono il carico.Angolo misurato dal semiasse positivo delle ascisse in verso antiorario. [deg]*
***Comp.**: descrizione sintetica del comportamento del carico superficiale o, nel caso di comportamento membranale, riferimento alla decrizione analitica della membrana.*
***Fori**: riferimenti a tutti gli elementi che forano il carico superficiale.*

| Carico | Solaio | Liv. | Punti | | | Estr. | Angolo | Comp. | Fori |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Indice | X | Y | | | | |
| Piano primo | | L3 | 1 | 218.9 | 350.5 | 0 | 0 | Rigido | |
| | | | 2 | 1264.9 | 350.5 | | | | |
| | | | 3 | 1264.9 | 903.5 | | | | |





| Carico | Solaio | Liv. | Punti | | | Estr. | Angolo | Comp. | Fori |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Indice | X | Y | | | | |
| | | | 4 | 218.9 | 903.5 | | | | |
| Soppalco legno | | L3 | 1 | 535.4 | 100.5 | 0 | 0 | Nessuno | |
| | | | 2 | 724 | 100.5 | | | | |
| | | | 3 | 724 | 135 | | | | |
| | | | 4 | 775 | 135 | | | | |
| | | | 5 | 775 | 100.5 | | | | |
| | | | 6 | 1250 | 100.5 | | | | |
| | | | 7 | 1250 | 135 | | | | |
| | | | 8 | 1285.4 | 135 | | | | |
| | | | 9 | 1285.4 | 324.5 | | | | |
| | | | 10 | 535.4 | 324.5 | | | | |
| Sottotetto | | L4 | 1 | 218.9 | 350.5 | 0 | 0 | Rigido | |
| | | | 2 | 964.4 | 350.5 | | | | |
| | | | 3 | 964.4 | 903.5 | | | | |
| | | | 4 | 218.9 | 903.5 | | | | |
| Sottotetto | | L4 | 1 | 1264.9 | 903.5 | 0 | 180 | Rigido | |
| | | | 2 | 964.4 | 903.5 | | | | |
| | | | 3 | 964.4 | 338 | | | | |
| | | | 4 | 1264.9 | 338 | | | | |

### 2.6.14.2 Carichi superficiali di falda

***Carico**: riferimento alla definizione di un carico di superficie.*
***Solaio**: caratteristiche dell'eventuale solaio in latero-cemento.*
***Falda**: quota di inserimento espressa con notazione breve esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***Punti**: punti di definizione in pianta.*
*  ***Indice**: indice del punto corrente nell'insieme dei punti di definizione dell'elemento.*
*  ***X**: coordinata X. [cm]*
*  ***Y**: coordinata Y. [cm]*
***Estr.**: distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]*
***Angolo**: direzione delle nervature che trasmettono il carico.Angolo misurato dal semiasse positivo delle ascisse in verso antiorario. [deg]*
***Comp.**: descrizione sintetica del comportamento del carico superficiale o, nel caso di comportamento membranale, riferimento alla decrizione analitica della membrana.*
***Fori**: riferimenti a tutti gli elementi che forano il carico superficiale.*

| Carico | Solaio | Falda | Punti | | | Estr. | Angolo | Comp. | Fori |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Indice | X | Y | | | | |
| Soppalco legno | | F3 | 1 | 535.4 | 219.5 | 0 | 90 | Nessuno | |
| | | | 2 | 535.4 | 319.5 | | | | |
| | | | 3 | 193 | 319.5 | | | | |
| | | | 4 | 193.5 | 219.5 | | | | |
| Copertura | | F4 | 1 | 193.4 | 529.8 | 0 | 90 | Nessuno | |
| | | | 2 | 193.4 | 711.8 | | | | |
| | | | 3 | 93.4 | 711.7 | | | | |
| | | | 4 | 93.4 | 529.7 | | | | |

# 2.7 Verifiche globali

## 2.7.1 Spostamenti di interpiano estremi

***Nodo inferiore**: nodo inferiore.*
***I.**: numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.*
***Pos.**: coordinate del nodo.*
***X**: coordinata X. [cm]*
***Y**: coordinata Y. [cm]*
***Z**: coordinata Z. [cm]*
***Nodo superiore**: nodo superiore.*
***I.**: numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.*
***Pos.**: coordinate del nodo.*
***Z**: coordinata Z. [cm]*
***Spost. rel.**: spostamento relativo. Il valore è adimensionale.*
***Comb.**: combinazione.*
***N.b.**: nome breve o compatto della combinazione di carico.*
***Spostamento inferiore**: spostamento in pianta del nodo inferiore.*
***X**: coordinata X. [cm]*
***Y**: coordinata Y. [cm]*
***Spostamento superiore**: spostamento in pianta del nodo superiore.*
***X**: coordinata X. [cm]*
***Y**: coordinata Y. [cm]*
***S.V.**: si intende non verificato qualora lo spostamento relativo sia superiore al valore limite espresso nelle preferenze di analisi.*

Questo capitolo mostra gli spostamenti estremi per ogni interpiano in ognuna delle combinazioni di carico.
Per spostamenti estremi si intendono i primi 5 spostamenti massimi tra tutti gli interpiani che condividono la stessa quota iniziale e la stessa quota finale.
limite SLD = 0,005

| Nodo inferiore | | | | Nodo superiore | | Spost. rel. | Comb. | Spostamento inferiore | | Spostamento superiore | | S.V. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I. | Pos. | | | I. | Pos. | | N.b. | X | Y | X | Y | |
| | X | Y | Z | | Z | | | | | | | |
| 886 | 535.4 | 350.5 | 220 | 1001 | 258 | 0.004166 | SLD 1 | -0.005 | -0.158 | -0.005 | 0.001 | si |
| 901 | 1098.2 | 350.5 | 220 | 1020 | 258 | 0.004016 | SLD 1 | -0.006 | -0.158 | -0.005 | -0.005 | si |
| 888 | 598.2 | 350.5 | 220 | 1002 | 258 | 0.001916 | SLD 1 | -0.006 | -0.072 | -0.005 | 0.001 | si |
| 896 | 898.2 | 350.5 | 220 | 1012 | 258 | 0.001077 | SLD 1 | -0.004 | -0.046 | -0.005 | -0.005 | si |
| 886 | 535.4 | 350.5 | 220 | 1001 | 258 | 0.004167 | SLD 2 | -0.005 | -0.157 | -0.005 | 0.001 | si |
| 901 | 1098.2 | 350.5 | 220 | 1020 | 258 | 0.004014 | SLD 2 | -0.006 | -0.158 | -0.005 | -0.006 | si |
| 888 | 598.2 | 350.5 | 220 | 1002 | 258 | 0.001917 | SLD 2 | -0.006 | -0.072 | -0.005 | 0.001 | si |
| 896 | 898.2 | 350.5 | 220 | 1012 | 258 | 0.001078 | SLD 2 | -0.005 | -0.046 | -0.005 | -0.005 | si |
| 886 | 535.4 | 350.5 | 220 | 1001 | 258 | 0.003961 | SLD 3 | -0.007 | -0.144 | -0.007 | 0.006 | si |
| 901 | 1098.2 | 350.5 | 220 | 1020 | 258 | 0.003925 | SLD 3 | -0.008 | -0.15 | -0.007 | -0.001 | si |
| 888 | 598.2 | 350.5 | 220 | 1002 | 258 | 0.00182 | SLD 3 | -0.008 | -0.063 | -0.007 | 0.006 | si |
| 896 | 898.2 | 350.5 | 220 | 1012 | 258 | 0.00099 | SLD 3 | -0.006 | -0.039 | -0.007 | -0.001 | si |
| 886 | 535.4 | 350.5 | 220 | 1001 | 258 | 0.003962 | SLD 4 | -0.007 | -0.144 | -0.008 | 0.007 | si |
| 901 | 1098.2 | 350.5 | 220 | 1020 | 258 | 0.003922 | SLD 4 | -0.008 | -0.151 | -0.008 | -0.001 | si |
| 888 | 598.2 | 350.5 | 220 | 1002 | 258 | 0.001821 | SLD 4 | -0.008 | -0.063 | -0.008 | 0.006 | si |
| 896 | 898.2 | 350.5 | 220 | 1012 | 258 | 0.000991 | SLD 4 | -0.006 | -0.039 | -0.008 | -0.001 | si |
| 901 | 1098.2 | 350.5 | 220 | 1020 | 258 | 0.004275 | SLD 5 | 0.001 | -0.17 | 0.002 | -0.008 | si |
| 886 | 535.4 | 350.5 | 220 | 1001 | 258 | 0.004216 | SLD 5 | 0.002 | -0.169 | 0.002 | -0.008 | si |
| 888 | 598.2 | 350.5 | 220 | 1002 | 258 | 0.001841 | SLD 5 | 0.002 | -0.078 | 0.002 | -0.008 | si |
| 896 | 898.2 | 350.5 | 220 | 1012 | 258 | 0.001149 | SLD 5 | 0.001 | -0.052 | 0.002 | -0.008 | si |
| 901 | 1098.2 | 350.5 | 220 | 1020 | 258 | 0.004272 | SLD 6 | 0.001 | -0.17 | 0.001 | -0.008 | si |
| 886 | 535.4 | 350.5 | 220 | 1001 | 258 | 0.004217 | SLD 6 | 0.001 | -0.168 | 0.001 | -0.008 | si |
| 888 | 598.2 | 350.5 | 220 | 1002 | 258 | 0.001842 | SLD 6 | 0.001 | -0.078 | 0.001 | -0.008 | si |
| 896 | 898.2 | 350.5 | 220 | 1012 | 258 | 0.00115 | SLD 6 | 0.001 | -0.052 | 0.001 | -0.008 | si |
| 901 | 1098.2 | 350.5 | 220 | 1020 | 258 | 0.003969 | SLD 7 | -0.006 | -0.145 | -0.006 | 0.006 | si |
| 886 | 535.4 | 350.5 | 220 | 1001 | 258 | 0.003532 | SLD 7 | -0.005 | -0.124 | -0.006 | 0.01 | si |
| 888 | 598.2 | 350.5 | 220 | 1002 | 258 | 0.001522 | SLD 7 | -0.006 | -0.048 | -0.006 | 0.01 | si |
| 896 | 898.2 | 350.5 | 220 | 1012 | 258 | 0.000859 | SLD 7 | -0.005 | -0.026 | -0.006 | 0.007 | si |
| 901 | 1098.2 | 350.5 | 220 | 1020 | 258 | 0.003966 | SLD 8 | -0.006 | -0.145 | -0.006 | 0.006 | si |
| 886 | 535.4 | 350.5 | 220 | 1001 | 258 | 0.003533 | SLD 8 | -0.005 | -0.123 | -0.006 | 0.011 | si |
| 888 | 598.2 | 350.5 | 220 | 1002 | 258 | 0.001523 | SLD 8 | -0.006 | -0.048 | -0.006 | 0.01 | si |
| 896 | 898.2 | 350.5 | 220 | 1012 | 258 | 0.000859 | SLD 8 | -0.005 | -0.026 | -0.006 | 0.007 | si |
| 901 | 1098.2 | 350.5 | 220 | 1020 | 258 | 0.004404 | SLD 9 | 0.005 | -0.173 | 0.005 | -0.005 | si |
| 886 | 535.4 | 350.5 | 220 | 1001 | 258 | 0.004053 | SLD 9 | 0.005 | -0.165 | 0.005 | -0.011 | si |
| 888 | 598.2 | 350.5 | 220 | 1002 | 258 | 0.001681 | SLD 9 | 0.006 | -0.074 | 0.005 | -0.01 | si |
| 896 | 898.2 | 350.5 | 220 | 1012 | 258 | 0.001124 | SLD 9 | 0.004 | -0.049 | 0.005 | -0.006 | si |
| 901 | 1098.2 | 350.5 | 220 | 1020 | 258 | 0.004401 | SLD 10 | 0.005 | -0.173 | 0.005 | -0.006 | si |
| 886 | 535.4 | 350.5 | 220 | 1001 | 258 | 0.004054 | SLD 10 | 0.005 | -0.164 | 0.005 | -0.01 | si |
| 888 | 598.2 | 350.5 | 220 | 1002 | 258 | 0.001682 | SLD 10 | 0.005 | -0.074 | 0.005 | -0.01 | si |
| 896 | 898.2 | 350.5 | 220 | 1012 | 258 | 0.001124 | SLD 10 | 0.004 | -0.049 | 0.005 | -0.006 | si |
| 901 | 1098.2 | 350.5 | 220 | 1020 | 258 | 0.004098 | SLD 11 | -0.002 | -0.148 | -0.002 | 0.008 | si |
| 886 | 535.4 | 350.5 | 220 | 1001 | 258 | 0.003369 | SLD 11 | -0.002 | -0.12 | -0.002 | 0.008 | si |
| 888 | 598.2 | 350.5 | 220 | 1002 | 258 | 0.001362 | SLD 11 | -0.002 | -0.044 | -0.002 | 0.008 | si |





| Nodo inferiore | | | | Nodo superiore | | Spost. rel. | Comb. | Spostamento inferiore | | Spostamento superiore | | S.V. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I. | Pos. | | | I. | Pos. | | N.b. | X | Y | X | Y | |
| | X | Y | Z | | Z | | | | | | | |
| 896 | 898.2 | 350.5 | 220 | 1012 | 258 | 0.000833 | SLD 11 | -0.002 | -0.023 | -0.002 | 0.009 | si |
| 901 | 1098.2 | 350.5 | 220 | 1020 | 258 | 0.004095 | SLD 12 | -0.003 | -0.148 | -0.002 | 0.008 | si |
| 886 | 535.4 | 350.5 | 220 | 1001 | 258 | 0.003371 | SLD 12 | -0.002 | -0.119 | -0.002 | 0.009 | si |
| 888 | 598.2 | 350.5 | 220 | 1002 | 258 | 0.001363 | SLD 12 | -0.003 | -0.044 | -0.002 | 0.008 | si |
| 896 | 898.2 | 350.5 | 220 | 1012 | 258 | 0.000833 | SLD 12 | -0.002 | -0.023 | -0.002 | 0.009 | si |
| 901 | 1098.2 | 350.5 | 220 | 1020 | 258 | 0.004447 | SLD 13 | 0.007 | -0.167 | 0.007 | 0.002 | si |
| 886 | 535.4 | 350.5 | 220 | 1001 | 258 | 0.003624 | SLD 13 | 0.006 | -0.144 | 0.007 | -0.006 | si |
| 888 | 598.2 | 350.5 | 220 | 1002 | 258 | 0.001383 | SLD 13 | 0.007 | -0.059 | 0.007 | -0.006 | si |
| 896 | 898.2 | 350.5 | 220 | 1012 | 258 | 0.000993 | SLD 13 | 0.006 | -0.037 | 0.007 | 0.001 | si |
| 901 | 1098.2 | 350.5 | 220 | 1020 | 258 | 0.004445 | SLD 14 | 0.007 | -0.167 | 0.006 | 0.002 | si |
| 886 | 535.4 | 350.5 | 220 | 1001 | 258 | 0.003625 | SLD 14 | 0.006 | -0.144 | 0.006 | -0.006 | si |
| 888 | 598.2 | 350.5 | 220 | 1002 | 258 | 0.001384 | SLD 14 | 0.007 | -0.059 | 0.006 | -0.006 | si |
| 896 | 898.2 | 350.5 | 220 | 1012 | 258 | 0.000993 | SLD 14 | 0.006 | -0.037 | 0.006 | 0.001 | si |
| 901 | 1098.2 | 350.5 | 220 | 1020 | 258 | 0.004356 | SLD 15 | 0.005 | -0.16 | 0.005 | 0.006 | si |
| 886 | 535.4 | 350.5 | 220 | 1001 | 258 | 0.003419 | SLD 15 | 0.004 | -0.131 | 0.005 | -0.001 | si |
| 888 | 598.2 | 350.5 | 220 | 1002 | 258 | 0.001287 | SLD 15 | 0.005 | -0.05 | 0.005 | -0.001 | si |
| 896 | 898.2 | 350.5 | 220 | 1012 | 258 | 0.000905 | SLD 15 | 0.004 | -0.029 | 0.005 | 0.006 | si |
| 901 | 1098.2 | 350.5 | 220 | 1020 | 258 | 0.004353 | SLD 16 | 0.004 | -0.16 | 0.004 | 0.006 | si |
| 886 | 535.4 | 350.5 | 220 | 1001 | 258 | 0.00342 | SLD 16 | 0.004 | -0.13 | 0.004 | -0.001 | si |
| 888 | 598.2 | 350.5 | 220 | 1002 | 258 | 0.001288 | SLD 16 | 0.005 | -0.049 | 0.004 | -0.001 | si |
| 896 | 898.2 | 350.5 | 220 | 1012 | 258 | 0.000906 | SLD 16 | 0.004 | -0.029 | 0.004 | 0.006 | si |

La verifica agli stati limite di esercizio SLD, in termini di contenimento del danno agli elementi non strutturali ai sensi dell'art. 7.3.7.2. del DM 14 gennaio 2008, risulta verificata in quanto lo spostamento d'interpiano massimo di 0,0044 tra i nodi 901 e 1020 (Famiglia "SLD", combinazione 13) risulta inferiore al valore limite di 0,005.

## 2.7.2 Verifica effetti secondo ordine

***Quota inf.**: quota inferiore esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata, espressa con notazione breve. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***Quota sup.**: quota superiore esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata, espressa con notazione breve. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***Comb.**: combinazione.*
***N.b.**: nome breve o compatto della combinazione di carico.*
***Carico verticale**: carico verticale. [daN]*
***Spostamento**: spostamento medio di interpiano. [cm]*
***Forza orizzontale totale**: forza orizzontale totale. [daN]*
***Altezza del piano**: altezza del piano. [cm]*
***Theta**: coefficiente Theta formula (7.3.2) § 7.3.1 NTC 2008. Il valore è adimensionale.*

| Quota inf. | Quota sup. | Comb. | Carico verticale | Spostamento | Forza orizzontale totale | Altezza del piano | Theta |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | N.b. | | | | | |
| L2 | L3 | SLV 1 | 209816 | 0.224 | 22977 | 38 | 0.054 |
| L2 | L3 | SLV 2 | 209816 | 0.224 | 22977 | 38 | 0.054 |
| L2 | L3 | SLV 3 | 210578 | 0.213 | 23462 | 38 | 0.05 |
| L2 | L3 | SLV 4 | 210578 | 0.213 | 23462 | 38 | 0.05 |
| L2 | L3 | SLV 5 | 209959 | 0.237 | 23528 | 38 | 0.056 |
| L2 | L3 | SLV 6 | 209959 | 0.237 | 23528 | 38 | 0.056 |
| L2 | L3 | SLV 7 | 212498 | 0.199 | 24002 | 38 | 0.046 |
| L2 | L3 | SLV 8 | 212498 | 0.199 | 24002 | 38 | 0.046 |
| L2 | L3 | SLV 9 | 210843 | 0.236 | 24002 | 38 | 0.055 |
| L2 | L3 | SLV 10 | 210843 | 0.236 | 24002 | 38 | 0.055 |
| L2 | L3 | SLV 11 | 213383 | 0.198 | 23528 | 38 | 0.047 |
| L2 | L3 | SLV 12 | 213383 | 0.198 | 23528 | 38 | 0.047 |
| L2 | L3 | SLV 13 | 212763 | 0.222 | 23462 | 38 | 0.053 |
| L2 | L3 | SLV 14 | 212763 | 0.222 | 23462 | 38 | 0.053 |
| L2 | L3 | SLV 15 | 213525 | 0.211 | 22977 | 38 | 0.052 |
| L2 | L3 | SLV 16 | 213525 | 0.211 | 22977 | 38 | 0.052 |
| L1 | L3 | SLV 1 | 209816 | 0.025 | 22977 | 278 | 0.001 |
| L1 | L3 | SLV 2 | 209816 | 0.025 | 22977 | 278 | 0.001 |
| L1 | L3 | SLV 3 | 210578 | 0.028 | 23462 | 278 | 0.001 |
| L1 | L3 | SLV 4 | 210578 | 0.028 | 23462 | 278 | 0.001 |
| L1 | L3 | SLV 5 | 209959 | 0.032 | 23528 | 278 | 0.001 |
| L1 | L3 | SLV 6 | 209959 | 0.031 | 23528 | 278 | 0.001 |
| L1 | L3 | SLV 7 | 212498 | 0.031 | 24002 | 278 | 0.001 |
| L1 | L3 | SLV 8 | 212498 | 0.032 | 24002 | 278 | 0.001 |

| Quota inf. | Quota sup. | Comb. | Carico verticale | Spostamento | Forza orizzontale totale | Altezza del piano | Theta |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | N.b. | | | | | |
| L1 | L3 | SLV 9 | 210843 | 0.034 | 24002 | 278 | 0.001 |
| L1 | L3 | SLV 10 | 210843 | 0.034 | 24002 | 278 | 0.001 |
| L1 | L3 | SLV 11 | 213383 | 0.028 | 23528 | 278 | 0.001 |
| L1 | L3 | SLV 12 | 213383 | 0.029 | 23528 | 278 | 0.001 |
| L1 | L3 | SLV 13 | 212763 | 0.028 | 23462 | 278 | 0.001 |
| L1 | L3 | SLV 14 | 212763 | 0.027 | 23462 | 278 | 0.001 |
| L1 | L3 | SLV 15 | 213525 | 0.023 | 22977 | 278 | 0.001 |
| L1 | L3 | SLV 16 | 213525 | 0.023 | 22977 | 278 | 0.001 |
| L3 | L4 | SLV 1 | 87124 | 0.022 | 11142 | 244 | 0.001 |
| L3 | L4 | SLV 2 | 87124 | 0.023 | 11142 | 244 | 0.001 |
| L3 | L4 | SLV 3 | 86919 | 0.019 | 11396 | 244 | 0.001 |
| L3 | L4 | SLV 4 | 86919 | 0.019 | 11396 | 244 | 0.001 |
| L3 | L4 | SLV 5 | 87383 | 0.03 | 12292 | 244 | 0.001 |
| L3 | L4 | SLV 6 | 87383 | 0.03 | 12292 | 244 | 0.001 |
| L3 | L4 | SLV 7 | 86700 | 0.024 | 12523 | 244 | 0.001 |
| L3 | L4 | SLV 8 | 86700 | 0.024 | 12523 | 244 | 0.001 |
| L3 | L4 | SLV 9 | 87400 | 0.029 | 12523 | 244 | 0.001 |
| L3 | L4 | SLV 10 | 87400 | 0.028 | 12523 | 244 | 0.001 |
| L3 | L4 | SLV 11 | 86718 | 0.025 | 12292 | 244 | 0.001 |
| L3 | L4 | SLV 12 | 86718 | 0.025 | 12292 | 244 | 0.001 |
| L3 | L4 | SLV 13 | 87182 | 0.019 | 11396 | 244 | 0.001 |
| L3 | L4 | SLV 14 | 87182 | 0.019 | 11396 | 244 | 0.001 |
| L3 | L4 | SLV 15 | 86977 | 0.018 | 11142 | 244 | 0.001 |
| L3 | L4 | SLV 16 | 86977 | 0.018 | 11142 | 244 | 0.001 |

Si è provveduto ad individuare il fattore θ della formula al punto 7.3.1. del DM14/01/2008 al fine di valutare l'influenza degli effetti del secondo ordine. Il valore massimo di 0,056, inferiore al valore di 0,1 non comporta la necessità di tener conto degli effetti delle non linearità geometriche.

## 2.7.3 Baricentri delle rigidezze

***Quota***: *quota alla quale è stato valutato il baricentro delle rigidezze. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***Posizione***: *posizione in pianta del baricentro delle rigidezze.*
***X***: *coordinata X. [cm]*
***Y***: *coordinata Y. [cm]*
***Baricentro masse***: *posizione in pianta del baricentro delle masse.*
***X***: *coordinata X. [cm]*
***Y***: *coordinata Y. [cm]*
***Distanza***: *distanza in pianta tra il baricentro delle rigidezze e il baricentro delle masse.*
***X***: *coordinata X. [cm]*
***Y***: *coordinata Y. [cm]*

| Quota | Posizione | | Baricentro masse | | Distanza | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | X | Y | X | Y | X | Y |
| L3 | 896.8 | 630.5 | 758.3 | 620.9 | 138.5 | 9.6 |
| L4 | 908.6 | 714.4 | 751.5 | 628.1 | 157.1 | 86.3 |

## 2.7.4 Rigidezze di interpiano

***Quota inf.***: *quota inferiore dell'interpiano per il quale è stata valutata la rigidezza relativa. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***Quota sup.***: *quota superiore dell'interpiano per il quale è stata valutata la rigidezza relativa. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***KUx***: *rigidezza relativa alla traslazione in direzione globale X. [daN/cm]*
***KUy***: *rigidezza relativa alla traslazione in direzione globale Y. [daN/cm]*

| Quota inf. | Quota sup. | KUx | KUy |
|---|---|---|---|
| L1 | L3 | 3294145 | 2361445 |
| L3 | L4 | 2500637 | 1797800 |

L'individuazione delle rigidezze ai vari piani, i cui valori variano con entità superiori al 30%, indica che l'edificio non è regolare in elevazione, come considerato nei calcoli.

## 2.7.5 Tagli ai livelli

***Livello***: *livello rispetto a cui è calcolato il taglio.*
***Nome***: *nome completo del livello.*
***Cont.***: *Contesto nel quale viene valutato il taglio.*





***N.br.***: *nome breve della condizione o combinazione di carico.*
***Totale***: *totale del taglio al livello.*
***F***: *forza del taglio. [daN]*
***X***: *componente lungo l'asse X globale. [daN]*
***Y***: *componente lungo l'asse Y globale. [daN]*
***Z***: *componente lungo l'asse Z globale. [daN]*
***Aste verticali***: *contributo al taglio totale dato dalle aste verticali.*
***F***: *forza del taglio. [daN]*
***X***: *componente lungo l'asse X globale. [daN]*
***Y***: *componente lungo l'asse Y globale. [daN]*
***Z***: *componente lungo l'asse Z globale. [daN]*
***Pareti***: *contributo al taglio totale dato dalle pareti e piastre generiche verticali.*
***F***: *forza del taglio. [daN]*
***X***: *componente lungo l'asse X globale. [daN]*
***Y***: *componente lungo l'asse Y globale. [daN]*
***Z***: *componente lungo l'asse Z globale. [daN]*

| Livello | Cont. | Totale | | | Aste verticali | | | Pareti | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nome | N.br. | F | | | F | | | F | | |
| | | X | Y | Z | X | Y | Z | X | Y | Z |
| Fondazione | Pesi | 0 | 0 | -281787 | 13 | 16 | -18072 | 33 | -17 | -263605 |
| Fondazione | Port. | 0 | 0 | -29036 | 20 | -24 | -910 | 11 | 24 | -28028 |
| Fondazione | Neve | 0 | 0 | -64023 | 8 | 22 | -12527 | -2 | -22 | -51491 |
| Fondazione | Variabile Abitazione | 0 | 0 | -22573 | 226 | -34 | -3635 | 203 | 23 | -17457 |
| Fondazione | X SLV | 39987 | 634 | -4431 | 413 | -192 | -48 | 39525 | 825 | -4421 |
| Fondazione | Y SLV | -369 | 34034 | -287 | -291 | 343 | -58 | -71 | 33688 | -225 |
| Fondazione | EY SLV | 0 | 0 | 0 | -4 | 1 | 1 | 4 | -1 | -1 |
| Fondazione | EX SLV | 0 | 0 | 0 | 7 | -1 | -2 | -7 | 1 | 2 |
| Fondazione | X SLD | 30387 | 483 | -3318 | 316 | -149 | -39 | 30034 | 632 | -3309 |
| Fondazione | Y SLD | -269 | 26687 | -195 | -232 | 270 | -48 | -31 | 26415 | -143 |
| Fondazione | EY SLD | 0 | 0 | 0 | -3 | 0 | 1 | 4 | 0 | -1 |
| Fondazione | EX SLD | 0 | 0 | 0 | 6 | -1 | -2 | -6 | 1 | 1 |
| Fondazione | R Ux | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Fondazione | R Uy | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Fondazione | R Rz | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Fondazione | SLU 1 | 0 | 0 | -281787 | 13 | 16 | -18072 | 33 | -17 | -263605 |
| Fondazione | SLU 2 | 0 | 0 | -315646 | 353 | -34 | -23524 | 338 | 18 | -289791 |
| Fondazione | SLU 3 | 0 | 0 | -382870 | 361 | -11 | -36678 | 336 | -5 | -343856 |
| Fondazione | SLU 4 | 0 | 0 | -377821 | 25 | 49 | -36863 | 30 | -49 | -340841 |
| Fondazione | SLU 5 | 0 | 0 | -401522 | 263 | 14 | -40679 | 243 | -25 | -359171 |
| Fondazione | SLU 6 | 0 | 0 | -325342 | 44 | -20 | -19437 | 49 | 19 | -305646 |
| Fondazione | SLU 7 | 0 | 0 | -359201 | 384 | -71 | -24889 | 354 | 54 | -331832 |
| Fondazione | SLU 8 | 0 | 0 | -426424 | 392 | -48 | -38043 | 352 | 31 | -385897 |
| Fondazione | SLU 9 | 0 | 0 | -421376 | 55 | 12 | -38228 | 46 | -13 | -382882 |
| Fondazione | SLU 10 | 0 | 0 | -445077 | 293 | -23 | -42044 | 259 | 11 | -401212 |
| Fondazione | SLU 11 | 0 | 0 | -366323 | 17 | 21 | -23493 | 43 | -22 | -342687 |
| Fondazione | SLU 12 | 0 | 0 | -400182 | 357 | -29 | -28945 | 348 | 13 | -368873 |
| Fondazione | SLU 13 | 0 | 0 | -467406 | 365 | -7 | -42099 | 346 | -10 | -422938 |
| Fondazione | SLU 14 | 0 | 0 | -462357 | 29 | 54 | -42285 | 40 | -54 | -419923 |
| Fondazione | SLU 15 | 0 | 0 | -486058 | 267 | 18 | -46101 | 253 | -30 | -438253 |
| Fondazione | SLU 16 | 0 | 0 | -409878 | 48 | -16 | -24858 | 59 | 14 | -384728 |
| Fondazione | SLU 17 | 0 | 0 | -443737 | 388 | -66 | -30310 | 364 | 49 | -410914 |
| Fondazione | SLU 18 | 0 | 0 | -510960 | 396 | -43 | -43464 | 362 | 26 | -464979 |
| Fondazione | SLU 19 | 0 | 0 | -505912 | 59 | 17 | -43649 | 56 | -18 | -461964 |
| Fondazione | SLU 20 | 0 | 0 | -529613 | 297 | -18 | -47466 | 269 | 6 | -480294 |
| Fondazione | SLE RA 1 | 0 | 0 | -310824 | 34 | -8 | -18982 | 44 | 7 | -291633 |
| Fondazione | SLE RA 2 | 0 | 0 | -333396 | 260 | -42 | -22616 | 247 | 30 | -309090 |
| Fondazione | SLE RA 3 | 0 | 0 | -378212 | 266 | -27 | -31386 | 246 | 15 | -345133 |
| Fondazione | SLE RA 4 | 0 | 0 | -374846 | 41 | 14 | -31509 | 42 | -14 | -343123 |
| Fondazione | SLE RA 5 | 0 | 0 | -390647 | 200 | -10 | -34053 | 184 | 2 | -355343 |
| Fondazione | SLE FR 1 | 0 | 0 | -310824 | 34 | -8 | -18982 | 44 | 7 | -291633 |
| Fondazione | SLE FR 2 | 0 | 0 | -322110 | 147 | -25 | -20799 | 146 | 19 | -300361 |
| Fondazione | SLE FR 3 | 0 | 0 | -334914 | 148 | -21 | -23305 | 145 | 15 | -310659 |
| Fondazione | SLE FR 4 | 0 | 0 | -342835 | 38 | 3 | -25246 | 43 | -3 | -317378 |
| Fondazione | SLE FR 5 | 0 | 0 | -349607 | 106 | -7 | -26336 | 104 | 3 | -322615 |
| Fondazione | SLE QP 1 | 0 | 0 | -310824 | 34 | -8 | -18982 | 44 | 7 | -291633 |
| Fondazione | SLE QP 2 | 0 | 0 | -317595 | 102 | -18 | -20072 | 105 | 14 | -296870 |
| Fondazione | SLE QP 3 | 0 | 0 | -323628 | 35 | -4 | -21487 | 44 | 3 | -301931 |
| Fondazione | SLE QP 4 | 0 | 0 | -330400 | 103 | -14 | -22578 | 105 | 10 | -307168 |
| Fondazione | SLD 1 | -30306 | -8489 | -327023 | -138 | 53 | -22526 | -29925 | -8545 | -303815 |
| Fondazione | SLD 2 | -30306 | -8489 | -327023 | -148 | 55 | -22523 | -29914 | -8547 | -303818 |
| Fondazione | SLD 3 | -30468 | 7523 | -327140 | -277 | 216 | -22555 | -29944 | 7303 | -303901 |
| Fondazione | SLD 4 | -30468 | 7523 | -327140 | -287 | 217 | -22552 | -29933 | 7302 | -303904 |
| Fondazione | SLD 5 | -8847 | -26831 | -329209 | 247 | -241 | -22520 | -8881 | -26593 | -306030 |

| Livello | Cont. | Totale | | | Aste verticali | | | Pareti | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nome | N.br. | F | | | F | | | F | | |
| | | X | Y | Z | X | Y | Z | X | Y | Z |
| Fondazione | SLD 6 | -8847 | -26831 | -329209 | 233 | -239 | -22516 | -8867 | -26595 | -306034 |
| Fondazione | SLD 7 | -9385 | 26542 | -329599 | -216 | 300 | -22616 | -8944 | 26236 | -306317 |
| Fondazione | SLD 8 | -9385 | 26542 | -329599 | -230 | 302 | -22612 | -8930 | 26234 | -306320 |
| Fondazione | SLD 9 | 9385 | -26542 | -331200 | 436 | -330 | -22543 | 9139 | -26214 | -308016 |
| Fondazione | SLD 10 | 9385 | -26542 | -331200 | 423 | -328 | -22540 | 9153 | -26216 | -308019 |
| Fondazione | SLD 11 | 8847 | 26831 | -331590 | -27 | 211 | -22639 | 9076 | 26615 | -308302 |
| Fondazione | SLD 12 | 8847 | 26831 | -331590 | -41 | 213 | -22635 | 9090 | 26613 | -308306 |
| Fondazione | SLD 13 | 30468 | -7523 | -333660 | 493 | -245 | -22604 | 30142 | -7282 | -310432 |
| Fondazione | SLD 14 | 30468 | -7523 | -333660 | 483 | -244 | -22601 | 30153 | -7284 | -310435 |
| Fondazione | SLD 15 | 30306 | 8489 | -333777 | 354 | -83 | -22632 | 30124 | 8567 | -310518 |
| Fondazione | SLD 16 | 30306 | 8489 | -333777 | 344 | -81 | -22629 | 30134 | 8565 | -310521 |
| Fondazione | SLV 1 | -39876 | -10844 | -325882 | -216 | 74 | -22514 | -39405 | -10921 | -302678 |
| Fondazione | SLV 2 | -39876 | -10844 | -325882 | -229 | 76 | -22510 | -39392 | -10923 | -302682 |
| Fondazione | SLV 3 | -40097 | 9576 | -326055 | -391 | 280 | -22549 | -39448 | 9292 | -302813 |
| Fondazione | SLV 4 | -40097 | 9576 | -326055 | -404 | 282 | -22545 | -39435 | 9290 | -302816 |
| Fondazione | SLV 5 | -11627 | -34224 | -328783 | 278 | -301 | -22508 | -11691 | -33925 | -305615 |
| Fondazione | SLV 6 | -11627 | -34224 | -328783 | 262 | -298 | -22503 | -11673 | -33927 | -305619 |
| Fondazione | SLV 7 | -12365 | 33843 | -329358 | -303 | 386 | -22623 | -11833 | 33452 | -306065 |
| Fondazione | SLV 8 | -12365 | 33843 | -329358 | -320 | 388 | -22619 | -11815 | 33449 | -306069 |
| Fondazione | SLV 9 | 12365 | -33843 | -331442 | 526 | -416 | -22537 | 12024 | -33429 | -308267 |
| Fondazione | SLV 10 | 12365 | -33843 | -331442 | 510 | -414 | -22532 | 12042 | -33432 | -308271 |
| Fondazione | SLV 11 | 11627 | 34224 | -332017 | -55 | 271 | -22652 | 11882 | 33947 | -308717 |
| Fondazione | SLV 12 | 11627 | 34224 | -332017 | -72 | 273 | -22648 | 11900 | 33945 | -308721 |
| Fondazione | SLV 13 | 40097 | -9576 | -334745 | 610 | -310 | -22610 | 39644 | -9270 | -311520 |
| Fondazione | SLV 14 | 40097 | -9576 | -334745 | 597 | -308 | -22607 | 39657 | -9272 | -311523 |
| Fondazione | SLV 15 | 39876 | 10844 | -334917 | 436 | -104 | -22645 | 39601 | 10943 | -311654 |
| Fondazione | SLV 16 | 39876 | 10844 | -334917 | 423 | -102 | -22641 | 39615 | 10941 | -311658 |
| Fondazione | CRTFP Ux+ | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Fondazione | CRTFP Ux- | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 | 0 | 0 |
| Fondazione | CRTFP Uy+ | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Fondazione | CRTFP Uy- | 0 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 | 0 |
| Fondazione | CRTFP Rz+ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Fondazione | CRTFP Rz- | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Piano finestre | Pesi | 0 | 0 | -186048 | -120 | 772 | -18120 | 166 | -772 | -167914 |
| Piano finestre | Port. | 0 | 0 | -28937 | 20 | 710 | -1285 | 12 | -710 | -27652 |
| Piano finestre | Neve | 0 | 0 | -64023 | -52 | 291 | -13553 | 57 | -291 | -50465 |
| Piano finestre | Variabile Abitazione | 0 | 0 | -21045 | 230 | 485 | -4357 | 200 | -496 | -16734 |
| Piano finestre | X SLV | 22465 | -143 | -1008 | 574 | -278 | -186 | 21842 | 136 | -859 |
| Piano finestre | Y SLV | -1612 | 22208 | -645 | 203 | 68 | 719 | -1808 | 22138 | -1359 |
| Piano finestre | EY SLV | 0 | 0 | 0 | -6 | 1 | 2 | 6 | -1 | -2 |
| Piano finestre | EX SLV | 0 | 0 | 0 | 10 | -3 | -4 | -10 | 3 | 3 |
| Piano finestre | X SLD | 17101 | -110 | -765 | 445 | -218 | -147 | 16619 | 108 | -647 |
| Piano finestre | Y SLD | -1307 | 17726 | -442 | 170 | 48 | 582 | -1472 | 17677 | -1021 |
| Piano finestre | EY SLD | 0 | 0 | 0 | -5 | 1 | 2 | 5 | -1 | -2 |
| Piano finestre | EX SLD | 0 | 0 | 0 | 8 | -2 | -3 | -8 | 2 | 3 |
| Piano finestre | R Ux | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Piano finestre | R Uy | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Piano finestre | R Rz | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Piano finestre | SLU 1 | 0 | 0 | -186048 | -120 | 772 | -18120 | 166 | -772 | -167914 |
| Piano finestre | SLU 2 | 0 | 0 | -217615 | 225 | 1500 | -24657 | 466 | -1516 | -193016 |





| Livello | Cont. | Totale | | | Aste verticali | | | Pareti | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nome | N.br. | F | | | F | | | F | | |
| | | X | Y | Z | X | Y | Z | X | Y | Z |
| Piano finestre | SLU 3 | 0 | 0 | -284839 | 171 | 1805 | -38887 | 526 | -1821 | -246004 |
| Piano finestre | SLU 4 | 0 | 0 | -282082 | -197 | 1208 | -38449 | 252 | -1208 | -243612 |
| Piano finestre | SLU 5 | 0 | 0 | -304179 | 44 | 1718 | -43025 | 462 | -1729 | -261183 |
| Piano finestre | SLU 6 | 0 | 0 | -229454 | -90 | 1837 | -20048 | 184 | -1838 | -209392 |
| Piano finestre | SLU 7 | 0 | 0 | -261021 | 254 | 2565 | -26585 | 483 | -2582 | -234494 |
| Piano finestre | SLU 8 | 0 | 0 | -328245 | 200 | 2870 | -40815 | 544 | -2887 | -287482 |
| Piano finestre | SLU 9 | 0 | 0 | -325488 | -168 | 2273 | -40377 | 270 | -2274 | -285090 |
| Piano finestre | SLU 10 | 0 | 0 | -347585 | 73 | 2783 | -44953 | 480 | -2795 | -302661 |
| Piano finestre | SLU 11 | 0 | 0 | -241863 | -156 | 1003 | -23556 | 216 | -1004 | -218288 |
| Piano finestre | SLU 12 | 0 | 0 | -273430 | 189 | 1731 | -30093 | 516 | -1747 | -243390 |
| Piano finestre | SLU 13 | 0 | 0 | -340653 | 135 | 2037 | -44323 | 576 | -2053 | -296379 |
| Piano finestre | SLU 14 | 0 | 0 | -337897 | -233 | 1440 | -43885 | 302 | -1440 | -293986 |
| Piano finestre | SLU 15 | 0 | 0 | -359993 | 8 | 1949 | -48461 | 512 | -1961 | -311558 |
| Piano finestre | SLU 16 | 0 | 0 | -285268 | -126 | 2068 | -25485 | 233 | -2069 | -259766 |
| Piano finestre | SLU 17 | 0 | 0 | -316835 | 219 | 2796 | -32021 | 533 | -2813 | -284868 |
| Piano finestre | SLU 18 | 0 | 0 | -384059 | 164 | 3102 | -46251 | 593 | -3119 | -337857 |
| Piano finestre | SLU 19 | 0 | 0 | -381302 | -204 | 2505 | -45813 | 320 | -2506 | -335464 |
| Piano finestre | SLU 20 | 0 | 0 | -403399 | 37 | 3014 | -50389 | 529 | -3026 | -353036 |
| Piano finestre | SLE RA 1 | 0 | 0 | -214985 | -100 | 1482 | -19406 | 178 | -1483 | -195566 |
| Piano finestre | SLE RA 2 | 0 | 0 | -236030 | 130 | 1967 | -23763 | 378 | -1978 | -212300 |
| Piano finestre | SLE RA 3 | 0 | 0 | -280846 | 93 | 2171 | -33250 | 418 | -2182 | -247626 |
| Piano finestre | SLE RA 4 | 0 | 0 | -279008 | -152 | 1773 | -32958 | 235 | -1773 | -246031 |
| Piano finestre | SLE RA 5 | 0 | 0 | -293739 | 9 | 2112 | -36009 | 375 | -2121 | -257746 |
| Piano finestre | SLE FR 1 | 0 | 0 | -214985 | -100 | 1482 | -19406 | 178 | -1483 | -195566 |
| Piano finestre | SLE FR 2 | 0 | 0 | -225508 | 15 | 1724 | -21584 | 278 | -1730 | -203933 |
| Piano finestre | SLE FR 3 | 0 | 0 | -238312 | 4 | 1782 | -24295 | 289 | -1789 | -214026 |
| Piano finestre | SLE FR 4 | 0 | 0 | -246997 | -126 | 1627 | -26182 | 207 | -1628 | -220799 |
| Piano finestre | SLE FR 5 | 0 | 0 | -253310 | -57 | 1773 | -27489 | 266 | -1777 | -225819 |
| Piano finestre | SLE QP 1 | 0 | 0 | -214985 | -100 | 1482 | -19406 | 178 | -1483 | -195566 |
| Piano finestre | SLE QP 2 | 0 | 0 | -221299 | -31 | 1627 | -20713 | 238 | -1631 | -200586 |
| Piano finestre | SLE QP 3 | 0 | 0 | -227790 | -110 | 1540 | -22116 | 189 | -1541 | -205659 |
| Piano finestre | SLE QP 4 | 0 | 0 | -234103 | -41 | 1685 | -23423 | 249 | -1689 | -210679 |
| Piano finestre | SLD 1 | -16709 | -5208 | -233205 | -530 | 1888 | -23454 | -15936 | -7099 | -209723 |
| Piano finestre | SLD 2 | -16709 | -5208 | -233205 | -544 | 1891 | -23449 | -15921 | -7103 | -209728 |
| Piano finestre | SLD 3 | -17493 | 5428 | -233470 | -428 | 1916 | -23105 | -16819 | 3507 | -210336 |
| Piano finestre | SLD 4 | -17493 | 5428 | -233470 | -442 | 1920 | -23099 | -16804 | 3503 | -210341 |
| Piano finestre | SLD 5 | -3823 | -17694 | -233431 | -336 | 1701 | -23965 | -3274 | -19396 | -209461 |
| Piano finestre | SLD 6 | -3823 | -17694 | -233431 | -354 | 1706 | -23958 | -3255 | -19402 | -209468 |

| Livello | Cont. | Totale | | | Aste verticali | | | Pareti | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nome | N.br. | F | | | F | | | F | | |
| | | X | Y | Z | X | Y | Z | X | Y | Z |
| Piano finestre | SLD 7 | -6437 | 17759 | -234316 | 5 | 1796 | -22801 | -6218 | 15958 | -211503 |
| Piano finestre | SLD 8 | -6437 | 17759 | -234316 | -14 | 1801 | -22794 | -6199 | 15952 | -211509 |
| Piano finestre | SLD 9 | 6437 | -17759 | -233890 | -69 | 1569 | -24053 | 6697 | -19331 | -209849 |
| Piano finestre | SLD 10 | 6437 | -17759 | -233890 | -88 | 1575 | -24046 | 6716 | -19337 | -209856 |
| Piano finestre | SLD 11 | 3823 | 17694 | -234775 | 271 | 1665 | -22889 | 3754 | 16023 | -211891 |
| Piano finestre | SLD 12 | 3823 | 17694 | -234775 | 253 | 1670 | -22882 | 3773 | 16017 | -211898 |
| Piano finestre | SLD 13 | 17493 | -5428 | -234736 | 359 | 1451 | -23748 | 17302 | -6882 | -211018 |
| Piano finestre | SLD 14 | 17493 | -5428 | -234736 | 345 | 1454 | -23742 | 17317 | -6886 | -211023 |
| Piano finestre | SLD 15 | 16709 | 5208 | -235001 | 461 | 1480 | -23398 | 16419 | 3724 | -211631 |
| Piano finestre | SLD 16 | 16709 | 5208 | -235001 | 447 | 1483 | -23393 | 16434 | 3720 | -211636 |
| Piano finestre | SLV 1 | -21981 | -6520 | -232902 | -668 | 1941 | -23456 | -21059 | -8464 | -209409 |
| Piano finestre | SLV 2 | -21981 | -6520 | -232902 | -686 | 1946 | -23449 | -21041 | -8469 | -209416 |
| Piano finestre | SLV 3 | -22948 | 6805 | -233289 | -546 | 1982 | -23025 | -22144 | 4819 | -210225 |
| Piano finestre | SLV 4 | -22948 | 6805 | -233289 | -564 | 1986 | -23018 | -22126 | 4814 | -210231 |
| Piano finestre | SLV 5 | -5128 | -22165 | -233155 | -406 | 1698 | -24091 | -4507 | -23865 | -209058 |
| Piano finestre | SLV 6 | -5128 | -22165 | -233155 | -428 | 1704 | -24082 | -4484 | -23872 | -209066 |
| Piano finestre | SLV 7 | -8351 | 22251 | -234446 | 1 | 1833 | -22653 | -8123 | 20411 | -211777 |
| Piano finestre | SLV 8 | -8351 | 22251 | -234446 | -22 | 1840 | -22644 | -8099 | 20405 | -211785 |
| Piano finestre | SLV 9 | 8351 | -22251 | -233760 | -61 | 1531 | -24203 | 8598 | -23784 | -209574 |
| Piano finestre | SLV 10 | 8351 | -22251 | -233760 | -84 | 1537 | -24194 | 8621 | -23790 | -209582 |
| Piano finestre | SLV 11 | 5128 | 22165 | -235051 | 345 | 1666 | -22765 | 4982 | 20493 | -212292 |
| Piano finestre | SLV 12 | 5128 | 22165 | -235051 | 323 | 1673 | -22756 | 5006 | 20486 | -212301 |
| Piano finestre | SLV 13 | 22948 | -6805 | -234918 | 481 | 1385 | -23829 | 22624 | -8193 | -211127 |
| Piano finestre | SLV 14 | 22948 | -6805 | -234918 | 463 | 1389 | -23822 | 22642 | -8198 | -211134 |
| Piano finestre | SLV 15 | 21981 | 6520 | -235305 | 603 | 1425 | -23398 | 21540 | 5090 | -211943 |
| Piano finestre | SLV 16 | 21981 | 6520 | -235305 | 585 | 1430 | -23391 | 21558 | 5085 | -211949 |
| Piano finestre | CRTFP Ux+ | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Piano finestre | CRTFP Ux- | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 | 0 | 0 |
| Piano finestre | CRTFP Uy+ | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Piano finestre | CRTFP Uy- | 0 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 | 0 |
| Piano finestre | CRTFP Rz+ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Piano finestre | CRTFP Rz- | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Piano 1 | Pesi | 0 | 0 | -163048 | -10 | -201 | -14780 | -99 | 201 | -148297 |
| Piano 1 | Port. | 0 | 0 | -13986 | 3 | -19 | -678 | -53 | 19 | -13312 |
| Piano 1 | Neve | 0 | 0 | -63820 | 7 | -24 | -12528 | -1835 | 24 | -51410 |
| Piano 1 | Variabile Abitazione | 0 | 0 | -2911 | -49 | -35 | -68 | 47 | 35 | -2844 |
| Piano 1 | X SLV | 20925 | 1526 | -287 | 280 | 3 | 43 | 20496 | 1524 | -382 |
| Piano 1 | Y SLV | -535 | 22744 | 210 | -117 | 371 | -64 | -399 | 22372 | 281 |
| Piano 1 | EY SLV | 0 | 0 | 0 | -4 | 1 | 1 | 4 | -1 | -1 |
| Piano 1 | EX SLV | 0 | 0 | 0 | 7 | -2 | -2 | -7 | 2 | 2 |
| Piano 1 | X SLD | 16345 | 1167 | -261 | 223 | 4 | 34 | 16000 | 1164 | -337 |





| Livello | Cont. | Totale | | | Aste verticali | | | Pareti | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nome | N.br. | F | | | F | | | F | | |
| | | X | Y | Z | X | Y | Z | X | Y | Z |
| Piano 1 | Y SLD | -468 | 18386 | 215 | -94 | 302 | -53 | -358 | 18083 | 274 |
| Piano 1 | EY SLD | 0 | 0 | 0 | -4 | 1 | 1 | 4 | -1 | -1 |
| Piano 1 | EX SLD | 0 | 0 | 0 | 6 | -1 | -2 | -6 | 1 | 2 |
| Piano 1 | R Ux | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Piano 1 | R Uy | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Piano 1 | R Rz | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Piano 1 | SLU 1 | 0 | 0 | -163048 | -10 | -201 | -14780 | -99 | 201 | -148297 |
| Piano 1 | SLU 2 | 0 | 0 | -167415 | -83 | -253 | -14881 | -28 | 254 | -152563 |
| Piano 1 | SLU 3 | 0 | 0 | -234426 | -76 | -279 | -28036 | -1955 | 279 | -206543 |
| Piano 1 | SLU 4 | 0 | 0 | -258778 | 0 | -238 | -33572 | -2852 | 238 | -225412 |
| Piano 1 | SLU 5 | 0 | 0 | -261835 | -51 | -274 | -33643 | -2802 | 274 | -228398 |
| Piano 1 | SLU 6 | 0 | 0 | -184027 | -7 | -230 | -15797 | -179 | 230 | -168264 |
| Piano 1 | SLU 7 | 0 | 0 | -188394 | -80 | -282 | -15898 | -108 | 282 | -172530 |
| Piano 1 | SLU 8 | 0 | 0 | -255405 | -72 | -307 | -29053 | -2035 | 308 | -226511 |
| Piano 1 | SLU 9 | 0 | 0 | -279758 | 4 | -266 | -34589 | -2932 | 266 | -245379 |
| Piano 1 | SLU 10 | 0 | 0 | -282814 | -47 | -303 | -34660 | -2882 | 303 | -248365 |
| Piano 1 | SLU 11 | 0 | 0 | -211963 | -14 | -262 | -19214 | -129 | 262 | -192786 |
| Piano 1 | SLU 12 | 0 | 0 | -216329 | -87 | -314 | -19315 | -58 | 314 | -197051 |
| Piano 1 | SLU 13 | 0 | 0 | -283340 | -79 | -339 | -32469 | -1985 | 339 | -251032 |
| Piano 1 | SLU 14 | 0 | 0 | -307693 | -3 | -298 | -38006 | -2882 | 298 | -269900 |
| Piano 1 | SLU 15 | 0 | 0 | -310749 | -54 | -335 | -38077 | -2832 | 335 | -272887 |
| Piano 1 | SLU 16 | 0 | 0 | -232942 | -10 | -290 | -20231 | -209 | 290 | -212753 |
| Piano 1 | SLU 17 | 0 | 0 | -237308 | -83 | -342 | -20332 | -138 | 343 | -217019 |
| Piano 1 | SLU 18 | 0 | 0 | -304319 | -76 | -368 | -33487 | -2065 | 368 | -271000 |
| Piano 1 | SLU 19 | 0 | 0 | -328672 | 1 | -327 | -39023 | -2961 | 327 | -289868 |
| Piano 1 | SLU 20 | 0 | 0 | -331729 | -51 | -363 | -39094 | -2912 | 363 | -292854 |
| Piano 1 | SLE RA 1 | 0 | 0 | -177034 | -8 | -220 | -15458 | -152 | 220 | -161608 |
| Piano 1 | SLE RA 2 | 0 | 0 | -179945 | -57 | -255 | -15525 | -105 | 255 | -164452 |
| Piano 1 | SLE RA 3 | 0 | 0 | -224619 | -52 | -272 | -24295 | -1390 | 272 | -200439 |
| Piano 1 | SLE RA 4 | 0 | 0 | -240855 | -1 | -245 | -27986 | -1987 | 245 | -213018 |
| Piano 1 | SLE RA 5 | 0 | 0 | -242892 | -35 | -269 | -28033 | -1954 | 269 | -215009 |
| Piano 1 | SLE FR 1 | 0 | 0 | -177034 | -8 | -220 | -15458 | -152 | 220 | -161608 |
| Piano 1 | SLE FR 2 | 0 | 0 | -178490 | -32 | -238 | -15492 | -129 | 238 | -163030 |
| Piano 1 | SLE FR 3 | 0 | 0 | -191254 | -31 | -242 | -17997 | -496 | 243 | -173312 |
| Piano 1 | SLE FR 4 | 0 | 0 | -208944 | -4 | -232 | -21722 | -1070 | 233 | -187313 |
| Piano 1 | SLE FR 5 | 0 | 0 | -209818 | -19 | -243 | -21742 | -1056 | 243 | -188167 |
| Piano 1 | SLE QP 1 | 0 | 0 | -177034 | -8 | -220 | -15458 | -152 | 220 | -161608 |
| Piano 1 | SLE QP 2 | 0 | 0 | -177908 | -23 | -231 | -15478 | -138 | 231 | -162462 |
| Piano 1 | SLE QP 3 | 0 | 0 | -189798 | -7 | -225 | -17963 | -519 | 225 | -171890 |
| Piano 1 | SLE QP 4 | 0 | 0 | -190672 | -21 | -236 | -17984 | -505 | 236 | -172744 |
| Piano 1 | SLD 1 | -16204 | -6683 | -190475 | -211 | -332 | -18003 | -16403 | -6351 | -172488 |
| Piano 1 | SLD 2 | -16204 | -6683 | -190475 | -221 | -329 | -18000 | -16392 | -6354 | -172490 |
| Piano 1 | SLD 3 | -16485 | 4349 | -190346 | -267 | -151 | -18035 | -16618 | 4498 | -172323 |
| Piano 1 | SLD 4 | -16485 | 4349 | -190346 | -278 | -148 | -18032 | -16607 | 4496 | -172326 |
| Piano 1 | SLD 5 | -4436 | -18736 | -190809 | 13 | -541 | -17942 | -4954 | -18195 | -172915 |
| Piano 1 | SLD 6 | -4436 | -18736 | -190809 | -1 | -538 | -17939 | -4940 | -18198 | -172918 |
| Piano 1 | SLD 7 | -5371 | 18036 | -190378 | -175 | 64 | -18049 | -5671 | 17971 | -172367 |
| Piano 1 | SLD 8 | -5371 | 18036 | -190378 | -189 | 67 | -18045 | -5657 | 17968 | -172371 |
| Piano 1 | SLD 9 | 5371 | -18036 | -190965 | 147 | -538 | -17922 | 4646 | -17496 | -173117 |
| Piano 1 | SLD 10 | 5371 | -18036 | -190965 | 133 | -535 | -17919 | 4660 | -17500 | -173120 |
| Piano 1 | SLD 11 | 4436 | 18736 | -190535 | -41 | 67 | -18029 | 3929 | 18669 | -172569 |
| Piano 1 | SLD 12 | 4436 | 18736 | -190535 | -55 | 70 | -18025 | 3943 | 18666 | -172573 |
| Piano 1 | SLD 13 | 16485 | -4349 | -190997 | 235 | -323 | -17936 | 15597 | -4024 | -173161 |
| Piano 1 | SLD 14 | 16485 | -4349 | -190997 | 225 | -320 | -17933 | 15608 | -4027 | -173164 |
| Piano 1 | SLD 15 | 16204 | 6683 | -190868 | 179 | -142 | -17968 | 15382 | 6825 | -172997 |
| Piano 1 | SLD 16 | 16204 | 6683 | -190868 | 168 | -139 | -17965 | 15393 | 6823 | -173000 |
| Piano 1 | SLV 1 | -20765 | -8349 | -190448 | -259 | -352 | -18009 | -20888 | -7998 | -172444 |
| Piano 1 | SLV 2 | -20765 | -8349 | -190448 | -272 | -349 | -18006 | -20875 | -8001 | -172447 |
| Piano 1 | SLV 3 | -21086 | 5297 | -190322 | -330 | -129 | -18048 | -21128 | 5425 | -172276 |
| Piano 1 | SLV 4 | -21086 | 5297 | -190322 | -343 | -126 | -18045 | -21114 | 5422 | -172279 |
| Piano 1 | SLV 5 | -5743 | -23202 | -190795 | 21 | -610 | -17935 | -6264 | -22591 | -172907 |
| Piano 1 | SLV 6 | -5743 | -23202 | -190795 | 4 | -606 | -17930 | -6247 | -22595 | -172912 |
| Piano 1 | SLV 7 | -6813 | 22286 | -190376 | -214 | 133 | -18063 | -7062 | 22152 | -172346 |
| Piano 1 | SLV 8 | -6813 | 22286 | -190376 | -231 | 137 | -18059 | -7044 | 22148 | -172350 |
| Piano 1 | SLV 9 | 6813 | -22286 | -190968 | 189 | -608 | -17909 | 6034 | -21677 | -173137 |
| Piano 1 | SLV 10 | 6813 | -22286 | -190968 | 172 | -604 | -17904 | 6051 | -21681 | -173141 |
| Piano 1 | SLV 11 | 5743 | 23202 | -190548 | -46 | 135 | -18037 | 5236 | 23067 | -172575 |
| Piano 1 | SLV 12 | 5743 | 23202 | -190548 | -63 | 139 | -18033 | 5253 | 23063 | -172580 |
| Piano 1 | SLV 13 | 21086 | -5297 | -191022 | 301 | -345 | -17923 | 20104 | -4950 | -173208 |
| Piano 1 | SLV 14 | 21086 | -5297 | -191022 | 288 | -342 | -17919 | 20117 | -4954 | -173212 |
| Piano 1 | SLV 15 | 20765 | 8349 | -190896 | 230 | -122 | -17962 | 19864 | 8473 | -173040 |
| Piano 1 | SLV 16 | 20765 | 8349 | -190896 | 217 | -119 | -17958 | 19878 | 8470 | -173043 |
| Piano 1 | CRTFP Ux+ | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |

| Livello | Cont. | Totale | | | Aste verticali | | | Pareti | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nome | N.br. | F | | | F | | | F | | |
| | | X | Y | Z | X | Y | Z | X | Y | Z |
| Piano 1 | CRTFP Ux- | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 | 0 | 0 |
| Piano 1 | CRTFP Uy+ | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Piano 1 | CRTFP Uy- | 0 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 | 0 |
| Piano 1 | CRTFP Rz+ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Piano 1 | CRTFP Rz- | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Piano 2 | Pesi | 0 | 0 | -61146 | 0 | 0 | 0 | 10 | 201 | -63252 |
| Piano 2 | Port. | 0 | 0 | -1232 | 0 | 0 | 0 | -3 | 19 | -1002 |
| Piano 2 | Neve | 0 | 0 | -46201 | 0 | 0 | 0 | -7 | 24 | -50482 |
| Piano 2 | Variabile Abitazione | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 49 | 35 | 68 |
| Piano 2 | X SLV | 9599 | 312 | -281 | 0 | 0 | 0 | 12295 | 368 | -353 |
| Piano 2 | Y SLV | 1656 | 10699 | 61 | 0 | 0 | 0 | 1321 | 13758 | 138 |
| Piano 2 | EY SLV | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | -1 | -1 |
| Piano 2 | EX SLV | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -7 | 2 | 2 |
| Piano 2 | X SLD | 7568 | 248 | -221 | 0 | 0 | 0 | 9741 | 298 | -279 |
| Piano 2 | Y SLD | 1369 | 8669 | 46 | 0 | 0 | 0 | 1079 | 11139 | 111 |
| Piano 2 | EY SLD | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | -1 | -1 |
| Piano 2 | EX SLD | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -6 | 1 | 2 |
| Piano 2 | R Ux | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Piano 2 | R Uy | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Piano 2 | R Rz | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Piano 2 | SLU 1 | 0 | 0 | -61146 | 0 | 0 | 0 | 10 | 201 | -63252 |
| Piano 2 | SLU 2 | 0 | 0 | -61146 | 0 | 0 | 0 | 83 | 253 | -63151 |
| Piano 2 | SLU 3 | 0 | 0 | -109657 | 0 | 0 | 0 | 76 | 279 | -116157 |
| Piano 2 | SLU 4 | 0 | 0 | -130448 | 0 | 0 | 0 | 0 | 238 | -138975 |
| Piano 2 | SLU 5 | 0 | 0 | -130448 | 0 | 0 | 0 | 51 | 274 | -138904 |
| Piano 2 | SLU 6 | 0 | 0 | -62994 | 0 | 0 | 0 | 7 | 230 | -64755 |
| Piano 2 | SLU 7 | 0 | 0 | -62994 | 0 | 0 | 0 | 80 | 282 | -64654 |
| Piano 2 | SLU 8 | 0 | 0 | -111505 | 0 | 0 | 0 | 72 | 307 | -117660 |
| Piano 2 | SLU 9 | 0 | 0 | -132296 | 0 | 0 | 0 | -4 | 266 | -140479 |
| Piano 2 | SLU 10 | 0 | 0 | -132296 | 0 | 0 | 0 | 47 | 303 | -140408 |
| Piano 2 | SLU 11 | 0 | 0 | -79490 | 0 | 0 | 0 | 14 | 262 | -82228 |
| Piano 2 | SLU 12 | 0 | 0 | -79490 | 0 | 0 | 0 | 87 | 314 | -82126 |
| Piano 2 | SLU 13 | 0 | 0 | -128001 | 0 | 0 | 0 | 79 | 339 | -135133 |
| Piano 2 | SLU 14 | 0 | 0 | -148792 | 0 | 0 | 0 | 3 | 298 | -157951 |
| Piano 2 | SLU 15 | 0 | 0 | -148792 | 0 | 0 | 0 | 54 | 335 | -157880 |
| Piano 2 | SLU 16 | 0 | 0 | -81338 | 0 | 0 | 0 | 10 | 290 | -83731 |
| Piano 2 | SLU 17 | 0 | 0 | -81338 | 0 | 0 | 0 | 83 | 342 | -83630 |
| Piano 2 | SLU 18 | 0 | 0 | -129849 | 0 | 0 | 0 | 76 | 368 | -136636 |
| Piano 2 | SLU 19 | 0 | 0 | -150640 | 0 | 0 | 0 | -1 | 327 | -159454 |
| Piano 2 | SLU 20 | 0 | 0 | -150640 | 0 | 0 | 0 | 51 | 363 | -159383 |
| Piano 2 | SLE RA 1 | 0 | 0 | -62378 | 0 | 0 | 0 | 8 | 220 | -64254 |
| Piano 2 | SLE RA 2 | 0 | 0 | -62378 | 0 | 0 | 0 | 57 | 255 | -64187 |
| Piano 2 | SLE RA 3 | 0 | 0 | -94719 | 0 | 0 | 0 | 52 | 272 | -99524 |
| Piano 2 | SLE RA 4 | 0 | 0 | -108579 | 0 | 0 | 0 | 1 | 245 | -114736 |
| Piano 2 | SLE RA 5 | 0 | 0 | -108579 | 0 | 0 | 0 | 35 | 269 | -114689 |
| Piano 2 | SLE FR 1 | 0 | 0 | -62378 | 0 | 0 | 0 | 8 | 220 | -64254 |
| Piano 2 | SLE FR 2 | 0 | 0 | -62378 | 0 | 0 | 0 | 32 | 238 | -64220 |
| Piano 2 | SLE FR 3 | 0 | 0 | -71619 | 0 | 0 | 0 | 31 | 242 | -74317 |
| Piano 2 | SLE FR 4 | 0 | 0 | -85479 | 0 | 0 | 0 | 4 | 232 | -89495 |
| Piano 2 | SLE FR 5 | 0 | 0 | -85479 | 0 | 0 | 0 | 19 | 243 | -89475 |
| Piano 2 | SLE QP 1 | 0 | 0 | -62378 | 0 | 0 | 0 | 8 | 220 | -64254 |
| Piano 2 | SLE QP 2 | 0 | 0 | -62378 | 0 | 0 | 0 | 23 | 231 | -64234 |
| Piano 2 | SLE QP 3 | 0 | 0 | -71619 | 0 | 0 | 0 | 7 | 225 | -74351 |
| Piano 2 | SLE QP 4 | 0 | 0 | -71619 | 0 | 0 | 0 | 21 | 236 | -74330 |
| Piano 2 | SLD 1 | -7979 | -2849 | -71411 | 0 | 0 | 0 | -10049 | -3403 | -74084 |
| Piano 2 | SLD 2 | -7979 | -2849 | -71411 | 0 | 0 | 0 | -10038 | -3405 | -74087 |
| Piano 2 | SLD 3 | -7157 | 2353 | -71384 | 0 | 0 | 0 | -9402 | 3281 | -74017 |
| Piano 2 | SLD 4 | -7157 | 2353 | -71384 | 0 | 0 | 0 | -9391 | 3278 | -74020 |
| Piano 2 | SLD 5 | -3639 | -8743 | -71598 | 0 | 0 | 0 | -3987 | -10992 | -74356 |
| Piano 2 | SLD 6 | -3639 | -8743 | -71598 | 0 | 0 | 0 | -3973 | -10995 | -74360 |
| Piano 2 | SLD 7 | -902 | 8594 | -71506 | 0 | 0 | 0 | -1829 | 11287 | -74134 |
| Piano 2 | SLD 8 | -902 | 8594 | -71506 | 0 | 0 | 0 | -1815 | 11284 | -74138 |
| Piano 2 | SLD 9 | 902 | -8594 | -71731 | 0 | 0 | 0 | 1858 | -10813 | -74523 |
| Piano 2 | SLD 10 | 902 | -8594 | -71731 | 0 | 0 | 0 | 1872 | -10816 | -74527 |
| Piano 2 | SLD 11 | 3639 | 8743 | -71639 | 0 | 0 | 0 | 4015 | 11466 | -74301 |
| Piano 2 | SLD 12 | 3639 | 8743 | -71639 | 0 | 0 | 0 | 4029 | 11463 | -74305 |
| Piano 2 | SLD 13 | 7157 | -2353 | -71854 | 0 | 0 | 0 | 9433 | -2807 | -74641 |





| Livello | Cont. | Totale | | | Aste verticali | | | Pareti | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nome | N.br. | F | | | F | | | F | | |
| | | X | Y | Z | X | Y | Z | X | Y | Z |
| Piano 2 | SLD 14 | 7157 | -2353 | -71854 | 0 | 0 | 0 | 9444 | -2810 | -74644 |
| Piano 2 | SLD 15 | 7979 | 2849 | -71826 | 0 | 0 | 0 | 10080 | 3876 | -74574 |
| Piano 2 | SLD 16 | 7979 | 2849 | -71826 | 0 | 0 | 0 | 10091 | 3874 | -74577 |
| Piano 2 | SLV 1 | -10096 | -3521 | -71356 | 0 | 0 | 0 | -12677 | -4259 | -74017 |
| Piano 2 | SLV 2 | -10096 | -3521 | -71356 | 0 | 0 | 0 | -12664 | -4262 | -74020 |
| Piano 2 | SLV 3 | -9102 | 2898 | -71320 | 0 | 0 | 0 | -11885 | 3996 | -73934 |
| Piano 2 | SLV 4 | -9102 | 2898 | -71320 | 0 | 0 | 0 | -11871 | 3993 | -73938 |
| Piano 2 | SLV 5 | -4536 | -10793 | -71596 | 0 | 0 | 0 | -4997 | -13631 | -74360 |
| Piano 2 | SLV 6 | -4536 | -10793 | -71596 | 0 | 0 | 0 | -4980 | -13635 | -74365 |
| Piano 2 | SLV 7 | -1224 | 10606 | -71473 | 0 | 0 | 0 | -2355 | 13885 | -74084 |
| Piano 2 | SLV 8 | -1224 | 10606 | -71473 | 0 | 0 | 0 | -2338 | 13881 | -74089 |
| Piano 2 | SLV 9 | 1224 | -10606 | -71764 | 0 | 0 | 0 | 2380 | -13410 | -74572 |
| Piano 2 | SLV 10 | 1224 | -10606 | -71764 | 0 | 0 | 0 | 2397 | -13414 | -74576 |
| Piano 2 | SLV 11 | 4536 | 10793 | -71641 | 0 | 0 | 0 | 5023 | 14106 | -74296 |
| Piano 2 | SLV 12 | 4536 | 10793 | -71641 | 0 | 0 | 0 | 5040 | 14102 | -74301 |
| Piano 2 | SLV 13 | 9102 | -2898 | -71918 | 0 | 0 | 0 | 11914 | -3522 | -74723 |
| Piano 2 | SLV 14 | 9102 | -2898 | -71918 | 0 | 0 | 0 | 11927 | -3525 | -74727 |
| Piano 2 | SLV 15 | 10096 | 3521 | -71881 | 0 | 0 | 0 | 12706 | 4733 | -74641 |
| Piano 2 | SLV 16 | 10096 | 3521 | -71881 | 0 | 0 | 0 | 12720 | 4730 | -74644 |
| Piano 2 | CRTFP Ux+ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Piano 2 | CRTFP Ux- | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Piano 2 | CRTFP Uy+ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Piano 2 | CRTFP Uy- | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Piano 2 | CRTFP Rz+ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Piano 2 | CRTFP Rz- | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

## 2.7.6 Risposta modale

***Modo***: *identificativo del modo di vibrare.*
***Periodo***: *periodo. [s]*
***Massa X***: *massa partecipante in direzione globale X. Il valore è adimensionale.*
***Massa Y***: *massa partecipante in direzione globale Y. Il valore è adimensionale.*
***Massa Z***: *massa partecipante in direzione globale Z. Il valore è adimensionale.*
***Massa rot X***: *massa rotazionale partecipante attorno la direzione globale X. Il valore è adimensionale.*
***Massa rot Y***: *massa rotazionale partecipante attorno la direzione globale Y. Il valore è adimensionale.*
***Massa rot Z***: *massa rotazionale partecipante attorno la direzione globale Z. Il valore è adimensionale.*

**Totale masse partecipanti:**
Traslazione X: 0.859469
Traslazione Y: 0.868511
Traslazione Z: 0
Rotazione X: 0.922782
Rotazione Y: 0.954132
Rotazione Z: 0.704704

| Modo | Periodo | Massa X | Massa Y | Massa Z | Massa rot X | Massa rot Y | Massa rot Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.180552641 | 0.018996916 | 0.000000139 | 0 | 0.000000291 | 0.004079207 | 0.006441005 |
| 2 | 0.129475693 | 0.051007198 | 0.004612125 | 0 | 0.00291619 | 0.027264726 | 0.011881245 |
| 3 | 0.124939742 | 0.009336215 | 0.077789273 | 0 | 0.053512749 | 0.00467953 | 0.054810894 |
| 4 | 0.10472066 | 0.206414331 | 0.019301019 | 0 | 0.01705797 | 0.154823066 | 0.013214815 |
| 5 | 0.100507672 | 0.021845457 | 0.412111597 | 0 | 0.425043507 | 0.024393409 | 0.175512248 |
| 6 | 0.067728896 | 0.167749895 | 0.277804461 | 0 | 0.332078534 | 0.233221105 | 0.055719236 |
| 7 | 0.061021533 | 0.38411867 | 0.076892012 | 0 | 0.092172626 | 0.50567079 | 0.387124833 |

La verifica condotta ai sensi dell'art. 7.3.3.1. del DM 14 gennaio 2008, risulta idonea in quanto la massa partecipante complessiva in direzione X pari al 85,9% ed in direzione y pari al 86,9% risultano superiore al valore limite di 85%.

## 2.7.7 Equilibrio forze

***Contributo***: *Nome attribuito al sistema risultante.*
***Fx***: *Componente X di traslazione del sistema risultante. [daN]*
***Fy***: *Componente Y di traslazione del sistema risultante. [daN]*
***Fz***: *Componente Z di traslazione del sistema risultante. [daN]*

***Mx**: Componente di momento attorno l'asse X del sistema risultante. [daN*cm]*
***My**: Componente di momento attorno l'asse Y del sistema risultante. [daN*cm]*
***Mz**: Componente di momento attorno l'asse Z del sistema risultante. [daN*cm]*

**Bilancio in condizione di carico: Pesi strutturali**

| Contributo | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Applicate | 0 | 0 | -281787.127 | -168589349 | 216140400 | 0 |
| Reazioni | 0 | 0 | 281787.127 | 168589349 | -216140400 | 0 |
| PDelta | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totale | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**Bilancio in condizione di carico: Permanenti portati**

| Contributo | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Applicate | 0 | 0 | -29036.397 | -17764384 | 21585808 | 0 |
| Reazioni | 0 | 0 | 29036.397 | 17764384 | -21585808 | 0 |
| PDelta | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totale | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**Bilancio in condizione di carico: Neve**

| Contributo | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Applicate | 0 | 0 | -64022.649 | -32260756 | 46895872 | 0 |
| Reazioni | 0 | 0 | 64022.649 | 32260756 | -46895872 | 0 |
| PDelta | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totale | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**Bilancio in condizione di carico: Variabile Abitazione**

| Contributo | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Applicate | 0 | 0 | -22572.568 | -10927058 | 17162203 | 0 |
| Reazioni | 0 | 0 | 22572.568 | 10927058 | -17162203 | 0 |
| PDelta | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totale | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**Bilancio in condizione di carico: Sisma X SLV**

| Contributo | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Applicate | 40616.331 | 0 | 0 | 0 | 17568646 | -23800098 |
| Reazioni | -40616.331 | 0 | 0 | 0 | -17568646 | 23800098 |
| PDelta | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totale | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**Bilancio in condizione di carico: Sisma Y SLV**

| Contributo | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Applicate | 0 | 40616.331 | 0 | -17568646 | 0 | 30774597 |
| Reazioni | 0 | -40616.331 | 0 | 17568646 | 0 | -30774597 |
| PDelta | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totale | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**Bilancio in condizione di carico: Eccentricità Y per sisma X SLV**

| Contributo | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Applicate | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -291665 |
| Reazioni | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 291665 |
| PDelta | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totale | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**Bilancio in condizione di carico: Eccentricità X per sisma Y SLV**

| Contributo | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Applicate | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 454605 |
| Reazioni | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -454605 |
| PDelta | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totale | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**Bilancio in condizione di carico: Sisma X SLD**

| Contributo | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Applicate | 33124.26 | 0 | 0 | 0 | 14327941 | -19409942 |
| Reazioni | -33124.26 | 0 | 0 | 0 | -14327941 | 19409942 |
| PDelta | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totale | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**Bilancio in condizione di carico: Sisma Y SLD**

| Contributo | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Applicate | 0 | 33124.26 | 0 | -14327941 | 0 | 25097928 |
| Reazioni | 0 | -33124.26 | 0 | 14327941 | 0 | -25097928 |
| PDelta | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totale | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**Bilancio in condizione di carico: Eccentricità Y per sisma X SLD**

| Contributo | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Applicate | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -237864 |
| Reazioni | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 237864 |
| PDelta | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totale | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**Bilancio in condizione di carico: Eccentricità X per sisma Y SLD**

| Contributo | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Applicate | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 370749 |
| Reazioni | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -370749 |
| PDelta | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totale | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**Bilancio in condizione di carico: Rig. Ux**





| Contributo | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Applicate | 1 | 0 | 0 | 0 | 502 | -628 |
| Reazioni | -1 | 0 | 0 | 0 | -502 | 628 |
| PDelta | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totale | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**Bilancio in condizione di carico: Rig. Uy**

| Contributo | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Applicate | 0 | 1 | 0 | -502 | 0 | 752 |
| Reazioni | 0 | -1 | 0 | 502 | 0 | -752 |
| PDelta | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totale | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**Bilancio in condizione di carico: Rig. Rz**

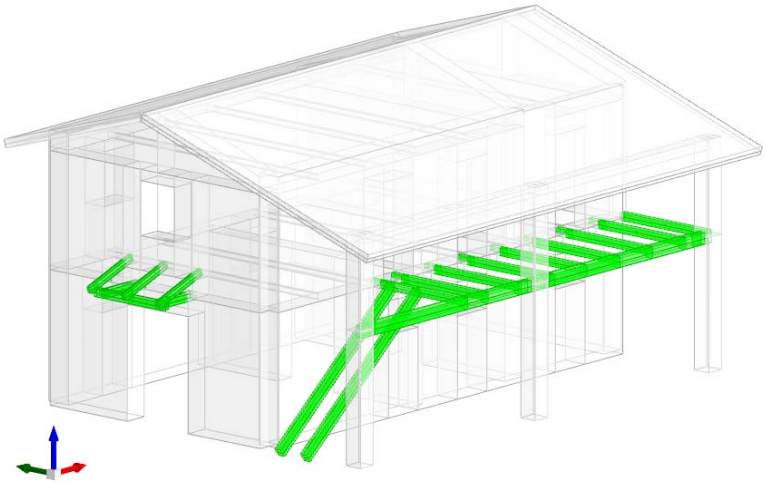
| Contributo | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Applicate | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Reazioni | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 |
| PDelta | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totale | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

## 2.7.8 Risposta di spettro

***Spettro**: condizione elementare corrispondente allo spettro.*
***N.b.**: nome breve della condizione elementare.*
***Fx**: componente della forza lungo l'asse X. [daN]*
***Fy**: componente della forza lungo l'asse Y. [daN]*
***Fz**: componente della forza lungo l'asse Z. [daN]*
***Mx**: componente della coppia attorno all'asse X. [daN*cm]*
***My**: componente della coppia attorno all'asse Y. [daN*cm]*
***Mz**: componente della coppia attorno all'asse Z. [daN*cm]*
***Max X**: massima reazione lungo l'asse X.*
***Valore**: valore massimo della reazione. [daN]*
***Angolo**: angolo d'ingresso del sisma che provoca il valore massimo della reazione. [deg]*
***Max Y**: massima reazione lungo l'asse Y.*
***Valore**: valore massimo della reazione. [daN]*
***Angolo**: angolo d'ingresso del sisma che provoca il valore massimo della reazione. [deg]*
***Max Z**: massima reazione lungo l'asse Z.*
***Valore**: valore massimo della reazione. [daN]*
***Angolo**: angolo d'ingresso del sisma che provoca il valore massimo della reazione. [deg]*

| Spettro | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz | Max X | | Max Y | | Max Z | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N.b. | | | | | | | Valore | Angolo | Valore | Angolo | Valore | Angolo |
| X SLV | 25973.76 | 9689.22 | 0 | 4.034E06 | 1.088E07 | 1.861E07 | 25988.03 | 177 | 27008.86 | 87 | 0 | 0 |
| Y SLV | 9689.22 | 26983.06 | 0 | 1.065E07 | 4318747.9 | 1.926E07 | 25988.03 | 177 | 27008.86 | 87 | 0 | 0 |
| X SLD | 19872.45 | 7475.36 | 0 | 3.111E06 | 8.268E06 | 1.392E07 | 19875.59 | 178 | 21646.02 | 87 | 0 | 0 |
| Y SLD | 7475.36 | 21627.14 | 0 | 8.516E06 | 3.334E06 | 1.519E07 | 19875.59 | 178 | 21646.02 | 87 | 0 | 0 |

# 2.8 Verifiche locali



## 2.8.1 Verifiche aste in legno

***Luce/Freccia amm.***: *valore ammissibile del rapporto luce su freccia*
***Beta x***: *coeff. moltiplicativo della luce per sbandamento in direzione x*
***Beta y***: *coeff. moltiplicativo della luce per sbandamento in direzione y*
***comb***: *combinazione di carico*
***Mx***: *momento flettente attorno all'asse x locale*
***My***: *momento flettente attorno all'asse y locale*
***N***: *sforzo normale*
***Kcrit***: *coeff. riduttivo per sbandamento laterale (EC5 5.2.2b)*
***Kmod***: *coeff. moltiplicativo della resistenza caratteristica (EC5 3.1.7)*
***Gamma***: *coeff. di sicurezza parziale (EC5 2.3.3.2)*
***Sm,y,d***: *tensione di progetto dovuta alla flessione attorno all'asse orizzontale della sezione (EC5 fig.6.1)*
***Sm,z,d***: *tensione di progetto dovuta alla flessione attorno all'asse verticale della sezione (EC5 fig.6.1)*
***fm,y,d***: *resistenza di progetto a flessione attorno all'asse orizzontale della sezione*
***fm,z,d***: *resistenza di progetto a flessione attorno all'asse verticale della sezione*
***fc,0,d***: *resistenza di progetto a compressione parallela alle fibre*
***ft,0,d***: *resistenza di progetto a trazione parallela alle fibre*
***fv,d***: *resistenza di progetto a taglio*
***Km***: *coefficiente di sezione (EC5 6.1.6 nota 2)*
***Snellezza,max***: *snellezza massima*
***fx,max***: *freccia massima in direzione x locale*
***fy,max***: *freccia massima in direzione y locale*
***Kdef***: *coeff. correttivo della deformazione per effetto di umidità e viscosità (EC5 4.1)*
***Luce asta***: *lunghezza effettiva dell'asta*
***L/fx,max***: *rapporto luce su freccia in direzione x locale*
***L/fy,max***: *rapporto luce su freccia in direzione y locale*
***Tau,x***: *tensione tangenziale in direzione x*
***Tau,y***: *tensione tangenziale in direzione y*
***Tau,max***: *tensione tangenziale risultante*

**Asta 42: Trave in legno a livello Piano 1 fili 102-106**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 228.5 cm
Sezione: R 12x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.8
Beta,y = 0.8
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.7: Tensoflessione
Sezione ad ascissa 228.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
St,0,d/ft,0,d + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
St,0,d/ft,0,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
1/74.7+37.3/128+0.7*0.7/128=0.31 <= 1 [4.4.6a]
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 19117.1 daN*cm
My = -252.7 daN*cm
N = 187.2 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.1: Trazione parallela alla fibratura
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,60
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
St,0,d <= ft,0,d





0.93 <= 56
Combinazione:SLU, 11
Durata minima del carico nella combinazione: permanente
N = 178.1 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 228.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.01^2+4.23^2) = 4.23 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -1.1 daN
Ty = -363 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 228.5 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 182,8
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 2841,6
Wx = 512,0
Jt = 4861,4
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,29
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
38 <= 1*128
Combinazione:SLU, 18
Mx = 19117.1 daN*cm
My = -252.7 daN*cm
N = 187.2 daN

**Asta 43: Trave in legno a livello Piano 1 fili 101-100**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 241 cm
Sezione: R 12x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.8
Beta,y = 0.8
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.1: Trazione parallela alla fibratura
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
St,0,d <= ft,0,d
0.32 <= 93.33
Combinazione:SLV, 5
Durata minima del carico nella combinazione: istantaneo
N = 60.5 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 120.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
81.7/128+0.7*0.3/128=0.64 <= 1 (formula 4.4.5a)
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -41855.1 daN*cm
My = -108.2 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 241 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.01^2+8.4^2) = 8.4 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -0.9 daN
Ty = -720.1 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 241 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2 <= 1
0 + 0.15 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 17
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -0.6 daN
Ty = -720.1 daN
Mt = 5.1 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 241 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.01 <= 25.6
Combinazione:SLU, 17
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = 5.1 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 120.5 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 140,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 160,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) = BetaX * L = 192,8
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) = BetaY * L = 192,8
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 41,7
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 55,7
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 419,1
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 235,7
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 0,71
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 0,94
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) = 0,79
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,87
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) = 1,01
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,73
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <= 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <= 1
0.2/(0.87*140)+19.5/160+0.7*0.1/160=0.12 <= 1
Combinazione:SLV, 12
Mx = -9974.3 daN*cm
My = -40.6 daN*cm
N = -34.6 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 120.5 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 192,8
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 2694,2
Wx = 512,0
Jt = 4861,4
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,30
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
82 <= 1*128
Combinazione:SLU, 18
Mx = -41855.1 daN*cm
My = -108.2 daN*cm
N = 17.9 daN

**Asta 44: Trave in legno a livello Piano 1 fili 97-96**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 241 cm
Sezione: R 12x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.8
Beta,y = 0.8
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.1: Trazione parallela alla fibratura
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
St,0,d <= ft,0,d
0.23 <= 93.33
Combinazione:SLV, 10
Durata minima del carico nella combinazione: istantaneo
N = 45 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 120.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
90/128+0.7*0.2/128=0.7 <= 1 (formula 4.4.5a)
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -46083.8 daN*cm
My = -69.9 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 241 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.01^2+9.02^2) = 9.02 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -0.6 daN
Ty = -773.7 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 241 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2 <= 1
0 + 0.18 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -0.6 daN
Ty = -773.7 daN
Mt = 4.9 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 241 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.01 <= 25.6
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = 4.9 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 120.5 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) = BetaX * L = 192,8
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) = BetaY * L = 192,8
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 41,7
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 55,7
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 419,1
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 235,7
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 0,71
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 0,94
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) = 0,79
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,87
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) = 1,01
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,73
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <= 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <= 1
0/(0.87*112)+90/128+0.7*0.2/128=0.7 <= 1
Combinazione:SLU, 18
Mx = -46083.8 daN*cm
My = -69.9 daN*cm
N = -3.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 120.5 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 192,8
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 2694,2
Wx = 512,0
Jt = 4861,4
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,30
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 0,71
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 0,94
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) = 0,79
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,87
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) = 1,01
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,73
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.4967 <= 1
Combinazione:SLU, 18
Mx = -46083.8 daN*cm
My = -69.9 daN*cm
N = -3.8 daN

**Asta 45: Trave in legno a livello Piano 1 fili 95-94**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 241 cm
Sezione: R 12x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.8
Beta,y = 0.8
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.1: Trazione parallela alla fibratura
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
St,0,d <= ft,0,d
0.24 <= 93.33
Combinazione:SLV, 9
Durata minima del carico nella combinazione: istantaneo
N = 45.9 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 120.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
90/128+0.7*0.1/128=0.7 <= 1 (formula 4.4.5a)
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -46095.2 daN*cm
My = -56.9 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 241 cm
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.01^2+9.02^2) = 9.02 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -0.6 daN
Ty = -773.6 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 120.5 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) = BetaX * L = 192,8
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) = BetaY * L = 192,8
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 41,7
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 55,7
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 419,1
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 235,7
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 0,71
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 0,94
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) = 0,79
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,87
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) = 1,01
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,73
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <= 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <= 1
0/(0.87*112)+90/128+0.7*0.1/128=0.7 <= 1
Combinazione:SLU, 18
Mx = -46095.2 daN*cm
My = -56.9 daN*cm
N = -0.2 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 120.5 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 192,8
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 2694,2
Wx = 512,0
Jt = 4861,4
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,30
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 0,71
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 0,94
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) = 0,79
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,87
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) = 1,01
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,73
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.4964 <= 1
Combinazione:SLU, 18
Mx = -46095.2 daN*cm
My = -56.9 daN*cm
N = -0.2 daN

**Asta 46: Trave in legno a livello Piano 1 fili 90-89**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 241 cm
Sezione: R 12x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.8
Beta,y = 0.8
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.1: Trazione parallela alla fibratura
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
St,0,d <= ft,0,d
0.22 <= 93.33
Combinazione:SLV, 5
Durata minima del carico nella combinazione: istantaneo
N = 42.4 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 120.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
90/128+0.7*0.1/128=0.7 <= 1 (formula 4.4.5a)
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -46086 daN*cm
My = -41.8 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 241 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0^2+9.02^2) = 9.02 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -0.3 daN
Ty = -773.7 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 241 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2 <= 1
0 + 0.18 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 17
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -0.3 daN
Ty = -773.7 daN
Mt = -5.4 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 241 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.01 <= 25.6
Combinazione:SLU, 17
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = -5.4 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 120.5 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50

```
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 192,8
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 192,8
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 41,7
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 55,7
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 419,1
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 235,7
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,71
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,94
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,79
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,87
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
1,01
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,73
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0/(0.87*112)+90/128+0.7*0.1/128=0.7 <= 1
Combinazione:SLU, 18
Mx = -46086 daN*cm
My = -41.8 daN*cm
N = -4.2 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 120.5 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 192,8
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 2694,2
Wx = 512,0
Jt = 4861,4
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,30
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,71
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,94
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,79
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,87
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
1,01
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,73
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.496 <= 1
Combinazione:SLU, 18
Mx = -46086 daN*cm
My = -41.8 daN*cm
N = -4.2 daN
```

### Asta 47: Trave in legno a livello Piano 1 fili 86-85

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 241 cm
Sezione: R 12x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.8
Beta,y = 0.8
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.1: Trazione parallela alla
fibratura
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
St,0,d <= ft,0,d
0.46 <= 93.33
Combinazione:SLV, 6
Durata minima del carico nella combinazione: istantaneo
N = 88.6 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 120.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
89.2/128+0.7*0/128=0.7 <= 1 (formula 4.4.5a)
Combinazione:SLU, 17
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -45658.6 daN*cm
My = 6.5 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 241 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0^2+8.55^2) = 8.55 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 0.1 daN
Ty = -733.6 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 241 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0.16 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 17
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 0.1 daN
Ty = -733.6 daN
Mt = -3.8 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 241 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.01 <= 25.6
Combinazione:SLU, 17
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = -3.8 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 120.5 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 140,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 160,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 192,8
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 192,8
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 41,7
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 55,7
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 419,1
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 235,7
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,71
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,94
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,79
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,87
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
1,01
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,73
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0.1/(0.87*140)+21.2/160+0.7*0/160=0.13 <= 1
Combinazione:SLV, 11
Mx = -10843.2 daN*cm
My = -15.2 daN*cm
```





```
N = -14.3 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 120.5 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 192,8
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 2694,2
Wx = 512,0
Jt = 4861,4
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,30
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
89.2 <= 1*128
Combinazione:SLU, 17
Mx = -45658.6 daN*cm
My = 6.5 daN*cm
N = 41.4 daN
```

### Asta 48: Trave in legno a livello Piano 1 fili 83-82

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 241 cm
Sezione: R 12x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.8
Beta,y = 0.8
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.1: Trazione parallela alla
fibratura
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
St,0,d <= ft,0,d
0.44 <= 74.67
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
N = 85.4 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 120.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
89.2/128+0.7*0/128=0.7 <= 1 (formula 4.4.5a)
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -45677.2 daN*cm
My = -13.1 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 241 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0^2+8.6^2) = 8.6 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -0.1 daN
Ty = -737.6 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 241 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0.16 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 17
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -0.1 daN
Ty = -737.6 daN
Mt = 2.2 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 241 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0 <= 25.6
Combinazione:SLU, 17
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = 2.2 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 120.5 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 140,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 160,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 192,8
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 192,8
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 41,7
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 55,7
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 419,1
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 235,7
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,71
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,94
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,79
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,87
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
1,01
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,73
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0/(0.87*140)+21.2/160+0.7*0/160=0.13 <= 1
Combinazione:SLV, 11
Mx = -10847.4 daN*cm
My = 14.1 daN*cm
N = -3.5 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 120.5 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 192,8
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 2694,2
Wx = 512,0
Jt = 4861,4
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,30
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
89.2 <= 1*128
Combinazione:SLU, 18
Mx = -45677.2 daN*cm
My = -13.1 daN*cm
N = 85.4 daN
```

### Asta 49: Trave in legno a livello Piano 1 fili 79-78

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

```
Lunghezza = 241 cm
Sezione: R 12x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.8
Beta,y = 0.8
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.7: Tensoflessione
```

Sezione ad ascissa 120.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
St,0,d/ft,0,d + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
St,0,d/ft,0,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
1.5/74.7+73.5/128+0.7*0.1/128=0.59 <= 1 [4.4.6a]
Combinazione:SLU, 17
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -37634.2 daN*cm
My = -45.1 daN*cm
N = 282.6 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.1: Trazione parallela alla fibratura
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
St,0,d <= ft,0,d
1.48 <= 74.67
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
N = 283.4 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 241 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0^2+7.37^2) = 7.37 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -0.3 daN
Ty = -632.3 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 241 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2 <= 1
0 + 0.12 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 17
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -0.4 daN
Ty = -632.3 daN
Mt = 1.8 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 241 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0 <= 25.6
Combinazione:SLU, 17
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = 1.8 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 120.5 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 192,8
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 2694,2
Wx = 512,0
Jt = 4861,4
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,30
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
73.6 <= 1*128
Combinazione:SLU, 17
Mx = -37634.2 daN*cm
My = -45.1 daN*cm
N = 282.6 daN

**Asta 50: Trave in legno a livello Piano 1 fili 77-74**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 51.1 cm
Sezione: R 12x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.8
Beta,y = 0.8
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 1.7 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(3.25^2+6.36^2) = 7.14 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 17
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -278.6 daN
Ty = 545.2 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.8: Pressoflessione
Sezione ad ascissa 51.1 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
(1.4/112)^2+52.9/128+0.7*37.1/128=0.62 <= 1 [4.4.7a]
Combinazione:SLU, 17
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -27085.7 daN*cm
My = -14229.6 daN*cm
N = -269.1 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 1.7 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2 <= 1
0 + 0.09 + 0.02 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 17
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -278.6 daN
Ty = 545.2 daN
Mt = 18 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.3: Verifica per compressione parallela alla fibratura
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
Sc,0,d <= fc,0,d
|-1.41| <= 112
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
N = -270.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 51.1 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.04 <= 25.6
Combinazione:SLU, 12
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = 18.2 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 51.1 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) = BetaX * L = 40,9
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) = BetaY * L = 40,9
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 8,8
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 11,8
E,0.5% = 74000





Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 9333,6
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 5250,2
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 0,15
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 0,20
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <= 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <= 1
1.4/(1*112)+52.5/128+0.7*37.6/128=0.63 <= 1
Combinazione:SLU, 18
Mx = -26894.8 daN*cm
My = -14428.9 daN*cm
N = -270.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 51.1 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 40,9
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 12714,5
Wx = 512,0
Jt = 4861,4
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,14
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 0,15
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.5081 <= 1
Combinazione:SLU, 18
Mx = -26894.8 daN*cm
My = -14428.9 daN*cm
N = -270.8 daN

**Asta 51: Trave in legno a livello Piano 1 fili 77-74**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 67.4 cm
Sezione: R 12x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 67.4 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(1.82^2+1.18^2) = 2.17 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 17
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -156.5 daN
Ty = -101.1 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.8: Pressoflessione
Sezione ad ascissa 67.4 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
(1.4/112)^2+0.7*50.2/128+62.5/128=0.76 <= 1 [4.4.7b]
Combinazione:SLU, 17
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -25689 daN*cm
My = -24001.5 daN*cm
N = -265.7 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 67.4 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2 <= 1
0 + 0 + 0.01 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 17
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -156.5 daN
Ty = -101.1 daN
Mt = -7.1 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 67.4 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.01 <= 25.6
Combinazione:SLU, 17
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = -7.1 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 67.4 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) = BetaX * L = 47,2
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) = BetaY * L = 47,2
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 10,2
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 13,6
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 6993,7
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 3934,0
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 0,17
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 0,23
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <= 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <= 1
1.4/(1*112)+0.7*50.2/128+62.5/128=0.78 <= 1
Combinazione:SLU, 17
Mx = -25689 daN*cm
My = -24001.5 daN*cm
N = -265.7 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 67.4 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 47,2
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 11006,0
Wx = 512,0
Jt = 4861,4
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,15
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 0,17
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 0,23
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1

(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.7873 <= 1
Combinazione:SLU, 17
Mx = -25689 daN*cm
My = -24001.5 daN*cm
N = -265.7 daN

**Asta 52: Trave in legno a livello Piano 1 fili 77-74**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 122.5 cm
Sezione: R 12x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 122.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(5.54^2+3.57^2) = 6.59 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 475.1 daN
Ty = -306.4 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.8: Pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
(1.5/112)^2+0.7*42.5/128+74.9/128=0.82 <= 1 [4.4.7b]
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -21748.9 daN*cm
My = -28772 daN*cm
N = -287.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 122.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2 <= 1
0 + 0.03 + 0.07 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 475.1 daN
Ty = -306.4 daN
Mt = -4.2 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 122.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.01 <= 25.6
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = -4.2 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) = BetaX * L = 85,8
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) = BetaY * L = 85,8
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 18,6
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 24,8
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 2118,3
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 1191,5
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 0,31
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 0,42
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) = 0,55
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 1,00
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) = 0,60
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,97
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <= 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <= 1
1.5/(0.97*112)+0.7*42.5/128+74.9/128=0.83 <= 1
Combinazione:SLU, 18
Mx = -21748.9 daN*cm
My = -28772 daN*cm
N = -287.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 85,8
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 6057,1
Wx = 512,0
Jt = 4861,4
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,20
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 0,31
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 0,42
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) = 0,55
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 1,00
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) = 0,60
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,97
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.8555 <= 1
Combinazione:SLU, 17
Mx = -21881.3 daN*cm
My = -28685.4 daN*cm
N = -286.2 daN

**Asta 53: Trave in legno a livello Piano 1 fili 62-84**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 317.7 cm
Sezione: R 18x24
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.7: Tensoflessione
Sezione ad ascissa 317.7 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
St,0,d/ft,0,d + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
St,0,d/ft,0,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
3.1/74.7+25.3/128+0.7*6/128=0.27 <= 1 [4.4.6a]
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -43689 daN*cm
My = -7798.6 daN*cm
N = 1324.4 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50





tau,d <= fv,d
Sqrt(0.14^2+1.65^2) = 1.65 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -26.4 daN
Ty = 318.3 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2 <= 1
0 + 0.01 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -26.4 daN
Ty = 318.3 daN
Mt = -15.6 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 317.7 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.01 <= 25.6
Combinazione:SLU, 17
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = -15.6 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 317.7 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 222,4
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 3503,5
Wx = 1728,0
Jt = 24611,0
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,26
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
31.3 <= 1*128
Combinazione:SLU, 17
Mx = -43785.1 daN*cm
My = -7738.3 daN*cm
N = 855.4 daN

**Asta 54: Trave in legno a livello Piano 1 fili 62-84**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 62.8 cm
Sezione: R 18x24
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.7: Tensoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
St,0,d/ft,0,d + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
St,0,d/ft,0,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
2/74.7+25.3/128+0.7*16.7/128=0.32 <= 1 [4.4.6a]
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -43684.8 daN*cm
My = 21632.7 daN*cm
N = 849.4 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 62.8 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(1.63^2+0.4^2) = 1.68 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -314.2 daN
Ty = -77.9 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 62.8 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2 <= 1
0 + 0 + 0.01 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -314.2 daN
Ty = -77.9 daN
Mt = -74.3 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 62.8 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.04 <= 25.6
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = -74.3 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 44,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 17724,1
Wx = 1728,0
Jt = 24611,0
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,12
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
42 <= 1*128
Combinazione:SLU, 18
Mx = -43684.8 daN*cm
My = 21632.7 daN*cm
N = 849.4 daN

**Asta 55: Trave in legno a livello Piano 1 fili 62-84**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 100 cm
Sezione: R 18x24
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.7: Tensoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
St,0,d/ft,0,d + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
St,0,d/ft,0,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
2/74.7+22.7/128+0.7*1.4/128=0.21 <= 1 [4.4.6a]
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -39259.9 daN*cm
My = 1828.2 daN*cm
N = 849.7 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 100 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.16^2+3.82^2) = 3.82 <= 21.33

kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 17
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -30.1 daN
Ty = -736.4 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 100 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2 <= 1
0 + 0.03 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 17
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -30.1 daN
Ty = -736.4 daN
Mt = -37.3 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 100 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.02 <= 25.6
Combinazione:SLU, 17
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = -37.3 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 70,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 11131,7
Wx = 1728,0
Jt = 24611,0
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,15
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
24.1 <= 1*128
Combinazione:SLU, 18
Mx = -39259.9 daN*cm
My = 1828.2 daN*cm
N = 849.7 daN

### Asta 56: Trave in legno a livello Piano 1 fili 62-84

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 50 cm
Sezione: R 18x24
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.7: Tensoflessione
Sezione ad ascissa 50 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
St,0,d/ft,0,d + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
St,0,d/ft,0,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
2/74.7+61.8/128+0.7*1.1/128=0.52 <= 1 [4.4.6a]
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 106805.1 daN*cm
My = 1449.3 daN*cm
N = 849.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 50 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.26^2+7.7^2) = 7.7 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 17
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 49.9 daN
Ty = -1485.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 50 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2 <= 1
0.01 + 0.13 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 17
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 49.9 daN
Ty = -1485.8 daN
Mt = 265.9 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 50 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.15 <= 25.6
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = 266 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 50 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 35,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 22263,4
Wx = 1728,0
Jt = 24611,0
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,10
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
63.1 <= 1*128
Combinazione:SLU, 17
Mx = 107258.7 daN*cm
My = 1273.9 daN*cm
N = 382.7 daN

### Asta 57: Trave in legno a livello Piano 1 fili 84-105

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 50 cm
Sezione: R 18x24
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.7: Tensoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
St,0,d/ft,0,d + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
St,0,d/ft,0,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
2.5/74.7+107.3/128+0.7*1.1/128=0.88 <= 1 [4.4.6a]
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 185376.6 daN*cm
My = 1472.8 daN*cm
N = 1099.3 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.19^2+10.68^2) = 10.69 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 17





Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -36.3 daN
Ty = 2061.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2 <= 1
0.01 + 0.25 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 17
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -36.3 daN
Ty = 2061.8 daN
Mt = -258.6 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 50 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.15 <= 25.6
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = -258.8 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 35,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 22263,4
Wx = 1728,0
Jt = 24611,0
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,10
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
108.4 <= 1*128
Combinazione:SLU, 17
Mx = 185656.7 daN*cm
My = 1304.1 daN*cm
N = 605.9 daN

### Asta 58: Trave in legno a livello Piano 1 fili 84-105

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 100 cm
Sezione: R 18x24
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.7: Tensoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
St,0,d/ft,0,d + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
St,0,d/ft,0,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
2.5/74.7+47.8/128+0.7*0.4/128=0.41 <= 1 [4.4.6a]
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 82666.6 daN*cm
My = -555.6 daN*cm
N = 1099.2 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.03^2+6.82^2) = 6.82 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 17
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 5 daN
Ty = 1316.4 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2 <= 1
0 + 0.1 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 17
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 5 daN
Ty = 1316.4 daN
Mt = 28.6 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 100 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.02 <= 25.6
Combinazione:SLU, 17
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = 28.6 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 70,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 11131,7
Wx = 1728,0
Jt = 24611,0
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,15
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
48.3 <= 1*128
Combinazione:SLU, 17
Mx = 82866.9 daN*cm
My = -498.6 daN*cm
N = 605.8 daN

### Asta 59: Trave in legno a livello Piano 1 fili 84-105

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 100 cm
Sezione: R 18x24
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.7: Tensoflessione
Sezione ad ascissa 100 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
St,0,d/ft,0,d + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
St,0,d/ft,0,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
2.5/74.7+56.8/128+0.7*0.1/128=0.48 <= 1 [4.4.6a]
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -98194.5 daN*cm
My = 70.7 daN*cm
N = 1099.6 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.01^2+2.69^2) = 2.69 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 17
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 1.1 daN

Ty = 519.1 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2 <= 1
0 + 0.02 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 17
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 1.1 daN
Ty = 519.1 daN
Mt = 18 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 100 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.01 <= 25.6
Combinazione:SLU, 17
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = 18 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 100 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 70,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 11131,7
Wx = 1728,0
Jt = 24611,0
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,15
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
56.9 <= 1*128
Combinazione:SLU, 17
Mx = -98313.8 daN*cm
My = 53.3 daN*cm
N = 606.1 daN

### Asta 60: Trave in legno a livello Piano 1 fili 84-105

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 100 cm
Sezione: R 18x24
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.7: Tensoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
St,0,d/ft,0,d + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
St,0,d/ft,0,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
2.5/74.7+56.8/128+0.7*0/128=0.48 <= 1 [4.4.6a]
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -98193.8 daN*cm
My = -43.1 daN*cm
N = 1100 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 100 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.01^2+1.57^2) = 1.57 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 1.2 daN
Ty = -303.3 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 100 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2 <= 1
0 + 0.01 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 1.2 daN
Ty = -303.3 daN
Mt = -11 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 100 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.01 <= 25.6
Combinazione:SLU, 17
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = -11 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 70,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 11131,7
Wx = 1728,0
Jt = 24611,0
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,15
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
56.9 <= 1*128
Combinazione:SLU, 17
Mx = -98313.1 daN*cm
My = -27.3 daN*cm
N = 606.4 daN

### Asta 61: Trave in legno a livello Piano 1 fili 84-105

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 100 cm
Sezione: R 18x24
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.7: Tensoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
St,0,d/ft,0,d + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
St,0,d/ft,0,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
2.5/74.7+40/128+0.7*0/128=0.35 <= 1 [4.4.6a]
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -69049 daN*cm
My = -63.5 daN*cm
N = 1100.6 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 100 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.01^2+5.7^2) = 5.7 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -2.6 daN
Ty = -1100.6 daN





DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 100 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2 <= 1
0 + 0.07 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -2.6 daN
Ty = -1100.6 daN
Mt = -17.2 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 100 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.01 <= 25.6
Combinazione:SLU, 17
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = -17.2 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 70,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 11131,7
Wx = 1728,0
Jt = 24611,0
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,15
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
40.2 <= 1*128
Combinazione:SLU, 17
Mx = -69328.1 daN*cm
My = -41.9 daN*cm
N = 606.8 daN

### Asta 62: Trave in legno a livello Piano 1 fili 84-105

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 77.5 cm
Sezione: R 18x24
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.7: Tensoflessione
Sezione ad ascissa 77.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
St,0,d/ft,0,d + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
St,0,d/ft,0,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
2.5/74.7+105.1/128+0.7*0.5/128=0.86 <= 1 [4.4.6a]
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 181556 daN*cm
My = 649.4 daN*cm
N = 1101.5 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 77.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.08^2+9.53^2) = 9.53 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 15.3 daN
Ty = -1838.9 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 77.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2 <= 1
0 + 0.2 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 15.3 daN
Ty = -1838.9 daN
Mt = 143.4 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 77.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.08 <= 25.6
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = 143.4 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 77.5 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 54,2
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 14371,3
Wx = 1728,0
Jt = 24611,0
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,13
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
105.6 <= 1*128
Combinazione:SLU, 18
Mx = 181556 daN*cm
My = 649.4 daN*cm
N = 1101.5 daN

### Asta 63: Trave in legno a (livello Fondazione filo 61) (livello Piano 1 filo 76)

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 440.7 cm
Sezione: R 15x20
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.03^2+5.86^2) = 5.86 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 3.7 daN
Ty = 784.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.8: Pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
(2.7/112)^2+74.6/128+0.7*0.7/128=0.59 <= 1 [4.4.7a]
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 74646 daN*cm
My = -534.8 daN*cm
N = -801.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione

```
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0.08 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 3.7 daN
Ty = 784.8 daN
Mt = 12.1 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 440.7 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.01 <= 25.6
Combinazione:SLU, 17
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = 12.1 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 308,5
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 308,5
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 53,4
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 71,2
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 255,8
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 143,9
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,91
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
1,21
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,97
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,76
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
1,32
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,54
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
2.7/(0.76*112)+74.6/128+0.7*0.7/128=0.62 <= 1
Combinazione:SLU, 18
Mx = 74646 daN*cm
My = -534.8 daN*cm
N = -801.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 308,5
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 2104,8
Wx = 1000,0
Jt = 11868,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,34
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,91
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
1,21
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,97
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,76
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
1,32
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,54
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.3909 <= 1
Combinazione:SLU, 18
Mx = 74646 daN*cm
My = -534.8 daN*cm
N = -801.8 daN
```

### Asta 64: Trave in legno a (livello Fondazione filo 60) (livello Piano 1 filo 75)

```
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 440.7 cm
Sezione: R 15x20
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.15^2+5.16^2) = 5.16 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -20.6 daN
Ty = 690.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.8: Pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
(4.6/112)^2+69.6/128+0.7*4/128=0.57 <= 1 [4.4.7a]
Combinazione:SLU, 18
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 69625.4 daN*cm
My = 3007.3 daN*cm
N = -1374 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 308,5
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 308,5
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 53,4
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 71,2
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 255,8
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 143,9
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,91
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
1,21
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,97
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,76
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
1,32
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,54
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
4.6/(0.76*112)+69.6/128+0.7*4/128=0.62 <= 1
Combinazione:SLU, 18
Mx = 69625.4 daN*cm
My = 3007.3 daN*cm
N = -1374 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
```





```
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 308,5
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 2104,8
Wx = 1000,0
Jt = 11868,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,34
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,91
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
1,21
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,97
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,76
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
1,32
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,54
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.4068 <= 1
Combinazione:SLU, 18
Mx = 69625.4 daN*cm
My = 3007.3 daN*cm
N = -1374 daN
```

### Asta 73: Trave in legno a livello Piano 1 fili 65-58

```
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 105.5 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.46^2+0.58^2) = 0.74 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 19
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 53.1 daN
Ty = 66.1 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.8: Pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
(5.8/112)^2+9/128+0.7*2.1/128=0.08 <= 1 [4.4.7a]
Combinazione:SLU, 19
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 6161.1 daN*cm
My = -1400.7 daN*cm
N = -1487.9 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 19
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 53.1 daN
Ty = 66.1 daN
Mt = 3.9 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 105.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0 <= 24.53
Combinazione:SLU, 19
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = 3.9 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 73,9
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 73,9
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 16,0
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 16,0
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 2856,0
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 2856,0
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,27
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,27
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
5.8/(1*112)+9/128+0.7*2.1/128=0.13 <= 1
Combinazione:SLU, 19
Mx = 6161.1 daN*cm
My = -1400.7 daN*cm
N = -1487.9 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 73,9
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 12503,6
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,14
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,27
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,27
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.0594 <= 1
Combinazione:SLU, 19
Mx = 6161.1 daN*cm
My = -1400.7 daN*cm
N = -1487.9 daN
```

### Asta 74: Trave in legno a livello Piano 1 fili 67-59

```
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 105.5 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno
```

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.47^2+0.68^2) = 0.83 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 19
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -53.3 daN
Ty = 78.1 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.8: Pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
(Sc,0,d/fc,0,d)^2 + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
(5.8/112)^2+9.9/128+0.7*2.1/128=0.09 <= 1 [4.4.7a]
Combinazione:SLU, 19
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 6730.8 daN*cm
My = 1437 daN*cm
N = -1473.4 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2 <= 1
0 + 0 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 19
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -53.3 daN
Ty = 78.1 daN
Mt = -3.9 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 105.5 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0 <= 24.53
Combinazione:SLU, 14
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = -3.9 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) = BetaX * L = 73,9
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) = BetaY * L = 73,9
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 16,0
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 16,0
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 2856,0
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 2856,0
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 0,27
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 0,27
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <= 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <= 1
5.8/(1*112)+9.9/128+0.7*2.1/128=0.14 <= 1
Combinazione:SLU, 19
Mx = 6730.8 daN*cm
My = 1437 daN*cm
N = -1473.4 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 73,9
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 12503,6
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,14
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 0,27
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 0,27
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.0601 <= 1
Combinazione:SLU, 19
Mx = 6730.8 daN*cm
My = 1437 daN*cm
N = -1473.4 daN

**Asta 75: Trave in legno a falda Falda tettoia fili 58-58**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 20 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 20 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
0.7*1.7/128+29/128=0.24 <= 1 (formula 4.4.5b)
Combinazione:SLU, 19
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -1188.6 daN*cm
My = -19808.9 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(9.69^2+0.9^2) = 9.73 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 19
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -1108.4 daN
Ty = 102.4 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2 <= 1
0 + 0 + 0.21 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 19
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -1108.4 daN
Ty = 102.4 daN
Mt = -25.7 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 20 cm





Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.03 <= 24.53
Combinazione:SLU, 19
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = -25.7 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 20 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 140,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 160,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) = BetaX * L = 14,0
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) = BetaY * L = 14,0
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 3,0
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 3,0
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 79494,0
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 79494,0
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 0,05
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 0,05
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <= 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <= 1
0/(1*140)+0.7*0.8/160+6.1/160=0.04 <= 1
Combinazione:SLV, 16
Mx = -564.1 daN*cm
My = -4191.5 daN*cm
N = -0.9 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 20 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 14,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 65965,7
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,06
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
30.8 <= 1*128
Combinazione:SLU, 19
Mx = -1188.6 daN*cm
My = -19808.9 daN*cm
N = 22.4 daN

**Asta 76: Trave in legno a falda Falda tettoia fili 68-57**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 111.8 cm
Sezione: R 10x14
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.8
Beta,y = 0.8
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.7: Tensoflessione
Sezione ad ascissa 63.3 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
Kh = 1,014 (formula 11.7.1)
St,0,d/ft,0,d + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
St,0,d/ft,0,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
8.2/75.7+13.7/129.8+0.7*5.9/129.8=0.25 <= 1 [4.4.6a]
Combinazione:SLU, 19
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -4461.6 daN*cm
My = -1373 daN*cm
N = 1154.5 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.1: Trazione parallela alla fibratura
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
Kh = 1,014 (formula 11.7.1)
St,0,d <= ft,0,d
8.57 <= 75.7
Combinazione:SLU, 19
Durata minima del carico nella combinazione: media
N = 1200.2 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 111.8 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.35^2+3.09^2) = 3.11 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 19
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -21.7 daN
Ty = -193.5 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 111.8 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
Kh = 1,014 (formula 11.7.1)
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2 <= 1
0 + 0.02 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 19
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -21.7 daN
Ty = -193.5 daN
Mt = -1.3 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 111.8 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0 <= 25.81
Combinazione:SLU, 14
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = -1.3 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 67.1 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 130
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 89,4
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 4610,4
Wx = 326,7
Jt = 2566,7
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,23
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
19.6 <= 1*129.8
Combinazione:SLU, 19
Mx = -4355.7 daN*cm
My = -1453.8 daN*cm
N = 1149.9 daN

**Asta 77: Trave in legno a falda Falda tettoia fili 68-57**
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 21.2 cm
Sezione: R 10x14
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7

```
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.1: Trazione parallela alla
fibratura
Sezione ad ascissa 18.4 cm
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Kh = 1,014 (formula 11.7.1)
St,0,d <= ft,0,d
0.01 <= 94.63
Combinazione:SLV, 1
Durata minima del carico nella combinazione: istantaneo
N = 2 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Kh = 1,014 (formula 11.7.1)
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
2.4/129.8+0.7*0/129.8=0.02 <= 1 (formula 4.4.5a)
Combinazione:SLU, 20
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 795.6 daN*cm
My = 0 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0^2+1.2^2) = 1.2 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 20
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 0 daN
Ty = 75.1 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 14.1 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 140,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 162,2
K = 1,01
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 14,8
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 14,8
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 3,7
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 5,1
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 54230,2
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 27668,5
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,06
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,09
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0/(1*140)+0.1/162.2+0.7*0/162.2=0 <= 1
Combinazione:SLV, 16
Mx = 17.6 daN*cm
My = 0.8 daN*cm
N = 0 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 130
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 14,8
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 27798,2
Wx = 326,7
Jt = 2566,7
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,09
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
2.4 <= 1*129.8
Combinazione:SLU, 20
Mx = 795.6 daN*cm
My = 0 daN*cm
N = 26.3 daN
```

### Asta 78: Trave in legno a falda Falda tettoia fili 66-56

```
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 111.8 cm
Sezione: R 10x14
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.8
Beta,y = 0.8
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.7: Tensoflessione
Sezione ad ascissa 55.9 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Kh = 1,014 (formula 11.7.1)
St,0,d/ft,0,d + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
St,0,d/ft,0,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
5.8/75.7+27.4/129.8+0.7*0/129.8=0.29 <= 1 [4.4.6a]
Combinazione:SLU, 20
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -8944.6 daN*cm
My = -7.3 daN*cm
N = 809.3 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.1: Trazione parallela alla
fibratura
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Kh = 1,014 (formula 11.7.1)
St,0,d <= ft,0,d
6.29 <= 75.7
Combinazione:SLU, 20
Durata minima del carico nella combinazione: media
N = 880.9 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 111.8 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0^2+6.12^2) = 6.12 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 19
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -0.2 daN
Ty = -382.9 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 55.9 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 130
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 89,4
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 4610,4
Wx = 326,7
Jt = 2566,7
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,23
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
27.4 <= 1*129.8
Combinazione:SLU, 19
```





```
Mx = -8944 daN*cm
My = -10.1 daN*cm
N = 803.6 daN
```

### Asta 79: Trave in legno a falda Falda tettoia fili 66-56

```
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 21.2 cm
Sezione: R 10x14
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.1: Trazione parallela alla
fibratura
Sezione ad ascissa 19.1 cm
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Kh = 1,014 (formula 11.7.1)
St,0,d <= ft,0,d
0.02 <= 94.63
Combinazione:SLV, 2
Durata minima del carico nella combinazione: istantaneo
N = 3.5 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Kh = 1,014 (formula 11.7.1)
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
4.8/129.8+0.7*0/129.8=0.04 <= 1 (formula 4.4.5a)
Combinazione:SLU, 20
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 1575.1 daN*cm
My = 0 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0^2+2.38^2) = 2.38 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 20
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 0 daN
Ty = 148.7 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 14.1 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 140,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 162,2
K = 1,01
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 14,8
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 14,8
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 3,7
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 5,1
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 54230,2
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 27668,5
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,06
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,09
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0/(1*140)+0.1/162.2+0.7*0/162.2=0 <= 1
Combinazione:SLV, 16
Mx = 33.5 daN*cm
My = 2 daN*cm
N = 0 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 130
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 14,8
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 27798,2
Wx = 326,7
Jt = 2566,7
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,09
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
4.8 <= 1*129.8
Combinazione:SLU, 20
Mx = 1575.1 daN*cm
My = 0 daN*cm
N = 52 daN
```

### Asta 80: Trave in legno a falda Falda tettoia fili 64-55

```
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 111.8 cm
Sezione: R 10x14
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.8
Beta,y = 0.8
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.7: Tensoflessione
Sezione ad ascissa 63.3 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Kh = 1,014 (formula 11.7.1)
St,0,d/ft,0,d + Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
St,0,d/ft,0,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
8.3/75.7+13.5/129.8+0.7*6.1/129.8=0.25 <= 1 [4.4.6a]
Combinazione:SLU, 19
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -4423.4 daN*cm
My = 1428.4 daN*cm
N = 1166.4 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.1: Trazione parallela alla
fibratura
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Kh = 1,014 (formula 11.7.1)
St,0,d <= ft,0,d
8.66 <= 75.7
Combinazione:SLU, 19
Durata minima del carico nella combinazione: media
N = 1212.1 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 111.8 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0.36^2+3.1^2) = 3.13 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 19
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 22.6 daN
Ty = -194.1 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 111.8 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Kh = 1,014 (formula 11.7.1)
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
```

```
<= 1
0 + 0.02 + 0 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 19
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 22.6 daN
Ty = -194.1 daN
Mt = 1.3 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 111.8 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0 <= 25.81
Combinazione:SLU, 19
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = 1.3 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 67.1 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 130
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 89,4
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 4610,4
Wx = 326,7
Jt = 2566,7
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,23
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
19.7 <= 1*129.8
Combinazione:SLU, 19
Mx = -4315.3 daN*cm
My = 1512.4 daN*cm
N = 1161.7 daN
```

### Asta 81: Trave in legno a falda Falda tettoia fili 64-55

```
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 21.2 cm
Sezione: R 10x14
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.1: Trazione parallela alla
fibratura
Sezione ad ascissa 18.4 cm
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Kh = 1,014 (formula 11.7.1)
St,0,d <= ft,0,d
0.01 <= 94.63
Combinazione:SLV, 2
Durata minima del carico nella combinazione: istantaneo
N = 2 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Kh = 1,014 (formula 11.7.1)
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
2.4/129.8+0.7*0/129.8=0.02 <= 1 (formula 4.4.5a)
Combinazione:SLU, 19
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = 795.6 daN*cm
My = 0 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(0^2+1.2^2) = 1.2 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 19
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 0 daN
Ty = 75.1 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 14.1 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 140,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 162,2
K = 1,01
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 14,8
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 14,8
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 3,7
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 5,1
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 54230,2
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 27668,5
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,06
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,09
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0/(1*140)+0.1/162.2+0.7*0/162.2=0 <= 1
Combinazione:SLV, 15
Mx = 17.7 daN*cm
My = 1 daN*cm
N = 0 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 130
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 14,8
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 27798,1
Wx = 326,7
Jt = 2566,7
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,09
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
2.4 <= 1*129.8
Combinazione:SLU, 19
Mx = 795.6 daN*cm
My = 0 daN*cm
N = 26.3 daN
```

### Asta 82: Trave in legno a falda Falda tettoia fili 59-59

```
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 20 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
0.7*1.7/128+28.8/128=0.23 <= 1 (formula 4.4.5b)
Combinazione:SLU, 19
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -1137.4 daN*cm
My = -19641.7 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 20 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(9.59^2+0.86^2) = 9.63 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 19
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 1097 daN
Ty = -98.4 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 20 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0 + 0.2 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 19
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 1097 daN
Ty = -98.4 daN
Mt = 25 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 20 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.03 <= 24.53
Combinazione:SLU, 19
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = 25 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 140,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 160,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 14,0
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 14,0
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 3,0
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 3,0
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 79494,0
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 79494,0
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,05
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,05
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0/(1*140)+0.7*0.8/160+6.1/160=0.04 <= 1
Combinazione:SLV, 13
Mx = -545.5 daN*cm
My = -4145.1 daN*cm
N = -0.4 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 14,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 65965,7
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,06
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
30.4 <= 1*128
Combinazione:SLU, 19
Mx = -1137.4 daN*cm
My = -19641.7 daN*cm
N = 24.7 daN
```

### Asta 83: Trave in legno a falda Falda tettoia fili 56-59

```
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 71 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
17.7/128+0.7*16.7/128=0.23 <= 1 (formula 4.4.5a)
Combinazione:SLU, 20
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -12086 daN*cm
My = 11422 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 71 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(3.32^2+1.39^2) = 3.6 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 20
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -379.1 daN
Ty = -159.3 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 71 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0 + 0.02 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 20
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = -379.1 daN
Ty = -159.3 daN
Mt = -7.5 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 71 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.01 <= 24.53
Combinazione:SLU, 20
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = -7.5 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 140,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 160,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 49,7
```

```
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 49,7
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 10,8
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 10,8
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 6304,0
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 6304,0
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,18
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,18
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0/(1*140)+0.7*1.5/160+5.6/160=0.04 <= 1
Combinazione:SLV, 15
Mx = -1017.7 daN*cm
My = 3808.2 daN*cm
N = -4.6 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 49,7
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 18576,2
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,11
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
34.4 <= 1*128
Combinazione:SLU, 20
Mx = -12086 daN*cm
My = 11422 daN*cm
N = 72.8 daN
```

**Asta 84: Trave in legno a falda Falda tettoia fili 58-56**

```
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Lunghezza = 71 cm
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 0.7
Beta,y = 0.7
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.6: Flessione
Sezione ad ascissa 71 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
Sm,y,d/fm,y,d + Km*(Sm,z,d/fm,z,d) <= 1
Km*(Sm,y,d/fm,y,d) + Sm,z,d/fm,z,d <= 1
17.7/128+0.7*16.8/128=0.23 <= 1 (formula 4.4.5a)
Combinazione:SLU, 20
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mx = -12081.2 daN*cm
My = 11435.4 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.9: Taglio
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,d <= fv,d
Sqrt(3.34^2+1.38^2) = 3.61 <= 21.33
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 20
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 381.8 daN
Ty = 158.3 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.11: Taglio+Torsione
Sezione ad ascissa 0 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d/(ksh*fv,d) + (tau,y,d/fv,d)^2 + (tau,z,d/fv,d)^2
<= 1
0 + 0 + 0.02 <= 1
kcr = 0.67
Combinazione:SLU, 20
Durata minima del carico nella combinazione: media
Tx = 381.8 daN
Ty = 158.3 daN
Mt = 7.8 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.1.10: Torsione
Sezione ad ascissa 71 cm
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
tau,tor,d <= Ksh * fv,d
0.01 <= 24.53
Combinazione:SLU, 19
Durata minima del carico nella combinazione: media
Mt = 7.8 daN*cm

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 71 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 140,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 160,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 49,7
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 49,7
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 10,8
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 10,8
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 6311,6
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 6311,6
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,18
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,18
Beta,c = 0,20
lambda,rel,x < 0.3
Kcx = 1
lambda,rel,y < 0.3
Kcy = 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0/(1*140)+0.7*1.5/160+5.6/160=0.04 <= 1
Combinazione:SLV, 14
Mx = -1012.6 daN*cm
My = 3816.6 daN*cm
N = -3.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 71 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 49,7
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 18587,6
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,11
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
34.4 <= 1*128
Combinazione:SLU, 20
Mx = -12081.2 daN*cm
My = 11435.4 daN*cm
N = 74.3 daN
```





# 2.8.2 Verifiche superelementi in legno

***Luce/Freccia amm.**: valore ammissibile del rapporto luce su freccia*
***Beta x**: coeff. moltiplicativo della luce per sbandamento in direzione x*
***Beta y**: coeff. moltiplicativo della luce per sbandamento in direzione y*
***comb**: combinazione di carico*
***Mx**: momento flettente attorno all'asse x locale*
***My**: momento flettente attorno all'asse y locale*
***N**: sforzo normale*
***Kcrit**: coeff. riduttivo per sbandamento laterale (EC5 5.2.2b)*
***Kmod**: coeff. moltiplicativo della resistenza caratteristica (EC5 3.1.7)*
***Gamma**: coeff. di sicurezza parziale (EC5 2.3.3.2)*
***Sm,y,d**: tensione di progetto dovuta alla flessione attorno all'asse orizzontale della sezione (EC5 fig.6.1)*
***Sm,z,d**: tensione di progetto dovuta alla flessione attorno all'asse verticale della sezione (EC5 fig.6.1)*
***fm,y,d**: resistenza di progetto a flessione attorno all'asse orizzontale della sezione*
***fm,z,d**: resistenza di progetto a flessione attorno all'asse verticale della sezione*
***fc,0,d**: resistenza di progetto a compressione parallela alle fibre*
***ft,0,d**: resistenza di progetto a trazione parallela alle fibre*
***fv,d**: resistenza di progetto a taglio*
***Km**: coefficiente di sezione (EC5 6.1.6 nota 2)*
***Snellezza,max**: snellezza massima*
***fx,max**: freccia massima in direzione x locale*
***fy,max**: freccia massima in direzione y locale*
***Kdef**: coeff. correttivo della deformazione per effetto di umidità e viscosità (EC5 4.1)*
***Luce asta**: lunghezza effettiva dell'asta*
***L/fx,max**: rapporto luce su freccia in direzione x locale*
***L/fy,max**: rapporto luce su freccia in direzione y locale*
***Tau,x**: tensione tangenziale in direzione x*
***Tau,y**: tensione tangenziale in direzione y*
***Tau,max**: tensione tangenziale risultante*

**Superelemento in legno composto da 2 aste: 76, 77**

```
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s
Superelemento di lunghezza complessiva L= 133 cm composto
da:
asta 76: Trave in legno a falda Falda tettoia fili 68-57 (L
= 111.8 cm)
asta 77: Trave in legno a falda Falda tettoia fili 68-57 (L
= 21.2 cm)
Sezione: R 10x14
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 1
Beta,y = 1
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 125.9 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 140,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 162,2
K = 1,01
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 133,0
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 133,0
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 32,9
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 46,1
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 674,7
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 344,2
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,56
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,78
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,68
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,93
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
0,85
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,84
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0/(0.93*140)+0.1/162.2+0.7*0/162.2=0 <= 1
Combinazione:SLV, 16
Mx = 17.6 daN*cm
My = 0.8 daN*cm
N = 0 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 67.1 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 130
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 133,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 3100,6
Wx = 326,7
Jt = 2566,7
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,28
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
19.6 <= 1*129.8
Combinazione:SLU, 19
Mx = -4355.7 daN*cm
My = -1453.8 daN*cm
N = 1149.9 daN

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (2): Verifica della freccia
istantanea
Sezione ad ascissa 59.6 cm
Kdef = 0
Uinst in x = -0.02 cm
Uinst in y = -0.02 cm
Uinst = 0.02 cm
Luce/Uinst > limite
133/0.02=5888.2 > 300
Combinazione:SLE rara, 4

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (3): Verifica della freccia finale
Sezione ad ascissa 59.6 cm
Kdef = 0,60
Ufin in x = -0.02 cm
Ufin in y = -0.03 cm
Ufin = 0.03 cm
Luce/Ufin > limite
133/0.03=5141.8 > 200
Condizione base per ricombinare la freccia: Neve
Combinazione:SLE quasi permanente, 3 + incrementi viscosi
coefficienti combinatori impiegati:
Pesi strutturali =  1,000 +  0,600 =  1,600
Permanenti portati =  1,000 +  0,600 =  1,600
Neve =  1,000 +  0,120 =  1,120
```

**Superelemento in legno composto da 2 aste: 78, 79**

```
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s
Superelemento di lunghezza complessiva L= 133 cm composto
da:
asta 78: Trave in legno a falda Falda tettoia fili 66-56 (L
```

= 111.8 cm)
asta 79: Trave in legno a falda Falda tettoia fili 66-56 (L = 21.2 cm)
Sezione: R 10x14
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 1
Beta,y = 1
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 125.9 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 140,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 162,2
K = 1,01
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) = BetaX * L = 133,0
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) = BetaY * L = 133,0
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 32,9
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 46,1
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 674,7
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 344,2
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 0,56
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 0,78
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) = 0,68
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,93
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) = 0,85
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,84
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <= 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <= 1
0/(0.93*140)+0.1/162.2+0.7*0/162.2=0 <= 1
Combinazione:SLV, 16
Mx = 33.5 daN*cm
My = 2 daN*cm
N = 0 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 55.9 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 130
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 133,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 3100,6
Wx = 326,7
Jt = 2566,7
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,28
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
27.4 <= 1*129.8
Combinazione:SLU, 19
Mx = -8944 daN*cm
My = -10.1 daN*cm
N = 803.6 daN

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (2): Verifica della freccia istantanea
Sezione ad ascissa 59.6 cm
Kdef = 0
Uinst in x = 0 cm
Uinst in y = -0.04 cm
Uinst = 0.04 cm
Luce/Uinst > limite
133/0.04=2985.3 > 300
Combinazione:SLE rara, 5

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (3): Verifica della freccia finale
Sezione ad ascissa 59.6 cm
Kdef = 0,60
Ufin in x = 0 cm
Ufin in y = -0.05 cm
Ufin = 0.05 cm
Luce/Ufin > limite
133/0.05=2620.9 > 200
Condizione base per ricombinare la freccia: Neve
Combinazione:SLE quasi permanente, 4 + incrementi viscosi coefficienti combinatori impiegati:
Pesi strutturali = 1,000 + 0,600 = 1,600
Permanenti portati = 1,000 + 0,600 = 1,600
Neve = 1,000 + 0,120 = 1,120
Variabile Abitazione = 0,700 + 0,180 = 0,880

## Superelemento in legno composto da 2 aste: 80, 81

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s
Superelemento di lunghezza complessiva L= 133 cm composto da:
asta 80: Trave in legno a falda Falda tettoia fili 64-55 (L = 111.8 cm)
asta 81: Trave in legno a falda Falda tettoia fili 64-55 (L = 21.2 cm)
Sezione: R 10x14
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 1
Beta,y = 1
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 125.9 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 140,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 162,2
K = 1,01
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) = BetaX * L = 133,0
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) = BetaY * L = 133,0
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 32,9
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 46,1
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 674,7
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 344,2
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 0,56
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 0,78
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) = 0,68
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,93
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) = 0,85
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,84
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <= 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <= 1
0/(0.93*140)+0.1/162.2+0.7*0/162.2=0 <= 1
Combinazione:SLV, 15
Mx = 17.7 daN*cm
My = 1 daN*cm
N = 0 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 67.1 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 130
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 133,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 3100,6
Wx = 326,7
Jt = 2566,7
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,28
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
19.7 <= 1*129.8
Combinazione:SLU, 19





Mx = -4315.3 daN*cm
My = 1512.4 daN*cm
N = 1161.7 daN

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (2): Verifica della freccia istantanea
Sezione ad ascissa 59.6 cm
Kdef = 0
Uinst in x = 0.02 cm
Uinst in y = -0.02 cm
Uinst = 0.02 cm
Luce/Uinst > limite
133/0.02=5943.8 > 300
Combinazione:SLE rara, 5

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (3): Verifica della freccia finale
Sezione ad ascissa 59.6 cm
Kdef = 0,60
Ufin in x = 0.02 cm
Ufin in y = -0.03 cm
Ufin = 0.03 cm
Luce/Ufin > limite
133/0.03=5190.5 > 200
Condizione base per ricombinare la freccia: Neve
Combinazione:SLE quasi permanente, 4 + incrementi viscosi coefficienti combinatori impiegati:
Pesi strutturali = 1,000 + 0,600 = 1,600
Permanenti portati = 1,000 + 0,600 = 1,600
Neve = 1,000 + 0,120 = 1,120
Variabile Abitazione = 0,700 + 0,180 = 0,880

## Superelemento in legno composto da 3 aste: 50, 51, 52

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s
Superelemento di lunghezza complessiva L= 241 cm composto da:
asta 50: Trave in legno a livello Piano 1 fili 77-74 (L = 51.1 cm)
asta 51: Trave in legno a livello Piano 1 fili 77-74 (L = 67.4 cm)
asta 52: Trave in legno a livello Piano 1 fili 77-74 (L = 122.5 cm)
Sezione: R 12x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 1
Beta,y = 1
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 118.5 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) = BetaX * L = 241,0
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) = BetaY * L = 241,0
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 52,2
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 69,6
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 268,2
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 150,9
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 0,88
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 1,18
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) = 0,95
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,77
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) = 1,28
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,56
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <= 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <= 1
1.5/(0.56*112)+0.7*42.5/128+74.9/128=0.84 <= 1
Combinazione:SLU, 18
Mx = -21748.9 daN*cm
My = -28772 daN*cm
N = -287.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 118.5 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 241,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 2155,4
Wx = 512,0
Jt = 4861,4
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,33
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 0,88
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 1,18
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) = 0,95
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,77
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) = 1,28
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,56
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.8656 <= 1
Combinazione:SLU, 17
Mx = -21881.3 daN*cm
My = -28685.4 daN*cm
N = -286.2 daN

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (2): Verifica della freccia istantanea
Sezione ad ascissa 113.5 cm
Kdef = 0
Uinst in x = -0.29 cm
Uinst in y = -0.24 cm
Uinst = 0.29 cm
Luce/Uinst > limite
241/0.29=842.5 > 300
Combinazione:SLE rara, 3

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (3): Verifica della freccia finale
Sezione ad ascissa 113.5 cm
Kdef = 0,60
Ufin in x = -0.35 cm
Ufin in y = -0.3 cm
Ufin = 0.35 cm
Luce/Ufin > limite
241/0.35=681 > 200
Condizione base per ricombinare la freccia: Variabile Abitazione
Combinazione:SLE quasi permanente, 4 + incrementi viscosi coefficienti combinatori impiegati:
Pesi strutturali = 1,000 + 0,600 = 1,600
Permanenti portati = 1,000 + 0,600 = 1,600
Neve = 0,700 + 0,120 = 0,820
Variabile Abitazione = 1,000 + 0,180 = 1,180

## Superelemento in legno composto da 4 aste: 53, 54, 55, 56

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s
Superelemento di lunghezza complessiva L= 530.5 cm composto da:
asta 53: Trave in legno a livello Piano 1 fili 62-84 (L = 317.7 cm)
asta 54: Trave in legno a livello Piano 1 fili 62-84 (L = 62.8 cm)
asta 55: Trave in legno a livello Piano 1 fili 62-84 (L = 100 cm)
asta 56: Trave in legno a livello Piano 1 fili 62-84 (L = 50 cm)
Sezione: R 18x24
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 1
Beta,y = 1
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 530.5 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50

fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 530,5
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 1468,7
Wx = 1728,0
Jt = 24611,0
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,40
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
63.1 <= 1*128
Combinazione:SLU, 17
Mx = 107258.7 daN*cm
My = 1273.9 daN*cm
N = 382.7 daN

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (2): Verifica della freccia istantanea
Sezione ad ascissa 307.1 cm
Kdef = 0
Uinst in x = -0.03 cm
Uinst in y = -0.22 cm
Uinst = 0.22 cm
Luce/Uinst > limite
530.5/0.22=2418 > 300
Combinazione:SLE rara, 2

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (3): Verifica della freccia finale
Sezione ad ascissa 307.1 cm
Kdef = 0,60
Ufin in x = -0.03 cm
Ufin in y = -0.27 cm
Ufin = 0.27 cm
Luce/Ufin > limite
530.5/0.27=1940.3 > 200
Condizione base per ricombinare la freccia: Variabile Abitazione
Combinazione:SLE quasi permanente, 2 + incrementi viscosi coefficienti combinatori impiegati:
Pesi strutturali =  1,000 +  0,600 =  1,600
Permanenti portati =  1,000 +  0,600 =  1,600
Variabile Abitazione =  1,000 +  0,180 =  1,180

### Superelemento in legno composto da 4 aste: 75, 84, 83, 82

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s
Superelemento di lunghezza complessiva L= 182 cm composto da:
asta 75: Trave in legno a falda Falda tettoia fili 58-58 (L = 20 cm)
asta 84: Trave in legno a falda Falda tettoia fili 58-56 (L = 71 cm)
asta 83: Trave in legno a falda Falda tettoia fili 56-59 (L = 71 cm)
asta 82: Trave in legno a falda Falda tettoia fili 59-59 (L = 20 cm)
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 1
Beta,y = 1
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 20 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 140,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 160,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) = BetaX * L = 182,0
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) = BetaY * L = 182,0
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 39,4
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 39,4
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 470,4
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 470,4
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 0,67
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 0,67
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) = 0,76
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,89
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) = 0,76
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,89
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <= 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <= 1
0/(0.89*140)+0.7*0.8/160+6.1/160=0.04 <= 1
Combinazione:SLV, 16
Mx = -564.1 daN*cm
My = -4191.5 daN*cm
N = -0.9 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 91 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 182,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 5074,3
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,22
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
34.4 <= 1*128
Combinazione:SLU, 20
Mx = -12081.2 daN*cm
My = 11435.4 daN*cm
N = 74.3 daN

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (2): Verifica della freccia istantanea
Sezione ad ascissa 91.7 cm
Kdef = 0
Uinst in x = -0.02 cm
Uinst in y = -0.04 cm
Uinst = 0.04 cm
Luce/Uinst > limite
182/0.04=4452.7 > 300
Combinazione:SLE rara, 4

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (3): Verifica della freccia finale
Sezione ad ascissa 91.7 cm
Kdef = 0,60
Ufin in x = -0.02 cm
Ufin in y = -0.05 cm
Ufin = 0.05 cm
Luce/Ufin > limite
182/0.05=3865.5 > 200
Condizione base per ricombinare la freccia: Neve
Combinazione:SLE quasi permanente, 3 + incrementi viscosi coefficienti combinatori impiegati:
Pesi strutturali =  1,000 +  0,600 =  1,600
Permanenti portati =  1,000 +  0,600 =  1,600
Neve =  1,000 +  0,120 =  1,120

### Superelemento in legno composto da 6 aste: 57, 58, 59, 60, 61, 62

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s
Superelemento di lunghezza complessiva L= 527.5 cm composto da:
asta 57: Trave in legno a livello Piano 1 fili 84-105 (L = 50 cm)
asta 58: Trave in legno a livello Piano 1 fili 84-105 (L = 100 cm)
asta 59: Trave in legno a livello Piano 1 fili 84-105 (L = 100 cm)
asta 60: Trave in legno a livello Piano 1 fili 84-105 (L = 100 cm)
asta 61: Trave in legno a livello Piano 1 fili 84-105 (L = 100 cm)
asta 62: Trave in legno a livello Piano 1 fili 84-105 (L = 77.5 cm)
Sezione: R 18x24
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 1
Beta,y = 1
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno





DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 527,5
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 1477,3
Wx = 1728,0
Jt = 24611,0
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,40
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
108.4 <= 1*128
Combinazione:SLU, 17
Mx = 185656.7 daN*cm
My = 1304.1 daN*cm
N = 605.9 daN

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (2): Verifica della freccia istantanea
Sezione ad ascissa 268.3 cm
Kdef = 0
Uinst in x = 0 cm
Uinst in y = -0.55 cm
Uinst = 0.55 cm
Luce/Uinst > limite
527.5/0.55=957.3 > 300
Combinazione:SLE rara, 2

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (3): Verifica della freccia finale
Sezione ad ascissa 268.3 cm
Kdef = 0,60
Ufin in x = 0 cm
Ufin in y = -0.67 cm
Ufin = 0.67 cm
Luce/Ufin > limite
527.5/0.67=781.5 > 200
Condizione base per ricombinare la freccia: Variabile Abitazione
Combinazione:SLE quasi permanente, 2 + incrementi viscosi coefficienti combinatori impiegati:
Pesi strutturali =  1,000 +  0,600 =  1,600
Permanenti portati =  1,000 +  0,600 =  1,600
Variabile Abitazione =  1,000 +  0,180 =  1,180

### Superelemento in legno composto dall'asta 42

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s
Superelemento di lunghezza complessiva L= 228.5 cm composto da:
Asta 42: Trave in legno a livello Piano 1 fili 102-106
Sezione: R 12x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 1
Beta,y = 1
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 228.5 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 228,5
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 2273,2
Wx = 512,0
Jt = 4861,4
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,32
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
38 <= 1*128
Combinazione:SLU, 18
Mx = 19117.1 daN*cm
My = -252.7 daN*cm
N = 187.2 daN

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (2): Verifica della freccia istantanea
Sezione ad ascissa 99 cm
Kdef = 0
Uinst in x = 0 cm
Uinst in y = -0.08 cm
Uinst = 0.08 cm
Luce/Uinst > limite
228.5/0.08=2929.8 > 300
Combinazione:SLE rara, 2

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (3): Verifica della freccia finale
Sezione ad ascissa 99 cm
Kdef = 0,60
Ufin in x = 0 cm
Ufin in y = -0.09 cm
Ufin = 0.09 cm
Luce/Ufin > limite
228.5/0.09=2420.9 > 200
Condizione base per ricombinare la freccia: Variabile Abitazione
Combinazione:SLE quasi permanente, 2 + incrementi viscosi coefficienti combinatori impiegati:
Pesi strutturali =  1,000 +  0,600 =  1,600
Permanenti portati =  1,000 +  0,600 =  1,600
Variabile Abitazione =  1,000 +  0,180 =  1,180

### Superelemento in legno composto dall'asta 43

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s
Superelemento di lunghezza complessiva L= 241 cm composto da:
Asta 43: Trave in legno a livello Piano 1 fili 101-100
Sezione: R 12x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 1
Beta,y = 1
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno

Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 120.5 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma = 1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 140,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 160,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) = BetaX * L = 241,0
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) = BetaY * L = 241,0
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 52,2
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 69,6
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 268,2
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 150,9
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) = 0,88
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) = 1,18
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) = 0,95
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,77
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) = 1,28
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,56
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <= 1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <= 1
0.2/(0.77*140)+19.5/160+0.7*0.1/160=0.12 <= 1
Combinazione:SLV, 12
Mx = -9974.3 daN*cm
My = -40.6 daN*cm
N = -34.6 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità laterale torsionale
Sezione ad ascissa 120.5 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 241,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642

```
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 2155,4
Wx = 512,0
Jt = 4861,4
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,33
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
82 <= 1*128
Combinazione:SLU, 18
Mx = -41855.1 daN*cm
My = -108.2 daN*cm
N = 17.9 daN

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (2): Verifica della freccia
istantanea
Sezione ad ascissa 120.5 cm
Kdef = 0
Uinst in x = 0 cm
Uinst in y = -0.4 cm
Uinst = 0.4 cm
Luce/Uinst > limite
241/0.4=604.2 > 300
Combinazione:SLE rara, 2

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (3): Verifica della freccia finale
Sezione ad ascissa 120.5 cm
Kdef = 0,60
Ufin in x = 0 cm
Ufin in y = -0.48 cm
Ufin = 0.48 cm
Luce/Ufin > limite
241/0.48=497.8 > 200
Condizione base per ricombinare la freccia: Variabile
Abitazione
Combinazione:SLE quasi permanente, 2 + incrementi viscosi
coefficienti combinatori impiegati:
Pesi strutturali =  1,000 +  0,600 =  1,600
Permanenti portati =  1,000 +  0,600 =  1,600
Variabile Abitazione =  1,000 +  0,180 =  1,180
```

## Superelemento in legno composto dall'asta 44

```
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s
Superelemento di lunghezza complessiva L= 241 cm composto
da:
Asta 44: Trave in legno a livello Piano 1 fili 97-96
Sezione: R 12x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 1
Beta,y = 1
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 120.5 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 241,0
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 241,0
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 52,2
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 69,6
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 268,2
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 150,9
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,88
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
1,18
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,95
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,77
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
1,28
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,56
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0/(0.77*112)+90/128+0.7*0.2/128=0.7 <= 1
Combinazione:SLU, 18
Mx = -46083.8 daN*cm
My = -69.9 daN*cm
N = -3.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 120.5 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 241,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 2155,4
Wx = 512,0
Jt = 4861,4
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,33
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,88
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
1,18
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,95
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,77
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
1,28
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,56
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.4968 <= 1
Combinazione:SLU, 18
Mx = -46083.8 daN*cm
My = -69.9 daN*cm
N = -3.8 daN

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (2): Verifica della freccia
istantanea
Sezione ad ascissa 120.5 cm
Kdef = 0
Uinst in x = 0 cm
Uinst in y = -0.44 cm
Uinst = 0.44 cm
Luce/Uinst > limite
241/0.44=549.1 > 300
Combinazione:SLE rara, 2

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (3): Verifica della freccia finale
Sezione ad ascissa 120.5 cm
Kdef = 0,60
Ufin in x = 0 cm
Ufin in y = -0.53 cm
Ufin = 0.53 cm
Luce/Ufin > limite
241/0.53=452.6 > 200
Condizione base per ricombinare la freccia: Variabile
Abitazione
Combinazione:SLE quasi permanente, 2 + incrementi viscosi
coefficienti combinatori impiegati:
Pesi strutturali =  1,000 +  0,600 =  1,600
Permanenti portati =  1,000 +  0,600 =  1,600
Variabile Abitazione =  1,000 +  0,180 =  1,180
```

## Superelemento in legno composto dall'asta 45

```
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s
Superelemento di lunghezza complessiva L= 241 cm composto
da:
Asta 45: Trave in legno a livello Piano 1 fili 95-94
Sezione: R 12x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 1
Beta,y = 1
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 120.5 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 241,0
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 241,0
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 52,2
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 69,6
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 268,2
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 150,9
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,88
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
1,18
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,95
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,77
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
1,28
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,56
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0/(0.77*112)+90/128+0.7*0.1/128=0.7 <= 1
Combinazione:SLU, 18
Mx = -46095.2 daN*cm
My = -56.9 daN*cm
N = -0.2 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 120.5 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 241,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 2155,4
Wx = 512,0
Jt = 4861,4
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,33
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,88
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
1,18
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,95
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,77
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
1,28
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,56
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.4964 <= 1
Combinazione:SLU, 18
Mx = -46095.2 daN*cm
My = -56.9 daN*cm
N = -0.2 daN

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (2): Verifica della freccia
istantanea
Sezione ad ascissa 120.5 cm
Kdef = 0
Uinst in x = 0 cm
Uinst in y = -0.44 cm
Uinst = 0.44 cm
Luce/Uinst > limite
241/0.44=548.9 > 300
Combinazione:SLE rara, 2

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (3): Verifica della freccia finale
Sezione ad ascissa 120.5 cm
Kdef = 0,60
Ufin in x = 0 cm
Ufin in y = -0.53 cm
Ufin = 0.53 cm
Luce/Ufin > limite
241/0.53=452.5 > 200
Condizione base per ricombinare la freccia: Variabile
Abitazione
Combinazione:SLE quasi permanente, 2 + incrementi viscosi
coefficienti combinatori impiegati:
Pesi strutturali =  1,000 +  0,600 =  1,600
Permanenti portati =  1,000 +  0,600 =  1,600
Variabile Abitazione =  1,000 +  0,180 =  1,180
```

## Superelemento in legno composto dall'asta 46

```
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s
Superelemento di lunghezza complessiva L= 241 cm composto
da:
Asta 46: Trave in legno a livello Piano 1 fili 90-89
Sezione: R 12x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 1
Beta,y = 1
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 120.5 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 241,0
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 241,0
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 52,2
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 69,6
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 268,2
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 150,9
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,88
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
1,18
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,95
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,77
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
1,28
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,56
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0/(0.77*112)+90/128+0.7*0.1/128=0.7 <= 1
Combinazione:SLU, 18
Mx = -46086 daN*cm
My = -41.8 daN*cm
N = -4.2 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 120.5 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 241,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 2155,4
Wx = 512,0
Jt = 4861,4
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,33
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,88
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
1,18
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,95
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,77
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
1,28
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,56
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.4961 <= 1
Combinazione:SLU, 18
Mx = -46086 daN*cm
My = -41.8 daN*cm
N = -4.2 daN

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (2): Verifica della freccia
```

```
istantanea
Sezione ad ascissa 120.5 cm
Kdef = 0
Uinst in x = 0 cm
Uinst in y = -0.44 cm
Uinst = 0.44 cm
Luce/Uinst > limite
241/0.44=549 > 300
Combinazione:SLE rara, 2

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (3): Verifica della freccia finale
Sezione ad ascissa 120.5 cm
Kdef = 0,60
Ufin in x = 0 cm
Ufin in y = -0.53 cm
Ufin = 0.53 cm
Luce/Ufin > limite
241/0.53=452.6 > 200
Condizione base per ricombinare la freccia: Variabile
Abitazione
Combinazione:SLE quasi permanente, 2 + incrementi viscosi
coefficienti combinatori impiegati:
Pesi strutturali =  1,000 +  0,600 =  1,600
Permanenti portati =  1,000 +  0,600 =  1,600
Variabile Abitazione =  1,000 +  0,180 =  1,180
```

### Superelemento in legno composto dall'asta 47

```
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s
Superelemento di lunghezza complessiva L= 241 cm composto
da:
Asta 47: Trave in legno a livello Piano 1 fili 86-85
Sezione: R 12x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 1
Beta,y = 1
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 120.5 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 140,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 160,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 241,0
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 241,0
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 52,2
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 69,6
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 268,2
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 150,9
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,88
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
1,18
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,95
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,77
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
1,28
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,56
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
0.1/(0.77*140)+21.2/160+0.7*0/160=0.13 <= 1
Combinazione:SLV, 11
Mx = -10843.2 daN*cm
My = -15.2 daN*cm
N = -14.3 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 120.5 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 241,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 2155,4
Wx = 512,0
Jt = 4861,4
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,33
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
89.2 <= 1*128
Combinazione:SLU, 17
Mx = -45658.6 daN*cm
My = 6.5 daN*cm
N = 41.4 daN

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (2): Verifica della freccia
istantanea
Sezione ad ascissa 120.5 cm
Kdef = 0
Uinst in x = 0 cm
Uinst in y = -0.43 cm
Uinst = 0.43 cm
Luce/Uinst > limite
241/0.43=555 > 300
Combinazione:SLE rara, 2

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (3): Verifica della freccia finale
Sezione ad ascissa 120.5 cm
Kdef = 0,60
Ufin in x = 0 cm
Ufin in y = -0.53 cm
Ufin = 0.53 cm
Luce/Ufin > limite
241/0.53=457.5 > 200
Condizione base per ricombinare la freccia: Variabile
Abitazione
Combinazione:SLE quasi permanente, 2 + incrementi viscosi
coefficienti combinatori impiegati:
Pesi strutturali =  1,000 +  0,600 =  1,600
Permanenti portati =  1,000 +  0,600 =  1,600
Variabile Abitazione =  1,000 +  0,180 =  1,180
```

### Superelemento in legno composto dall'asta 48

```
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s
Superelemento di lunghezza complessiva L= 241 cm composto
da:
Asta 48: Trave in legno a livello Piano 1 fili 83-82
Sezione: R 12x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 1
Beta,y = 1
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 120.5 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 1,00
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 140,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 160,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 241,0
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 241,0
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 52,2
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 69,6
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 268,2
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 150,9
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,88
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
1,18
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,95
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,77
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
1,28
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,56
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
```





```
0/(0.77*140)+21.2/160+0.7*0/160=0.13 <= 1
Combinazione:SLV, 11
Mx = -10847.4 daN*cm
My = 14.1 daN*cm
N = -3.5 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 120.5 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 241,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 2155,4
Wx = 512,0
Jt = 4861,4
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,33
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
89.2 <= 1*128
Combinazione:SLU, 18
Mx = -45677.2 daN*cm
My = -13.1 daN*cm
N = 85.4 daN

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (2): Verifica della freccia
istantanea
Sezione ad ascissa 120.5 cm
Kdef = 0
Uinst in x = 0 cm
Uinst in y = -0.43 cm
Uinst = 0.43 cm
Luce/Uinst > limite
241/0.43=554.8 > 300
Combinazione:SLE rara, 2

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (3): Verifica della freccia finale
Sezione ad ascissa 120.5 cm
Kdef = 0,60
Ufin in x = 0 cm
Ufin in y = -0.53 cm
Ufin = 0.53 cm
Luce/Ufin > limite
241/0.53=457.3 > 200
Condizione base per ricombinare la freccia: Variabile
Abitazione
Combinazione:SLE quasi permanente, 2 + incrementi viscosi
coefficienti combinatori impiegati:
Pesi strutturali =  1,000 +  0,600 =  1,600
Permanenti portati =  1,000 +  0,600 =  1,600
Variabile Abitazione =  1,000 +  0,180 =  1,180
```

### Superelemento in legno composto dall'asta 49

```
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s
Superelemento di lunghezza complessiva L= 241 cm composto
da:
Asta 49: Trave in legno a livello Piano 1 fili 79-78
Sezione: R 12x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 1
Beta,y = 1
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 120.5 cm
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 241,0
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 2155,4
Wx = 512,0
Jt = 4861,4
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,33
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Sm,d <= Kcrit*fm,d
73.6 <= 1*128
Combinazione:SLU, 17
Mx = -37634.2 daN*cm
My = -45.1 daN*cm
N = 282.6 daN

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (2): Verifica della freccia
istantanea
Sezione ad ascissa 120.5 cm
Kdef = 0
Uinst in x = 0 cm
Uinst in y = -0.36 cm
Uinst = 0.36 cm
Luce/Uinst > limite
241/0.36=672 > 300
Combinazione:SLE rara, 2

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (3): Verifica della freccia finale
Sezione ad ascissa 120.5 cm
Kdef = 0,60
Ufin in x = 0 cm
Ufin in y = -0.44 cm
Ufin = 0.44 cm
Luce/Ufin > limite
241/0.44=553.1 > 200
Condizione base per ricombinare la freccia: Variabile
Abitazione
Combinazione:SLE quasi permanente, 2 + incrementi viscosi
coefficienti combinatori impiegati:
Pesi strutturali =  1,000 +  0,600 =  1,600
Permanenti portati =  1,000 +  0,600 =  1,600
Variabile Abitazione =  1,000 +  0,180 =  1,180
```

### Superelemento in legno composto dall'asta 63

```
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s
Superelemento di lunghezza complessiva L= 440.7 cm composto
da:
Asta 63: Trave in legno a (livello Fondazione filo 61)
(livello Piano 1 filo 76)
Sezione: R 15x20
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 1
Beta,y = 1
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 440,7
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 440,7
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 76,3
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 101,8
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 125,3
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 70,5
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
1,29
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
1,73
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
1,44
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,49
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
2,13
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,30
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
2.7/(0.49*112)+74.6/128+0.7*0.7/128=0.64 <= 1
Combinazione:SLU, 18
Mx = 74646 daN*cm
My = -534.8 daN*cm
N = -801.8 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
```

```
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 440,7
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 1473,3
Wx = 1000,0
Jt = 11868,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,40
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
1,29
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
1,73
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
1,44
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,49
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
2,13
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,30
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.4274 <= 1
Combinazione:SLU, 18
Mx = 74646 daN*cm
My = -534.8 daN*cm
N = -801.8 daN

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (2): Verifica della freccia
istantanea
Sezione ad ascissa 264.4 cm
Kdef = 0
Uinst in x = 0.01 cm
Uinst in y = -0.33 cm
Uinst = 0.33 cm
Luce/Uinst > limite
440.7/0.33=1354.9 > 300
Combinazione:SLE rara, 2

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (3): Verifica della freccia finale
Sezione ad ascissa 264.4 cm
Kdef = 0,60
Ufin in x = 0.01 cm
Ufin in y = -0.4 cm
Ufin = 0.4 cm
Luce/Ufin > limite
440.7/0.4=1106.8 > 200
Condizione base per ricombinare la freccia: Variabile
Abitazione
Combinazione:SLE quasi permanente, 2 + incrementi viscosi
coefficienti combinatori impiegati:
Pesi strutturali =  1,000 +  0,600 =  1,600
Permanenti portati =  1,000 +  0,600 =  1,600
Variabile Abitazione =  1,000 +  0,180 =  1,180
```

### Superelemento in legno composto dall'asta 64

```
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s
Superelemento di lunghezza complessiva L= 440.7 cm composto
da:
Asta 64: Trave in legno a (livello Fondazione filo 60)
(livello Piano 1 filo 75)
Sezione: R 15x20
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 1
Beta,y = 1
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 440,7
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 440,7
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 76,3
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 101,8
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 125,3
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 70,5
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
1,29
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
1,73
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
1,44
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,49
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
2,13
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,30
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
4.6/(0.49*112)+69.6/128+0.7*4/128=0.65 <= 1
Combinazione:SLU, 18
Mx = 69625.4 daN*cm
My = 3007.3 daN*cm
N = -1374 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 440,7
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 1473,3
Wx = 1000,0
Jt = 11868,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,40
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
1,29
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
1,73
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
1,44
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,49
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
2,13
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,30
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.4693 <= 1
Combinazione:SLU, 18
Mx = 69625.4 daN*cm
My = 3007.3 daN*cm
N = -1374 daN

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (2): Verifica della freccia
istantanea
Sezione ad ascissa 264.4 cm
Kdef = 0
Uinst in x = -0.05 cm
Uinst in y = -0.25 cm
Uinst = 0.25 cm
Luce/Uinst > limite
440.7/0.25=1772 > 300
Combinazione:SLE rara, 2

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (3): Verifica della freccia finale
Sezione ad ascissa 264.4 cm
Kdef = 0,60
Ufin in x = -0.06 cm
Ufin in y = -0.31 cm
Ufin = 0.31 cm
Luce/Ufin > limite
440.7/0.31=1443.6 > 200
Condizione base per ricombinare la freccia: Variabile
Abitazione
Combinazione:SLE quasi permanente, 2 + incrementi viscosi
coefficienti combinatori impiegati:
Pesi strutturali =  1,000 +  0,600 =  1,600
Permanenti portati =  1,000 +  0,600 =  1,600
Variabile Abitazione =  1,000 +  0,180 =  1,180
```

### Superelemento in legno composto dall'asta 73

```
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s
Superelemento di lunghezza complessiva L= 105.5 cm composto
da:
Asta 73: Trave in legno a livello Piano 1 fili 65-58
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 1
Beta,y = 1
```





```
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 105,5
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 105,5
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 22,8
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 22,8
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 1399,5
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 1399,5
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,39
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,39
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,58
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,98
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
0,58
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,98
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
5.8/(0.98*112)+9/128+0.7*2.1/128=0.13 <= 1
Combinazione:SLU, 19
Mx = 6161.1 daN*cm
My = -1400.7 daN*cm
N = -1487.9 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 105,5
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 8752,5
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,17
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,39
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,39
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,58
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,98
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
0,58
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,98
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.0604 <= 1
Combinazione:SLU, 19
Mx = 6161.1 daN*cm
My = -1400.7 daN*cm
N = -1487.9 daN

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (2): Verifica della freccia
istantanea
Sezione ad ascissa 42.2 cm
Kdef = 0
Uinst in x = 0 cm
Uinst in y = 0 cm
Uinst = 0 cm
Luce/Uinst > limite
105.5/0=23311.3 > 300
Combinazione:SLE rara, 4

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (3): Verifica della freccia finale
Sezione ad ascissa 42.2 cm
Kdef = 0,60
Ufin in x = 0 cm
Ufin in y = 0.01 cm
Ufin = 0.01 cm
Luce/Ufin > limite
105.5/0.01=20712.5 > 200
Condizione base per ricombinare la freccia: Neve
Combinazione:SLE quasi permanente, 3 + incrementi viscosi
coefficienti combinatori impiegati:
Pesi strutturali =  1,000 +  0,600 =  1,600
Permanenti portati =  1,000 +  0,600 =  1,600
Neve =  1,000 +  0,120 =  1,120
```

### Superelemento in legno composto dall'asta 74

```
Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s
Superelemento di lunghezza complessiva L= 105.5 cm composto
da:
Asta 74: Trave in legno a livello Piano 1 fili 67-59
Sezione: R 16x16
Materiale: Conifere e pioppo C24 EN 338.
Beta,x = 1
Beta,y = 1
Rapporto luce/freccia elastica limite = 300
Rapporto luce/freccia elastica differita = 200
Mensola Y: Nessuno
Mensola X: Nessuno


Classe di servizio Uno

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.2: Verifica di colonna
soggetta a pressoflessione
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
Coefficiente parziale di sicurezza del materiale gamma =
1,50
fc,0,d = Kmod * fc,0,k / gamma = 112,0
fm,d = K * Kmod * fm,k / gamma = 128,0
K = 1,00
leff,x (per sbandamento attorno all'asse x della sezione) =
BetaX * L = 105,5
leff,y (per sbandamento attorno all'asse y della sezione) =
BetaY * L = 105,5
Snellezza l,x = L,x/ Sqrt(Jx / Area)= 22,8
Snellezza l,y = L,y/ Sqrt(Jy / Area)= 22,8
E,0.5% = 74000
Sig,crit,x = PI^2 * E,0.5% / * (l,x^2) = 1399,5
Sig,crit,y = PI^2 * E,0.5% / * (l,y^2) = 1399,5
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,39
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,39
Beta,c = 0,20
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,58
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,98
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
0,58
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,98
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,z)+ Sm,z,d/fm,z,d + Km*(Sm,y,d/fm,y,d) <=
1
Sc,0,d/(fc,0,d*Kc,y)+ Km*(Sm,z,d/fm,z,d) + Sm,y,d/fm,y,d <=
1
5.8/(0.98*112)+9.9/128+0.7*2.1/128=0.14 <= 1
Combinazione:SLU, 19
Mx = 6730.8 daN*cm
My = 1437 daN*cm
N = -1473.4 daN

DM 14-01-08 Paragrafo 4.4.8.2.1: Verifica della stabilità
laterale torsionale
Sezione ad ascissa 0 cm
fc,0,k = 210
fm,k = 240
Kmod = 0,80
gamma = 1,50
fm,d = Kmod * fm,k / gamma = 128
Lunghezza efficace lef,y = BetaY * L = 105,5
E,0.5% = 74000
G,0.5% = 4642
Sig,m,crit = PI*Sqr(E0,05*Jy*G0,05*Jt)/(Wx*lef,y) = 8752,5
Wx = 682,7
Jt = 8082,8
Snellezza relativa per la flessione (formula 6.30)
L,rel = Sqrt(fm,k / Sig,m,crit) = 0,17
L,rel <= 0.75 --> Kcrit = 1
Snellezza relativa lrel,x = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,x) =
0,39
```

```
Snellezza relativa lrel,y = Sqrt(Fc,0,k / Sig,crit,y) =
0,39
Kx = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,relx - 0.3) + l,relx ^ 2) =
0,58
Kcx = 1 / (Kx + Sqrt(Kx ^ 2 - l,relx ^ 2)) = 0,98
Ky = 0.5 * (1 + Beta,c * (l,rely - 0.3) + l,rely ^ 2) =
0,58
Kcy = 1 / (Ky + Sqrt(Ky ^ 2 - l,rely ^ 2)) = 0,98
(Sm,d/Kcrit*fm,d)^2 + Sc,0,d/Kc,z*fc,0,d <= 1
0.0612 <= 1
Combinazione:SLU, 19
Mx = 6730.8 daN*cm
My = 1437 daN*cm
N = -1473.4 daN

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (2): Verifica della freccia
istantanea
Sezione ad ascissa 42.2 cm
Kdef = 0
Uinst in x = 0 cm
Uinst in y = 0 cm
Uinst = 0 cm
Luce/Uinst > limite
105.5/0=23500.9 > 300
Combinazione:SLE rara, 4

EC5 Paragrafo EC5 2.2.3 (3): Verifica della freccia finale
Sezione ad ascissa 42.2 cm
Kdef = 0,60
Ufin in x = 0 cm
Ufin in y = 0.01 cm
Ufin = 0.01 cm
Luce/Ufin > limite
105.5/0.01=20852.1 > 200
Condizione base per ricombinare la freccia: Neve
Combinazione:SLE quasi permanente, 3 + incrementi viscosi
coefficienti combinatori impiegati:
Pesi strutturali =  1,000 +  0,600 =  1,600
Permanenti portati =  1,000 +  0,600 =  1,600
Neve =  1,000 +  0,120 =  1,120
```

## 2.8.3 Connessioni aste in legno

***Elemento***: *indice dell'elemento*
***Descrizione***: *descrizione dell'elemento*
***Sezione***: *sezione dell'elemento*
***Cl. di servizio***: *classe di servizio*
***Mat.***: *materiale*
***Tipo connettore***: *tipo di connettore*
***D. foro***: *diametro foro sulla piastra [cm]*
***M. posa***: *modalità di posa dei connettori*
***Interasse long.***: *interasse longitudinale [cm]*
***Interasse trasv.***: *interasse trasversale [cm]*
***N. connettori***: *numero totale di connettori*
***N. colonne***: *numero di colonne*
***N. file***: *numero di file*
***Interasse long.***: *interasse longitudinale dei connettori [cm]*
***a1***: *interasse longitudinale minimo da normativa [cm]*
***Interasse trasv.***: *interasse trasversale dei connettori [cm]*
***a2***: *interasse trasversale minimo da normativa [cm]*
***Distanza long.***: *distanza longitudinale dal bordo libero [cm]*
***a3***: *distanza longitudinale minima dal bordo libero da normativa [cm]*
***Distanza trasv.***: *distanza trasversale dal bordo libero [cm]*
***a4***: *distanza trasversale minima dal bordo libero da normativa [cm]*
***Verifica***: *stato di verifica*
***Int.long.min***: *interasse longitudinale minimo dei connettori [cm]*
***Int.long.max***: *interasse longitudinale massimo dei connettori [cm]*
***p1min***: *interasse longitudinale minimo da normativa [cm]*
***p1max***: *interasse longitudinale massimo da normativa [cm]*
***Int.trasv.min***: *interasse trasversale minimo dei connettori [cm]*
***Int.trasv.max***: *interasse trasversale massimo dei connettori [cm]*
***p2min***: *interasse trasversale minimo da normativa [cm]*
***p2max***: *interasse trasversale massimo da normativa [cm]*
***Dist.long.min***: *distanza longitudinale minima da bordo staffa [cm]*
***Dist.long.max***: *distanza longitudinale massima da bordo staffa [cm]*
***e1min***: *distanza longitudinale minima da bordo piastra da normativa [cm]*
***e1max***: *distanza longitudinale massima da bordo piastra da normativa [cm]*
***Dist.trasv.min***: *distanza trasversale minima da bordo staffa [cm]*
***Dist.trasv.max***: *distanza trasversale massima da bordo staffa [cm]*
***e2min***: *distanza trasversale minima da bordo piastra da normativa [cm]*
***e2max***: *distanza trasversale massima da bordo piastra da normativa [cm]*
***Interasse***: *interasse tra i connettori [cm]*
***Interasse minimo***: *interasse minimo consentito per il connettore [cm]*
***Dist. bordo***: *distanza dei connettori dal bordo [cm]*
***Dist. min. bordo***: *distanza minima consentita dal bordo [cm]*
***Sp. cls***: *spessore dell'elemento in calcestruzzo [cm]*
***Sp. min. cls***: *spessore minimo consentito dell'elemento in calcestruzzo [cm]*
***Tipo ver.***: *tipo di verifica*
***Comb.***: *combinazione  e indice del collegamento*
***N***: *sollecitazione N [daN]*
***Ty***: *sollecitazione Ty [daN]*
***Fv,Rd/Fv,Ed***: *coefficiente di sicurezza per verifica del connettore*
***Fv,Rd***: *capacita portante di progetto del connettore con coefficiente di sicurezza minimo [daN]*
***Formula***: *formula utilizzata*
***N. conn.***: *indice del connettore con coefficiente di sicurezza minimo*
***Fvx***: *componente della forza parallela alla fibratura [daN]*
***Fvy***: *componente della forza ortogonale alla fibratura [daN]*
***Fv,Ed***: *forza di progetto del connettore [daN]*
***kmod***: *coefficiente di correzione*
***γM***: *coefficiente parziale di sicurezza*
***Comb.***: *combinazione e indice del collegamento*
***Fv,ef,Rd/Fn,Ed***: *coefficiente di sicurezza per verifica di una fila di connettori*
***Fv,ef,Rd***: *capacità portante di progetto di una fila di connettori [daN]*





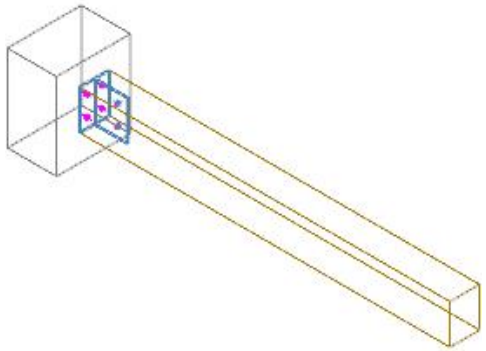
***nc***: *numero di connettori*
***nef***: *numero effettivo di connettori*
***Fn,Ed***: *forza di progetto parallela alla fila di connettori [daN]*
***F90,Rd/Fv,Ed***: *coefficiente di sicurezza*
***F90,Rd***: *capacità di progetto a rottura per spacco [daN]*
***Fv,Ed***: *forza di progetto ortogonale alla fibratura [daN]*
***Fbs,Rd/Fv,Ed***: *coefficiente di sicurezza*
***Fbs,Rd***: *capacità portante di progetto a frattura lungo il perimetro [daN]*
***Fn,Ed***: *forza di progetto [daN]*
***Tipo di verifica***: *tipo di verifica (tassello singolo o gruppo di tasselli)*
***NRd,s/NSd***: *coefficiente di sicurezza per verifica del connettore*
***NRd,s***: *resisistenza di progetto a trazione di un ancorante per rottura dell'acciaio [daN]*
***NSd***: *forza di trazione di progetto sull'ancorante [daN]*
***γMs***: *coefficiente parziale di sicurezza*
***Comb.***: *combinazione*
***NRd,p/NSd***: *coefficiente di sicurezza per verifica del connettore*
***NRd,p***: *resisistenza di progetto a trazione  di un ancorante per sfilamento [daN]*
***γMp***: *coefficiente parziale di sicurezza*
***NRd,c/NSd***: *coefficiente di sicurezza per verifica del connettore*
***NRd,c***: *resisistenza di progetto a trazione di un ancorante per rottura del cono del calcestruzzo [daN]*
***γMc***: *coefficiente parziale di sicurezza*
***NRd,sp/NSd***: *coefficiente di sicurezza per verifica del connettore*
***NRd,sp***: *resisistenza di progetto a trazione di un ancorante per rottura per fessurazione [daN]*
***γMsp***: *coefficiente parziale di sicurezza*
***VRd,s/VSd***: *coefficiente di sicurezza per verifica del connettore*
***VRd,s***: *resisistenza di progetto a taglio di un ancorante per rottura dell'acciaio [daN]*
***VSd***: *forza di taglio di progetto sull'ancorante [daN]*
***VRd,cp/VSd***: *coefficiente di sicurezza per verifica del connettore*
***VRd,cp***: *resisistenza di progetto a taglio di un ancorante per rottura per pryout del calcestruzzo [daN]*
***VRd,c/VSd***: *coefficiente di sicurezza per verifica del connettore*
***VRd,c***: *resisistenza di progetto a taglio di un ancorante per rottura del bordo del calcestruzzo [daN]*
***1/(VSd/VRd + NSd/NRd)***: *coefficiente di sicurezza per verifica del connettore*
***VRd***: *resisistenza di progetto a taglio di un ancorante  [daN]*
***γMV***: *coefficiente parziale di sicurezza per il taglio*
***NRd***: *resisistenza di progetto a trazione di un ancorante [daN]*
***γMN***: *coefficiente parziale di sicurezza per la trazione*
***ftRd/ftEd***: *coefficiente di sicurezza*
***ftRd***: *resistenza caratteristica a compressione del cls [daN]*
***ftEd***: *tensione agente di compressione agente sul cls [daN]*
***γC***: *coefficiente parziale di sicurezza*
***Fb.Rd/Fv,Ed***: *coefficiente di sicurezza*
***Fb.Rd***: *resistenza a rifollamento per singolo piano [daN]*
***Fv,Ed***: *forza di progetto per singolo piano [daN]*
***γM2***: *coefficiente parziale di sicurezzaγM2*
***Ver.***: *tipo di verifica*
***Coeff.s.***: *coefficiente di sicurezza*
***Vc,Rd***: *resistenza di progetto a taglio [daN]*
***VEd***: *taglio di progetto [daN]*
***Nt,Rd***: *resistenza di progetto a sforzo normale [daN]*
***NEd***: *sforzo normale di progetto [daN]*
***Mc,Rd***: *resistenza di progetto a momento flettente [daN*cm]*
***MEd***: *momento flettente agente [daN*cm]*
***Hsez***: *altezza della sezione di verifica [cm]*
***Asez***: *area della sezione di verifica [cm²]*
***Wpl***: *modulo plastico della sezione di verifica [cm³]*
***N. fori***: *numero di fori*
***Mc,Rdx***: *resistenza di progetto a momento flettente attorno all'asse x [daN*cm]*
***MEdx***: *momento flettente agente attorno all'asse x [daN*cm]*
***Mc,Rdy***: *resistenza di progetto a momento flettente attorno all'asse y [daN*cm]*
***MEdy***: *momento flettente agente attorno all'asse y [daN*cm]*
***Coeff.s.***: *coefficiente di sicurezza equivalente*
***FT,Rd***: *resistenza di mezzo elemento T-Stub [daN]*
***FT,Ed***: *trazione agente su mezzo elemento T-Stubb equivalente [daN]*
***Modo rottura***: *modo di rottura dell'elemento T equivalente*
***Fr,1,Rd***: *resistenza di mezzo elemento T-Stub per il modo 1 [daN]*
***Fr,2,Rd***: *resistenza di mezzo elemento T-Stub per il modo 2 [daN]*
***Fr,3,Rd***: *resistenza di mezzo elemento T-Stub per il modo 3 [daN]*
***leff,1***: *lunghezza efficace per il modo 1 [daN]*
***leff,1***: *lunghezza efficace per il modo 2 [daN]*
***Veff,Rd/VEd***: *coefficiente di sicurezza*
***Veff,Rd***: *resistenza di progetto a taglio [daN]*
***VEd***: *taglio agente [daN]*
***Ant***: *area netta soggetta a trazione [cm²]*
***Anv***: *area netta soggetta a taglio [cm²]*

Le unità di misura delle verifiche elencate nel capitolo sono in [cm, daN] ove non espressamente specificato.

**Collegamento con staffa (aste 43-72)**

Verifiche condotte secondo D.M. 14-01-08 (N.T.C.)

Geometria



**Dati generali**
Effetto cordata: No
γM0: 1.05
γM2: 1.25
ψre,N < 1 (formule (5.2) e (5.3) - EOTA Technical Report TR 029)
Calcestruzzo fessurato
Calcestruzzo non armato
ψreV = 1 (formule (5.2) e (5.3) - EOTA Technical Report TR 029)
Sforzo di compressione trasmesso per contatto

**Dati della staffa**
Tipologia di staffa: staffa in acciaio Staffa T 120X160X140X8
Angolo di inclinazione della lama: : 0°
Distanza da estradosso trave: 0
Posizione della cerniera ideale: sul bordo dell'elemento portante

**Dati elementi in legno e in calcestruzzo**
**Collegamento 1**

| Elemento | Descrizione | Sezione | Cl. di servizio | Mat. |
|---|---|---|---|---|
| Elemento portato | Trave in legno a livello Piano 1 fili 101-100 | R 12x16 | Uno | Conifere e pioppo C24 EN 338. |
| Elemento portante | Pilastro C.A. a tronco Piano finestre - Piano 1 filo 101 | R 30x20 | | C20/25 |

**Dati dei connettori e dei tasselli**

| Elemento | Tipo connettore | D. foro | M. posa | Interasse long. | Interasse trasv. | N. connettori | N. colonne | N. file |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Connettori lama | Rotho Blaas KOS 12 | 1.6 | con preforo | 3 | 8 | 2 | 1 | 2 |
| Tasselli piastra | Rotho Blaas M10*160 Gebofix Pro VE-SF cl. 8,8 | 1.6 | | 8 | 6 | 4 | | |

**Controllo interassi e distanze da bordi ed estremità degli elementi**

| Elemento | Interasse long. | a1 | Interasse trasv. | a2 | Distanza long. | a3 | Distanza trasv. | a4 | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Connettori lama | 0 | 5.9 | 8 | 4.8 | 9.8 | 7.3 | 4 | 3.6 | Si |

**Controllo interassi e distanze dei connettori dai bordi della staffa (EC3 1-8 Prospetto 3.3) (D.M.2008 Tab. 4.2.XIII)**

| Elemento | Int.long. min | Int.long. max | p1min | p1max | Int.trasv. min | Int.trasv. max | p2min | p2max | Dist.long.min | Dist.long.max | e1min | e1max | Dist.trasv.min | Dist.trasv.max | e2min | e2max | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Connettori lama | | | 2.9 | 11.2 | 8 | 8 | 3.1 | 11.2 | 4.2 | 4.2 | 1.6 | 7.2 | 4 | 4 | 1.6 | 7.2 | Si |

**Controllo spessori, interasse, distanze dei tasselli dai bordi cls**
Distanza del bordo inferiore a Ccr,sp: si dovrebbe prevedere un'apposita armatura longitudinale lungo il bordo dell'elemento in cls.

| Interasse | Interasse minimo | Dist. bordo | Dist. min. bordo | Sp. cls | Sp. min. cls | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | 5 | 12 | 5 | 20 | 19 | Si |

**Sollecitazioni nelle combinazioni di verifica**
**Verifiche sulla lama della staffa**

| Tipo ver. | Comb. | N | Ty |
|---|---|---|---|
| Connettore | SLU 18 | 17.9 | -568.2 |
| Fila connettori | SLV 5 | 60.5 | -136.6 |
| Ortogonale alle fibre | SLU 17 | 14.9 | -568.2 |
| Rottura lungo il perimetro | SLV 5 | 60.5 | -136.6 |
| Rifollamento staffa | SLU 18 | 17.9 | -568.2 |

**Verifiche sulla piastra della staffa**

| Tipo ver. | Comb. | N | Ty |
|---|---|---|---|
| Rifollamento staffa | SLU 17 | 14.9 | -568.2 |
| Trazione: tassello acciaio | SLV 5 | 60.5 | -136.6 |
| Trazione: fessurazione dovuta al carico | SLV 5 | 60.5 | -136.6 |
| Trazione: rottura del cono cls | SLV 1 | 49.9 | -136.6 |
| Trazione: sfilamento del tassello | SLV 5 | 60.5 | -136.6 |
| Taglio: tassello acciaio | SLU 17 | 14.9 | -568.2 |
| Taglio: pryout del calcestruzzo | SLU 17 | 14.9 | -568.2 |
| Taglio: rottura bordo calcestruzzo | SLU 17 | 14.9 | -568.2 |
| Verifica combinata trazione-taglio | SLU 18 | 17.9 | -568.2 |

**Verifiche dei connettori e dei tasselli**
Verifiche di resistenza SLE (§ 7.3.7.1) omesse in quanto garantite da uno spettro SLD sempre minore di quello SLV.
**Verifica di capacità portante per il connettore con coefficiente di sicurezza minimo (EC5 §8.2.3)**

| Elemento | Fv,Rd/Fv,Ed | Fv,Rd | Formula | N. conn. | Fvx | Fvy | Fv,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 1.6118 | 1225.1 | 8.11(g) | 1 | -705 | 284.1 | 760.1 | 0.8 | 1.5 | SLU 18 | Si |





**Verifica di capacità portante di una fila di connettori in direzione parallela alla fibratura (EC5 §8.1.2(5))**

| Elemento | Fv,ef,Rd/Fn,Ed | Fv,ef,Rd | nc | nef | Formula | Fn,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 50.3964 | 1524.9 | 1 | 1 | 8.11(g) | 30.3 | 1 | 1.5 | SLV 5 | Si |

**Verifica per forze di connessione ortogonali alla fibratura (EC5 §8.1.4)**

| Elemento | F90,Rd/Fv,Ed | F90,Rd | Fv,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 3.2246 | 1832.2 | 568.2 | 0.8 | 1.5 | SLU 17 | Si |

**Verifica di rottura lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione (EC5 §8.2.3(5)P e EC5 Appendice A)**

| Elemento | Fbs,Rd/Fv,Ed | Fbs,Rd | Fn,Ed | Formula | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 223.1565 | 13505 | 60.5 | A.7(2)-A.3(2) | 1 | 1.5 | SLV 5 | Si |

**Verifica di resistenza a trazione del tassello (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,s/NSd | NRd,s | NSd | γMs | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Singolo tassello | 162.5888 | 2459.9 | 15.1 | 1.87 | SLV 5 | Si |

**Verifica di resistenza combinata a trazione per sfilamento del tassello e rottura del cono di cls (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,p/NSd | NRd,p | NSd | γMp | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 76.5637 | 4633.5 | 60.5 | 2.1 | SLV 5 | Si |

**Verifica di resistenza a trazione per rottura cono cls (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,c/NSd | NRd,c | NSd | γMc | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 27.9043 | 1391.7 | 49.9 | 2.1 | SLV 1 | Si |

**Verifica di resistenza a trazione per fessurazione dovuta all'installazione dell'ancorante (EOTA Technical Report TR 029)**
Verifica soddisfatta in quanto sono rispettati i valori minimi di distanza dal bordo e interassi.

**Verifica di resistenza a trazione per fessurazione dovuta al carico (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,sp/NSd | NRd,sp | NSd | γMsp | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 35.0044 | 2118.4 | 60.5 | 1.8 | SLV 5 | Si |

**Verifica di resistenza a taglio del tassello (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | VRd,s/VSd | VRd,s | VSd | γMs | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Singolo tassello | 12.9537 | 1840 | 142 | 1.25 | SLU 17 | Si |

**Verifica di resistenza a taglio per rottura per pryout del calcestruzzo (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | VRd,cp/VSd | VRd,cp | VSd | γMc | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 6.2272 | 3538.1 | 568.2 | 1.5 | SLU 17 | Si |

**Verifica di resistenza a taglio per rottura del bordo del calcestruzzo (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | VRd,c/VSd | VRd,c | VSd | γMc | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 1.6727 | 950.4 | 568.2 | 1.5 | SLU 17 | Si |

**Verifica di resistenza a carichi combinati trazione-taglio (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | 1/(VSd/VRd + NSd/NRd) | VRd | VSd | γMV | NRd | NSd | γMN | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 1.6375 | 950.4 | 568.18 | 1.5 | 1391.7 | 17.89 | 2.1 | SLU 18 | Si |

**Verifica a compressione sul calcestruzzo dell'elemento portante**

| ftRd/ftEd | ftRd | ftEd | γC | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|
| 209.052 | 117.6 | 0.6 | 1.5 | SLV 7 | Si |

**Verifiche della staffa**
**Verifica a rifollamento della staffa in acciaio (NTC 2008 §4.2.8.1.1 Formula 4.2.61)**

| Elemento | Fb.Rd/Fv,Ed | Fb.Rd | Fv,Ed | γM2 | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 9.0941 | 6912 | 760.1 | 1.25 | SLU 18 | Si |
| Piastra | 33.7922 | 4800 | 142 | 1.25 | SLU 17 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulle sezioni forate della lama (NTC 2008 §4.2.4)**

| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rd | MEd | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 23 | 13232 | -568 | | | | | SLU 17 coll. 1 | 16 | 10.24 | 42.9 | 2 | Si |
| M | 72 | 13232 | -137 | | | 95970 | -1339 | SLV 13 | 16 | 10.24 | 42.9 | 2 | Si |
| M N | 17 | 13232 | -568 | 27786 | 18 | 95970 | -5568 | SLU 18 | 16 | 10.72 | 42.9 | 2 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulla sezione di attacco della lama (NTC 2008 §4.2.4)**

| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rd | MEd | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 23 | 13232 | -568 | | | | | SLU 17 coll. 1 | 16 | 10.24 | 51.2 | 2 | Si |
| N+ | 1319 | | | 28648 | 22 | | | SLU 14 | 16 | 0 | 51.2 | 2 | Si |
| M | 253 | 13232 | -565 | | | 114590 | -452 | SLU 7 | 16 | 10.24 | 51.2 | 2 | Si |
| M N | 218 | 13232 | -568 | 28648 | 18 | 114590 | -455 | SLU 18 | 16 | 12.8 | 51.2 | 2 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulle sezioni forate verticali della piastra (NTC 2008 § 4.2.4)**

| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rdx | MEdx | Mc,Rdy | MEdy | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 58 | 16540 | -284 | | | | | | | SLU 17 coll. 1 | 16 | 12.8 | 41 | 2 | Si |
| M | 447 | 16540 | -68 | | | 91672 | -205 | | | SLV 11 | 16 | 12.8 | 41 | 2 | Si |
| M N | 108 | 16540 | -284 | 28648 | 0 | 91672 | -852 | 4584 | 45 | SLU 17 | 16 | 10.24 | 41 | 2 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulle sezioni forate orizzontali della piastra (EC3 Parte 1.8 §6.2.6.5)**

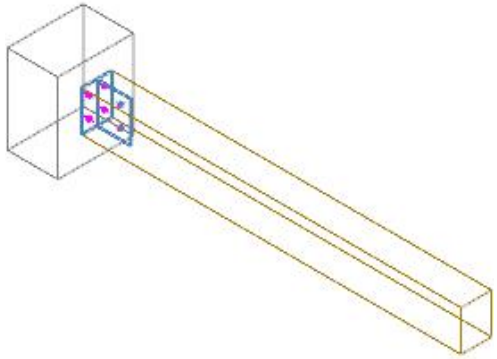
| Coeff.s. | FT,Rd | FT,Ed | Modo rottura | Fr,1,Rd | Fr,2,Rd | Fr,3,Rd | Ieff,1 | Ieff,1 | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 103.3202 | 1563.2 | 15.1 | 1 | 1652.7 | 1563.2 | 0 | 6 | 6 | SLV 5 | Si |

**Verifica della staffa per tranciamento a blocco (block tearing) (EC3 Parte 1-8 §3.10.2)**

| Elemento | Veff,Rd/VEd | Veff,Rd | VEd | Comb. | Ant | Anv | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 25 | 14479 | 568 | SLU 17 | 2.84 | 8.04 | Si |
| Piastra | 47 | 13380 | 284 | SLU 17 | 2.4 | 7.68 | Si |

**Collegamento con staffa (aste 44-71)**
Verifiche condotte secondo D.M. 14-01-08 (N.T.C.)

Geometria



**Dati generali**
Effetto cordata: No
γM0: 1.05
γM2: 1.25
ψre,N < 1 (formule (5.2) e (5.3) - EOTA Technical Report TR 029)
Calcestruzzo fessurato
Calcestruzzo non armato
ψreV = 1 (formule (5.2) e (5.3) - EOTA Technical Report TR 029)
Sforzo di compressione trasmesso per contatto

**Dati della staffa**
Tipologia di staffa: staffa in acciaio Staffa T 120X160X140X8
Angolo di inclinazione della lama: : 0°
Distanza da estradosso trave: 0
Posizione della cerniera ideale: sul bordo dell'elemento portante

**Dati elementi in legno e in calcestruzzo**

**Collegamento 1**

| Elemento | Descrizione | Sezione | Cl. di servizio | Mat. |
|---|---|---|---|---|
| Elemento portato | Trave in legno a livello Piano 1 fili 97-96 | R 12x16 | Uno | Conifere e pioppo C24 EN 338. |
| Elemento portante | Pilastro C.A. a tronco Piano finestre - Piano 1 filo 97 | R 30x20 | | C20/25 |

**Dati dei connettori e dei tasselli**

| Elemento | Tipo connettore | D. foro | M. posa | Interasse long. | Interasse trasv. | N. connettori | N. colonne | N. file |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Connettori lama | Rotho Blaas KOS 12 | 1.6 | con preforo | 3 | 8 | 2 | 1 | 2 |
| Tasselli piastra | Rotho Blaas M10*160 Gebofix Pro VE-SF cl. 8,8 | 1.6 | | 8 | 6 | 4 | | |

**Controllo interassi e distanze da bordi ed estremità degli elementi**

| Elemento | Interasse long. | a1 | Interasse trasv. | a2 | Distanza long. | a3 | Distanza trasv. | a4 | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Connettori lama | 0 | 5.9 | 8 | 4.8 | 9.8 | 4.8 | 4 | 3.6 | Si |

**Controllo interassi e distanze dei connettori dai bordi della staffa (EC3 1-8 Prospetto 3.3) (D.M.2008 Tab. 4.2.XIII)**

| Elemento | Int.long. min | Int.long. max | p1min | p1max | Int.trasv. min | Int.trasv. max | p2min | p2max | Dist.lon g.min | Dist.lon g.max | e1min | e1max | Dist.tras v.min | Dist.tras v.max | e2min | e2max | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Connettori lama | | | 2.9 | 11.2 | 8 | 8 | 3.1 | 11.2 | 4.2 | 4.2 | 1.6 | 7.2 | 4 | 4 | 1.6 | 7.2 | Si |

**Controllo spessori, interasse, distanze dei tasselli dai bordi cls**
Distanza del bordo inferiore a Ccr,sp: si dovrebbe prevedere un'apposita armatura longitudinale lungo il bordo dell'elemento in cls.

| Interasse | Interasse minimo | Dist. bordo | Dist. min. bordo | Sp. cls | Sp. min. cls | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | 5 | 12 | 5 | 20 | 19 | Si |

**Sollecitazioni nelle combinazioni di verifica**

**Verifiche sulla lama della staffa**

| Tipo ver. | Comb. | N | Ty |
|---|---|---|---|
| Connettore | SLU 17 | -3.1 | -625.5 |
| Fila connettori | SLV 10 | 45 | -149.8 |
| Ortogonale alle fibre | SLU 17 | -3.1 | -625.5 |
| Rottura lungo il perimetro | SLV 10 | 45 | -149.8 |
| Rifollamento staffa | SLU 17 | -3.1 | -625.5 |

**Verifiche sulla piastra della staffa**

| Tipo ver. | Comb. | N | Ty |
|---|---|---|---|
| Rifollamento staffa | SLU 17 | -3.1 | -625.5 |
| Trazione: tassello acciaio | SLV 10 | 45 | -149.8 |
| Trazione: fessurazione dovuta al carico | SLV 10 | 45 | -149.8 |
| Trazione: rottura del cono cls | SLV 9 | 44.9 | -149.8 |
| Trazione: sfilamento del tassello | SLV 10 | 45 | -149.8 |
| Taglio: tassello acciaio | SLU 17 | -3.1 | -625.5 |
| Taglio: pryout del calcestruzzo | SLU 17 | -3.1 | -625.5 |
| Taglio: rottura bordo calcestruzzo | SLU 17 | -3.1 | -625.5 |
| Verifica combinata trazione-taglio | SLV 10 | 45 | -149.8 |

**Verifiche dei connettori e dei tasselli**
Verifiche di resistenza SLE (§ 7.3.7.1) omesse in quanto garantite da uno spettro SLD sempre minore di quello SLV.

**Verifica di capacità portante per il connettore con coefficiente di sicurezza minimo (EC5 §8.2.3)**

| Elemento | Fv,Rd/Fv,Ed | Fv,Rd | Formula | N. conn. | Fvx | Fvy | Fv,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 1.4786 | 1223.7 | 8.11(g) | 2 | 766.3 | 312.8 | 827.7 | 0.8 | 1.5 | SLU 17 | Si |





**Verifica di capacità portante di una fila di connettori in direzione parallela alla fibratura (EC5 §8.1.2(5))**

| Elemento | Fv,ef,Rd/Fn,Ed | Fv,ef,Rd | nc | nef | Formula | Fn,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 67.9469 | 1527.5 | 1 | 1 | 8.11(g) | 22.5 | 1 | 1.5 | SLV 10 | Si |

**Verifica per forze di connessione ortogonali alla fibratura (EC5 §8.1.4)**

| Elemento | F90,Rd/Fv,Ed | F90,Rd | Fv,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 2.929 | 1832.2 | 625.5 | 0.8 | 1.5 | SLU 17 | Si |

**Verifica di rottura lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione (EC5 §8.2.3(5)P e EC5 Appendice A)**

| Elemento | Fbs,Rd/Fv,Ed | Fbs,Rd | Fn,Ed | Formula | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 300.3622 | 13505 | 45 | A.7(2)-A.3(2) | 1 | 1.5 | SLV 10 | Si |

**Verifica di resistenza a trazione del tassello (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,s/NSd | NRd,s | NSd | γMs | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Singolo tassello | 218.8397 | 2459.9 | 11.2 | 1.87 | SLV 10 | Si |

**Verifica di resistenza combinata a trazione per sfilamento del tassello e rottura del cono di cls (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,p/NSd | NRd,p | NSd | γMp | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 103.0525 | 4633.5 | 45 | 2.1 | SLV 10 | Si |

**Verifica di resistenza a trazione per rottura cono cls (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,c/NSd | NRd,c | NSd | γMc | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 30.9824 | 1391.7 | 44.9 | 2.1 | SLV 9 | Si |

**Verifica di resistenza a trazione per fessurazione dovuta all'installazione dell'ancorante (EOTA Technical Report TR 029)**
Verifica soddisfatta in quanto sono rispettati i valori minimi di distanza dal bordo e interassi.

**Verifica di resistenza a trazione per fessurazione dovuta al carico (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,sp/NSd | NRd,sp | NSd | γMsp | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 47.1149 | 2118.4 | 45 | 1.8 | SLV 10 | Si |

**Verifica di resistenza a taglio del tassello (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | VRd,s/VSd | VRd,s | VSd | γMs | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Singolo tassello | 11.7659 | 1840 | 156.4 | 1.25 | SLU 17 | Si |

**Verifica di resistenza a taglio per rottura per pryout del calcestruzzo (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | VRd,cp/VSd | VRd,cp | VSd | γMc | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 5.6562 | 3538.1 | 625.5 | 1.5 | SLU 17 | Si |

**Verifica di resistenza a taglio per rottura del bordo del calcestruzzo (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | VRd,c/VSd | VRd,c | VSd | γMc | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 1.5193 | 950.4 | 625.5 | 1.5 | SLU 17 | Si |

**Verifica di resistenza a carichi combinati trazione-taglio (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | 1/(VSd/VRd + NSd/NRd) | VRd | VSd | γMV | NRd | NSd | γMN | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 5.2664 | 950.4 | 149.76 | 1.5 | 1391.7 | 44.96 | 2.1 | SLV 10 | Si |

**Verifica a compressione sul calcestruzzo dell'elemento portante**

| ftRd/ftEd | ftRd | ftEd | γC | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|
| 279.5411 | 117.6 | 0.4 | 1.5 | SLV 1 | Si |

**Verifiche della staffa**

**Verifica a rifollamento della staffa in acciaio (NTC 2008 §4.2.8.1.1 Formula 4.2.61)**

| Elemento | Fb.Rd/Fv,Ed | Fb.Rd | Fv,Ed | γM2 | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 8.3513 | 6912 | 827.7 | 1.25 | SLU 17 | Si |
| Piastra | 30.6937 | 4800 | 156.4 | 1.25 | SLU 17 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulle sezioni forate della lama (NTC 2008 §4.2.4)**

| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rd | MEd | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 21 | 13232 | -626 | | | | | SLU 17 coll. 1 | 16 | 10.24 | 42.9 | 2 | Si |
| M | 16 | 13232 | -626 | | | 95970 | -6130 | SLU 17 | 16 | 10.24 | 42.9 | 2 | Si |
| M N | 59 | 13232 | -150 | 28648 | -50 | 95970 | -1468 | SLV 7 | 16 | 10.72 | 42.9 | 2 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulla sezione di attacco della lama (NTC 2008 §4.2.4)**

| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rd | MEd | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 21 | 13232 | -626 | | | | | SLU 17 coll. 1 | 16 | 10.24 | 51.2 | 2 | Si |
| M | 229 | 13232 | -626 | | | 114590 | -500 | SLU 17 | 16 | 10.24 | 51.2 | 2 | Si |
| M N | 356 | 13232 | -150 | 28648 | -50 | 114590 | -120 | SLV 7 | 16 | 12.8 | 51.2 | 2 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulle sezioni forate verticali della piastra (NTC 2008 § 4.2.4)**

| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rdx | MEdx | Mc,Rdy | MEdy | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 53 | 16540 | -313 | | | | | | | SLU 17 coll. 1 | 16 | 12.8 | 41 | 2 | Si |
| M | 98 | 16540 | -313 | | | 91672 | -938 | | | SLU 17 | 16 | 12.8 | 41 | 2 | Si |
| M N | 408 | 16540 | -75 | 28648 | 0 | 91672 | -225 | 4584 | 92 | SLV 6 | 16 | 10.24 | 41 | 2 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulle sezioni forate orizzontali della piastra (EC3 Parte 1.8 §6.2.6.5)**

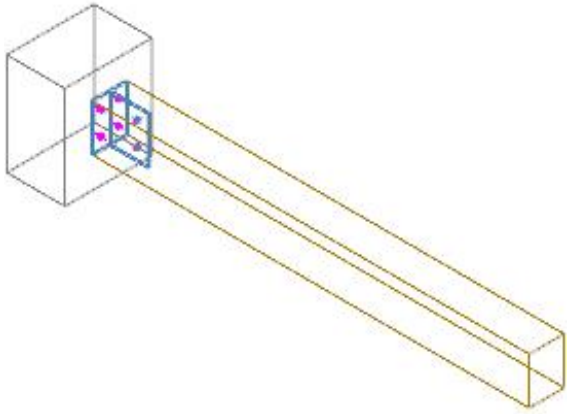
| Coeff.s. | FT,Rd | FT,Ed | Modo rottura | Fr,1,Rd | Fr,2,Rd | Fr,3,Rd | leff,1 | leff,1 | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 139.0659 | 1563.2 | 11.2 | 1 | 1652.7 | 1563.2 | 0 | 6 | 6 | SLV 10 | Si |

**Verifica della staffa per tranciamento a blocco (block tearing) (EC3 Parte 1-8 §3.10.2)**

| Elemento | Veff,Rd/VEd | Veff,Rd | VEd | Comb. | Ant | Anv | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 23 | 14479 | 626 | SLU 17 | 2.84 | 8.04 | Si |
| Piastra | 43 | 13380 | 313 | SLU 17 | 2.4 | 7.68 | Si |

**Collegamento con staffa (aste 45-70)**
Verifiche condotte secondo D.M. 14-01-08 (N.T.C.)

Geometria



**Dati generali**
Effetto cordata: No
γM0: 1.05
γM2: 1.25
ψre,N < 1 (formule (5.2) e (5.3) - EOTA Technical Report TR 029)
Calcestruzzo fessurato
Calcestruzzo non armato
ψreV = 1 (formule (5.2) e (5.3) - EOTA Technical Report TR 029)
Sforzo di compressione trasmesso per contatto

**Dati della staffa**
Tipologia di staffa: staffa in acciaio Staffa T 120X160X140X8
Angolo di inclinazione della lama: : 0°
Distanza da estradosso trave: 0
Posizione della cerniera ideale: sul bordo dell'elemento portante

**Dati elementi in legno e in calcestruzzo**

**Collegamento 1**

| Elemento | Descrizione | Sezione | Cl. di servizio | Mat. |
|---|---|---|---|---|
| Elemento portato | Trave in legno a livello Piano 1 fili 95-94 | R 12x16 | Uno | Conifere e pioppo C24 EN 338. |
| Elemento portante | Pilastro C.A. a tronco Piano finestre - Piano 1 filo 95 | R 30x20 | | C20/25 |

**Dati dei connettori e dei tasselli**

| Elemento | Tipo connettore | D. foro | M. posa | Interasse long. | Interasse trasv. | N. connettori | N. colonne | N. file |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Connettori lama | Rotho Blaas KOS 12 | 1.6 | con preforo | 3 | 8 | 2 | 1 | 2 |
| Tasselli piastra | Rotho Blaas M10*160 Gebofix Pro VE-SF cl. 8,8 | 1.6 | | 8 | 6 | 4 | | |

**Controllo interassi e distanze da bordi ed estremità degli elementi**

| Elemento | Interasse long. | a1 | Interasse trasv. | a2 | Distanza long. | a3 | Distanza trasv. | a4 | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Connettori lama | 0 | 5.9 | 8 | 4.8 | 9.8 | 4.8 | 4 | 3.6 | Si |

**Controllo interassi e distanze dei connettori dai bordi della staffa (EC3 1-8 Prospetto 3.3) (D.M.2008 Tab. 4.2.XIII)**

| Elemento | Int.long. min | Int.long. max | p1min | p1max | Int.trasv. min | Int.trasv. max | p2min | p2max | Dist.lon g.min | Dist.lon g.max | e1min | e1max | Dist.tras v.min | Dist.tras v.max | e2min | e2max | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Connettori lama | | | 2.9 | 11.2 | 8 | 8 | 3.1 | 11.2 | 4.2 | 4.2 | 1.6 | 7.2 | 4 | 4 | 1.6 | 7.2 | Si |

**Controllo spessori, interasse, distanze dei tasselli dai bordi cls**
Distanza del bordo inferiore a Ccr,sp: si dovrebbe prevedere un'apposita armatura longitudinale lungo il bordo dell'elemento in cls.

| Interasse | Interasse minimo | Dist. bordo | Dist. min. bordo | Sp. cls | Sp. min. cls | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | 5 | 12 | 5 | 20 | 19 | Si |

**Sollecitazioni nelle combinazioni di verifica**

**Verifiche sulla lama della staffa**

| Tipo ver. | Comb. | N | Ty |
|---|---|---|---|
| Connettore | SLU 17 | -0.3 | -625.6 |
| Fila connettori | SLV 9 | 45.9 | -149.8 |
| Ortogonale alle fibre | SLU 17 | -0.3 | -625.6 |
| Rottura lungo il perimetro | SLV 9 | 45.9 | -149.8 |
| Rifollamento staffa | SLU 17 | -0.3 | -625.6 |

**Verifiche sulla piastra della staffa**

| Tipo ver. | Comb. | N | Ty |
|---|---|---|---|
| Rifollamento staffa | SLU 17 | -0.3 | -625.6 |
| Trazione: tassello acciaio | SLV 9 | 45.9 | -149.8 |
| Trazione: fessurazione dovuta al carico | SLV 9 | 45.9 | -149.8 |
| Trazione: rottura del cono cls | SLV 9 | 45.9 | -149.8 |
| Trazione: sfilamento del tassello | SLV 9 | 45.9 | -149.8 |
| Taglio: tassello acciaio | SLU 17 | -0.3 | -625.6 |
| Taglio: pryout del calcestruzzo | SLU 17 | -0.3 | -625.6 |
| Taglio: rottura bordo calcestruzzo | SLU 17 | -0.3 | -625.6 |
| Verifica combinata trazione-taglio | SLV 9 | 45.9 | -149.8 |





**Verifiche dei connettori e dei tasselli**
Verifiche di resistenza SLE (§ 7.3.7.1) omesse in quanto garantite da uno spettro SLD sempre minore di quello SLV.

**Verifica di capacità portante per il connettore con coefficiente di sicurezza minimo (EC5 §8.2.3)**

| Elemento | Fv,Rd/Fv,Ed | Fv,Rd | Formula | N. conn. | Fvx | Fvy | Fv,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 1.4784 | 1223.7 | 8.11(g) | 1 | -766.4 | 312.8 | 827.8 | 0.8 | 1.5 | SLU 17 | Si |

**Verifica di capacità portante di una fila di connettori in direzione parallela alla fibratura (EC5 §8.1.2(5))**

| Elemento | Fv,ef,Rd/Fn,Ed | Fv,ef,Rd | nc | nef | Formula | Fn,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 66.5265 | 1527.4 | 1 | 1 | 8.11(g) | 23 | 1 | 1.5 | SLV 9 | Si |

**Verifica per forze di connessione ortogonali alla fibratura (EC5 §8.1.4)**

| Elemento | F90,Rd/Fv,Ed | F90,Rd | Fv,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 2.9285 | 1832.2 | 625.6 | 0.8 | 1.5 | SLU 17 | Si |

**Verifica di rottura lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione (EC5 §8.2.3(5)P e EC5 Appendice A)**

| Elemento | Fbs,Rd/Fv,Ed | Fbs,Rd | Fn,Ed | Formula | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 294.1011 | 13505 | 45.9 | A.7(2)-A.3(2) | 1 | 1.5 | SLV 9 | Si |

**Verifica di resistenza a trazione del tassello (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,s/NSd | NRd,s | NSd | γMs | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Singolo tassello | 214.278 | 2459.9 | 11.5 | 1.87 | SLV 9 | Si |

**Verifica di resistenza combinata a trazione per sfilamento del tassello e rottura del cono di cls (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,p/NSd | NRd,p | NSd | γMp | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 100.9044 | 4633.5 | 45.9 | 2.1 | SLV 9 | Si |

**Verifica di resistenza a trazione per rottura cono cls (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,c/NSd | NRd,c | NSd | γMc | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 30.307 | 1391.7 | 45.9 | 2.1 | SLV 9 | Si |

**Verifica di resistenza a trazione per fessurazione dovuta all'installazione dell'ancorante (EOTA Technical Report TR 029)**
Verifica soddisfatta in quanto sono rispettati i valori minimi di distanza dal bordo e interassi.

**Verifica di resistenza a trazione per fessurazione dovuta al carico (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,sp/NSd | NRd,sp | NSd | γMsp | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 46.1328 | 2118.4 | 45.9 | 1.8 | SLV 9 | Si |

**Verifica di resistenza a taglio del tassello (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | VRd,s/VSd | VRd,s | VSd | γMs | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Singolo tassello | 11.7641 | 1840 | 156.4 | 1.25 | SLU 17 | Si |

**Verifica di resistenza a taglio per rottura per pryout del calcestruzzo (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | VRd,cp/VSd | VRd,cp | VSd | γMc | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 5.6553 | 3538.1 | 625.6 | 1.5 | SLU 17 | Si |

**Verifica di resistenza a taglio per rottura del bordo del calcestruzzo (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | VRd,c/VSd | VRd,c | VSd | γMc | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 1.5191 | 950.4 | 625.6 | 1.5 | SLU 17 | Si |

**Verifica di resistenza a carichi combinati trazione-taglio (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | 1/(VSd/VRd + NSd/NRd) | VRd | VSd | γMV | NRd | NSd | γMN | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 5.2468 | 950.4 | 149.78 | 1.5 | 1391.7 | 45.92 | 2.1 | SLV 9 | Si |

**Verifica a compressione sul calcestruzzo dell'elemento portante**

| ftRd/ftEd | ftRd | ftEd | γC | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|
| 340.5674 | 117.6 | 0.3 | 1.5 | SLV 1 | Si |

**Verifiche della staffa**

**Verifica a rifollamento della staffa in acciaio (NTC 2008 §4.2.8.1.1 Formula 4.2.61)**

| Elemento | Fb.Rd/Fv,Ed | Fb.Rd | Fv,Ed | γM2 | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 8.3501 | 6912 | 827.8 | 1.25 | SLU 17 | Si |
| Piastra | 30.6891 | 4800 | 156.4 | 1.25 | SLU 17 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulle sezioni forate della lama (NTC 2008 §4.2.4)**

| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rd | MEd | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 21 | 13232 | -626 | | | | | SLU 17 coll. 1 | 16 | 10.24 | 42.9 | 2 | Si |
| M | 16 | 13232 | -626 | | | 95970 | -6131 | SLU 17 | 16 | 10.24 | 42.9 | 2 | Si |
| M N | 59 | 13232 | -150 | 27786 | 46 | 95970 | -1468 | SLV 9 | 16 | 10.72 | 42.9 | 2 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulla sezione di attacco della lama (NTC 2008 §4.2.4)**

| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rd | MEd | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 21 | 13232 | -626 | | | | | SLU 17 coll. 1 | 16 | 10.24 | 51.2 | 2 | Si |
| M | 229 | 13232 | -626 | | | 114590 | -501 | SLU 17 | 16 | 10.24 | 51.2 | 2 | Si |
| M N | 375 | 13232 | -150 | 28648 | -47 | 114590 | -120 | SLV 8 | 16 | 12.8 | 51.2 | 2 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulle sezioni forate verticali della piastra (NTC 2008 § 4.2.4)**

| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rdx | MEdx | Mc,Rdy | MEdy | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 53 | 16540 | -313 | | | | | | | SLU 17 coll. 1 | 16 | 12.8 | 41 | 2 | Si |
| M | 98 | 16540 | -313 | | | 91672 | -938 | | | SLU 17 | 16 | 12.8 | 41 | 2 | Si |
| M N | 408 | 16540 | -75 | 28648 | 0 | 91672 | -225 | 4584 | 96 | SLV 6 | 16 | 10.24 | 41 | 2 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulle sezioni forate orizzontali della piastra (EC3 Parte 1.8 §6.2.6.5)**

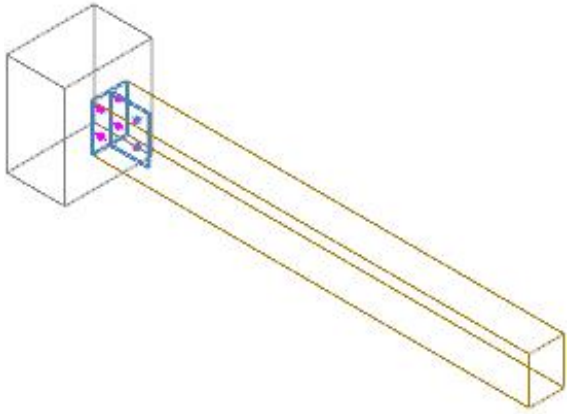
| Coeff.s. | FT,Rd | FT,Ed | Modo rottura | Fr,1,Rd | Fr,2,Rd | Fr,3,Rd | leff,1 | leff,1 | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 136.1671 | 1563.2 | 11.5 | 1 | 1652.7 | 1563.2 | 0 | 6 | 6 | SLV 9 | Si |

**Verifica della staffa per tranciamento a blocco (block tearing) (EC3 Parte 1-8 §3.10.2)**

| Elemento | Veff,Rd/VEd | Veff,Rd | VEd | Comb. | Ant | Anv | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 23 | 14479 | 626 | SLU 17 | 2.84 | 8.04 | Si |
| Piastra | 43 | 13380 | 313 | SLU 17 | 2.4 | 7.68 | Si |

**Collegamento con staffa (aste 46-69)**
Verifiche condotte secondo D.M. 14-01-08 (N.T.C.)

Geometria



**Dati generali**
Effetto cordata: No
γM0: 1.05
γM2: 1.25
ψre,N < 1 (formule (5.2) e (5.3) - EOTA Technical Report TR 029)
Calcestruzzo fessurato
Calcestruzzo non armato
ψreV = 1 (formule (5.2) e (5.3) - EOTA Technical Report TR 029)
Sforzo di compressione trasmesso per contatto

**Dati della staffa**
Tipologia di staffa: staffa in acciaio Staffa T 120X160X140X8
Angolo di inclinazione della lama: : 0°
Distanza da estradosso trave: 0
Posizione della cerniera ideale: sul bordo dell'elemento portante

**Dati elementi in legno e in calcestruzzo**

**Collegamento 1**

| Elemento | Descrizione | Sezione | Cl. di servizio | Mat. |
|---|---|---|---|---|
| Elemento portato | Trave in legno a livello Piano 1 fili 90-89 | R 12x16 | Uno | Conifere e pioppo C24 EN 338. |
| Elemento portante | Pilastro C.A. a tronco Piano finestre - Piano 1 filo 90 | R 30x20 | | C20/25 |

**Dati dei connettori e dei tasselli**

| Elemento | Tipo connettore | D. foro | M. posa | Interasse long. | Interasse trasv. | N. connettori | N. colonne | N. file |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Connettori lama | Rotho Blaas KOS 12 | 1.6 | con preforo | 3 | 8 | 2 | 1 | 2 |
| Tasselli piastra | Rotho Blaas M10*160 Gebofix Pro VE-SF cl. 8,8 | 1.6 | | 8 | 6 | 4 | | |

**Controllo interassi e distanze da bordi ed estremità degli elementi**

| Elemento | Interasse long. | a1 | Interasse trasv. | a2 | Distanza long. | a3 | Distanza trasv. | a4 | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Connettori lama | 0 | 5.9 | 8 | 4.8 | 9.8 | 4.8 | 4 | 3.6 | Si |

**Controllo interassi e distanze dei connettori dai bordi della staffa (EC3 1-8 Prospetto 3.3) (D.M.2008 Tab. 4.2.XIII)**

| Elemento | Int.long. min | Int.long. max | p1min | p1max | Int.trasv. min | Int.trasv. max | p2min | p2max | Dist.lon g.min | Dist.lon g.max | e1min | e1max | Dist.tras v.min | Dist.tras v.max | e2min | e2max | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Connettori lama | | | 2.9 | 11.2 | 8 | 8 | 3.1 | 11.2 | 4.2 | 4.2 | 1.6 | 7.2 | 4 | 4 | 1.6 | 7.2 | Si |

**Controllo spessori, interasse, distanze dei tasselli dai bordi cls**
Distanza del bordo inferiore a Ccr,sp: si dovrebbe prevedere un'apposita armatura longitudinale lungo il bordo dell'elemento in cls.

| Interasse | Interasse minimo | Dist. bordo | Dist. min. bordo | Sp. cls | Sp. min. cls | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | 5 | 12 | 5 | 20 | 19 | Si |

**Sollecitazioni nelle combinazioni di verifica**

**Verifiche sulla lama della staffa**

| Tipo ver. | Comb. | N | Ty |
|---|---|---|---|
| Connettore | SLU 17 | -3.9 | -625.6 |
| Fila connettori | SLV 5 | 42.4 | -149.8 |
| Ortogonale alle fibre | SLU 17 | -3.9 | -625.6 |
| Rottura lungo il perimetro | SLV 5 | 42.4 | -149.8 |
| Rifollamento staffa | SLU 17 | -3.9 | -625.6 |

**Verifiche sulla piastra della staffa**

| Tipo ver. | Comb. | N | Ty |
|---|---|---|---|
| Rifollamento staffa | SLU 17 | -3.9 | -625.6 |
| Trazione: tassello acciaio | SLV 5 | 42.4 | -149.8 |
| Trazione: fessurazione dovuta al carico | SLV 5 | 42.4 | -149.8 |
| Trazione: rottura del cono cls | SLV 1 | 31.1 | -149.8 |
| Trazione: sfilamento del tassello | SLV 5 | 42.4 | -149.8 |
| Taglio: tassello acciaio | SLU 17 | -3.9 | -625.6 |
| Taglio: pryout del calcestruzzo | SLU 17 | -3.9 | -625.6 |
| Taglio: rottura bordo calcestruzzo | SLU 17 | -3.9 | -625.6 |
| Verifica combinata trazione-taglio | SLV 5 | 42.4 | -149.8 |





**Verifiche dei connettori e dei tasselli**
Verifiche di resistenza SLE (§ 7.3.7.1) omesse in quanto garantite da uno spettro SLD sempre minore di quello SLV.

**Verifica di capacità portante per il connettore con coefficiente di sicurezza minimo (EC5 §8.2.3)**

| Elemento | Fv,Rd/Fv,Ed | Fv,Rd | Formula | N. conn. | Fvx | Fvy | Fv,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 1.4785 | 1223.7 | 8.11(g) | 1 | -766.3 | 312.8 | 827.7 | 0.8 | 1.5 | SLU 17 | Si |

**Verifica di capacità portante di una fila di connettori in direzione parallela alla fibratura (EC5 §8.1.2(5))**

| Elemento | Fv,ef,Rd/Fn,Ed | Fv,ef,Rd | nc | nef | Formula | Fn,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 72.0439 | 1527.8 | 1 | 1 | 8.11(g) | 21.2 | 1 | 1.5 | SLV 5 | Si |

**Verifica per forze di connessione ortogonali alla fibratura (EC5 §8.1.4)**

| Elemento | F90,Rd/Fv,Ed | F90,Rd | Fv,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 2.9289 | 1832.2 | 625.6 | 0.8 | 1.5 | SLU 17 | Si |

**Verifica di rottura lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione (EC5 §8.2.3(5)P e EC5 Appendice A)**

| Elemento | Fbs,Rd/Fv,Ed | Fbs,Rd | Fn,Ed | Formula | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 318.4231 | 13505 | 42.4 | A.7(2)-A.3(2) | 1 | 1.5 | SLV 5 | Si |

**Verifica di resistenza a trazione del tassello (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,s/NSd | NRd,s | NSd | γMs | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Singolo tassello | 231.9986 | 2459.9 | 10.6 | 1.87 | SLV 5 | Si |

**Verifica di resistenza combinata a trazione per sfilamento del tassello e rottura del cono di cls (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,p/NSd | NRd,p | NSd | γMp | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 109.2491 | 4633.5 | 42.4 | 2.1 | SLV 5 | Si |

**Verifica di resistenza a trazione per rottura cono cls (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,c/NSd | NRd,c | NSd | γMc | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 44.6928 | 1391.7 | 31.1 | 2.1 | SLV 1 | Si |

**Verifica di resistenza a trazione per fessurazione dovuta all'installazione dell'ancorante (EOTA Technical Report TR 029)**
Verifica soddisfatta in quanto sono rispettati i valori minimi di distanza dal bordo e interassi.

**Verifica di resistenza a trazione per fessurazione dovuta al carico (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,sp/NSd | NRd,sp | NSd | γMsp | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 49.9479 | 2118.4 | 42.4 | 1.8 | SLV 5 | Si |

**Verifica di resistenza a taglio del tassello (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | VRd,s/VSd | VRd,s | VSd | γMs | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Singolo tassello | 11.7656 | 1840 | 156.4 | 1.25 | SLU 17 | Si |

**Verifica di resistenza a taglio per rottura per pryout del calcestruzzo (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | VRd,cp/VSd | VRd,cp | VSd | γMc | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 5.656 | 3538.1 | 625.6 | 1.5 | SLU 17 | Si |

**Verifica di resistenza a taglio per rottura del bordo del calcestruzzo (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | VRd,c/VSd | VRd,c | VSd | γMc | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 1.5193 | 950.4 | 625.6 | 1.5 | SLU 17 | Si |

**Verifica di resistenza a carichi combinati trazione-taglio (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | 1/(VSd/VRd + NSd/NRd) | VRd | VSd | γMV | NRd | NSd | γMN | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 5.3176 | 950.4 | 149.76 | 1.5 | 1391.7 | 42.41 | 2.1 | SLV 5 | Si |

**Verifica a compressione sul calcestruzzo dell'elemento portante**

| ftRd/ftEd | ftRd | ftEd | γC | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|
| 116.322 | 117.6 | 1 | 1.5 | SLV 7 | Si |

**Verifiche della staffa**

**Verifica a rifollamento della staffa in acciaio (NTC 2008 §4.2.8.1.1 Formula 4.2.61)**

| Elemento | Fb.Rd/Fv,Ed | Fb.Rd | Fv,Ed | γM2 | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 8.3511 | 6912 | 827.7 | 1.25 | SLU 17 | Si |
| Piastra | 30.6928 | 4800 | 156.4 | 1.25 | SLU 17 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulle sezioni forate della lama (NTC 2008 §4.2.4)**

| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rd | MEd | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 21 | 13232 | -626 | | | | | SLU 17 coll. 1 | 16 | 10.24 | 42.9 | 2 | Si |
| M | 16 | 13232 | -626 | | | 95970 | -6130 | SLU 17 | 16 | 10.24 | 42.9 | 2 | Si |
| M N | 59 | 13232 | -150 | 28648 | -49 | 95970 | -1468 | SLV 12 | 16 | 10.72 | 42.9 | 2 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulla sezione di attacco della lama (NTC 2008 §4.2.4)**

| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rd | MEd | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 21 | 13232 | -626 | | | | | SLU 17 coll. 1 | 16 | 10.24 | 51.2 | 2 | Si |
| M | 229 | 13232 | -626 | | | 114590 | -500 | SLU 17 | 16 | 10.24 | 51.2 | 2 | Si |
| M N | 365 | 13232 | -150 | 28648 | -49 | 114590 | -120 | SLV 12 | 16 | 12.8 | 51.2 | 2 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulle sezioni forate verticali della piastra (NTC 2008 § 4.2.4)**

| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rdx | MEdx | Mc,Rdy | MEdy | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 53 | 16540 | -313 | | | | | | | SLU 17 coll. 1 | 16 | 12.8 | 41 | 2 | Si |
| M | 98 | 16540 | -313 | | | 91672 | -938 | | | SLU 17 | 16 | 12.8 | 41 | 2 | Si |
| M N | 408 | 16540 | -75 | 28648 | 0 | 91672 | -225 | 4584 | 87 | SLV 9 | 16 | 10.24 | 41 | 2 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulle sezioni forate orizzontali della piastra (EC3 Parte 1.8 §6.2.6.5)**

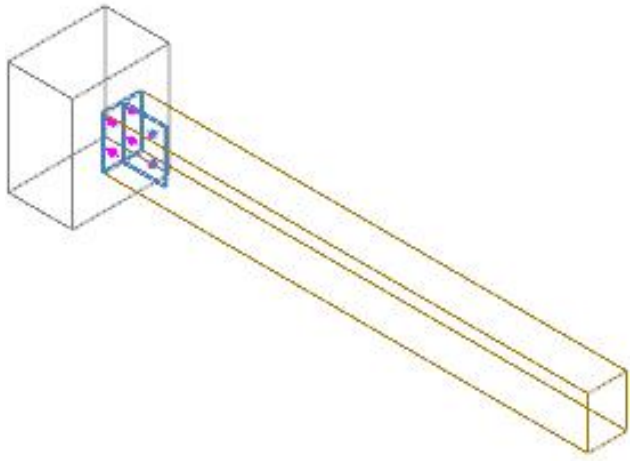
| Coeff.s. | FT,Rd | FT,Ed | Modo rottura | Fr,1,Rd | Fr,2,Rd | Fr,3,Rd | leff,1 | leff,1 | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 147.428 | 1563.2 | 10.6 | 1 | 1652.7 | 1563.2 | 0 | 6 | 6 | SLV 5 | Si |

**Verifica della staffa per tranciamento a blocco (block tearing) (EC3 Parte 1-8 §3.10.2)**

| Elemento | Veff,Rd/VEd | Veff,Rd | VEd | Comb. | Ant | Anv | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 23 | 14479 | 626 | SLU 17 | 2.84 | 8.04 | Si |
| Piastra | 43 | 13380 | 313 | SLU 17 | 2.4 | 7.68 | Si |

**Collegamento con staffa (aste 47-68)**
Verifiche condotte secondo D.M. 14-01-08 (N.T.C.)

Geometria



**Dati generali**
Effetto cordata: No
γM0: 1.05
γM2: 1.25
ψre,N < 1 (formule (5.2) e (5.3) - EOTA Technical Report TR 029)
Calcestruzzo fessurato
Calcestruzzo non armato
ψreV = 1 (formule (5.2) e (5.3) - EOTA Technical Report TR 029)
Sforzo di compressione trasmesso per contatto

**Dati della staffa**
Tipologia di staffa: staffa in acciaio Staffa T 120X160X140X8
Angolo di inclinazione della lama: : 0°
Distanza da estradosso trave: 0
Posizione della cerniera ideale: sul bordo dell'elemento portante

**Dati elementi in legno e in calcestruzzo**

**Collegamento 1**

| Elemento | Descrizione | Sezione | Cl. di servizio | Mat. |
|---|---|---|---|---|
| Elemento portato | Trave in legno a livello Piano 1 fili 86-85 | R 12x16 | Uno | Conifere e pioppo C24 EN 338. |
| Elemento portante | Pilastro C.A. a tronco Piano finestre - Piano 1 filo 86 | R 30x20 | | C20/25 |

**Dati dei connettori e dei tasselli**

| Elemento | Tipo connettore | D. foro | M. posa | Interasse long. | Interasse trasv. | N. connettori | N. colonne | N. file |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Connettori lama | Rotho Blaas KOS 12 | 1.6 | con preforo | 3 | 8 | 2 | 1 | 2 |
| Tasselli piastra | Rotho Blaas M10*160 Gebofix Pro VE-SF cl. 8,8 | 1.6 | | 8 | 6 | 4 | | |

**Controllo interassi e distanze da bordi ed estremità degli elementi**

| Elemento | Interasse long. | a1 | Interasse trasv. | a2 | Distanza long. | a3 | Distanza trasv. | a4 | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Connettori lama | 0 | 5.9 | 8 | 4.8 | 9.8 | 5.6 | 4 | 3.6 | Si |

**Controllo interassi e distanze dei connettori dai bordi della staffa (EC3 1-8 Prospetto 3.3) (D.M.2008 Tab. 4.2.XIII)**

| Elemento | Int.long. min | Int.long. max | p1min | p1max | Int.trasv. min | Int.trasv. max | p2min | p2max | Dist.lon g.min | Dist.lon g.max | e1min | e1max | Dist.tras v.min | Dist.tras v.max | e2min | e2max | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Connettori lama | | | 2.9 | 11.2 | 8 | 8 | 3.1 | 11.2 | 4.2 | 4.2 | 1.6 | 7.2 | 4 | 4 | 1.6 | 7.2 | Si |

**Controllo spessori, interasse, distanze dei tasselli dai bordi cls**
Distanza del bordo inferiore a Ccr,sp: si dovrebbe prevedere un'apposita armatura longitudinale lungo il bordo dell'elemento in cls.

| Interasse | Interasse minimo | Dist. bordo | Dist. min. bordo | Sp. cls | Sp. min. cls | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | 5 | 12 | 5 | 20 | 19 | Si |

**Sollecitazioni nelle combinazioni di verifica**

**Verifiche sulla lama della staffa**

| Tipo ver. | Comb. | N | Ty |
|---|---|---|---|
| Connettore | SLU 18 | 46.5 | -622 |
| Fila connettori | SLV 6 | 88.6 | -148.9 |
| Ortogonale alle fibre | SLU 17 | 41.4 | -622 |
| Rottura lungo il perimetro | SLV 6 | 88.6 | -148.9 |
| Rifollamento staffa | SLU 18 | 46.5 | -622 |

**Verifiche sulla piastra della staffa**

| Tipo ver. | Comb. | N | Ty |
|---|---|---|---|
| Rifollamento staffa | SLU 17 | 41.4 | -622 |
| Trazione: tassello acciaio | SLV 6 | 88.6 | -148.9 |
| Trazione: fessurazione dovuta al carico | SLV 6 | 88.6 | -148.9 |
| Trazione: rottura del cono cls | SLV 5 | 88.3 | -148.9 |
| Trazione: sfilamento del tassello | SLV 6 | 88.6 | -148.9 |
| Taglio: tassello acciaio | SLU 17 | 41.4 | -622 |
| Taglio: pryout del calcestruzzo | SLU 17 | 41.4 | -622 |





| Tipo ver. | Comb. | N | Ty |
|---|---|---|---|
| Taglio: rottura bordo calcestruzzo | SLU 17 | 41.4 | -622 |
| Verifica combinata trazione-taglio | SLU 18 | 46.5 | -622 |

**Verifiche dei connettori e dei tasselli**
Verifiche di resistenza SLE (§ 7.3.7.1) omesse in quanto garantite da uno spettro SLD sempre minore di quello SLV.

**Verifica di capacità portante per il connettore con coefficiente di sicurezza minimo (EC5 §8.2.3)**

| Elemento | Fv,Rd/Fv,Ed | Fv,Rd | Formula | N. conn. | Fvx | Fvy | Fv,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 1.4526 | 1226.8 | 8.11(g) | 1 | -785.2 | 311 | 844.6 | 0.8 | 1.5 | SLU 18 | Si |

**Verifica di capacità portante di una fila di connettori in direzione parallela alla fibratura (EC5 §8.1.2(5))**

| Elemento | Fv,ef,Rd/Fn,Ed | Fv,ef,Rd | nc | nef | Formula | Fn,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 34.3265 | 1521 | 1 | 1 | 8.11(g) | 44.3 | 1 | 1.5 | SLV 6 | Si |

**Verifica per forze di connessione ortogonali alla fibratura (EC5 §8.1.4)**

| Elemento | F90,Rd/Fv,Ed | F90,Rd | Fv,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 2.9456 | 1832.2 | 622 | 0.8 | 1.5 | SLU 17 | Si |

**Verifica di rottura lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione (EC5 §8.2.3(5)P e EC5 Appendice A)**

| Elemento | Fbs,Rd/Fv,Ed | Fbs,Rd | Fn,Ed | Formula | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 152.3923 | 13505 | 88.6 | A.7(2)-A.3(2) | 1 | 1.5 | SLV 6 | Si |

**Verifica di resistenza a trazione del tassello (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,s/NSd | NRd,s | NSd | γMs | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Singolo tassello | 111.0309 | 2459.9 | 22.2 | 1.87 | SLV 6 | Si |

**Verifica di resistenza combinata a trazione per sfilamento del tassello e rottura del cono di cls (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,p/NSd | NRd,p | NSd | γMp | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 52.2849 | 4633.5 | 88.6 | 2.1 | SLV 6 | Si |

**Verifica di resistenza a trazione per rottura cono cls (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,c/NSd | NRd,c | NSd | γMc | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 15.7686 | 1391.7 | 88.3 | 2.1 | SLV 5 | Si |

**Verifica di resistenza a trazione per fessurazione dovuta all'installazione dell'ancorante (EOTA Technical Report TR 029)**
Verifica soddisfatta in quanto sono rispettati i valori minimi di distanza dal bordo e interassi.

**Verifica di resistenza a trazione per fessurazione dovuta al carico (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,sp/NSd | NRd,sp | NSd | γMsp | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 23.9043 | 2118.4 | 88.6 | 1.8 | SLV 6 | Si |

**Verifica di resistenza a taglio del tassello (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | VRd,s/VSd | VRd,s | VSd | γMs | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Singolo tassello | 11.8327 | 1840 | 155.5 | 1.25 | SLU 17 | Si |

**Verifica di resistenza a taglio per rottura per pryout del calcestruzzo (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | VRd,cp/VSd | VRd,cp | VSd | γMc | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 5.6883 | 3538.1 | 622 | 1.5 | SLU 17 | Si |

**Verifica di resistenza a taglio per rottura del bordo del calcestruzzo (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | VRd,c/VSd | VRd,c | VSd | γMc | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 1.5279 | 950.4 | 622 | 1.5 | SLU 17 | Si |

**Verifica di resistenza a carichi combinati trazione-taglio (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | 1/(VSd/VRd + NSd/NRd) | VRd | VSd | γMV | NRd | NSd | γMN | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 1.4537 | 950.4 | 622.01 | 1.5 | 1391.7 | 46.49 | 2.1 | SLU 18 | Si |

**Verifica a compressione sul calcestruzzo dell'elemento portante**

| ftRd/ftEd | ftRd | ftEd | γC | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|
| 285.5375 | 117.6 | 0.4 | 1.5 | SLV 11 | Si |

**Verifiche della staffa**

**Verifica a rifollamento della staffa in acciaio (NTC 2008 §4.2.8.1.1 Formula 4.2.61)**

| Elemento | Fb.Rd/Fv,Ed | Fb.Rd | Fv,Ed | γM2 | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 8.1842 | 6912 | 844.6 | 1.25 | SLU 18 | Si |
| Piastra | 30.8679 | 4800 | 155.5 | 1.25 | SLU 17 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulle sezioni forate della lama (NTC 2008 §4.2.4)**

| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rd | MEd | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 21 | 13232 | -622 | | | | | SLU 17 coll. 1 | 16 | 10.24 | 42.9 | 2 | Si |
| M | 66 | 13232 | -149 | | | 95970 | -1460 | SLV 8 | 16 | 10.24 | 42.9 | 2 | Si |
| M N | 15 | 13232 | -622 | 27786 | 46 | 95970 | -6096 | SLU 18 | 16 | 10.72 | 42.9 | 2 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulla sezione di attacco della lama (NTC 2008 §4.2.4)**

| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rd | MEd | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 21 | 13232 | -622 | | | | | SLU 17 coll. 1 | 16 | 10.24 | 51.2 | 2 | Si |
| N+ | 507 | | | 28648 | 56 | | | SLU 19 | 16 | 0 | 51.2 | 2 | Si |
| M | 962 | 13232 | -149 | | | 114590 | -119 | SLV 8 | 16 | 10.24 | 51.2 | 2 | Si |
| M N | 168 | 13232 | -622 | 28648 | 46 | 114590 | -498 | SLU 18 | 16 | 12.8 | 51.2 | 2 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulle sezioni forate verticali della piastra (NTC 2008 § 4.2.4)**

| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rdx | MEdx | Mc,Rdy | MEdy | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 53 | 16540 | -311 | | | | | | | SLU 17 coll. 1 | 16 | 12.8 | 41 | 2 | Si |
| M | 410 | 16540 | -74 | | | 91672 | -223 | | | SLV 12 | 16 | 12.8 | 41 | 2 | Si |
| M N | 98 | 16540 | -311 | 28648 | 0 | 91672 | -933 | 4584 | 124 | SLU 17 | 16 | 10.24 | 41 | 2 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulle sezioni forate orizzontali della piastra (EC3 Parte 1.8 §6.2.6.5)**

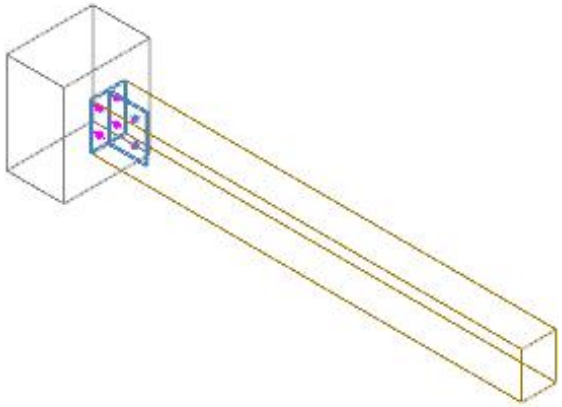
| Coeff.s. | FT,Rd | FT,Ed | Modo rottura | Fr,1,Rd | Fr,2,Rd | Fr,3,Rd | leff,1 | leff,1 | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 70.5567 | 1563.2 | 22.2 | 1 | 1652.7 | 1563.2 | 0 | 6 | 6 | SLV 6 | Si |

**Verifica della staffa per tranciamento a blocco (block tearing) (EC3 Parte 1-8 §3.10.2)**

| Elemento | Veff,Rd/VEd | Veff,Rd | VEd | Comb. | Ant | Anv | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 23 | 14479 | 622 | SLU 17 | 2.84 | 8.04 | Si |
| Piastra | 43 | 13380 | 311 | SLU 17 | 2.4 | 7.68 | Si |

**Collegamento con staffa (aste 48-67)**
Verifiche condotte secondo D.M. 14-01-08 (N.T.C.)

Geometria



**Dati generali**
Effetto cordata: No
γM0: 1.05
γM2: 1.25
ψre,N < 1 (formule (5.2) e (5.3) - EOTA Technical Report TR 029)
Calcestruzzo fessurato
Calcestruzzo non armato
ψreV = 1 (formule (5.2) e (5.3) - EOTA Technical Report TR 029)
Sforzo di compressione trasmesso per contatto

**Dati della staffa**
Tipologia di staffa: staffa in acciaio Staffa T 120X160X140X8
Angolo di inclinazione della lama: : 0°
Distanza da estradosso trave: 0
Posizione della cerniera ideale: sul bordo dell'elemento portante

**Dati elementi in legno e in calcestruzzo**

**Collegamento 1**

| Elemento | Descrizione | Sezione | Cl. di servizio | Mat. |
|---|---|---|---|---|
| Elemento portato | Trave in legno a livello Piano 1 fili 83-82 | R 12x16 | Uno | Conifere e pioppo C24 EN 338. |
| Elemento portante | Pilastro C.A. a tronco Piano finestre - Piano 1 filo 83 | R 30x20 | | C20/25 |

**Dati dei connettori e dei tasselli**

| Elemento | Tipo connettore | D. foro | M. posa | Interasse long. | Interasse trasv. | N. connettori | N. colonne | N. file |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Connettori lama | Rotho Blaas KOS 12 | 1.6 | con preforo | 3 | 8 | 2 | 1 | 2 |
| Tasselli piastra | Rotho Blaas M10*160 Gebofix Pro VE-SF cl. 8,8 | 1.6 | | 8 | 6 | 4 | | |

**Controllo interassi e distanze da bordi ed estremità degli elementi**

| Elemento | Interasse long. | a1 | Interasse trasv. | a2 | Distanza long. | a3 | Distanza trasv. | a4 | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Connettori lama | 0 | 5.9 | 8 | 4.8 | 9.8 | 5.8 | 4 | 3.6 | Si |

**Controllo interassi e distanze dei connettori dai bordi della staffa (EC3 1-8 Prospetto 3.3) (D.M.2008 Tab. 4.2.XIII)**

| Elemento | Int.long. min | Int.long. max | p1min | p1max | Int.trasv. min | Int.trasv. max | p2min | p2max | Dist.lon g.min | Dist.lon g.max | e1min | e1max | Dist.tras v.min | Dist.tras v.max | e2min | e2max | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Connettori lama | | | 2.9 | 11.2 | 8 | 8 | 3.1 | 11.2 | 4.2 | 4.2 | 1.6 | 7.2 | 4 | 4 | 1.6 | 7.2 | Si |

**Controllo spessori, interasse, distanze dei tasselli dai bordi cls**
Distanza del bordo inferiore a Ccr,sp: si dovrebbe prevedere un'apposita armatura longitudinale lungo il bordo dell'elemento in cls.

| Interasse | Interasse minimo | Dist. bordo | Dist. min. bordo | Sp. cls | Sp. min. cls | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | 5 | 12 | 5 | 20 | 19 | Si |

**Sollecitazioni nelle combinazioni di verifica**

**Verifiche sulla lama della staffa**

| Tipo ver. | Comb. | N | Ty |
|---|---|---|---|
| Connettore | SLU 18 | 85.4 | -622.2 |
| Fila connettori | SLU 18 | 85.4 | -622.2 |
| Ortogonale alle fibre | SLU 17 | 80 | -622.2 |
| Rottura lungo il perimetro | SLU 18 | 85.4 | -622.2 |
| Rifollamento staffa | SLU 18 | 85.4 | -622.2 |

**Verifiche sulla piastra della staffa**

| Tipo ver. | Comb. | N | Ty |
|---|---|---|---|
| Rifollamento staffa | SLU 17 | 80 | -622.2 |
| Trazione: tassello acciaio | SLV 6 | 98.3 | -149 |
| Trazione: fessurazione dovuta al carico | SLV 6 | 98.3 | -149 |
| Trazione: rottura del cono cls | SLV 5 | 97.9 | -149 |
| Trazione: sfilamento del tassello | SLV 6 | 98.3 | -149 |
| Taglio: tassello acciaio | SLU 17 | 80 | -622.2 |
| Taglio: pryout del calcestruzzo | SLU 17 | 80 | -622.2 |
| Taglio: rottura bordo calcestruzzo | SLU 17 | 80 | -622.2 |
| Verifica combinata trazione-taglio | SLU 18 | 85.4 | -622.2 |

**Verifiche dei connettori e dei tasselli**
Verifiche di resistenza SLE (§ 7.3.7.1) omesse in quanto garantite da uno spettro SLD sempre minore di quello SLV.





**Verifica di capacità portante per il connettore con coefficiente di sicurezza minimo (EC5 §8.2.3)**

| Elemento | Fv,Rd/Fv,Ed | Fv,Rd | Formula | N. conn. | Fvx | Fvy | Fv,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 1.4246 | 1229.2 | 8.11(g) | 1 | -804.8 | 311.1 | 862.9 | 0.8 | 1.5 | SLU 18 | Si |

**Verifica di capacità portante di una fila di connettori in direzione parallela alla fibratura (EC5 §8.1.2(5))**

| Elemento | Fv,ef,Rd/Fn,Ed | Fv,ef,Rd | nc | nef | Formula | Fn,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 28.6614 | 1223.4 | 1 | 1 | 8.11(g) | 42.7 | 0.8 | 1.5 | SLU 18 | Si |

**Verifica per forze di connessione ortogonali alla fibratura (EC5 §8.1.4)**

| Elemento | F90,Rd/Fv,Ed | F90,Rd | Fv,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 2.9449 | 1832.2 | 622.2 | 0.8 | 1.5 | SLU 17 | Si |

**Verifica di rottura lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione (EC5 §8.2.3(5)P e EC5 Appendice A)**

| Elemento | Fbs,Rd/Fv,Ed | Fbs,Rd | Fn,Ed | Formula | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 126.5576 | 10804 | 85.4 | A.7(2)-A.3(2) | 0.8 | 1.5 | SLU 18 | Si |

**Verifica di resistenza a trazione del tassello (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,s/NSd | NRd,s | NSd | γMs | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Singolo tassello | 100.0838 | 2459.9 | 24.6 | 1.87 | SLV 6 | Si |

**Verifica di resistenza combinata a trazione per sfilamento del tassello e rottura del cono di cls (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,p/NSd | NRd,p | NSd | γMp | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 47.1299 | 4633.5 | 98.3 | 2.1 | SLV 6 | Si |

**Verifica di resistenza a trazione per rottura cono cls (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,c/NSd | NRd,c | NSd | γMc | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 14.2096 | 1391.7 | 97.9 | 2.1 | SLV 5 | Si |

**Verifica di resistenza a trazione per fessurazione dovuta all'installazione dell'ancorante (EOTA Technical Report TR 029)**
Verifica soddisfatta in quanto sono rispettati i valori minimi di distanza dal bordo e interassi.

**Verifica di resistenza a trazione per fessurazione dovuta al carico (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,sp/NSd | NRd,sp | NSd | γMsp | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 21.5474 | 2118.4 | 98.3 | 1.8 | SLV 6 | Si |

**Verifica di resistenza a taglio del tassello (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | VRd,s/VSd | VRd,s | VSd | γMs | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Singolo tassello | 11.8297 | 1840 | 155.5 | 1.25 | SLU 17 | Si |

**Verifica di resistenza a taglio per rottura per pryout del calcestruzzo (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | VRd,cp/VSd | VRd,cp | VSd | γMc | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 5.6869 | 3538.1 | 622.2 | 1.5 | SLU 17 | Si |

**Verifica di resistenza a taglio per rottura del bordo del calcestruzzo (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | VRd,c/VSd | VRd,c | VSd | γMc | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 1.5276 | 950.4 | 622.2 | 1.5 | SLU 17 | Si |

**Verifica di resistenza a carichi combinati trazione-taglio (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | 1/(VSd/VRd + NSd/NRd) | VRd | VSd | γMV | NRd | NSd | γMN | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 1.3967 | 950.4 | 622.16 | 1.5 | 1391.7 | 85.37 | 2.1 | SLU 18 | Si |

**Verifica a compressione sul calcestruzzo dell'elemento portante**

| ftRd/ftEd | ftRd | ftEd | γC | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|
| 1152.1023 | 117.6 | 0.1 | 1.5 | SLV 11 | Si |

**Verifiche della staffa**

**Verifica a rifollamento della staffa in acciaio (NTC 2008 §4.2.8.1.1 Formula 4.2.61)**

| Elemento | Fb.Rd/Fv,Ed | Fb.Rd | Fv,Ed | γM2 | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 8.0106 | 6912 | 862.9 | 1.25 | SLU 18 | Si |
| Piastra | 30.8602 | 4800 | 155.5 | 1.25 | SLU 17 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulle sezioni forate della lama (NTC 2008 §4.2.4)**

| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rd | MEd | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 21 | 13232 | -622 | | | | | SLU 17 coll. 1 | 16 | 10.24 | 42.9 | 2 | Si |
| M | 66 | 13232 | -149 | | | 95970 | -1460 | SLV 8 | 16 | 10.24 | 42.9 | 2 | Si |
| M N | 15 | 13232 | -622 | 27786 | 85 | 95970 | -6097 | SLU 18 | 16 | 10.72 | 42.9 | 2 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulla sezione di attacco della lama (NTC 2008 §4.2.4)**

| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rd | MEd | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 21 | 13232 | -622 | | | | | SLU 17 coll. 1 | 16 | 10.24 | 51.2 | 2 | Si |
| N+ | 466 | | | 28648 | 62 | | | SLU 19 | 16 | 0 | 51.2 | 2 | Si |
| M | 961 | 13232 | -149 | | | 114590 | -119 | SLV 8 | 16 | 10.24 | 51.2 | 2 | Si |
| M N | 137 | 13232 | -622 | 28648 | 85 | 114590 | -498 | SLU 18 | 16 | 12.8 | 51.2 | 2 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulle sezioni forate verticali della piastra (NTC 2008 § 4.2.4)**

| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rdx | MEdx | Mc,Rdy | MEdy | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 53 | 16540 | -311 | | | | | | | SLU 17 coll. 1 | 16 | 12.8 | 41 | 2 | Si |
| M | 410 | 16540 | -74 | | | 91672 | -223 | | | SLV 12 | 16 | 12.8 | 41 | 2 | Si |
| M N | 98 | 16540 | -311 | 28648 | 0 | 91672 | -933 | 4584 | 240 | SLU 17 | 16 | 10.24 | 41 | 2 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulle sezioni forate orizzontali della piastra (EC3 Parte 1.8 §6.2.6.5)**

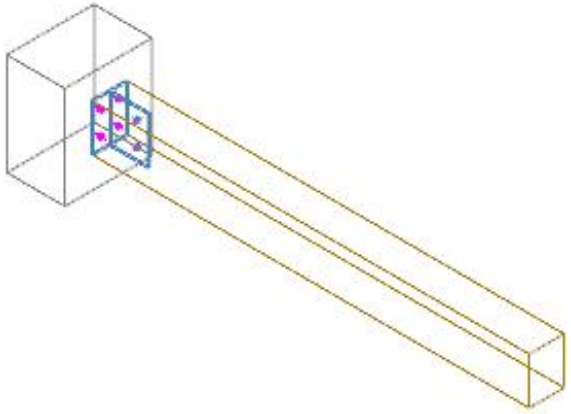
| Coeff.s. | FT,Rd | FT,Ed | Modo rottura | Fr,1,Rd | Fr,2,Rd | Fr,3,Rd | leff,1 | leff,1 | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 63.6002 | 1563.2 | 24.6 | 1 | 1652.7 | 1563.2 | 0 | 6 | 6 | SLV 6 | Si |

**Verifica della staffa per tranciamento a blocco (block tearing) (EC3 Parte 1-8 §3.10.2)**

| Elemento | Veff,Rd/VEd | Veff,Rd | VEd | Comb. | Ant | Anv | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 23 | 14479 | 622 | SLU 17 | 2.84 | 8.04 | Si |
| Piastra | 43 | 13380 | 311 | SLU 17 | 2.4 | 7.68 | Si |

**Collegamento con staffa (aste 49-66)**
Verifiche condotte secondo D.M. 14-01-08 (N.T.C.)

Geometria



**Dati generali**
Effetto cordata: No
γM0: 1.05
γM2: 1.25
ψre,N < 1 (formule (5.2) e (5.3) - EOTA Technical Report TR 029)
Calcestruzzo fessurato
Calcestruzzo non armato
ψreV = 1 (formule (5.2) e (5.3) - EOTA Technical Report TR 029)
Sforzo di compressione trasmesso per contatto

**Dati della staffa**
Tipologia di staffa: staffa in acciaio Staffa T 120X160X140X8
Angolo di inclinazione della lama: : 0°
Distanza da estradosso trave: 0
Posizione della cerniera ideale: sul bordo dell'elemento portante

**Dati elementi in legno e in calcestruzzo**

**Collegamento 1**

| Elemento | Descrizione | Sezione | Cl. di servizio | Mat. |
|---|---|---|---|---|
| Elemento portato | Trave in legno a livello Piano 1 fili 79-78 | R 12x16 | Uno | Conifere e pioppo C24 EN 338. |
| Elemento portante | Pilastro C.A. a tronco Piano finestre - Piano 1 filo 79 | R 30x20 | | C20/25 |

**Dati dei connettori e dei tasselli**

| Elemento | Tipo connettore | D. foro | M. posa | Interasse long. | Interasse trasv. | N. connettori | N. colonne | N. file |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Connettori lama | Rotho Blaas KOS 12 | 1.6 | con preforo | 3 | 8 | 2 | 1 | 2 |
| Tasselli piastra | Rotho Blaas M10*160 Gebofix Pro VE-SF cl. 8,8 | 1.6 | | 8 | 6 | 4 | | |

**Controllo interassi e distanze da bordi ed estremità degli elementi**

| Elemento | Interasse long. | a1 | Interasse trasv. | a2 | Distanza long. | a3 | Distanza trasv. | a4 | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Connettori lama | 0 | 5.9 | 8 | 4.8 | 9.8 | 5.9 | 4 | 3.6 | Si |

**Controllo interassi e distanze dei connettori dai bordi della staffa (EC3 1-8 Prospetto 3.3) (D.M.2008 Tab. 4.2.XIII)**

| Elemento | Int.long. min | Int.long. max | p1min | p1max | Int.trasv. min | Int.trasv. max | p2min | p2max | Dist.lon g.min | Dist.lon g.max | e1min | e1max | Dist.tras v.min | Dist.tras v.max | e2min | e2max | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Connettori lama | | | 2.9 | 11.2 | 8 | 8 | 3.1 | 11.2 | 4.2 | 4.2 | 1.6 | 7.2 | 4 | 4 | 1.6 | 7.2 | Si |

**Controllo spessori, interasse, distanze dei tasselli dai bordi cls**
Distanza del bordo inferiore a Ccr,sp: si dovrebbe prevedere un'apposita armatura longitudinale lungo il bordo dell'elemento in cls.

| Interasse | Interasse minimo | Dist. bordo | Dist. min. bordo | Sp. cls | Sp. min. cls | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | 5 | 12 | 5 | 20 | 19 | Si |

**Sollecitazioni nelle combinazioni di verifica**

**Verifiche sulla lama della staffa**

| Tipo ver. | Comb. | N | Ty |
|---|---|---|---|
| Connettore | SLU 18 | 283.4 | -511.4 |
| Fila connettori | SLU 18 | 283.4 | -511.4 |
| Ortogonale alle fibre | SLU 17 | 282.6 | -511.4 |
| Rottura lungo il perimetro | SLU 18 | 283.4 | -511.4 |
| Rifollamento staffa | SLU 18 | 283.4 | -511.4 |

**Verifiche sulla piastra della staffa**

| Tipo ver. | Comb. | N | Ty |
|---|---|---|---|
| Rifollamento staffa | SLU 17 | 282.6 | -511.4 |
| Trazione: tassello acciaio | SLU 18 | 283.4 | -511.4 |
| Trazione: fessurazione dovuta al carico | SLU 18 | 283.4 | -511.4 |
| Trazione: rottura del cono cls | SLU 2 | 262.6 | -478 |
| Trazione: sfilamento del tassello | SLU 18 | 283.4 | -511.4 |
| Taglio: tassello acciaio | SLU 17 | 282.6 | -511.4 |
| Taglio: pryout del calcestruzzo | SLU 17 | 282.6 | -511.4 |
| Taglio: rottura bordo calcestruzzo | SLU 17 | 282.6 | -511.4 |
| Verifica combinata trazione-taglio | SLU 18 | 283.4 | -511.4 |





**Verifiche dei connettori e dei tasselli**
Verifiche di resistenza SLE (§ 7.3.7.1) omesse in quanto garantite da uno spettro SLD sempre minore di quello SLV.

**Verifica di capacità portante per il connettore con coefficiente di sicurezza minimo (EC5 §8.2.3)**

| Elemento | Fv,Rd/Fv,Ed | Fv,Rd | Formula | N. conn. | Fvx | Fvy | Fv,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 1.5346 | 1242.4 | 8.11(g) | 1 | -768.1 | 255.7 | 809.6 | 0.8 | 1.5 | SLU 18 | Si |

**Verifica di capacità portante di una fila di connettori in direzione parallela alla fibratura (EC5 §8.1.2(5))**

| Elemento | Fv,ef,Rd/Fn,Ed | Fv,ef,Rd | nc | nef | Formula | Fn,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 8.595 | 1217.8 | 1 | 1 | 8.11(g) | 141.7 | 0.8 | 1.5 | SLU 18 | Si |

**Verifica per forze di connessione ortogonali alla fibratura (EC5 §8.1.4)**

| Elemento | F90,Rd/Fv,Ed | F90,Rd | Fv,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 3.5828 | 1832.2 | 511.4 | 0.8 | 1.5 | SLU 17 | Si |

**Verifica di rottura lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione (EC5 §8.2.3(5)P e EC5 Appendice A)**

| Elemento | Fbs,Rd/Fv,Ed | Fbs,Rd | Fn,Ed | Formula | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 38.1277 | 10804 | 283.4 | A.7(2)-A.3(2) | 0.8 | 1.5 | SLU 18 | Si |

**Verifica di resistenza a trazione del tassello (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,s/NSd | NRd,s | NSd | γMs | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Singolo tassello | 34.7242 | 2459.9 | 70.8 | 1.87 | SLU 18 | Si |

**Verifica di resistenza combinata a trazione per sfilamento del tassello e rottura del cono di cls (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,p/NSd | NRd,p | NSd | γMp | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 16.3518 | 4633.5 | 283.4 | 2.1 | SLU 18 | Si |

**Verifica di resistenza a trazione per rottura cono cls (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,c/NSd | NRd,c | NSd | γMc | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 5.3002 | 1391.7 | 262.6 | 2.1 | SLU 2 | Si |

**Verifica di resistenza a trazione per fessurazione dovuta all'installazione dell'ancorante (EOTA Technical Report TR 029)**
Verifica soddisfatta in quanto sono rispettati i valori minimi di distanza dal bordo e interassi.

**Verifica di resistenza a trazione per fessurazione dovuta al carico (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,sp/NSd | NRd,sp | NSd | γMsp | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 7.4759 | 2118.4 | 283.4 | 1.8 | SLU 18 | Si |

**Verifica di resistenza a taglio del tassello (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | VRd,s/VSd | VRd,s | VSd | γMs | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Singolo tassello | 14.3925 | 1840 | 127.8 | 1.25 | SLU 17 | Si |

**Verifica di resistenza a taglio per rottura per pryout del calcestruzzo (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | VRd,cp/VSd | VRd,cp | VSd | γMc | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 6.9188 | 3538.1 | 511.4 | 1.5 | SLU 17 | Si |

**Verifica di resistenza a taglio per rottura del bordo del calcestruzzo (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | VRd,c/VSd | VRd,c | VSd | γMc | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 1.8585 | 950.4 | 511.4 | 1.5 | SLU 17 | Si |

**Verifica di resistenza a carichi combinati trazione-taglio (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | 1/(VSd/VRd + NSd/NRd) | VRd | VSd | γMV | NRd | NSd | γMN | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 1.3483 | 950.4 | 511.38 | 1.5 | 1391.7 | 283.36 | 2.1 | SLU 18 | Si |

**Verifica a compressione sul calcestruzzo dell'elemento portante**

| ftRd/ftEd | ftRd | ftEd | γC | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|
| 100 | 117.6 | 0 | 1.5 | SLU 1 | Si |

**Verifiche della staffa**

**Verifica a rifollamento della staffa in acciaio (NTC 2008 §4.2.8.1.1 Formula 4.2.61)**

| Elemento | Fb.Rd/Fv,Ed | Fb.Rd | Fv,Ed | γM2 | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 8.538 | 6912 | 809.6 | 1.25 | SLU 18 | Si |
| Piastra | 37.5455 | 4800 | 127.8 | 1.25 | SLU 17 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulle sezioni forate della lama (NTC 2008 §4.2.4)**

| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rd | MEd | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 26 | 13232 | -511 | | | | | SLU 17 coll. 1 | 16 | 10.24 | 42.9 | 2 | Si |
| M N | 16 | 13232 | -511 | 27786 | 283 | 95970 | -5011 | SLU 18 | 16 | 10.72 | 42.9 | 2 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulla sezione di attacco della lama (NTC 2008 §4.2.4)**

| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rd | MEd | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 26 | 13232 | -511 | | | | | SLU 17 coll. 1 | 16 | 10.24 | 51.2 | 2 | Si |
| N+ | 881 | | | 28648 | 33 | | | SLU 19 | 16 | 0 | 51.2 | 2 | Si |
| M N | 74 | 13232 | -511 | 28648 | 283 | 114590 | -409 | SLU 18 | 16 | 12.8 | 51.2 | 2 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulle sezioni forate verticali della piastra (NTC 2008 § 4.2.4)**

| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rdx | MEdx | Mc,Rdy | MEdy | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 65 | 16540 | -256 | | | | | | | SLU 17 coll. 1 | 16 | 12.8 | 41 | 2 | Si |
| M | 99999 | 16540 | -5 | | | 0 | -15 | | | SLU 1 | 16 | 12.8 | 41 | 2 | Si |
| M N | 120 | 16540 | -256 | 28648 | 0 | 91672 | -767 | 4584 | 848 | SLU 17 | 16 | 10.24 | 41 | 2 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulle sezioni forate orizzontali della piastra (EC3 Parte 1.8 §6.2.6.5)**

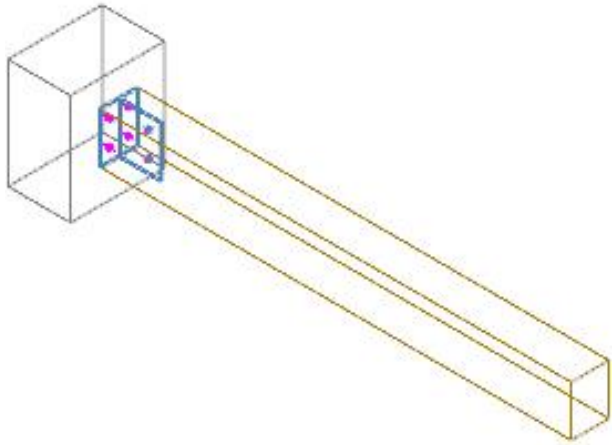
| Coeff.s. | FT,Rd | FT,Ed | Modo rottura | Fr,1,Rd | Fr,2,Rd | Fr,3,Rd | leff,1 | leff,1 | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 22.0662 | 1563.2 | 70.8 | 1 | 1652.7 | 1563.2 | 0 | 6 | 6 | SLU 18 | Si |

**Verifica della staffa per tranciamento a blocco (block tearing) (EC3 Parte 1-8 §3.10.2)**

| Elemento | Veff,Rd/VEd | Veff,Rd | VEd | Comb. | Ant | Anv | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 28 | 14479 | 511 | SLU 17 | 2.84 | 8.04 | Si |
| Piastra | 52 | 13380 | 256 | SLU 17 | 2.4 | 7.68 | Si |

**Collegamento con staffa (aste 50-65)**
Verifiche condotte secondo D.M. 14-01-08 (N.T.C.)

Geometria



**Dati generali**
Effetto cordata: No
γM0: 1.05
γM2: 1.25
ψre,N < 1 (formule (5.2) e (5.3) - EOTA Technical Report TR 029)
Calcestruzzo fessurato
Calcestruzzo non armato
ψreV = 1 (formule (5.2) e (5.3) - EOTA Technical Report TR 029)
Sforzo di compressione trasmesso per contatto

**Dati della staffa**
Tipologia di staffa: staffa in acciaio Staffa T 120X160X140X8
Angolo di inclinazione della lama: : 0°
Distanza da estradosso trave: 0
Posizione della cerniera ideale: sul bordo dell'elemento portante

**Dati elementi in legno e in calcestruzzo**
**Collegamento 1**

| Elemento | Descrizione | Sezione | Cl. di servizio | Mat. |
|---|---|---|---|---|
| Elemento portato | Trave in legno a livello Piano 1 fili 77-74 | R 12x16 | Uno | Conifere e pioppo C24 EN 338. |
| Elemento portante | Pilastro C.A. a tronco Piano finestre - Piano 1 filo 77 | R 30x20 | | C20/25 |

**Dati dei connettori e dei tasselli**

| Elemento | Tipo connettore | D. foro | M. posa | Interasse long. | Interasse trasv. | N. connettori | N. colonne | N. file |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Connettori lama | Rotho Blaas KOS 12 | 1.6 | con preforo | 3 | 8 | 2 | 1 | 2 |
| Tasselli piastra | Rotho Blaas M10*160 Gebofix Pro VE-SF cl. 8,8 | 1.6 | | 8 | 6 | 4 | | |

**Controllo interassi e distanze da bordi ed estremità degli elementi**

| Elemento | Interasse long. | a1 | Interasse trasv. | a2 | Distanza long. | a3 | Distanza trasv. | a4 | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Connettori lama | 0 | 5.9 | 8 | 4.8 | 9.8 | 8 | 4 | 3.6 | Si |

**Controllo interassi e distanze dei connettori dai bordi della staffa (EC3 1-8 Prospetto 3.3) (D.M.2008 Tab. 4.2.XIII)**

| Elemento | Int.long. min | Int.long. max | p1min | p1max | Int.trasv. min | Int.trasv. max | p2min | p2max | Dist.long.min | Dist.long.max | e1min | e1max | Dist.trasv.min | Dist.trasv.max | e2min | e2max | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Connettori lama | | | 2.9 | 11.2 | 8 | 8 | 3.1 | 11.2 | 4.2 | 4.2 | 1.6 | 7.2 | 4 | 4 | 1.6 | 7.2 | Si |

**Controllo spessori, interasse, distanze dei tasselli dai bordi cls**
Distanza del bordo inferiore a Ccr,sp: si dovrebbe prevedere un'apposita armatura longitudinale lungo il bordo dell'elemento in cls.

| Interasse | Interasse minimo | Dist. bordo | Dist. min. bordo | Sp. cls | Sp. min. cls | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | 5 | 12 | 5 | 20 | 19 | Si |

**Sollecitazioni nelle combinazioni di verifica**
**Verifiche sulla lama della staffa**

| Tipo ver. | Comb. | N | Ty |
|---|---|---|---|
| Connettore | SLU 17 | -269.1 | 489.7 |
| Fila connettori | SLV 9 | 23.3 | 110.7 |
| Ortogonale alle fibre | SLU 1 | -14.4 | 7.9 |
| Rottura lungo il perimetro | SLV 9 | 23.3 | 110.7 |
| Rifollamento staffa | SLU 17 | -269.1 | 489.7 |

**Verifiche sulla piastra della staffa**

| Tipo ver. | Comb. | N | Ty |
|---|---|---|---|
| Rifollamento staffa | SLU 17 | -269.1 | 489.7 |
| Trazione: tassello acciaio | SLV 9 | 23.3 | 110.7 |
| Trazione: fessurazione dovuta al carico | SLV 9 | 23.3 | 110.7 |
| Trazione: rottura del cono cls | SLV 9 | 23.3 | 110.7 |
| Trazione: sfilamento del tassello | SLV 9 | 23.3 | 110.7 |
| Taglio: tassello acciaio | SLU 17 | -269.1 | 489.7 |
| Taglio: pryout del calcestruzzo | SLU 17 | -269.1 | 489.7 |
| Taglio: rottura bordo calcestruzzo | SLU 17 | -269.1 | 489.7 |





| Tipo ver. | Comb. | N | Ty |
|---|---|---|---|
| Verifica combinata trazione-taglio | SLV 13 | 1.5 | 135.5 |

**Verifiche dei connettori e dei tasselli**
Verifiche di resistenza SLE (§ 7.3.7.1) omesse in quanto garantite da uno spettro SLD sempre minore di quello SLV.
**Verifica di capacità portante per il connettore con coefficiente di sicurezza minimo (EC5 §8.2.3)**

| Elemento | Fv,Rd/Fv,Ed | Fv,Rd | Formula | N. conn. | Fvx | Fvy | Fv,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 1.8887 | 1223.7 | 8.11(g) | 1 | 599.9 | -244.9 | 647.9 | 0.8 | 1.5 | SLU 17 | Si |

**Verifica di capacità portante di una fila di connettori in direzione parallela alla fibratura (EC5 §8.1.2(5))**

| Elemento | Fv,ef,Rd/Fn,Ed | Fv,ef,Rd | nc | nef | Formula | Fn,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 131.228 | 1528.6 | 1 | 1 | 8.11(g) | 11.6 | 1 | 1.5 | SLV 9 | Si |

**Verifica per forze di connessione ortogonali alla fibratura (EC5 §8.1.4)**

| Elemento | F90,Rd/Fv,Ed | F90,Rd | Fv,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 173.4807 | 1374.1 | 7.9 | 0.6 | 1.5 | SLU 1 | Si |

**Verifica di rottura lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione (EC5 §8.2.3(5)P e EC5 Appendice A)**

| Elemento | Fbs,Rd/Fv,Ed | Fbs,Rd | Fn,Ed | Formula | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 579.6815 | 13505 | 23.3 | A.7(2)-A.3(2) | 1 | 1.5 | SLV 9 | Si |

**Verifica di resistenza a trazione del tassello (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,s/NSd | NRd,s | NSd | γMs | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Singolo tassello | 422.3479 | 2459.9 | 5.8 | 1.87 | SLV 9 | Si |

**Verifica di resistenza combinata a trazione per sfilamento del tassello e rottura del cono di cls (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,p/NSd | NRd,p | NSd | γMp | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 198.8853 | 4633.5 | 23.3 | 2.1 | SLV 9 | Si |

**Verifica di resistenza a trazione per rottura cono cls (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,c/NSd | NRd,c | NSd | γMc | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 59.736 | 1391.7 | 23.3 | 2.1 | SLV 9 | Si |

**Verifica di resistenza a trazione per fessurazione dovuta all'installazione dell'ancorante (EOTA Technical Report TR 029)**
Verifica soddisfatta in quanto sono rispettati i valori minimi di distanza dal bordo e interassi.
**Verifica di resistenza a trazione per fessurazione dovuta al carico (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,sp/NSd | NRd,sp | NSd | γMsp | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 90.929 | 2118.4 | 23.3 | 1.8 | SLV 9 | Si |

**Verifica di resistenza a taglio del tassello (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | VRd,s/VSd | VRd,s | VSd | γMs | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Singolo tassello | 15.0293 | 1840 | 122.4 | 1.25 | SLU 17 | Si |

**Verifica di resistenza a taglio per rottura per pryout del calcestruzzo (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | VRd,cp/VSd | VRd,cp | VSd | γMc | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 7.225 | 3538.1 | 489.7 | 1.5 | SLU 17 | Si |

**Verifica di resistenza a taglio per rottura del bordo del calcestruzzo (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | VRd,c/VSd | VRd,c | VSd | γMc | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 2.0068 | 982.7 | 489.7 | 1.5 | SLU 17 | Si |

**Verifica di resistenza a carichi combinati trazione-taglio (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | 1/(VSd/VRd + NSd/NRd) | VRd | VSd | γMV | NRd | NSd | γMN | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 7.1942 | 982.7 | 135.53 | 1.5 | 1391.7 | 1.52 | 2.1 | SLV 13 | Si |

**Verifica a compressione sul calcestruzzo dell'elemento portante**

| ftRd/ftEd | ftRd | ftEd | γC | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|
| 16.3763 | 117.6 | 7.2 | 1.5 | SLU 2 | Si |

**Verifiche della staffa**
**Verifica a rifollamento della staffa in acciaio (NTC 2008 §4.2.8.1.1 Formula 4.2.61)**

| Elemento | Fb.Rd/Fv,Ed | Fb.Rd | Fv,Ed | γM2 | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 10.6676 | 6912 | 647.9 | 1.25 | SLU 17 | Si |
| Piastra | 47.0483 | 5760 | 122.4 | 1.25 | SLU 17 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulle sezioni forate della lama (NTC 2008 §4.2.4)**

| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rd | MEd | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 27 | 13232 | 490 | | | | | SLU 17 coll. 1 | 16 | 10.24 | 42.9 | 2 | Si |
| N- | 1702 | | | 28648 | -17 | | | SLU 4 | 16 | 10.72 | 42.9 | 2 | Si |
| M | 72 | 13232 | 136 | | | 95970 | 1328 | SLV 13 | 16 | 10.24 | 42.9 | 2 | Si |
| M N | 17 | 13232 | 490 | 28648 | -269 | 95970 | 4799 | SLU 17 | 16 | 10.72 | 42.9 | 2 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulla sezione di attacco della lama (NTC 2008 §4.2.4)**

| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rd | MEd | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 27 | 13232 | 490 | | | | | SLU 17 coll. 1 | 16 | 10.24 | 51.2 | 2 | Si |
| N- | 771 | | | 28648 | -37 | | | SLU 19 | 16 | 12.8 | 51.2 | 2 | Si |
| M | 1057 | 13232 | 136 | | | 114590 | 108 | SLV 13 | 16 | 10.24 | 51.2 | 2 | Si |
| M N | 78 | 13232 | 486 | 28648 | -271 | 114590 | 389 | SLU 18 | 16 | 12.8 | 51.2 | 2 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulle sezioni forate verticali della piastra (NTC 2008 § 4.2.4)**

| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rdx | MEdx | Mc,Rdy | MEdy | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 68 | 16540 | 245 | | | | | | | SLU 17 coll. 1 | 16 | 12.8 | 41 | 2 | Si |
| M | 125 | 16540 | 245 | | | 91672 | 735 | | | SLU 17 | 16 | 12.8 | 41 | 2 | Si |
| M N | 451 | 16540 | 68 | 28648 | 0 | 91672 | 203 | 4584 | 5 | SLV 13 | 16 | 10.24 | 41 | 2 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulle sezioni forate orizzontali della piastra (EC3 Parte 1.8 §6.2.6.5)**

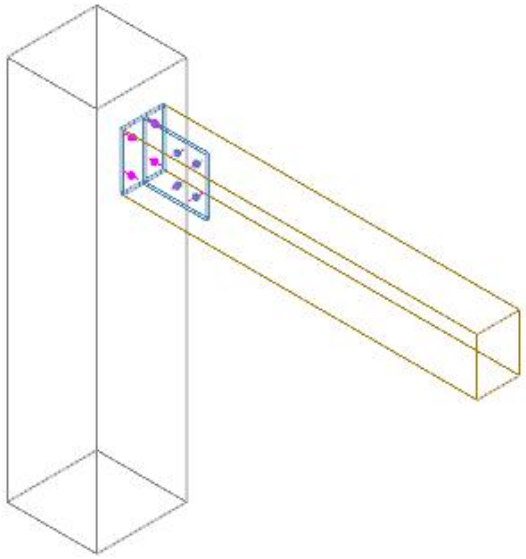
| Coeff.s. | FT,Rd | FT,Ed | Modo rottura | Fr,1,Rd | Fr,2,Rd | Fr,3,Rd | leff,1 | leff,1 | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 268.3892 | 1563.2 | 5.8 | 1 | 1652.7 | 1563.2 | 0 | 6 | 6 | SLV 9 | Si |

**Verifica della staffa per tranciamento a blocco (block tearing) (EC3 Parte 1-8 §3.10.2)**

| Elemento | Veff,Rd/VEd | Veff,Rd | VEd | Comb. | Ant | Anv | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 30 | 14479 | 490 | SLU 17 | 2.84 | 8.04 | Si |
| Piastra | 55 | 13380 | 245 | SLU 17 | 2.4 | 7.68 | Si |

**Collegamento con staffa (aste 53-1)**
Verifiche condotte secondo D.M. 14-01-08 (N.T.C.)

Geometria



**Dati generali**
Effetto cordata: No
γM0: 1.05
γM2: 1.25
ψre,N < 1 (formule (5.2) e (5.3) - EOTA Technical Report TR 029)
Calcestruzzo fessurato
Calcestruzzo non armato
ψreV = 1 (formule (5.2) e (5.3) - EOTA Technical Report TR 029)
Sforzo di compressione trasmesso per contatto

**Dati della staffa**
Tipologia di staffa: staffa in acciaio Staffa T 180X240X280X12
Angolo di inclinazione della lama: : 0°
Distanza da estradosso trave: 0
Posizione della cerniera ideale: sul bordo dell'elemento portante

**Dati elementi in legno e in calcestruzzo**

**Collegamento 1**

| Elemento | Descrizione | Sezione | Cl. di servizio | Mat. |
|---|---|---|---|---|
| Elemento portato | Trave in legno a livello Piano 1 fili 62-84 | R 18x24 | Uno | Conifere e pioppo C24 EN 338. |
| Elemento portante | Pilastro C.A. a tronco Fondazione - Piano 1 filo 62 | R 38x38 | | C20/25 |

**Dati dei connettori e dei tasselli**

| Elemento | Tipo connettore | D. foro | M. posa | Interasse long. | Interasse trasv. | N. connettori | N. colonne | N. file |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Connettori lama | Rotho Blaas KOS 16 | 2 | con preforo | 8 | 12 | 4 | 2 | 2 |
| Tasselli piastra | Rotho Blaas M10*140 Gebofix Pro VE-SF cl. 8,8 | 2 | | 14 | 10 | 4 | | |

**Controllo interassi e distanze da bordi ed estremità degli elementi**

| Elemento | Interasse long. | a1 | Interasse trasv. | a2 | Distanza long. | a3 | Distanza trasv. | a4 | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Connettori lama | 8 | 8 | 12 | 6.4 | 15.2 | 11 | 6 | 4.8 | Si |

**Controllo interassi e distanze dei connettori dai bordi della staffa (EC3 1-8 Prospetto 3.3) (D.M.2008 Tab. 4.2.XIII)**

| Elemento | Int.long. min | Int.long. max | p1min | p1max | Int.trasv. min | Int.trasv. max | p2min | p2max | Dist.lon g.min | Dist.lon g.max | e1min | e1max | Dist.tras v.min | Dist.tras v.max | e2min | e2max | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Connettori lama | 8 | 8 | 3.7 | 16.8 | 12 | 12 | 4.1 | 16.8 | 4.8 | 4.8 | 2 | 8.8 | 6 | 6 | 2 | 8.8 | Si |

**Controllo spessori, interasse, distanze dei tasselli dai bordi cls**
Distanza del bordo inferiore a Ccr,sp: si dovrebbe prevedere un'apposita armatura longitudinale lungo il bordo dell'elemento in cls.

| Interasse | Interasse minimo | Dist. bordo | Dist. min. bordo | Sp. cls | Sp. min. cls | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 | 5 | 14 | 5 | 38 | 17 | Si |

**Sollecitazioni nelle combinazioni di verifica**

**Verifiche sulla lama della staffa**

| Tipo ver. | Comb. | N | Ty |
|---|---|---|---|
| Connettore | SLU 19 | 1347.9 | -88.7 |
| Fila connettori | SLU 20 | 1472.2 | -249.8 |
| Ortogonale alle fibre | SLU 18 | 1324.4 | -318.3 |
| Rottura lungo il perimetro | SLU 20 | 1472.2 | -249.8 |
| Rifollamento staffa | SLU 19 | 1347.9 | -88.7 |

**Verifiche sulla piastra della staffa**

| Tipo ver. | Comb. | N | Ty |
|---|---|---|---|
| Rifollamento staffa | SLU 18 | 1324.4 | -318.3 |
| Trazione: tassello acciaio | SLU 20 | 1472.2 | -249.8 |
| Trazione: fessurazione dovuta al carico | SLU 20 | 1472.2 | -249.8 |
| Trazione: rottura del cono cls | SLU 3 | 1120.8 | -286.9 |
| Trazione: sfilamento del tassello | SLU 20 | 1472.2 | -249.8 |





| Tipo ver. | Comb. | N | Ty |
|---|---|---|---|
| Taglio: tassello acciaio | SLU 18 | 1324.4 | -318.3 |
| Taglio: pryout del calcestruzzo | SLU 18 | 1324.4 | -318.3 |
| Verifica combinata trazione-taglio | SLU 20 | 1472.2 | -249.8 |

**Verifiche dei connettori e dei tasselli**
Verifiche di resistenza SLE (§ 7.3.7.1) omesse in quanto garantite da uno spettro SLD sempre minore di quello SLV.

**Verifica di capacità portante per il connettore con coefficiente di sicurezza minimo (EC5 §8.2.3)**

| Elemento | Fv,Rd/Fv,Ed | Fv,Rd | Formula | N. conn. | Fvx | Fvy | Fv,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 4.9255 | 2231.5 | 8.11(g) | 4 | -443.4 | 93.1 | 453.1 | 0.8 | 1.5 | SLU 19 | Si |

**Verifica di capacità portante di una fila di connettori in direzione parallela alla fibratura (EC5 §8.1.2(5))**

| Elemento | Fv,ef,Rd/Fn,Ed | Fv,ef,Rd | nc | nef | Formula | Fn,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 4.4769 | 3295.4 | 2 | 1.5 | 8.11(g) | 736.1 | 0.8 | 1.5 | SLU 20 | Si |

**Verifica per forze di connessione ortogonali alla fibratura (EC5 §8.1.4)**

| Elemento | F90,Rd/Fv,Ed | F90,Rd | Fv,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 10.5763 | 3365.9 | 318.3 | 0.8 | 1.5 | SLU 18 | Si |

**Verifica di rottura lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione (EC5 §8.2.3(5)P e EC5 Appendice A)**

| Elemento | Fbs,Rd/Fv,Ed | Fbs,Rd | Fn,Ed | Formula | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 21.5849 | 31777.4 | 1472.2 | A.7(2)-A.3(2) | 0.8 | 1.5 | SLU 20 | Si |

**Verifica di resistenza a trazione del tassello (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,s/NSd | NRd,s | NSd | γMs | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Singolo tassello | 6.6836 | 2459.9 | 368.1 | 1.87 | SLU 20 | Si |

**Verifica di resistenza combinata a trazione per sfilamento del tassello e rottura del cono di cls (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,p/NSd | NRd,p | NSd | γMp | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 3.5033 | 5157.5 | 1472.2 | 2.1 | SLU 20 | Si |

**Verifica di resistenza a trazione per rottura cono cls (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,c/NSd | NRd,c | NSd | γMc | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 2.6327 | 2950.7 | 1120.8 | 2.1 | SLU 3 | Si |

**Verifica di resistenza a trazione per fessurazione dovuta all'installazione dell'ancorante (EOTA Technical Report TR 029)**
Verifica soddisfatta in quanto sono rispettati i valori minimi di distanza dal bordo e interassi.

**Verifica di resistenza a trazione per fessurazione dovuta al carico (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,sp/NSd | NRd,sp | NSd | γMsp | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 2.5807 | 3799.3 | 1472.2 | 1.8 | SLU 20 | Si |

**Verifica di resistenza a taglio del tassello (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | VRd,s/VSd | VRd,s | VSd | γMs | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Singolo tassello | 23.1264 | 1840 | 79.6 | 1.25 | SLU 18 | Si |

**Verifica di resistenza a taglio per rottura per pryout del calcestruzzo (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | VRd,cp/VSd | VRd,cp | VSd | γMc | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 22.8697 | 7278.3 | 318.3 | 1.5 | SLU 18 | Si |

**Verifica di resistenza a taglio per rottura del bordo del calcestruzzo (EOTA Technical Report TR 029)**
Verifica non necessaria: c >= 10 hef (ETAG 001 Annesso c §5.2.3.4)

**Verifica di resistenza a carichi combinati trazione-taglio (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | 1/(VSd/VRd + NSd/NRd) | VRd | VSd | γMV | NRd | NSd | γMN | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 1.8752 | 7278.3 | 249.83 | 1.5 | 2950.7 | 1472.21 | 2.1 | SLU 20 | Si |

**Verifica a compressione sul calcestruzzo dell'elemento portante**

| ftRd/ftEd | ftRd | ftEd | γC | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|
| 100 | 117.6 | 0 | 1.5 | SLU 1 | Si |

**Verifiche della staffa**

**Verifica a rifollamento della staffa in acciaio (NTC 2008 §4.2.8.1.1 Formula 4.2.61)**

| Elemento | Fb,Rd/Fv,Ed | Fb,Rd | Fv,Ed | γM2 | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 28.7178 | 13010.8 | 453.1 | 1.25 | SLU 19 | Si |
| Piastra | 90.4946 | 7200 | 79.6 | 1.25 | SLU 18 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulle sezioni forate della lama (NTC 2008 §4.2.4)**

| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rd | MEd | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 94 | 29771 | -318 | | | | | SLU 18 coll. 1 | 24 | 23.04 | 148.3 | 2 | Si |
| M N | 17 | 29771 | -318 | 64074 | 1324 | 331954 | -12681 | SLU 18 | 24 | 24.72 | 148.3 | 2 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulla sezione di attacco della lama (NTC 2008 §4.2.4)**

| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rd | MEd | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 94 | 29771 | -318 | | | | | SLU 18 coll. 1 | 24 | 23.04 | 172.8 | 2 | Si |
| M N | 26 | 29771 | -250 | 64457 | 1472 | 386743 | -6189 | SLU 20 | 24 | 28.8 | 172.8 | 2 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulle sezioni forate verticali della piastra (NTC 2008 § 4.2.4)**

| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rdx | MEdx | Mc,Rdy | MEdy | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 234 | 37214 | -159 | | | | | | | SLU 18 coll. 1 | 24 | 28.8 | 139.2 | 2 | Si |
| M | 2257 | 37214 | -28 | | | 311543 | -138 | | | SLU 1 | 24 | 28.8 | 139.2 | 2 | Si |
| M N | 392 | 37214 | -159 | 64457 | 0 | 311543 | -796 | 16114 | 6622 | SLU 18 | 24 | 24 | 139.2 | 2 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulle sezioni forate orizzontali della piastra (EC3 Parte 1.8 §6.2.6.5)**

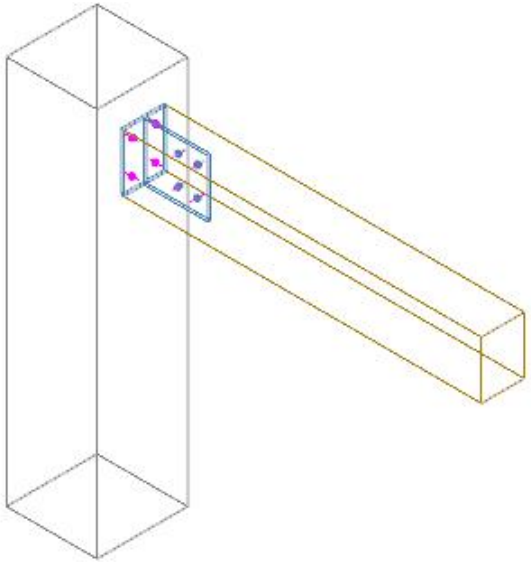
| Coeff.s. | FT,Rd | FT,Ed | Modo rottura | Fr,1,Rd | Fr,2,Rd | Fr,3,Rd | Ieff,1 | Ieff,1 | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5.5306 | 2035.5 | 368.1 | 1 | 3662.3 | 2035.5 | 0 | 10 | 10 | SLU 20 | Si |

**Verifica della staffa per tranciamento a blocco (block tearing) (EC3 Parte 1-8 §3.10.2)**

| Elemento | Veff,Rd/VEd | Veff,Rd | VEd | Comb. | Ant | Anv | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 87 | 27845 | 318 | SLU 18 | 2.7 | 18.54 | Si |
| Piastra | 199 | 31722 | 159 | SLU 18 | 4.8 | 19.2 | Si |

**Collegamento con staffa (aste 56-2)**
Verifiche condotte secondo D.M. 14-01-08 (N.T.C.)

Geometria



**Dati generali**
Effetto cordata: No
γM0: 1.05
γM2: 1.25
ψre,N < 1 (formule (5.2) e (5.3) - EOTA Technical Report TR 029)
Calcestruzzo fessurato
Calcestruzzo non armato
ψreV = 1 (formule (5.2) e (5.3) - EOTA Technical Report TR 029)
Sforzo di compressione trasmesso per contatto

**Dati della staffa**
Tipologia di staffa: staffa in acciaio Staffa T 180X240X280X12
Angolo di inclinazione della lama: : 0°
Distanza da estradosso trave: 0
Posizione della cerniera ideale: sul bordo dell'elemento portante

**Dati elementi in legno e in calcestruzzo**
**Collegamento 1**

| Elemento | Descrizione | Sezione | Cl. di servizio | Mat. |
|---|---|---|---|---|
| Elemento portato | Trave in legno a livello Piano 1 fili 62-84 | R 18x24 | Uno | Conifere e pioppo C24 EN 338. |
| Elemento portante | Pilastro C.A. a tronco Fondazione - Piano 1 filo 84 | R 38x38 | | C20/25 |

**Dati dei connettori e dei tasselli**

| Elemento | Tipo connettore | D. foro | M. posa | Interasse long. | Interasse trasv. | N. connettori | N. colonne | N. file |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Connettori lama | Rotho Blaas KOS 16 | 2 | con preforo | 8 | 12 | 4 | 2 | 2 |
| Tasselli piastra | Rotho Blaas M10*140 Gebofix Pro VE-SF cl. 8,8 | 2 | | 14 | 10 | 4 | | |

**Controllo interassi e distanze da bordi ed estremità degli elementi**

| Elemento | Interasse long. | a1 | Interasse trasv. | a2 | Distanza long. | a3 | Distanza trasv. | a4 | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Connettori lama | 8 | 8 | 12 | 6.4 | 15.2 | 11 | 6 | 4.8 | Si |

**Controllo interassi e distanze dei connettori dai bordi della staffa (EC3 1-8 Prospetto 3.3) (D.M.2008 Tab. 4.2.XIII)**

| Elemento | Int.long. min | Int.long. max | p1min | p1max | Int.trasv. min | Int.trasv. max | p2min | p2max | Dist.long. min | Dist.long. max | e1min | e1max | Dist.trasv. min | Dist.trasv. max | e2min | e2max | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Connettori lama | 8 | 8 | 3.7 | 16.8 | 12 | 12 | 4.1 | 16.8 | 4.8 | 4.8 | 2 | 8.8 | 6 | 6 | 2 | 8.8 | Si |

**Controllo spessori, interasse, distanze dei tasselli dai bordi cls**
Distanza del bordo inferiore a Ccr,sp: si dovrebbe prevedere un'apposita armatura longitudinale lungo il bordo dell'elemento in cls.

| Interasse | Interasse minimo | Dist. bordo | Dist. min. bordo | Sp. cls | Sp. min. cls | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 | 5 | 14 | 5 | 38 | 17 | Si |

**Sollecitazioni nelle combinazioni di verifica**
**Verifiche sulla lama della staffa**

| Tipo ver. | Comb. | N | Ty |
|---|---|---|---|
| Connettore | SLU 17 | 382.7 | -1485.8 |
| Fila connettori | SLU 19 | 1285.9 | -171.2 |
| Ortogonale alle fibre | SLU 17 | 382.7 | -1485.8 |
| Rottura lungo il perimetro | SLU 19 | 1285.9 | -171.2 |
| Rifollamento staffa | SLU 18 | 849.8 | -1483.2 |

**Verifiche sulla piastra della staffa**

| Tipo ver. | Comb. | N | Ty |
|---|---|---|---|
| Rifollamento staffa | SLU 17 | 382.7 | -1485.8 |
| Trazione: tassello acciaio | SLU 19 | 1285.9 | -171.2 |
| Trazione: fessurazione dovuta al carico | SLU 19 | 1285.9 | -171.2 |
| Trazione: rottura del cono cls | SLU 4 | 1116.6 | -65.2 |





| Tipo ver. | Comb. | N | Ty |
|---|---|---|---|
| Trazione: sfilamento del tassello | SLU 19 | 1285.9 | -171.2 |
| Taglio: tassello acciaio | SLU 17 | 382.7 | -1485.8 |
| Taglio: pryout del calcestruzzo | SLU 17 | 382.7 | -1485.8 |
| Verifica combinata trazione-taglio | SLU 20 | 1120.8 | -1088.8 |

**Verifiche dei connettori e dei tasselli**
Verifiche di resistenza SLE (§ 7.3.7.1) omesse in quanto garantite da uno spettro SLD sempre minore di quello SLV.
**Verifica di capacità portante per il connettore con coefficiente di sicurezza minimo (EC5 §8.2.3)**

| Elemento | Fv,Rd/Fv,Ed | Fv,Rd | Formula | N. conn. | Fvx | Fvy | Fv,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 1.4983 | 1870 | 8.11(g) | 1 | -874.4 | 890.6 | 1248.1 | 0.8 | 1.5 | SLU 17 | Si |

**Verifica di capacità portante di una fila di connettori in direzione parallela alla fibratura (EC5 §8.1.2(5))**

| Elemento | Fv,ef,Rd/Fn,Ed | Fv,ef,Rd | nc | nef | Formula | Fn,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 5.1282 | 3297.2 | 2 | 1.5 | 8.11(g) | 643 | 0.8 | 1.5 | SLU 19 | Si |

**Verifica per forze di connessione ortogonali alla fibratura (EC5 §8.1.4)**

| Elemento | F90,Rd/Fv,Ed | F90,Rd | Fv,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 2.2654 | 3365.9 | 1485.8 | 0.8 | 1.5 | SLU 17 | Si |

**Verifica di rottura lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione (EC5 §8.2.3(5)P e EC5 Appendice A)**

| Elemento | Fbs,Rd/Fv,Ed | Fbs,Rd | Fn,Ed | Formula | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 24.7122 | 31777.4 | 1285.9 | A.7(2)-A.3(2) | 0.8 | 1.5 | SLU 19 | Si |

**Verifica di resistenza a trazione del tassello (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,s/NSd | NRd,s | NSd | γMs | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Singolo tassello | 7.6519 | 2459.9 | 321.5 | 1.87 | SLU 19 | Si |

**Verifica di resistenza combinata a trazione per sfilamento del tassello e rottura del cono di cls (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,p/NSd | NRd,p | NSd | γMp | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 4.0108 | 5157.5 | 1285.9 | 2.1 | SLU 19 | Si |

**Verifica di resistenza a trazione per rottura cono cls (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,c/NSd | NRd,c | NSd | γMc | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 2.6425 | 2950.6 | 1116.6 | 2.1 | SLU 4 | Si |

**Verifica di resistenza a trazione per fessurazione dovuta all'installazione dell'ancorante (EOTA Technical Report TR 029)**
Verifica soddisfatta in quanto sono rispettati i valori minimi di distanza dal bordo e interassi.
**Verifica di resistenza a trazione per fessurazione dovuta al carico (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,sp/NSd | NRd,sp | NSd | γMsp | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 2.9545 | 3799.2 | 1285.9 | 1.8 | SLU 19 | Si |

**Verifica di resistenza a taglio del tassello (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | VRd,s/VSd | VRd,s | VSd | γMs | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Singolo tassello | 4.9536 | 1840 | 371.4 | 1.25 | SLU 17 | Si |

**Verifica di resistenza a taglio per rottura per pryout del calcestruzzo (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | VRd,cp/VSd | VRd,cp | VSd | γMc | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 4.8986 | 7278.3 | 1485.8 | 1.5 | SLU 17 | Si |

**Verifica di resistenza a taglio per rottura del bordo del calcestruzzo (EOTA Technical Report TR 029)**
Verifica non necessaria: c >= 10 hef (ETAG 001 Annesso c §5.2.3.4)
**Verifica di resistenza a carichi combinati trazione-taglio (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | 1/(VSd/VRd + NSd/NRd) | VRd | VSd | γMV | NRd | NSd | γMN | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 1.8888 | 7278.3 | 1088.84 | 1.5 | 2950.6 | 1120.76 | 2.1 | SLU 20 | Si |

**Verifica a compressione sul calcestruzzo dell'elemento portante**

| ftRd/ftEd | ftRd | ftEd | γC | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|
| 100 | 117.6 | 0 | 1.5 | SLU 1 | Si |

**Verifiche della staffa**
**Verifica a rifollamento della staffa in acciaio (NTC 2008 §4.2.8.1.1 Formula 4.2.61)**

| Elemento | Fb.Rd/Fv,Ed | Fb.Rd | Fv,Ed | γM2 | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 10.2745 | 13010.8 | 1266.3 | 1.25 | SLU 18 | Si |
| Piastra | 19.3838 | 7200 | 371.4 | 1.25 | SLU 17 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulle sezioni forate della lama (NTC 2008 §4.2.4)**

| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rd | MEd | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 20 | 29771 | -1486 | | | | | SLU 17 coll. 1 | 24 | 23.04 | 148.3 | 2 | Si |
| M N | 7.9 | 29771 | -1483 | 64074 | 850 | 331954 | -37809 | SLU 18 | 24 | 24.72 | 148.3 | 2 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulla sezione di attacco della lama (NTC 2008 §4.2.4)**

| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rd | MEd | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 20 | 29771 | -1486 | | | | | SLU 17 coll. 1 | 24 | 23.04 | 172.8 | 2 | Si |
| M N | 30 | 29771 | -171 | 64457 | 1286 | 386743 | -5349 | SLU 19 | 24 | 28.8 | 172.8 | 2 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulle sezioni forate verticali della piastra (NTC 2008 § 4.2.4)**

| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rdx | MEdx | Mc,Rdy | MEdy | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 50 | 37214 | -743 | | | | | | | SLU 17 coll. 1 | 24 | 28.8 | 139.2 | 2 | Si |
| M N | 84 | 37214 | -743 | 64457 | 0 | 311543 | -3714 | 16114 | 1914 | SLU 17 | 24 | 24 | 139.2 | 2 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulle sezioni forate orizzontali della piastra (EC3 Parte 1.8 §6.2.6.5)**

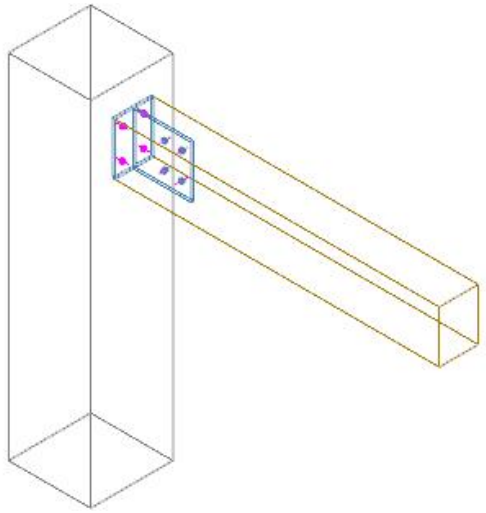
| Coeff.s. | FT,Rd | FT,Ed | Modo rottura | Fr,1,Rd | Fr,2,Rd | Fr,3,Rd | Ieff,1 | Ieff,1 | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6.3318 | 2035.5 | 321.5 | 1 | 3662.3 | 2035.5 | 0 | 10 | 10 | SLU 19 | Si |

**Verifica della staffa per tranciamento a blocco (block tearing) (EC3 Parte 1-8 §3.10.2)**

| Elemento | Veff,Rd/VEd | Veff,Rd | VEd | Comb. | Ant | Anv | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 19 | 27845 | 1486 | SLU 17 | 2.7 | 18.54 | Si |
| Piastra | 43 | 31722 | 743 | SLU 17 | 4.8 | 19.2 | Si |

**Collegamento con staffa (aste 57-2)**
Verifiche condotte secondo D.M. 14-01-08 (N.T.C.)

Geometria



**Dati generali**
Effetto cordata: No
γM0: 1.05
γM2: 1.25
ψre,N < 1 (formule (5.2) e (5.3) - EOTA Technical Report TR 029)
Calcestruzzo fessurato
Calcestruzzo non armato
ψreV = 1 (formule (5.2) e (5.3) - EOTA Technical Report TR 029)
Sforzo di compressione trasmesso per contatto

**Dati della staffa**
Tipologia di staffa: staffa in acciaio Staffa T 180X240X280X12
Angolo di inclinazione della lama: : 0°
Distanza da estradosso trave: 0
Posizione della cerniera ideale: sul bordo dell'elemento portante

**Dati elementi in legno e in calcestruzzo**

**Collegamento 1**

| Elemento | Descrizione | Sezione | Cl. di servizio | Mat. |
|---|---|---|---|---|
| Elemento portato | Trave in legno a livello Piano 1 fili 84-105 | R 18x24 | Uno | Conifere e pioppo C24 EN 338. |
| Elemento portante | Pilastro C.A. a tronco Fondazione - Piano 1 filo 84 | R 38x38 | | C20/25 |

**Dati dei connettori e dei tasselli**

| Elemento | Tipo connettore | D. foro | M. posa | Interasse long. | Interasse trasv. | N. connettori | N. colonne | N. file |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Connettori lama | Rotho Blaas KOS 16 | 2 | con preforo | 8 | 12 | 4 | 2 | 2 |
| Tasselli piastra | Rotho Blaas M10*140 Gebofix Pro VE-SF cl. 8,8 | 2 | | 14 | 10 | 4 | | |

**Controllo interassi e distanze da bordi ed estremità degli elementi**

| Elemento | Interasse long. | a1 | Interasse trasv. | a2 | Distanza long. | a3 | Distanza trasv. | a4 | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Connettori lama | 8 | 8 | 12 | 6.4 | 15.2 | 11 | 6 | 4.8 | Si |

**Controllo interassi e distanze dei connettori dai bordi della staffa (EC3 1-8 Prospetto 3.3) (D.M.2008 Tab. 4.2.XIII)**

| Elemento | Int.long. min | Int.long. max | p1min | p1max | Int.trasv. min | Int.trasv. max | p2min | p2max | Dist.long.min | Dist.long.max | e1min | e1max | Dist.trasv.min | Dist.trasv.max | e2min | e2max | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Connettori lama | 8 | 8 | 3.7 | 16.8 | 12 | 12 | 4.1 | 16.8 | 4.8 | 4.8 | 2 | 8.8 | 6 | 6 | 2 | 8.8 | Si |

**Controllo spessori, interasse, distanze dei tasselli dai bordi cls**
Distanza del bordo inferiore a Ccr,sp: si dovrebbe prevedere un'apposita armatura longitudinale lungo il bordo dell'elemento in cls.

| Interasse | Interasse minimo | Dist. bordo | Dist. min. bordo | Sp. cls | Sp. min. cls | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 | 5 | 14 | 5 | 38 | 17 | Si |

**Sollecitazioni nelle combinazioni di verifica**

**Verifiche sulla lama della staffa**

| Tipo ver. | Comb. | N | Ty |
|---|---|---|---|
| Connettore | SLU 17 | 605.9 | -2061.8 |
| Fila connettori | SLU 20 | 1320.4 | -1505.1 |
| Ortogonale alle fibre | SLU 17 | 605.9 | -2061.8 |
| Rottura lungo il perimetro | SLU 19 | 1343.1 | -211.5 |
| Rifollamento staffa | SLU 18 | 1099.3 | -2060.2 |

**Verifiche sulla piastra della staffa**

| Tipo ver. | Comb. | N | Ty |
|---|---|---|---|
| Rifollamento staffa | SLU 17 | 605.9 | -2061.8 |
| Trazione: tassello acciaio | SLU 19 | 1343.1 | -211.5 |
| Trazione: fessurazione dovuta al carico | SLU 19 | 1343.1 | -211.5 |
| Trazione: rottura del cono cls | SLU 14 | 1335.2 | -91.7 |
| Trazione: sfilamento del tassello | SLU 19 | 1343.1 | -211.5 |
| Taglio: tassello acciaio | SLU 17 | 605.9 | -2061.8 |
| Taglio: pryout del calcestruzzo | SLU 17 | 605.9 | -2061.8 |
| Verifica combinata trazione-taglio | SLU 18 | 1099.3 | -2060.2 |





**Verifiche dei connettori e dei tasselli**
Verifiche di resistenza SLE (§ 7.3.7.1) omesse in quanto garantite da uno spettro SLD sempre minore di quello SLV.

**Verifica di capacità portante per il connettore con coefficiente di sicurezza minimo (EC5 §8.2.3)**

| Elemento | Fv,Rd/Fv,Ed | Fv,Rd | Formula | N. conn. | Fvx | Fvy | Fv,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 1.0801 | 1874 | 8.11(g) | 1 | -1223.5 | 1230.1 | 1734.9 | 0.8 | 1.5 | SLU 17 | Si |

**Verifica di capacità portante di una fila di connettori in direzione parallela alla fibratura (EC5 §8.1.2(5))**

| Elemento | Fv,ef,Rd/Fn,Ed | Fv,ef,Rd | nc | nef | Formula | Fn,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 4.5199 | 2984.1 | 2 | 1.5 | 8.11(g) | 660.2 | 0.8 | 1.5 | SLU 20 | Si |

**Verifica per forze di connessione ortogonali alla fibratura (EC5 §8.1.4)**

| Elemento | F90,Rd/Fv,Ed | F90,Rd | Fv,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 1.6325 | 3365.9 | 2061.8 | 0.8 | 1.5 | SLU 17 | Si |

**Verifica di rottura lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione (EC5 §8.2.3(5)P e EC5 Appendice A)**

| Elemento | Fbs,Rd/Fv,Ed | Fbs,Rd | Fn,Ed | Formula | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 23.6591 | 31777.4 | 1343.1 | A.7(2)-A.3(2) | 0.8 | 1.5 | SLU 19 | Si |

**Verifica di resistenza a trazione del tassello (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,s/NSd | NRd,s | NSd | γMs | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Singolo tassello | 7.3258 | 2459.9 | 335.8 | 1.87 | SLU 19 | Si |

**Verifica di resistenza combinata a trazione per sfilamento del tassello e rottura del cono di cls (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,p/NSd | NRd,p | NSd | γMp | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 3.8399 | 5157.5 | 1343.1 | 2.1 | SLU 19 | Si |

**Verifica di resistenza a trazione per rottura cono cls (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,c/NSd | NRd,c | NSd | γMc | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 2.2099 | 2950.6 | 1335.2 | 2.1 | SLU 14 | Si |

**Verifica di resistenza a trazione per fessurazione dovuta all'installazione dell'ancorante (EOTA Technical Report TR 029)**
Verifica soddisfatta in quanto sono rispettati i valori minimi di distanza dal bordo e interassi.

**Verifica di resistenza a trazione per fessurazione dovuta al carico (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,sp/NSd | NRd,sp | NSd | γMsp | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 2.8286 | 3799.2 | 1343.1 | 1.8 | SLU 19 | Si |

**Verifica di resistenza a taglio del tassello (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | VRd,s/VSd | VRd,s | VSd | γMs | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Singolo tassello | 3.5698 | 1840 | 515.4 | 1.25 | SLU 17 | Si |

**Verifica di resistenza a taglio per rottura per pryout del calcestruzzo (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | VRd,cp/VSd | VRd,cp | VSd | γMc | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 3.5301 | 7278.3 | 2061.8 | 1.5 | SLU 17 | Si |

**Verifica di resistenza a taglio per rottura del bordo del calcestruzzo (EOTA Technical Report TR 029)**
Verifica non necessaria: c >= 10 hef (ETAG 001 Annesso c §5.2.3.4)

**Verifica di resistenza a carichi combinati trazione-taglio (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | 1/(VSd/VRd + NSd/NRd) | VRd | VSd | γMV | NRd | NSd | γMN | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 1.5253 | 7278.3 | 2060.17 | 1.5 | 2950.6 | 1099.26 | 2.1 | SLU 18 | Si |

**Verifica a compressione sul calcestruzzo dell'elemento portante**

| ftRd/ftEd | ftRd | ftEd | γC | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|
| 100 | 117.6 | 0 | 1.5 | SLU 1 | Si |

**Verifiche della staffa**

**Verifica a rifollamento della staffa in acciaio (NTC 2008 §4.2.8.1.1 Formula 4.2.61)**

| Elemento | Fb.Rd/Fv,Ed | Fb.Rd | Fv,Ed | γM2 | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 7.4132 | 13010.8 | 1755.1 | 1.25 | SLU 18 | Si |
| Piastra | 13.9686 | 7200 | 515.4 | 1.25 | SLU 17 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulle sezioni forate della lama (NTC 2008 §4.2.4)**

| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rd | MEd | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 14 | 29771 | -2062 | | | | | SLU 17 coll. 1 | 24 | 23.04 | 148.3 | 2 | Si |
| M N | 5.7 | 29771 | -2060 | 64074 | 1099 | 331954 | -52193 | SLU 18 | 24 | 24.72 | 148.3 | 2 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulla sezione di attacco della lama (NTC 2008 §4.2.4)**

| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rd | MEd | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 14 | 29771 | -2062 | | | | | SLU 17 coll. 1 | 24 | 23.04 | 172.8 | 2 | Si |
| M N | 26 | 29771 | -1505 | 64457 | 1320 | 386743 | -7088 | SLU 20 | 24 | 28.8 | 172.8 | 2 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulle sezioni forate verticali della piastra (NTC 2008 § 4.2.4)**

| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rdx | MEdx | Mc,Rdy | MEdy | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 36 | 37214 | -1031 | | | | | | | SLU 17 coll. 1 | 24 | 28.8 | 139.2 | 2 | Si |
| M N | 60 | 37214 | -1031 | 64457 | 0 | 311543 | -5154 | 16114 | 3029 | SLU 17 | 24 | 24 | 139.2 | 2 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulle sezioni forate orizzontali della piastra (EC3 Parte 1.8 §6.2.6.5)**

| Coeff.s. | FT,Rd | FT,Ed | Modo rottura | Fr,1,Rd | Fr,2,Rd | Fr,3,Rd | leff,1 | leff,1 | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6.062 | 2035.5 | 335.8 | 1 | 3662.3 | 2035.5 | 0 | 10 | 10 | SLU 19 | Si |

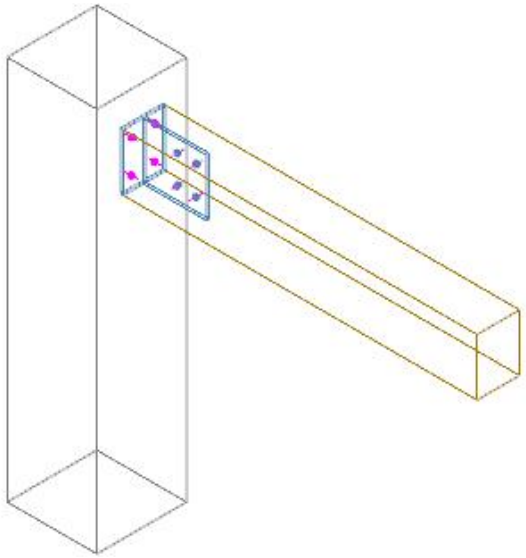
**Verifica della staffa per tranciamento a blocco (block tearing) (EC3 Parte 1-8 §3.10.2)**

| Elemento | Veff,Rd/VEd | Veff,Rd | VEd | Comb. | Ant | Anv | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 14 | 27845 | 2062 | SLU 17 | 2.7 | 18.54 | Si |
| Piastra | 31 | 31722 | 1031 | SLU 17 | 4.8 | 19.2 | Si |

**Collegamento con staffa (aste 62-3)**

Verifiche condotte secondo D.M. 14-01-08 (N.T.C.)

Geometria



**Dati generali**
Effetto cordata: No
γM0: 1.05
γM2: 1.25
ψre,N < 1 (formule (5.2) e (5.3) - EOTA Technical Report TR 029)
Calcestruzzo fessurato
Calcestruzzo non armato
ψreV = 1 (formule (5.2) e (5.3) - EOTA Technical Report TR 029)
Sforzo di compressione trasmesso per contatto

**Dati della staffa**
Tipologia di staffa: staffa in acciaio Staffa T 180X240X280X12
Angolo di inclinazione della lama: : 0°
Distanza da estradosso trave: 0
Posizione della cerniera ideale: sul bordo dell'elemento portante

**Dati elementi in legno e in calcestruzzo**

**Collegamento 1**

| Elemento | Descrizione | Sezione | Cl. di servizio | Mat. |
|---|---|---|---|---|
| Elemento portato | Trave in legno a livello Piano 1 fili 84-105 | R 18x24 | Uno | Conifere e pioppo C24 EN 338. |
| Elemento portante | Pilastro C.A. a tronco Fondazione - Piano 1 filo 105 | R 38x38 | | C20/25 |

**Dati dei connettori e dei tasselli**

| Elemento | Tipo connettore | D. foro | M. posa | Interasse long. | Interasse trasv. | N. connettori | N. colonne | N. file |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Connettori lama | Rotho Blaas KOS 16 | 2 | con preforo | 8 | 12 | 4 | 2 | 2 |
| Tasselli piastra | Rotho Blaas M10*140 Gebofix Pro VE-SF cl. 8,8 | 2 | | 14 | 10 | 4 | | |

**Controllo interassi e distanze da bordi ed estremità degli elementi**

| Elemento | Interasse long. | a1 | Interasse trasv. | a2 | Distanza long. | a3 | Distanza trasv. | a4 | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Connettori lama | 8 | 8 | 12 | 6.4 | 15.2 | 11 | 6 | 4.8 | Si |

**Controllo interassi e distanze dei connettori dai bordi della staffa (EC3 1-8 Prospetto 3.3) (D.M.2008 Tab. 4.2.XIII)**

| Elemento | Int.long. min | Int.long. max | p1min | p1max | Int.trasv. min | Int.trasv. max | p2min | p2max | Dist.lon g.min | Dist.lon g.max | e1min | e1max | Dist.tras v.min | Dist.tras v.max | e2min | e2max | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Connettori lama | 8 | 8 | 3.7 | 16.8 | 12 | 12 | 4.1 | 16.8 | 4.8 | 4.8 | 2 | 8.8 | 6 | 6 | 2 | 8.8 | Si |

**Controllo spessori, interasse, distanze dei tasselli dai bordi cls**
Distanza del bordo inferiore a Ccr,sp: si dovrebbe prevedere un'apposita armatura longitudinale lungo il bordo dell'elemento in cls.

| Interasse | Interasse minimo | Dist. bordo | Dist. min. bordo | Sp. cls | Sp. min. cls | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 | 5 | 14 | 5 | 38 | 17 | Si |

**Sollecitazioni nelle combinazioni di verifica**

**Verifiche sulla lama della staffa**

| Tipo ver. | Comb. | N | Ty |
|---|---|---|---|
| Connettore | SLU 17 | 607.4 | -1837.3 |
| Fila connettori | SLU 20 | 1322.8 | -1348.5 |
| Ortogonale alle fibre | SLU 18 | 1101.5 | -1838.9 |
| Rottura lungo il perimetro | SLU 19 | 1345.1 | -202.7 |
| Rifollamento staffa | SLU 18 | 1101.5 | -1838.9 |

**Verifiche sulla piastra della staffa**

| Tipo ver. | Comb. | N | Ty |
|---|---|---|---|
| Rifollamento staffa | SLU 18 | 1101.5 | -1838.9 |
| Trazione: tassello acciaio | SLU 19 | 1345.1 | -202.7 |
| Trazione: fessurazione dovuta al carico | SLU 19 | 1345.1 | -202.7 |
| Trazione: rottura del cono cls | SLU 14 | 1337 | -95.9 |
| Trazione: sfilamento del tassello | SLU 19 | 1345.1 | -202.7 |





| Tipo ver. | Comb. | N | Ty |
|---|---|---|---|
| Taglio: tassello acciaio | SLU 18 | 1101.5 | -1838.9 |
| Taglio: pryout del calcestruzzo | SLU 18 | 1101.5 | -1838.9 |
| Verifica combinata trazione-taglio | SLU 20 | 1322.8 | -1348.5 |

**Verifiche dei connettori e dei tasselli**
Verifiche di resistenza SLE (§ 7.3.7.1) omesse in quanto garantite da uno spettro SLD sempre minore di quello SLV.

**Verifica di capacità portante per il connettore con coefficiente di sicurezza minimo (EC5 §8.2.3)**

| Elemento | Fv,Rd/Fv,Ed | Fv,Rd | Formula | N. conn. | Fvx | Fvy | Fv,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 1.2125 | 1878 | 8.11(g) | 1 | -1099.4 | 1091 | 1548.8 | 0.8 | 1.5 | SLU 17 | Si |

**Verifica di capacità portante di una fila di connettori in direzione parallela alla fibratura (EC5 §8.1.2(5))**

| Elemento | Fv,ef,Rd/Fn,Ed | Fv,ef,Rd | nc | nef | Formula | Fn,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 4.5093 | 2982.5 | 2 | 1.5 | 8.11(g) | 661.4 | 0.8 | 1.5 | SLU 20 | Si |

**Verifica per forze di connessione ortogonali alla fibratura (EC5 §8.1.4)**

| Elemento | F90,Rd/Fv,Ed | F90,Rd | Fv,Ed | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 1.8304 | 3365.9 | 1838.9 | 0.8 | 1.5 | SLU 18 | Si |

**Verifica di rottura lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione (EC5 §8.2.3(5)P e EC5 Appendice A)**

| Elemento | Fbs,Rd/Fv,Ed | Fbs,Rd | Fn,Ed | Formula | kmod | γM | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 23.625 | 31777.4 | 1345.1 | A.7(2)-A.3(2) | 0.8 | 1.5 | SLU 19 | Si |

**Verifica di resistenza a trazione del tassello (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,s/NSd | NRd,s | NSd | γMs | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Singolo tassello | 7.3153 | 2459.9 | 336.3 | 1.87 | SLU 19 | Si |

**Verifica di resistenza combinata a trazione per sfilamento del tassello e rottura del cono di cls (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,p/NSd | NRd,p | NSd | γMp | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 3.8344 | 5157.5 | 1345.1 | 2.1 | SLU 19 | Si |

**Verifica di resistenza a trazione per rottura cono cls (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,c/NSd | NRd,c | NSd | γMc | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 2.207 | 2950.6 | 1337 | 2.1 | SLU 14 | Si |

**Verifica di resistenza a trazione per fessurazione dovuta all'installazione dell'ancorante (EOTA Technical Report TR 029)**
Verifica soddisfatta in quanto sono rispettati i valori minimi di distanza dal bordo e interassi.

**Verifica di resistenza a trazione per fessurazione dovuta al carico (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | NRd,sp/NSd | NRd,sp | NSd | γMsp | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 2.8246 | 3799.2 | 1345.1 | 1.8 | SLU 19 | Si |

**Verifica di resistenza a taglio del tassello (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | VRd,s/VSd | VRd,s | VSd | γMs | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Singolo tassello | 4.0024 | 1840 | 459.7 | 1.25 | SLU 18 | Si |

**Verifica di resistenza a taglio per rottura per pryout del calcestruzzo (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | VRd,cp/VSd | VRd,cp | VSd | γMc | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 3.9579 | 7278.3 | 1838.9 | 1.5 | SLU 18 | Si |

**Verifica di resistenza a taglio per rottura del bordo del calcestruzzo (EOTA Technical Report TR 029)**
Verifica non necessaria: c >= 10 hef (ETAG 001 Annesso c §5.2.3.4)

**Verifica di resistenza a carichi combinati trazione-taglio (EOTA Technical Report TR 029)**

| Tipo di verifica | 1/(VSd/VRd + NSd/NRd) | VRd | VSd | γMV | NRd | NSd | γMN | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gruppo di tasselli | 1.5783 | 7278.3 | 1348.52 | 1.5 | 2950.6 | 1322.8 | 2.1 | SLU 20 | Si |

**Verifica a compressione sul calcestruzzo dell'elemento portante**

| ftRd/ftEd | ftRd | ftEd | γC | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|
| 100 | 117.6 | 0 | 1.5 | SLU 1 | Si |

**Verifiche della staffa**

**Verifica a rifollamento della staffa in acciaio (NTC 2008 §4.2.8.1.1 Formula 4.2.61)**

| Elemento | Fb,Rd/Fv,Ed | Fb,Rd | Fv,Ed | γM2 | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 8.2749 | 13010.8 | 1572.3 | 1.25 | SLU 18 | Si |
| Piastra | 15.6614 | 7200 | 459.7 | 1.25 | SLU 18 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulle sezioni forate della lama (NTC 2008 §4.2.4)**

| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rd | MEd | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 16 | 29771 | -1839 | | | | | SLU 18 coll. 1 | 24 | 23.04 | 148.3 | 2 | Si |
| M N | 6.3 | 29771 | -1839 | 64074 | 1102 | 331954 | -47069 | SLU 18 | 24 | 24.72 | 148.3 | 2 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulla sezione di attacco della lama (NTC 2008 §4.2.4)**

| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rd | MEd | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 16 | 29771 | -1839 | | | | | SLU 18 coll. 1 | 24 | 23.04 | 172.8 | 2 | Si |
| M N | 26 | 29771 | -1349 | 64457 | 1323 | 386743 | -6909 | SLU 20 | 24 | 28.8 | 172.8 | 2 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulle sezioni forate verticali della piastra (NTC 2008 § 4.2.4)**

| Ver. | Coeff.s. | Vc,Rd | VEd | Nt,Rd | NEd | Mc,Rdx | MEdx | Mc,Rdy | MEdy | Comb. | Hsez | Asez | Wpl | N. fori | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | 40 | 37214 | -919 | | | | | | | SLU 18 coll. 1 | 24 | 28.8 | 139.2 | 2 | Si |
| M N | 68 | 37214 | -919 | 64457 | 0 | 311543 | -4597 | 16114 | 5508 | SLU 18 | 24 | 24 | 139.2 | 2 | Si |

**Verifica di resistenza della staffa sulle sezioni forate orizzontali della piastra (EC3 Parte 1.8 §6.2.6.5)**

| Coeff.s. | FT,Rd | FT,Ed | Modo rottura | Fr,1,Rd | Fr,2,Rd | Fr,3,Rd | leff,1 | leff,1 | Comb. | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6.0533 | 2035.5 | 336.3 | 1 | 3662.3 | 2035.5 | 0 | 10 | 10 | SLU 19 | Si |

**Verifica della staffa per tranciamento a blocco (block tearing) (EC3 Parte 1-8 §3.10.2)**

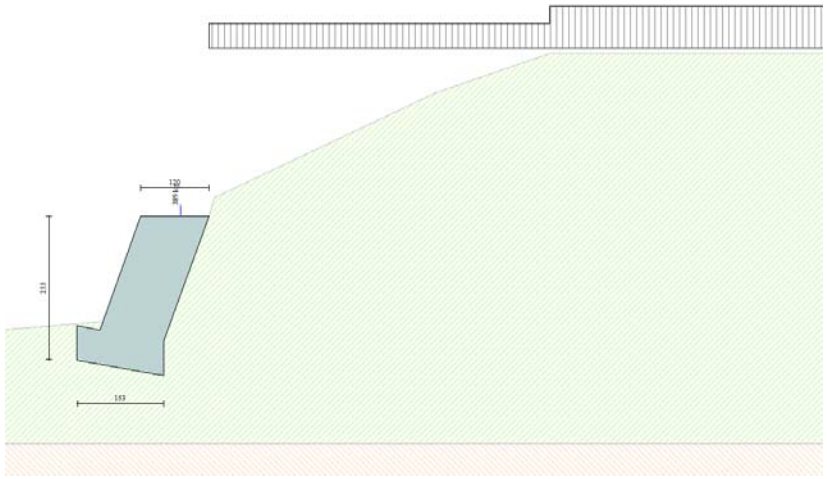
| Elemento | Veff,Rd/VEd | Veff,Rd | VEd | Comb. | Ant | Anv | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lama | 15 | 27845 | 1839 | SLU 18 | 2.7 | 18.54 | Si |
| Piastra | 35 | 31722 | 919 | SLU 18 | 4.8 | 19.2 | Si |

# 3 OPERA DI SOSTEGNO DEL PENDIO RETROSTANTE LA STALLA

## 3.1 Descrizione delle strutture

La presente parte ha come oggetto la costruzione di una struttura di sostegno del terreno e del pendio, da realizzarsi sul retro della stalla del bestiame, alla distanza di circa 2,00 m da essa.

Le opere in progetto, saranno realizzate con massi di cava non cementati, di volume minimo di 1,00 $m^3$, incastrati gli uni negli altri. La struttura seguirà il pendio, per una lunghezza di circa 30,50 m, diminuendo in altezza a mano a mano che ci si sposta verso valle. La fondazione della nuova protezione spondale, sarà posta interamente al di sotto della quota del piano pavimento della stalla, avrà uno spessore di 0,60 m circa, sarà inclinata di 10° verso il pendio, ed una profondità variabile da un massimo di 1,55 m a monte, ad un minimo di 1,00 m a valle. Al di sopra verrà realizzata l'elevazione, che sarà realizzata con file di massi di grosse dimensioni allineate nella parte anteriore. Nel punto più alto presenterà un'altezza di 2,00 m, dal piano di fondazione, ed uno spessore di 1,20 m, mentre nel punto più basso presenterà un'altezza di 0,50 m ed uno spessore di 0,80 m. L'elevazione verrà inclinata di circa 20° verso il pendio in modo da appoggiarsi sul terreno retrostante.



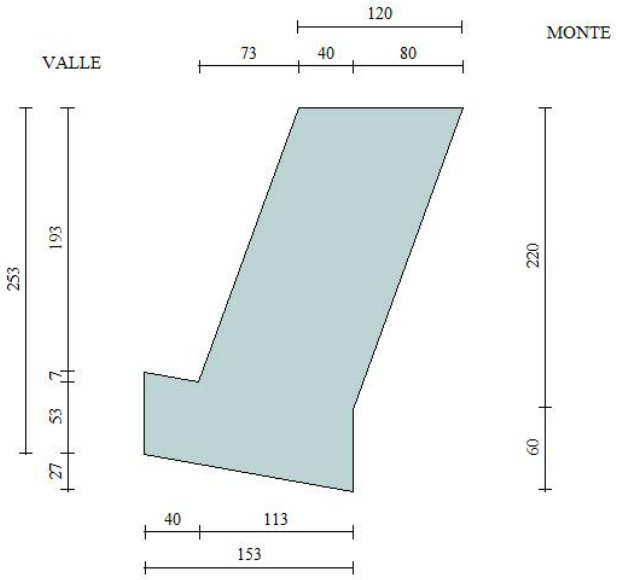
**Sezione del muro in scogliera**

| | |
|---|---|
| Altezza del paramento | 2,00 [m] |
| Spessore in sommità | 1,20 [m] |
| Spessore all'attacco con la fondazione | 1,13 [m] |
| Inclinazione paramento esterno | 20,00 [°] |
| Inclinazione paramento interno | -20,00 [°] |
| Lunghezza del muro | 10,00 [m] |
| Lunghezza mensola fondazione di valle | 0,40 [m] |
| Lunghezza mensola fondazione di monte | 0,00 [m] |





| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Lunghezza totale fondazione | 1,53 [m] | | | |
| Inclinazione piano di posa della fondazione | 10,00 [°] | | | |
| Spessore fondazione | 0,60 [m] | | | |
| Spessore magrone | 0,00 [m] | | | |
| Geometria profilo terreno a monte del muro (coordinate punti) | N | X | Y | A |
| | 1 | 0,10 | 0,32 | 72,65 |
| | 2 | 4,00 | 2,17 | 25,38 |
| | 3 | 6,00 | 2,86 | 19,03 |
| | 4 | 11,00 | 2,86 | 0,00 |
| Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale | 5,00 | [°] | | |
| Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento | 0,15 | [m] | | |




In riferimento alle norme tecniche sulle costruzioni attualmente vigenti, il D.M. 14 gennaio 2008, l'intervento può essere inteso, come realizzazione di "nuova costruzione" in pietra (punto 7.11 del D.M. 14/01/08).

## 3.2 Inquadramento normativo dell'intervento

Le norme utilizzate per le verifiche sono:

- **D.M. LL. PP. 11-03-88** - Norme Tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- **Circolare Ministeriale del 24-07-88, n. 30483/STC.**
- **Legge 02-02-74 n. 64, art. 1 - D.M. 11-03-88.** - Norme Tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di

fondazione.

- **D.M. 14-01-08 - Norme Tecniche per le Costruzioni** - Sicurezza (cap.2), Azioni sulle costruzioni (cap.3), Progettazione geotecnica (cap.6), Progettazione per azioni sismiche (cap.7), Riferimenti tecnici (cap.12).
- **Circolare Ministeriale del 02-02-2009, n. 617/C.S.LL.PP.**

In riferimento alle norme tecniche sulle costruzioni attualmente vigenti, il D.M. 14 gennaio 2008, la tipologia strutturale, può essere qualificata come “opere di sostegno” ai sensi del punto 7.11.6 del D.M. 14/01/08.

# 3.3 Descrizione del calcolo della spinta sul muro

## 3.3.1 Valori caratteristici e valori di calcolo

Effettuando il calcolo tramite gli Eurocodici è necessario fare la distinzione fra i parametri caratteristici ed i valodi di calcolo (o di progetto) sia delle azioni che delle resistenze.
I valori di calcolo si ottengono dai valori caratteristici mediante l'applicazione di opportuni coefficienti di sicurezza parziali $\gamma$. In particolare si distinguono combinazioni di carico di tipo A1-M1 nelle quali vengono incrementati i carichi e lasciati inalterati i parametri di resistenza del terreno e combinazioni di carico di tipo A2-M2 nelle quali vengono ridotti i parametri di resistenza del terreno e incrementati i soli carichi variabili.

## 3.3.2 Metodo di Culmann

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb. La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una espressione in forma chiusa per il coefficiente di spinta) il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti. Inoltre, rispetto al metodo di Coulomb, risulta più immediato e lineare tener conto della coesione del masso spingente. Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo). Come il metodo di Coulomb anche questo metodo considera una superficie di rottura rettilinea.
I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:
- si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione $\rho$ rispetto all'orizzontale) e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;
- si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio (W), carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura (R e C) e resistenza per coesione lungo la parete (A);
- dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta S sulla parete.

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima.
La convergenza non si raggiunge se il terrapieno risulta inclinato di un angolo maggiore dell'angolo d'attrito del terreno.
Nei casi in cui è applicabile il metodo di Coulomb (profilo a monte rettilineo e carico uniformemente distribuito) i risultati ottenuti col metodo di Culmann coincidono con quelli del metodo di Coulomb.
Le pressioni sulla parete di spinta si ricavano derivando l'espressione della spinta S rispetto all'ordinata z. Noto il diagramma delle pressioni è possibile ricavare il punto di applicazione della spinta.

## 3.3.3 Spinta in presenza di sisma

Per tener conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di Mononobe-Okabe (cui fa riferimento la Normativa Italiana).
La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo





seguente.
Detta $\varepsilon$ l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e $\beta$ l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta S' considerando un'inclinazione del terrapieno e della parte pari a

$$\varepsilon' = \varepsilon + \theta$$

$$\beta' = \beta + \theta$$

dove $\theta = \text{arctg}(k_h/(1\pm k_v))$ essendo $k_h$ il coefficiente sismico orizzontale e $k_v$ il coefficiente sismico verticale, definito in funzione di $k_h$.
In presenza di falda a monte, $\theta$ assume le seguenti espressioni:

Terreno a bassa permeabilità

$$\theta = \text{arctg}[(\gamma_{sat}/(\gamma_{sat}-\gamma_w))*(k_h/(1\pm k_v))]$$

Terreno a permeabilità elevata

$$\theta = \text{arctg}[(\gamma/(\gamma_{sat}-\gamma_w))*(k_h/(1\pm k_v))]$$

Detta S la spinta calcolata in condizioni statiche l'incremento di spinta da applicare è espresso da

$\Delta S = AS' - S$

dove il coefficiente A vale

$$A = \frac{\cos^2(\beta+\theta)}{\cos^2\beta\cos\theta}$$

In presenza di falda a monte, nel coefficiente A si tiene conto dell'influenza dei pesi di volume nel calcolo di $\theta$. Adottando il metodo di Mononobe-Okabe per il calcolo della spinta, il coefficiente A viene posto pari a 1.
Tale incremento di spinta è applicato a metà altezza della parete di spinta nel caso di forma rettangolare del diagramma di incremento sismico, allo stesso punto di applicazione della spinta statica nel caso in cui la forma del diagramma di incremento sismico è uguale a quella del diagramma statico.
Oltre a questo incremento bisogna tener conto delle forze d'inerzia orizzontali e verticali che si destano per effetto del sisma. Tali forze vengono valutate come

$$F_{iH} = k_h W \qquad F_{iV} = \pm k_v W$$

dove W è il peso del muro, del terreno soprastante la mensola di monte ed i relativi sovraccarichi e va applicata nel baricentro dei pesi.
Il metodo di Culmann tiene conto automaticamente dell'incremento di spinta. Basta inserire nell'equazione risolutiva la forza d'inerzia del cuneo di spinta. La superficie di rottura nel caso di sisma risulta meno inclinata della corrispondente superficie in assenza di sisma.

## 3.3.4 Verifica a ribaltamento

La verifica a ribaltamento consiste nel determinare il momento risultante di tutte le forze che tendono a fare ribaltare il muro (momento ribaltante Mr) ed il momento risultante di tutte le forze che tendono a stabilizzare il muro (momento stabilizzante Ms) rispetto allo spigolo a valle della fondazione e

verificare che il rapporto Ms/Mr sia maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza $\eta r$.
Eseguendo il calcolo mediante gli eurocodici si puo impostare $\eta r >= 1.0$.

Deve quindi essere verificata la seguente diseguaglianza

$$\frac{M_s}{M_r} >= \eta r$$

Il momento ribaltante Mr è dato dalla componente orizzontale della spinta S, dalle forze di inerzia del muro e del terreno gravante sulla fondazione di monte (caso di presenza di sisma) per i rispettivi bracci. Nel momento stabilizzante interviene il peso del muro (applicato nel baricentro) ed il peso del terreno gravante sulla fondazione di monte. Per quanto riguarda invece la componente verticale della spinta essa sarà stabilizzante se l'angolo d'attrito terra-muro $\delta$ è positivo, ribaltante se $\delta$ è negativo. $\delta$ è positivo quando è il terrapieno che scorre rispetto al muro, negativo quando è il muro che tende a scorrere rispetto al terrapieno (questo può essere il caso di una spalla da ponte gravata da carichi notevoli). Se sono presenti dei tiranti essi contribuiscono al momento stabilizzante.
Questa verifica ha significato solo per fondazione superficiale e non per fondazione su pali.

### 3.3.5 Verifica a scorrimento

Per la verifica a scorrimento del muro lungo il piano di fondazione deve risultare che la somma di tutte le forze parallele al piano di posa che tendono a fare scorrere il muro deve essere minore di tutte le forze, parallele al piano di scorrimento, che si oppongono allo scivolamento, secondo un certo coefficiente di sicurezza. La verifica a scorrimento sisulta soddisfatta se il rapporto fra la risultante delle forze resistenti allo scivolamento Fr e la risultante delle forze che tendono a fare scorrere il muro Fs risulta maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza $\eta s$
Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare $\eta s >= 1.0$

$$\frac{F_r}{F_s} >= \eta s$$

Le forze che intervengono nella Fs sono: la componente della spinta parallela al piano di fondazione e la componente delle forze d'inerzia parallela al piano di fondazione.
La forza resistente è data dalla resistenza d'attrito e dalla resistenza per adesione lungo la base della fondazione. Detta N la componente normale al piano di fondazione del carico totale gravante in fondazione e indicando con $\delta_f$ l'angolo d'attrito terreno-fondazione, con $c_a$ l'adesione terreno-fondazione e con $B_r$ la larghezza della fondazione reagente, la forza resistente può esprimersi come

$$F_r = N \text{ tg } \delta_f + c_a B_r$$

La Normativa consente di computare, nelle forze resistenti, una aliquota dell'eventuale spinta dovuta al terreno posto a valle del muro. In tal caso, però, il coefficiente di sicurezza deve essere aumentato opportunamente. L'aliquota di spinta passiva che si può considerare ai fini della verifica a scorrimento non può comunque superare il 50 percento.
Per quanto riguarda l'angolo d'attrito terra-fondazione, $\delta_f$, diversi autori suggeriscono di assumere un valore di $\delta_f$ pari all'angolo d'attrito del terreno di fondazione.

### 3.3.6 Verifica al carico limite

Il rapporto fra il carico limite in fondazione e la componente normale della risultante dei carichi trasmessi dal muro sul terreno di fondazione deve essere superiore a $\eta_q$. Cioè, detto $Q_u$, il carico limite ed R la risultante verticale dei carichi in fondazione, deve essere:





$$\frac{Q_u}{R} >= \eta_q$$

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare $\eta_q >= 1.0$
Si adotta per il calcolo del carico limite in fondazione il metodo di MEYERHOF.

L'espressione del carico ultimo è data dalla relazione:

$$Q_u = c\, N_c d_c i_c + q N_q d_q i_q + 0.5 \gamma B N_\gamma d_\gamma i_\gamma$$

In questa espressione
c coesione del terreno in fondazione;
$\phi$ angolo di attrito del terreno in fondazione;
$\gamma$ peso di volume del terreno in fondazione;
B larghezza della fondazione;
D profondità del piano di posa;
q pressione geostatica alla quota del piano di posa.

I vari fattori che compaiono nella formula sono dati da:

$$A = e^{\pi \text{tg}\phi}$$

$$N_q = A \text{ tg}^2(45° + \phi/2)$$

$$N_c = (N_q - 1) \text{ ctg } \phi$$

$$N_\gamma = (N_q - 1) \text{ tg } (1.4\phi)$$

Indichiamo con Kp il coefficiente di spinta passiva espresso da:

$$K_p = \text{tg}^2(45° + \phi/2)$$

I fattori d e i che compaiono nella formula sono rispettivamente i fattori di profondità ed i fattori di inclinazione del carico espressi dalle seguenti relazioni:

Fattori di profondità

$$d_q = 1 + 0.2 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$$

$$d_q = d_\gamma = 1 \qquad \text{per } \phi = 0$$

$$d_q = d_\gamma = 1 + 0.1 \frac{D}{B} \sqrt{K_p} \qquad \text{per } \phi > 0$$

Fattori di inclinazione

Indicando con $\theta$ l'angolo che la risultante dei carichi forma con la verticale ( espresso in gradi ) e con $\phi$ l'angolo d'attrito del terreno di posa abbiamo:

$$i_c = i_q = (1 - \theta°/90)^2$$

$$i_\gamma = (1 - \frac{\theta°}{\phi°})^2 \qquad \text{per} \quad \phi > 0$$

$$i_\gamma = 0 \qquad \text{per} \quad \phi = 0$$

### 3.3.7 Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso muro+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a $\eta_g$.
Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare $\eta_g >= 1.0$
Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento viene supposta circolare e determinata in modo tale da non avere intersezione con il profilo del muro o con i pali di fondazione. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità del muro. Il numero di strisce è pari a 50.
Il coefficiente di sicurezza fornito da Bishop si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\Sigma_i \left( \frac{c_i b_i + (W_i - u_i b_i) tg\phi_i}{m} \right)}{\Sigma^n_i W_i \sin\alpha_i}$$

dove il termine *m* è espresso da

$$m = (1 + \frac{tg\phi_i tg\alpha_i}{\eta}) \cos\alpha_i$$

In questa espressione n è il numero delle strisce considerate, bi e $\alpha$i sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia iesima rispetto all'orizzontale, Wi è il peso della striscia iesima, ci e $\phi$i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia ed ui è la pressione neutra lungo la base della striscia.
L'espressione del coefficiente di sicurezza di Bishop contiene al secondo membro il termine m che è funzione di $\eta$. Quindi essa viene risolta per successive approsimazioni assumendo un valore iniziale per $\eta$ da inserire nell'espressione di m ed iterare finquando il valore calcolato coincide con il valore assunto.

## 3.4 Definizione dei parametri di progetto ai sensi del D.M. 14/01/08

La costruzione della nuova struttura in pietra è stata progettata con i parametri di progetto riportati qui di seguito.
I valori delle azioni e le loro combinazioni da considerare nel calcolo, sia per la valutazione della sicurezza sia per il progetto degli interventi, sono quelle definite dalle Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14 gennaio 2008 e dalla Circolare 2 febbraio 2009 n° 617 del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008.





### 3.4.1 Livelli sicurezza e prestazioni attese

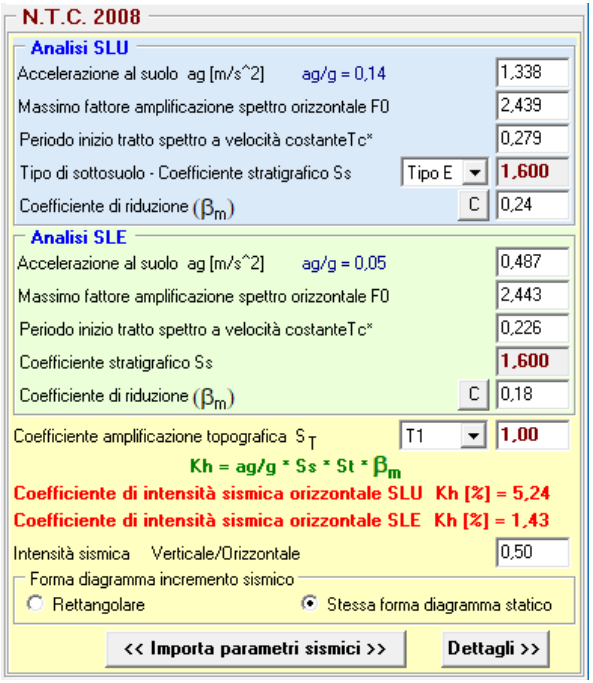
Secondo quanto previsto dal cap. 2 delle Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14 gennaio 2008, ai fini della definizione dei livelli di sicurezza e delle prestazioni attese, alla costruzione sono stati attribuiti i seguenti parametri:

| | |
|---|---|
| Tipo di costruzione | 2 |
| Vita nominale Vn | 50 |
| Classe d'uso | II |
| Periodo di riferimento Vr | 50 |

### 3.4.2 Parametri sismici ai sensi del punto 3.2 del D.M. 14/01/08

In riferimento alle prescrizioni di cui al paragrafo 3.2 delle Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14 gennaio 2008, si attribuisco i seguenti parametri:

| | |
|---|---|
| Località | Cuneo, Marmora, Tolosano - Latitudine 44°,39777; Longitudine 7°,107145 |
| Zona sismica | Zona 3 |
| Categoria del suolo | E – Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m |
| Categoria topografica | T1 |
| Amplificazione topografica St | 1 |




Simbologia adottata nei coefficienti successivi:

| | |
|---|---|
| $\gamma_{Gsfav}$ | Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti |
| $\gamma_{Gfav}$ | Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti |
| $\gamma_{Qsfav}$ | Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili |
| $\gamma_{Qfav}$ | Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili |
| $\gamma_{tan\phi'}$ | Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato |
| $\gamma_{c'}$ | Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata |

$\gamma_{cu}$ Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
$\gamma_{qu}$ Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
$\gamma_{\gamma}$ Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche:

1) Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

| Carichi | Effetto | | A1 | A2 | EQU | HYD |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Permanenti | Favorevole | $\gamma_{Gfav}$ | 1,00 | 1,00 | 0,90 | 0,90 |
| Permanenti | Sfavorevole | $\gamma_{Gsfav}$ | 1,30 | 1,00 | 1,10 | 1,30 |
| Variabili | Favorevole | $\gamma_{Qfav}$ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Variabili | Sfavorevole | $\gamma_{Qsfav}$ | 1,50 | 1,30 | 1,50 | 1,50 |

2) Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

| Parametri | | M1 | M2 | M2 | M1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Tangente dell'angolo di attrito | $\gamma_{tan\phi'}$ | 1,00 | 1,25 | 1,25 | 1,00 |
| Coesione efficace | $\gamma_{c'}$ | 1,00 | 1,25 | 1,25 | 1,00 |
| Resistenza non drenata | $\gamma_{cu}$ | 1,00 | 1,40 | 1,40 | 1,00 |
| Resistenza a compressione uniassiale | $\gamma_{qu}$ | 1,00 | 1,60 | 1,60 | 1,00 |
| Peso dell'unità di volume | $\gamma_{\gamma}$ | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche:

1) Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

| Carichi | Effetto | | A1 | A2 | EQU | HYD |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Permanenti | Favorevole | $\gamma_{Gfav}$ | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,90 |
| Permanenti | Sfavorevole | $\gamma_{Gsfav}$ | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,30 |
| Variabili | Favorevole | $\gamma_{Qfav}$ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Variabili | Sfavorevole | $\gamma_{Qsfav}$ | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,50 |

2) Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

| Parametri | | M1 | M2 | M2 | M1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Tangente dell'angolo di attrito | $\gamma_{tan\phi'}$ | 1,00 | 1,25 | 1,25 | 1,00 |
| Coesione efficace | $\gamma_{c'}$ | 1,00 | 1,25 | 1,25 | 1,00 |
| Resistenza non drenata | $\gamma_{cu}$ | 1,00 | 1,40 | 1,40 | 1,00 |
| Resistenza a compressione uniassiale | $\gamma_{qu}$ | 1,00 | 1,60 | 1,60 | 1,00 |
| Peso dell'unità di volume | $\gamma_{\gamma}$ | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

Coefficienti parziali $\gamma_R$ per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

| Verifica | Coefficienti parziali | | |
|---|---|---|---|
| | R1 | R2 | R3 |
| Capacità portante della fondazione | 1,00 | 1,00 | 1,40 |
| Scorrimento | 1,00 | 1,00 | 1,10 |
| Resistenza del terreno a valle | 1,00 | 1,00 | 1,40 |
| Stabilità globale | | 1,10 | |

### 3.4.3 Tipo di costruzione e tipologia strutturale

In riferimento alla tipologia di costruzione di cui ai capitolo 4 e 7 delle Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14 gennaio 2008, ed alla tipologia strutturale di cui al paragrafo 7.4.3, si attribuisco i seguenti parametri:

Tipo di costruzione — Edificio in pietra
Tipologia strutturale — Opera di sostegno

### 3.4.4 Materiali e requisiti ai sensi del D.M. 14/01/08

Di seguito vengono riportate le caratteristiche dei materiali strutturali e la rispondenza ai requisiti previsti dalle Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14 gennaio 2008.

**Materiali utilizzati per la muratura**

Pietrame – massi da scogliera di grosse dimensioni e squadrati

| | |
|---|---|
| Peso specifico | 2000,0 [kg/mc] |
| Tensione ammissibile a compressione $\sigma_c$ | 50,0 [kg/cmq] |
| Angolo di attrito interno $\phi_p$ | 45,00 [°] |
| Resistenza a taglio $\tau_p$ | 0,8 [kg/cmq] |





### 3.4.5 Verifiche ai sensi del punto 7.1 del D.M. 14/01/2008

Le verifiche sugli elementi strutturali, trattandosi di strutture di classe d'uso II, sono state condotte agli stati limite ultimi (stato limite di salvaguardia della vita SLV) e nei confronti degli stati limite di esercizio (stato limite di danno SLD), come richiesto al punto 7.1 del DM 14/01/2008.
In particolare, l'analisi nei confronti dello stato limite ultimo (SLV), prevede che si eseguano le seguenti verifiche:
- Punto 7.11.3. **Stabilità del sito**. Per la verifica della stabilità del sito si è proceduto alla valutazione che il sito presso il quale verrà ubicato il manufatto sia stabile nei confronti della liquefazione, intendendo con tale termine quei fenomeni associati alla perdita di resistenza al taglio o ad accumulo di deformazioni plastiche in terreni saturi sollecitati da azioni cicliche e dinamiche che agiscono in condizioni non drenate, e che la resistenza del sistema, prima, durante e dopo il sisma, sia superiore alle azioni, oppure che gli spostamenti permanenti indotti dal sisma siano di entità tale da non pregiudicare le condizioni di sicurezza o di funzionalità delle strutture o infrastrutture medesime.
E' da escludere la verifica a liquefazione in quanto nel sito in esame gli eventi sismici attesi presentano una magnitudo M inferiore a 5. Le verifiche relative agli spostamenti sono riportate nei paragrafi successivi.
- Punto 7.11.4. **Stabilità dei fronti di scavo e dei rilevati**. Nelle verifiche di sicurezza si deve controllare che la resistenza del sistema sia maggiore delle azioni, impiegando i coefficienti parziali di cui al paragrafo 7.11.1 e si deve tener conto della presenza di manufatti interagenti con l'opera. Nel caso specifico, vista la ridotta profondità di scavo e la notevole distanza degli altri manufatti presenti e dei fonti di scavo dalla costruzione, non si effettuerà la verifica di stabilità.
- Punto 7.11.5.3. **Resistenza del sistema fondazione-terreno**. Gli stati limite ultimi delle fondazioni superficiali e su pali si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno, e al raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali che compongono la fondazione stessa. La sicurezza del complesso fondazione-terreno è stata verificata nei confronti del collasso per carico limite e per scorrimento su piano di posa, nel rispetto della condizione (6.2.1). I risultati di tali verifiche sono riportati nei paragrafi successivi.
- Punto 7.11.6.2.2. **Stabilità dei muri di sostegno**. Si è proceduto, per i muri di sostegno, alla verifica delle condizioni di stabilità globale, con i metodi di analisi di cui al paragrafo 7.11.3.5, ed alle verifiche di sicurezza delle fondazioni di cui al paragrafo 7.11.5. I risultati di tali verifiche sono riportati nei paragrafi successivi.

L'analisi nei confronti dello stato limite di esercizio (SLD), prevede che si eseguano le seguenti verifiche:
- Punto 7.11.5.3. **Contenimento delle deformazioni del sistema fondazione-terreno**. Per le strutture di fondazione a contatto con il terreno si è proceduto a verificare, nei confronti degli stati limite di danno (SLD), che gli spostamenti permanenti indotti dal sisma non abbiano alterato significativamente la resistenza della fondazione e siano compatibili con la funzionalità dell'opera. Tali verifiche sono riportate nei paragrafi successivi.
- Punto 7.11.6.2.2. **Contenimento degli spostamenti permanenti dei muri di sostegno**. Per i muri di sostegno si è proceduto a verificare, nei confronti dello stato limite di danno (SLD), che gli spostamenti permanenti indotti dal sisma siano compatibili con la funzionalità dell'opera e con quella di eventuali strutture o infrastrutture interagenti con essa. Nel caso specifico le verifiche sono riportate nei paragrafi successivi.

## 3.5 Caratterizzazione geotecnica ai sensi del D.M. 14/01/08

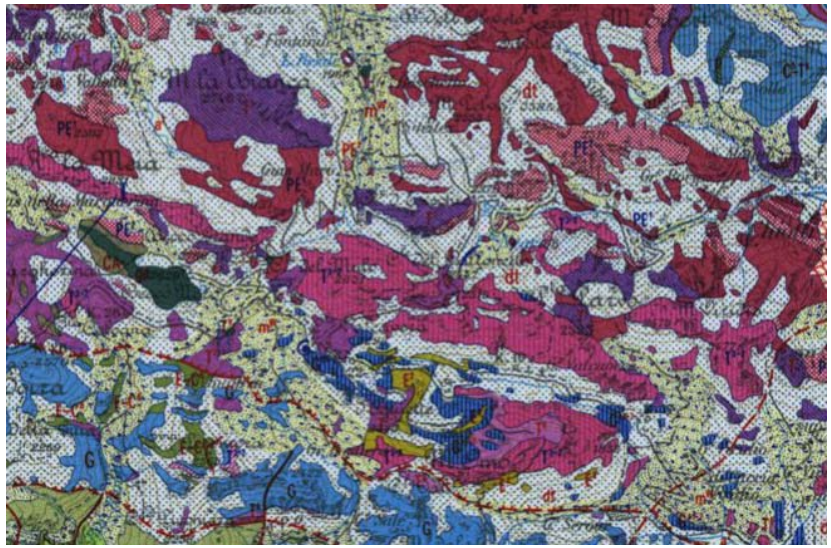
La presente caratterizzazione geologica dei terreni, è stata ripresa totalmente dalla relazione geologica allegata al progetto, a firma del Dott. Geol. Eraldo Viada, alla quale si rimanda per maggiori dettagli.

### 3.5.1 Inquadramento geologico dell'area

I terreni di copertura del settore in esame sono rappresentati da depositi morenici würmiani e stadiali frammisti a detrito l.s.
Il substrato litoide è costituito da litotipi appartenenti al "tegumento" (Complesso Permo - Carbonifero Assiale) e alla serie di copertura mesozoica della Zona Brianzonese. Detti termini sono rappresentati rispettivamente da scisti quarzoso – sericitici e porfiroidi (Tegumento) e da calcari dolomitici (serie mesozoica).

### 3.5.2 Lineamenti geomorfologici

I dati di base sono stati desunti dal Foglio 78 – 79 Argentera – Dronero della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000. I fabbricati sorgono sul fondovalle del tronco superiore del Vallone di Marmora, tributario di destra della Valle Maira.
Nel tronco in esame, il fondovalle appare relativamente ampio e si raccorda ai veri e propri fianchi vallivi mediante estese falde detritiche ad acclività variabile da media a moderata. Il vallone presenta morfologie tipiche di un rimodellamento glaciale su cui si sono sovrapposti processi connessi con la dinamica gravitativa. Le forme riconducibili ad un rimodellamento da parte di acque superficiali incanalate risultano complessivamente poco marcate. L'alveo del corso d'acqua che drena il vallone appare poco inciso e talora si perde, essendo percorso da deflussi a carattere non perenne. I fabbricati sono posti in posizione generalmente di scosta di alcuni metri e rilevata di almeno 2 m rispetto alla suddetta linea di drenaggio.



**Estratto carta geologica**

Il fabbricato adibito a stalla e magazzino è collocato al piede di un pendio con sviluppo altimetrico di 4 – 5 m corrispondente al fianco di un cordone nivomorenico verosimilmente rimodellato in parte dall'intervento antropico.

### 3.5.3 Caratteristiche geotecniche

L'assetto litostratigrafico è caratterizzato dalla presenza di terreni di copertura riferibili a depositi morenici rimaneggiati e frammisti a detrito. Dal punto di vista tessiturale, sono riferibili a ciottoli e blocchi in matrice limoso – sabbioso – ghiaiosa. Sulla base di rilievi in sito, analisi fotointerpretativa e considerazioni morfologiche, essi formano verosimilmente una coltre con spessore compreso tra 5 - 10 m, che poggia sul substrato roccioso di natura calcareo – dolomitica.





In base a quanto esposto in precedenza, il modello litotecnico può essere così di seguito schematizzato:

| Profondità (m) | Litostrato | Caratteristiche litotecniche |
|---|---|---|
| 0 | A | Ciottoli con blocchi in matrice in matrice limoso – ghiaioso sabbiosa mediamente addensati |
| 5/10 | B | Ammasso roccioso |

I terreni di copertura (litostrato A) corrispondono a materiali granulari incoerenti il cui comportamento meccanico è regolato principalmente dall'angolo di attrito interno (φ) che aumenta con il grado di addensamento. Con riferimento alla classificazione ASTM, nella quale vengono escluse le particelle di dimensioni maggiori di 75 mm, essi possono essere rispettivamente classificati come GW – GM (ghiaia ben gradata con limo e sabbia). I valori caratteristici dei parametri geotecnici fondamentali di seguito riportati sono stati desunti facendo riferimento, per quanto concerne l'angolo di attrito, alla correlazione di NAVFAC (1971).
I terreni sono caratterizzati da parametri di resistenza al taglio quasi esclusivamente frizionali: i valori dell'angolo di attrito interno (φ') si aggirano intorno a 38°, angolo di attrito a volume costante ($\varphi'_{cv}$) si aggira intorno a 34°, con coesione (c') praticamente uguale a 0. Il valore della densità naturale ($\gamma_n$) è presumibilmente dell'ordine di 18,5 - 20 kN/m$^3$. Non sensibili all'acqua e di norma ben addensati, non hanno comportamento plastico e possono, pertanto, essere ritenuti validi dal punto di vista geotecnico.
A causa delle caratteristiche dei terreni di copertura, è praticamente impossibile disporre di campioni indisturbati e rappresentativi da sottoporre a prove di laboratorio. I suddetti valori, desunti dalla letteratura scientifica e da dati di repertorio, vengono quindi riportati a titolo indicativo. Per l'esecuzione dei calcoli si assumeranno, quindi, i seguenti parametri geotecnici cautelativi:

*Simbologia adottata*

| | |
|---|---|
| *Nr.* | Indice del terreno |
| *Descrizione* | Descrizione terreno |
| $\gamma$ | Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc] |
| $\gamma_s$ | Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc] |
| $\phi$ | Angolo d'attrito interno espresso in [°] |
| $\delta$ | Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°] |
| $c$ | Coesione espressa in [kg/cmq] |
| $c_a$ | Adesione terra-muro espressa in [kg/cmq] |

| Descrizione | γ | $\gamma_s$ | ϕ | δ | c | $c_a$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Terreno 1 | 1850 | 2000 | 34.00 | 22.67 | 0,000 | 0,000 |
| Terreno 2 | 2000 | 2000 | 23.00 | 15.33 | 0,250 | 0,250 |

**Stratigrafia**

*Simbologia adottata*

| | |
|---|---|
| N | Indice dello strato |
| *H* | Spessore dello strato espresso in [m] |
| *a* | Inclinazione espressa in [°] |
| *Kw* | Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm$^2$/cm |
| *Ks* | Coefficiente di spinta |
| *Terreno* | Terreno dello strato |

| Nr. | H | a | Kw | Ks | Terreno |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4,00 | 0,00 | 1,98 | 0,00 | Terreno 1 |
| 2 | 4,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Terreno 2 |

# 3.6 Azioni e carichi

## 3.6.1 Condizioni elementari di carico

*Simbologia e convenzioni di segno adottate*

Carichi verticali positivi verso il basso.
Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.
$X$ Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]
$F_x$ Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kg]
$F_y$ Componente verticale del carico concentrato espressa in [kg]
$M$ Momento espresso in [kgm]
$X_i$ Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]
$X_f$ Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]
$Q_i$ Intensità del carico per x=$X_i$ espressa in [kg/m]
$Q_f$ Intensità del carico per x=$X_f$ espressa in [kg/m]
$D$ / $C$ Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (Condizione 1)
D Profilo **$X_i$**=0,00 **$X_f$**=11,00 **$Q_i$**=583,00 (Neve) **$Q_f$**=583,00 (Neve)

Condizione n° 2 (Condizione 2)
D Profilo **$X_i$**=6,00 **$X_f$**=11,00 **$Q_i$**=1000,00 (Stradale) **$Q_f$**=1000,00 (Stradale)

Condizione n° 3 (Condizione 3)
C Paramento **X**=-0,50 **Y**=0,00 **$F_x$**=0,00 **$F_y$**=389,00 (Terreno sul muro) **M**=0,00

## 3.6.2 Combinazioni di carico

*Simbologia adottata*
$F/S$ Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)
$\gamma$ Coefficiente di partecipazione della condizione
$\Psi$ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
|---|---|---|---|---|
| Peso proprio muro | FAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1,30 | 1.00 | 1,30 |
| Condizione 3 | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |

Combinazione n° 2 - Caso A2-M2 (GEO)

| | S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
|---|---|---|---|---|
| Peso proprio muro | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Condizione 3 | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 3 - Caso EQU (SLU)

| | S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
|---|---|---|---|---|
| Peso proprio muro | FAV | 0,90 | 1.00 | 0,90 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 0,90 | 1.00 | 0,90 |
| Spinta terreno | SFAV | 1,10 | 1.00 | 1,10 |
| Condizione 3 | SFAV | 1.10 | 1.00 | 1.10 |

Combinazione n° 4 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

| | S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
|---|---|---|---|---|
| Peso proprio muro | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Condizione 3 | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
|---|---|---|---|---|
| Peso proprio muro | FAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |





| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1,30 | 1.00 | 1,30 |
| Condizione 3 | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Condizione 1 | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| Condizione 2 | SFAV | 1.50 | 0.40 | 0.60 |

Combinazione n° 6 - Caso A2-M2 (GEO)

| | S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
|---|---|---|---|---|
| Peso proprio muro | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Condizione 3 | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Condizione 1 | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Condizione 2 | SFAV | 1.30 | 0.40 | 0.52 |

Combinazione n° 7 - Caso EQU (SLU)

| | S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
|---|---|---|---|---|
| Peso proprio muro | FAV | 0,90 | 1.00 | 0,90 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 0,90 | 1.00 | 0,90 |
| Spinta terreno | SFAV | 1,10 | 1.00 | 1,10 |
| Condizione 3 | SFAV | 1.10 | 1.00 | 1.10 |
| Condizione 1 | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| Condizione 2 | SFAV | 1.50 | 0.40 | 0.60 |

Combinazione n° 8 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

| | S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
|---|---|---|---|---|
| Peso proprio muro | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Condizione 3 | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Condizione 1 | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Condizione 2 | SFAV | 1.30 | 0.40 | 0.52 |

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
|---|---|---|---|---|
| Peso proprio muro | FAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1,30 | 1.00 | 1,30 |
| Condizione 3 | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Condizione 1 | SFAV | 1.50 | 0.70 | 1.05 |
| Condizione 2 | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 10 - Caso A2-M2 (GEO)

| | S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
|---|---|---|---|---|
| Peso proprio muro | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Condizione 3 | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Condizione 1 | SFAV | 1.30 | 0.70 | 0.91 |
| Condizione 2 | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |

Combinazione n° 11 - Caso EQU (SLU)

| | S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
|---|---|---|---|---|

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Peso proprio muro | FAV | 0,90 | 1.00 | 0,90 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 0,90 | 1.00 | 0,90 |
| Spinta terreno | SFAV | 1,10 | 1.00 | 1,10 |
| Condizione 3 | SFAV | 1.10 | 1.00 | 1.10 |
| Condizione 1 | SFAV | 1.50 | 0.70 | 1.05 |
| Condizione 2 | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

| | S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
|---|---|---|---|---|
| Peso proprio muro | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Condizione 3 | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Condizione 1 | SFAV | 1.30 | 0.70 | 0.91 |
| Condizione 2 | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |

Combinazione n° 13 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

| | S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
|---|---|---|---|---|
| Peso proprio muro | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Condizione 3 | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 14 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

| | S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
|---|---|---|---|---|
| Peso proprio muro | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Condizione 3 | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 15 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

| | S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
|---|---|---|---|---|
| Peso proprio muro | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Condizione 3 | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 16 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

| | S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
|---|---|---|---|---|
| Peso proprio muro | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Condizione 3 | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 17 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

| | S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
|---|---|---|---|---|
| Peso proprio muro | FAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Condizione 3 | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 18 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

| | S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
|---|---|---|---|---|





| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Peso proprio muro | FAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Condizione 3 | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 19 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

| | S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
|---|---|---|---|---|
| Peso proprio muro | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Condizione 3 | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 20 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

| | S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
|---|---|---|---|---|
| Peso proprio muro | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Condizione 3 | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 21 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

| | S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
|---|---|---|---|---|
| Peso proprio muro | FAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Condizione 3 | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Condizione 1 | SFAV | 1.00 | 0.20 | 0.20 |

Combinazione n° 22 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

| | S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
|---|---|---|---|---|
| Peso proprio muro | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Condizione 3 | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Condizione 1 | SFAV | 1.00 | 0.20 | 0.20 |

Combinazione n° 23 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

| | S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
|---|---|---|---|---|
| Peso proprio muro | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Condizione 3 | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Condizione 1 | SFAV | 1.00 | 0.20 | 0.20 |

Combinazione n° 24 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

| | S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
|---|---|---|---|---|
| Peso proprio muro | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Condizione 3 | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Condizione 1 | SFAV | 1.00 | 0.20 | 0.20 |

Combinazione n° 25 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

| | S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
|---|---|---|---|---|

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Peso proprio muro | FAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Condizione 3 | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Condizione 1 | SFAV | 1.00 | 0.20 | 0.20 |

Combinazione n° 26 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

| | S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
|---|---|---|---|---|
| Peso proprio muro | FAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Condizione 3 | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Condizione 1 | SFAV | 1.00 | 0.20 | 0.20 |

Combinazione n° 27 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

| | S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
|---|---|---|---|---|
| Peso proprio muro | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Condizione 3 | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Condizione 1 | SFAV | 1.00 | 0.20 | 0.20 |

Combinazione n° 28 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

| | S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
|---|---|---|---|---|
| Peso proprio muro | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Condizione 3 | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Condizione 1 | SFAV | 1.00 | 0.20 | 0.20 |

Combinazione n° 29 - Quasi Permanente (SLE)

| | S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
|---|---|---|---|---|
| Peso proprio muro | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Spinta terreno | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Condizione 3 | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Condizione 1 | SFAV | 1.00 | 0.20 | 0.20 |

Combinazione n° 30 - Frequente (SLE)

| | S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
|---|---|---|---|---|
| Peso proprio muro | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Spinta terreno | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Condizione 3 | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Condizione 1 | SFAV | 1.00 | 0.50 | 0.50 |

Combinazione n° 31 - Frequente (SLE)

| | S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
|---|---|---|---|---|
| Peso proprio muro | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Spinta terreno | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Condizione 3 | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Condizione 2 | SFAV | 1.00 | 0.40 | 0.40 |





| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Condizione 1 | SFAV | 1.00 | 0.20 | 0.20 |

Combinazione n° 32 - Rara (SLE)

| | S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
|---|---|---|---|---|
| Peso proprio muro | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Spinta terreno | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Condizione 3 | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Condizione 1 | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Condizione 2 | SFAV | 1.00 | 0.40 | 0.40 |

Combinazione n° 33 - Rara (SLE)

| | S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
|---|---|---|---|---|
| Peso proprio muro | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Spinta terreno | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Condizione 3 | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Condizione 2 | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Condizione 1 | SFAV | 1.00 | 0.70 | 0.70 |

Combinazione n° 34 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. positivo

| | S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
|---|---|---|---|---|
| Peso proprio muro | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Spinta terreno | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Condizione 3 | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Condizione 1 | SFAV | 1.00 | 0.20 | 0.20 |

Combinazione n° 35 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. negativo

| | S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
|---|---|---|---|---|
| Peso proprio muro | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Spinta terreno | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Condizione 3 | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Condizione 1 | SFAV | 1.00 | 0.20 | 0.20 |

Combinazione n° 36 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. positivo

| | S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
|---|---|---|---|---|
| Peso proprio muro | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Spinta terreno | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Condizione 3 | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Condizione 1 | SFAV | 1.00 | 0.50 | 0.50 |

Combinazione n° 37 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. negativo

| | S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
|---|---|---|---|---|
| Peso proprio muro | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Spinta terreno | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Condizione 3 | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Condizione 1 | SFAV | 1.00 | 0.50 | 0.50 |

Combinazione n° 38 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. positivo

| | S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
|---|---|---|---|---|
| Peso proprio muro | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Spinta terreno | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Condizione 3 | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Condizione 2 | SFAV | 1.00 | 0.40 | 0.40 |
| Condizione 1 | SFAV | 1.00 | 0.20 | 0.20 |

Combinazione n° 39 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. negativo

| | S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
|---|---|---|---|---|
| Peso proprio muro | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Spinta terreno | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Condizione 3 | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Condizione 2 | SFAV | 1.00 | 0.40 | 0.40 |
| Condizione 1 | SFAV | 1.00 | 0.20 | 0.20 |

Combinazione n° 40 - Rara (SLE) - Sisma Vert. positivo

| | S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
|---|---|---|---|---|
| Peso proprio muro | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Spinta terreno | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Condizione 3 | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Condizione 1 | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Condizione 2 | SFAV | 1.00 | 0.40 | 0.40 |

Combinazione n° 41 - Rara (SLE) - Sisma Vert. negativo

| | S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
|---|---|---|---|---|
| Peso proprio muro | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Spinta terreno | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Condizione 3 | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Condizione 1 | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Condizione 2 | SFAV | 1.00 | 0.40 | 0.40 |

Combinazione n° 42 - Rara (SLE) - Sisma Vert. positivo

| | S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
|---|---|---|---|---|
| Peso proprio muro | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Spinta terreno | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Condizione 3 | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Condizione 2 | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Condizione 1 | SFAV | 1.00 | 0.70 | 0.70 |

Combinazione n° 43 - Rara (SLE) - Sisma Vert. negativo

| | S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
|---|---|---|---|---|
| Peso proprio muro | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Spinta terreno | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Condizione 3 | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Condizione 2 | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Condizione 1 | SFAV | 1.00 | 0.70 | 0.70 |





# 3.7 Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

*Simbologia adottata*

| | |
|---|---|
| *C* | Identificativo della combinazione |
| *Tipo* | Tipo combinazione |
| *Sisma* | Combinazione sismica |
| $CS_{SCO}$ | Coeff. di sicurezza allo scorrimento |
| $CS_{RIB}$ | Coeff. di sicurezza al ribaltamento |
| $CS_{QLIM}$ | Coeff. di sicurezza a carico limite |
| $CS_{STAB}$ | Coeff. di sicurezza a stabilità globale |

| C | Tipo | Sisma | $cs_{sco}$ | $cs_{rib}$ | $cs_{qlim}$ | $cs_{stab}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | A1-M1 - [1] | -- | 3,67 | -- | 7,70 | -- |
| 2 | A2-M2 - [1] | -- | 1,89 | -- | 3,20 | -- |
| 3 | EQU - [1] | -- | -- | 3,43 | -- | -- |
| 4 | STAB - [1] | -- | -- | -- | -- | 1,52 |
| 5 | A1-M1 - [2] | -- | 2,44 | -- | 7,23 | -- |
| 6 | A2-M2 - [2] | -- | 1,32 | -- | 2,89 | -- |
| 7 | EQU - [2] | -- | -- | 2,42 | -- | -- |
| 8 | STAB - [2] | -- | -- | -- | -- | 1,41 |
| 9 | A1-M1 - [3] | -- | 2,70 | -- | 7,39 | -- |
| 10 | A2-M2 - [3] | -- | 1,45 | -- | 2,98 | -- |
| 11 | EQU - [3] | -- | -- | 2,66 | -- | -- |
| 12 | STAB - [3] | -- | -- | -- | -- | 1,44 |
| 13 | A1-M1 - [4] | Orizzontale + Verticale negativo | 2,78 | -- | 7,95 | -- |
| 14 | A1-M1 - [4] | Orizzontale + Verticale positivo | 2,83 | -- | 7,63 | -- |
| 15 | A2-M2 - [4] | Orizzontale + Verticale positivo | 1,16 | -- | 2,51 | -- |
| 16 | A2-M2 - [4] | Orizzontale + Verticale negativo | 1,15 | -- | 2,58 | -- |
| 17 | EQU - [4] | Orizzontale + Verticale negativo | -- | 2,71 | -- | -- |
| 18 | EQU - [4] | Orizzontale + Verticale positivo | -- | 2,87 | -- | -- |
| 19 | STAB - [4] | Orizzontale + Verticale positivo | -- | -- | -- | 1,38 |
| 20 | STAB - [4] | Orizzontale + Verticale negativo | -- | -- | -- | 1,37 |
| 21 | A1-M1 - [5] | Orizzontale + Verticale positivo | 2,66 | -- | 7,54 | -- |
| 22 | A1-M1 - [5] | Orizzontale + Verticale negativo | 2,61 | -- | 7,86 | -- |
| 23 | A2-M2 - [5] | Orizzontale + Verticale negativo | 1,10 | -- | 2,39 | -- |
| 24 | A2-M2 - [5] | Orizzontale + Verticale positivo | 1,11 | -- | 2,33 | -- |
| 25 | EQU - [5] | Orizzontale + Verticale positivo | -- | 2,73 | -- | -- |
| 26 | EQU - [5] | Orizzontale + Verticale negativo | -- | 2,59 | -- | -- |
| 27 | STAB - [5] | Orizzontale + Verticale positivo | -- | -- | -- | 1,36 |
| 28 | STAB - [5] | Orizzontale + Verticale negativo | -- | -- | -- | 1,36 |
| 29 | SLEQ - [1] | -- | 6,11 | -- | 8,81 | -- |
| 30 | SLEF - [1] | -- | 5,18 | -- | 8,51 | -- |
| 31 | SLEF - [1] | -- | 6,11 | -- | 8,81 | -- |
| 32 | SLER - [1] | -- | 4,15 | -- | 8,39 | -- |
| 33 | SLER - [1] | -- | 4,71 | -- | 8,47 | -- |
| 34 | SLEQ - [1] | Orizzontale + Verticale positivo | 4,53 | -- | 8,34 | -- |
| 35 | SLEQ - [1] | Orizzontale + Verticale negativo | 4,53 | -- | 8,45 | -- |
| 36 | SLEF - [1] | Orizzontale + Verticale positivo | 3,97 | -- | 8,25 | -- |
| 37 | SLEF - [1] | Orizzontale + Verticale negativo | 3,98 | -- | 8,36 | -- |
| 38 | SLEF - [1] | Orizzontale + Verticale positivo | 4,53 | -- | 8,34 | -- |
| 39 | SLEF - [1] | Orizzontale + Verticale negativo | 4,53 | -- | 8,45 | -- |
| 40 | SLER - [1] | Orizzontale + Verticale positivo | 3,31 | -- | 8,08 | -- |
| 41 | SLER - [1] | Orizzontale + Verticale negativo | 3,31 | -- | 8,19 | -- |
| 42 | SLER - [1] | Orizzontale + Verticale positivo | 3,68 | -- | 8,19 | -- |
| 43 | SLER - [1] | Orizzontale + Verticale negativo | 3,68 | -- | 8,29 | -- |

# 3.8 Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :
Origine in testa al muro (spigolo di monte)
Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte
Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto
Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle
Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

*Tipo di analisi*

| | |
|---|---|
| Calcolo della spinta | metodo di Culmann |
| Calcolo del carico limite | metodo di Meyerhof |
| Calcolo della stabilità globale | metodo di Bishop |
| Calcolo della spinta in condizioni di | Spinta attiva |

Sisma

**Identificazione del sito**

| | |
|---|---|
| Latitudine | 44.397772 |
| Longitudine | 7.107145 |
| Comune | Marmora |
| Provincia | Cuneo |
| Regione | Piemonte |
| Punti di interpolazione del reticolo | 16448 - 16447 - 16669 - 16670 |

**Tipo di opera**

| | |
|---|---|
| Tipo di costruzione | Opera ordinaria |
| Vita nominale | 50 anni |
| Classe d'uso | II - Normali affollamenti e industrie non pericolose |
| Vita di riferimento | 50 anni |

**Combinazioni SLU**

| | |
|---|---|
| Accelerazione al suolo $a_g$ | 1.34 [m/s^2] |
| Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) | 1.60 |
| Coefficiente di amplificazione topografica (St) | 1.00 |
| Coefficiente riduzione ($\beta_m$) | 0.24 |
| Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale | 0.50 |
| Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento) | $k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 5.24$ |
| Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) | $k_v=0.50 * k_h = 2.62$ |

**Combinazioni SLE**

| | |
|---|---|
| Accelerazione al suolo $a_g$ | 0.49 [m/s^2] |
| Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) | 1.60 |
| Coefficiente di amplificazione topografica (St) | 1.00 |
| Coefficiente riduzione ($\beta_m$) | 0.18 |
| Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale | 0.50 |
| Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento) | $k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 1.43$ |
| Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) | $k_v=0.50 * k_h = 0.71$ |
| Forma diagramma incremento sismico | Stessa forma diagramma statico |
| Partecipazione spinta passiva (percento) | 50,0 |
| Lunghezza del muro | 10,00 [m] |
| Peso muro | 6871,76 [kg] |
| Baricentro del muro | X=-1,13 Y=-1,40 |

Superficie di spinta

| | |
|---|---|
| Punto inferiore superficie di spinta | X = -0,80 Y = -2,80 |





| | |
|---|---|
| Punto superiore superficie di spinta | X = 0,00 Y = 0,00 |
| Altezza della superficie di spinta | 2,80 [m] |
| Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale) | -15,96 [°] |

**COMBINAZIONE n° 7**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Valore della spinta statica | 4430,74 | [kg] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 4426,47 | [kg] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 194,57 | [kg] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = -0,48 | [m] | Y = -1,67 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 18,47 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 42,04 | [°] | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 399,75 | [kg] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = -0,53 | [m] | Y = -1,67 | [m] |

*Risultanti carichi esterni*

| | | |
|---|---|---|
| Componente dir. Y | 428 | [kg] |

*Risultanti*

| | | |
|---|---|---|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 4426,47 | [kg] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 7206,81 | [kg] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -485,58 | [kg] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 3822,54 | [kgm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 9264,80 | [kgm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 7865,97 | [kg] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 3107,77 | [kg] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0,08 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 1,55 | [m] |
| Risultante in fondazione | 8457,64 | [kg] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 21,56 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 658,58 | [kgm] |

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

| | |
|---|---|
| Coefficiente di sicurezza a ribaltamento | 2.42 |

**COMBINAZIONE n° 23**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Valore della spinta statica | 3291,54 | [kg] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 3288,36 | [kg] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 144,55 | [kg] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = -0,50 | [m] | Y = -1,74 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 18,47 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 41,54 | [°] | | |
| Incremento sismico della spinta | 733,61 | [kg] | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = -0,50 | [m] | Y = -1,74 | [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 38,72 | [°] | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 444,17 | [kg] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = -0,53 | [m] | Y = -1,67 | [m] |
| Inerzia del muro | 359,88 | [kg] | | |
| Inerzia verticale del muro | -179,94 | [kg] | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 23,26 | [kg] | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -11,63 | [kg] | | |

*Risultanti carichi esterni*

| | | |
|---|---|---|
| Componente dir. X | 20 | [kg] |

| | | |
|---|---|---|
| Componente dir. Y | 389 | [kg] |

*Risultanti*

| | | |
|---|---|---|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 4424,78 | [kg] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 7690,12 | [kg] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -539,54 | [kg] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 8341,64 | [kg] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 3022,18 | [kg] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0,03 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 1,55 | [m] |
| Risultante in fondazione | 8872,24 | [kg] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 19,92 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 287,28 | [kgm] |
| Carico ultimo della fondazione | 19931,17 | [kg] |

*Tensioni sul terreno*

| | | |
|---|---|---|
| Lunghezza fondazione reagente | 1,55 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0,6094 | [kg/cmq] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0,4661 | [kg/cmq] |

*Fattori per il calcolo della capacità portante*

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Coeff. capacità portante** | $N_c = 26.50$ | $N_q = 15.30$ | $N_\gamma = 11.87$ |
| **Fattori forma** | $s_c = 1,00$ | $s_q = 1,00$ | $s_\gamma = 1,00$ |
| **Fattori inclinazione** | $i_c = 0,61$ | $i_q = 0,61$ | $i_\gamma = 0,09$ |
| **Fattori profondità** | $d_c = 1,14$ | $d_q = 1,07$ | $d_\gamma = 1,07$ |

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 18.31$ $N'_q = 9.92$ $N'_\gamma = 1.12$

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

| | |
|---|---|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.10 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 2.39 |

**COMBINAZIONE n° 24**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Valore della spinta statica | 3291,54 | [kg] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 3288,36 | [kg] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 144,55 | [kg] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = -0,50 | [m] | Y = -1,74 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 18,47 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 41,54 | [°] | | |
| Incremento sismico della spinta | 904,27 | [kg] | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = -0,50 | [m] | Y = -1,74 | [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 38,85 | [°] | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 444,17 | [kg] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = -0,53 | [m] | Y = -1,67 | [m] |
| Inerzia del muro | 359,88 | [kg] | | |
| Inerzia verticale del muro | 179,94 | [kg] | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 23,26 | [kg] | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 11,63 | [kg] | | |

*Risultanti carichi esterni*

| | | |
|---|---|---|
| Componente dir. X | 20 | [kg] |
| Componente dir. Y | 389 | [kg] |





*Risultanti*

| | | |
|---|---|---|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 4595,27 | [kg] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 8080,75 | [kg] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -539,54 | [kg] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 8755,95 | [kg] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 3122,25 | [kg] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0,03 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 1,55 | [m] |
| Risultante in fondazione | 9295,97 | [kg] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 19,63 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 256,36 | [kgm] |
| Carico ultimo della fondazione | 20384,77 | [kg] |

*Tensioni sul terreno*

| | | |
|---|---|---|
| Lunghezza fondazione reagente | 1,55 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0,6284 | [kg/cmq] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0,5005 | [kg/cmq] |

*Fattori per il calcolo della capacità portante*

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Coeff. capacità portante** | $N_c = 26.50$ | $N_q = 15.30$ | $N_\gamma = 11.87$ |
| **Fattori forma** | $s_c = 1,00$ | $s_q = 1,00$ | $s_\gamma = 1,00$ |
| **Fattori inclinazione** | $i_c = 0,61$ | $i_q = 0,61$ | $i_\gamma = 0,09$ |
| **Fattori profondità** | $d_c = 1,14$ | $d_q = 1,07$ | $d_\gamma = 1,07$ |

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 18.46$ $N'_q = 10.01$ $N'_\gamma = 1.20$

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

| | |
|---|---|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.11 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 2.33 |

## 3.9 Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

**Combinazione n° 7**

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

- H altezza della sezione espressa in [cm]
- N sforzo normale [kg]
- M momento flettente [kgm]
- T taglio [kg]
- e eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
- $\sigma_p$ tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
- Ms momento stabilizzante [kgm]
- Mr momento ribaltante [kgm]
- Cs coeff. di sicurezza allo scorrimento
- Cr coeff. di sicurezza al ribaltamento

| Nr. | Y | H | N | M | T | e | $\sigma_p$ | Ms | Mr | Cs | Cr | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,00 | 120,00 | -- | -- | -- | 10,00 | -- | 300 | 0 | -- | 99,90 | |
| 2 | 0,10 | 120,00 | -- | -- | -- | 9,25 | -- | 447 | 3 | -- | 155,60 | |
| 3 | 0,20 | 120,00 | -- | -- | -- | 9,11 | -- | 602 | 12 | -- | 50,23 | |
| 4 | 0,30 | 120,00 | -- | -- | -- | 9,13 | -- | 765 | 28 | -- | 27,25 | |
| 5 | 0,40 | 120,00 | -- | -- | -- | 9,19 | -- | 936 | 52 | -- | 18,06 | |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 0,50 | 120,00 | -- | -- | -- | 9,22 | -- | 1115 | 84 | -- | 13,28 |
| 7 | 0,60 | 120,00 | -- | -- | -- | 9,19 | -- | 1301 | 125 | -- | 10,41 |
| 8 | 0,70 | 120,00 | -- | -- | -- | 9,09 | -- | 1495 | 176 | -- | 8,51 |
| 9 | 0,80 | 120,00 | -- | -- | -- | 8,91 | -- | 1698 | 237 | -- | 7,16 |
| 10 | 0,90 | 120,00 | -- | -- | -- | 8,64 | -- | 1908 | 309 | -- | 6,17 |
| 11 | 1,00 | 120,00 | -- | -- | -- | 8,28 | -- | 2125 | 393 | -- | 5,41 |
| 12 | 1,10 | 120,00 | -- | -- | -- | 7,83 | -- | 2351 | 489 | -- | 4,80 |
| 13 | 1,20 | 120,00 | -- | -- | -- | 7,27 | -- | 2584 | 599 | -- | 4,32 |
| 14 | 1,30 | 120,00 | -- | -- | -- | 6,63 | -- | 2825 | 722 | -- | 3,92 |
| 15 | 1,40 | 120,00 | -- | -- | -- | 5,88 | -- | 3074 | 859 | -- | 3,58 |
| 16 | 1,50 | 120,00 | -- | -- | -- | 5,04 | -- | 3331 | 1011 | -- | 3,29 |
| 17 | 1,60 | 120,00 | -- | -- | -- | 4,10 | -- | 3595 | 1179 | -- | 3,05 |
| 18 | 1,70 | 120,00 | -- | -- | -- | 3,08 | -- | 3867 | 1363 | -- | 2,84 |
| 19 | 1,80 | 120,00 | -- | -- | -- | 1,97 | -- | 4147 | 1562 | -- | 2,65 |
| 20 | 1,90 | 120,00 | -- | -- | -- | 0,78 | -- | 4435 | 1779 | -- | 2,49 |
| 21 | 2,00 | 120,00 | -- | -- | -- | 0,49 | -- | 4731 | 2012 | -- | 2,35 |
| 22 | 2,10 | 120,00 | -- | -- | -- | 1,84 | -- | 5034 | 2263 | -- | 2,22 |
| 23 | 2,20 | 120,00 | -- | -- | -- | 3,27 | -- | 5345 | 2533 | -- | 2,11 |

**Combinazione n° 23**

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H altezza della sezione espressa in [cm]
N sforzo normale [kg]
M momento flettente [kgm]
T taglio [kg]
e eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
$\sigma_p$ tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms momento stabilizzante [kgm]
Mr momento ribaltante [kgm]
Cs coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr coeff. di sicurezza al ribaltamento

| Nr. | Y | H | N | M | T | e | $\sigma_p$ | Ms | Mr | Cs | Cr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,00 | 120,00 | 389 | -39 | 20 | -- | 0,05 | -- | -- | 490,32 | -- |
| 2 | 0,10 | 120,00 | 629 | -53 | 68 | -- | 0,07 | -- | -- | 151,16 | -- |
| 3 | 0,20 | 120,00 | 869 | -72 | 123 | -- | 0,10 | -- | -- | 85,17 | -- |
| 4 | 0,30 | 120,00 | 1109 | -93 | 186 | -- | 0,13 | -- | -- | 57,59 | -- |
| 5 | 0,40 | 120,00 | 1348 | -117 | 257 | -- | 0,16 | -- | -- | 42,65 | -- |
| 6 | 0,50 | 120,00 | 1588 | -142 | 335 | -- | 0,19 | -- | -- | 33,38 | -- |
| 7 | 0,60 | 120,00 | 1828 | -169 | 421 | -- | 0,22 | -- | -- | 27,12 | -- |
| 8 | 0,70 | 120,00 | 2068 | -195 | 515 | -- | 0,25 | -- | -- | 22,65 | -- |
| 9 | 0,80 | 120,00 | 2308 | -221 | 617 | -- | 0,28 | -- | -- | 19,30 | -- |
| 10 | 0,90 | 120,00 | 2548 | -245 | 726 | -- | 0,31 | -- | -- | 16,73 | -- |
| 11 | 1,00 | 120,00 | 2788 | -267 | 843 | -- | 0,34 | -- | -- | 14,69 | -- |
| 12 | 1,10 | 120,00 | 3028 | -287 | 968 | -- | 0,37 | -- | -- | 13,05 | -- |
| 13 | 1,20 | 120,00 | 3267 | -302 | 1100 | -- | 0,40 | -- | -- | 11,69 | -- |
| 14 | 1,30 | 120,00 | 3507 | -313 | 1240 | -- | 0,42 | -- | -- | 10,57 | -- |
| 15 | 1,40 | 120,00 | 3747 | -318 | 1388 | -- | 0,44 | -- | -- | 9,62 | -- |
| 16 | 1,50 | 120,00 | 3987 | -318 | 1541 | -- | 0,46 | -- | -- | 8,81 | -- |
| 17 | 1,60 | 120,00 | 4227 | -311 | 1702 | -- | 0,48 | -- | -- | 8,13 | -- |
| 18 | 1,70 | 120,00 | 4467 | -296 | 1868 | -- | 0,50 | -- | -- | 7,53 | -- |
| 19 | 1,80 | 120,00 | 4707 | -274 | 2042 | -- | 0,51 | -- | -- | 7,01 | -- |
| 20 | 1,90 | 120,00 | 4947 | -243 | 2221 | -- | 0,51 | -- | -- | 6,55 | -- |
| 21 | 2,00 | 120,00 | 5186 | -203 | 2407 | -- | 0,52 | -- | -- | 6,14 | -- |





| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 22 | 2,10 | 120,00 | 5426 | -153 | 2600 | -- | 0,52 | -- | -- | 5,78 | -- |
| 23 | 2,20 | 120,00 | 5666 | -93 | 2797 | -- | 0,51 | -- | -- | 5,46 | -- |

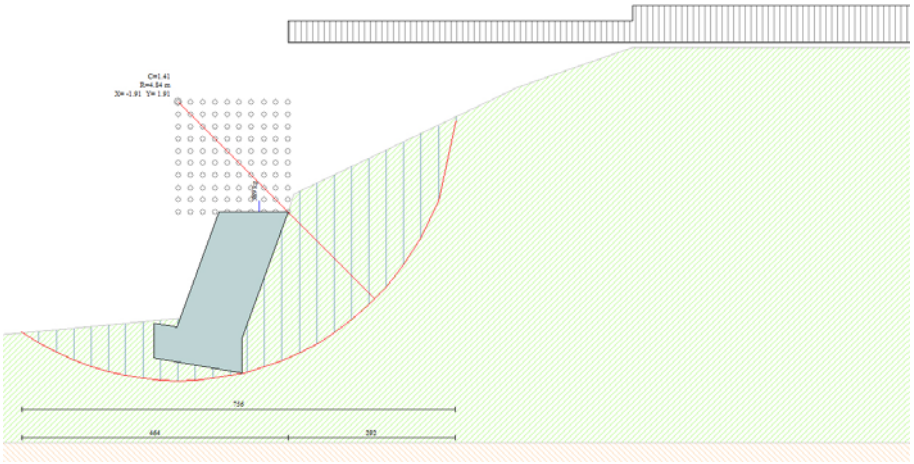
**Combinazione n° 24**

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H altezza della sezione espressa in [cm]
N sforzo normale [kg]
M momento flettente [kgm]
T taglio [kg]
e eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
$\sigma_p$ tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms momento stabilizzante [kgm]
Mr momento ribaltante [kgm]
Cs coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr coeff. di sicurezza al ribaltamento

| Nr. | Y | H | N | M | T | e | $\sigma_p$ | Ms | Mr | Cs | Cr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,00 | 120,00 | 389 | -39 | 20 | -- | 0,05 | -- | -- | 490,32 | -- |
| 2 | 0,10 | 120,00 | 629 | -53 | 69 | -- | 0,07 | -- | -- | 148,09 | -- |
| 3 | 0,20 | 120,00 | 869 | -71 | 126 | -- | 0,10 | -- | -- | 83,06 | -- |
| 4 | 0,30 | 120,00 | 1109 | -92 | 191 | -- | 0,13 | -- | -- | 56,03 | -- |
| 5 | 0,40 | 120,00 | 1348 | -116 | 264 | -- | 0,16 | -- | -- | 41,43 | -- |
| 6 | 0,50 | 120,00 | 1588 | -140 | 345 | -- | 0,19 | -- | -- | 32,39 | -- |
| 7 | 0,60 | 120,00 | 1828 | -165 | 435 | -- | 0,22 | -- | -- | 26,30 | -- |
| 8 | 0,70 | 120,00 | 2068 | -190 | 532 | -- | 0,25 | -- | -- | 21,94 | -- |
| 9 | 0,80 | 120,00 | 2308 | -214 | 637 | -- | 0,28 | -- | -- | 18,70 | -- |
| 10 | 0,90 | 120,00 | 2548 | -236 | 750 | -- | 0,31 | -- | -- | 16,19 | -- |
| 11 | 1,00 | 120,00 | 2788 | -256 | 871 | -- | 0,34 | -- | -- | 14,22 | -- |
| 12 | 1,10 | 120,00 | 3028 | -272 | 1001 | -- | 0,37 | -- | -- | 12,62 | -- |
| 13 | 1,20 | 120,00 | 3267 | -284 | 1138 | -- | 0,39 | -- | -- | 11,31 | -- |
| 14 | 1,30 | 120,00 | 3507 | -291 | 1283 | -- | 0,41 | -- | -- | 10,22 | -- |
| 15 | 1,40 | 120,00 | 3747 | -292 | 1436 | -- | 0,43 | -- | -- | 9,30 | -- |
| 16 | 1,50 | 120,00 | 3987 | -286 | 1595 | -- | 0,45 | -- | -- | 8,52 | -- |
| 17 | 1,60 | 120,00 | 4227 | -273 | 1762 | -- | 0,47 | -- | -- | 7,85 | -- |
| 18 | 1,70 | 120,00 | 4467 | -253 | 1935 | -- | 0,48 | -- | -- | 7,27 | -- |
| 19 | 1,80 | 120,00 | 4707 | -223 | 2114 | -- | 0,49 | -- | -- | 6,77 | -- |
| 20 | 1,90 | 120,00 | 4947 | -185 | 2301 | -- | 0,49 | -- | -- | 6,32 | -- |
| 21 | 2,00 | 120,00 | 5186 | -137 | 2494 | -- | 0,49 | -- | -- | 5,93 | -- |
| 22 | 2,10 | 120,00 | 5426 | -78 | 2693 | -- | 0,48 | -- | -- | 5,58 | -- |
| 23 | 2,20 | 120,00 | 5666 | -8 | 2898 | -- | 0,48 | -- | -- | 5,27 | -- |

## 3.10 Stabilità globale muro + terreno



Combinazione n° 28

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]
$\alpha$ angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
*c* coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
*b* larghezza della striscia espressa in [m]
*u* pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop

| | |
|---|---|
| Numero di cerchi analizzati | 36 |
| Numero di strisce | 25 |
| Cerchio critico | |
| Coordinate del centro | X[m]= -1,91 Y[m]= 1,91 |
| Raggio del cerchio | R[m]= 4,84 |
| Ascissa a valle del cerchio | Xi[m]= -4,64 |
| Ascissa a monte del cerchio | Xs[m]= 2,92 |
| Larghezza della striscia | dx[m]= 0,30 |
| Coefficiente di sicurezza | C= 1.36 |

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α(°) | Wsinα | b/cosα | ϕ | c | u |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 419,21 | 77.81 | 409,76 | 1,43 | 28.35 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 911,77 | 65.05 | 826,67 | 0,72 | 28.35 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | 1145,73 | 57.47 | 965,95 | 0,56 | 28.35 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | 1303,43 | 51.27 | 1016,86 | 0,48 | 28.35 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | 1415,67 | 45.84 | 1015,57 | 0,43 | 28.35 | 0,00 | 0,00 |
| 6 | 1495,72 | 40.90 | 979,26 | 0,40 | 28.35 | 0,00 | 0,00 |
| 7 | 1550,83 | 36.31 | 918,23 | 0,38 | 28.35 | 0,00 | 0,00 |
| 8 | 1585,50 | 31.97 | 839,52 | 0,36 | 28.35 | 0,00 | 0,00 |
| 9 | 1602,70 | 27.83 | 748,34 | 0,34 | 28.35 | 0,00 | 0,00 |
| 10 | 1496,64 | 23.85 | 605,19 | 0,33 | 28.35 | 0,00 | 0,00 |





| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 1504,70 | 19.99 | 514,32 | 0,32 | 28.35 | 0,00 | 0,00 |
| 12 | 1986,67 | 16.22 | 554,81 | 0,31 | 28.35 | 0,00 | 0,00 |
| 13 | 1687,89 | 12.52 | 365,80 | 0,31 | 28.35 | 0,00 | 0,00 |
| 14 | 1691,49 | 8.87 | 260,80 | 0,31 | 28.35 | 0,00 | 0,00 |
| 15 | 1305,08 | 5.26 | 119,60 | 0,30 | 28.35 | 0,00 | 0,00 |
| 16 | 815,93 | 1.67 | 23,75 | 0,30 | 28.35 | 0,00 | 0,00 |
| 17 | 617,30 | -1.92 | -20,64 | 0,30 | 28.35 | 0,00 | 0,00 |
| 18 | 573,93 | -5.51 | -55,08 | 0,30 | 28.35 | 0,00 | 0,00 |
| 19 | 527,81 | -9.12 | -83,66 | 0,31 | 28.35 | 0,00 | 0,00 |
| 20 | 480,30 | -12.77 | -106,17 | 0,31 | 28.35 | 0,00 | 0,00 |
| 21 | 421,37 | -16.47 | -119,49 | 0,32 | 28.35 | 0,00 | 0,00 |
| 22 | 350,40 | -20.25 | -121,29 | 0,32 | 28.35 | 0,00 | 0,00 |
| 23 | 266,59 | -24.12 | -108,95 | 0,33 | 28.35 | 0,00 | 0,00 |
| 24 | 168,80 | -28.12 | -79,55 | 0,34 | 28.35 | 0,00 | 0,00 |
| 25 | 55,51 | -32.26 | -29,63 | 0,36 | 28.35 | 0,00 | 0,00 |

$\Sigma W_i$= 25381,00 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 9439,97 [kg]
$\Sigma W_i \tan\phi_i$= 13695,76 [kg]
$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i$= 6.57

## 3.11 Inviluppo sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumento una base della sezione B=100 cm

H altezza della sezione espressa in [cm]
N sforzo normale [kg]
M momento flettente [kgm]
T taglio [kg]
e eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
$\sigma_p$ tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms momento stabilizzante [kgm]
Mr momento ribaltante [kgm]
Cs coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr coeff. di sicurezza al ribaltamento

Inviluppo combinazioni SLU

| Nr. | Y | H | Nmin | Nmax | Mmin | Mmax | Tmin | Tmax |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,00 | 120,00 | 389 | 506 | -51 | -39 | 0 | 20 |
| 2 | 0,10 | 120,00 | 629 | 746 | -73 | -53 | 17 | 69 |
| 3 | 0,20 | 120,00 | 869 | 985 | -102 | -71 | 40 | 126 |
| 4 | 0,30 | 120,00 | 1109 | 1225 | -138 | -92 | 67 | 191 |
| 5 | 0,40 | 120,00 | 1348 | 1465 | -180 | -116 | 98 | 264 |
| 6 | 0,50 | 120,00 | 1588 | 1705 | -227 | -140 | 134 | 345 |
| 7 | 0,60 | 120,00 | 1828 | 1945 | -280 | -165 | 175 | 435 |
| 8 | 0,70 | 120,00 | 2068 | 2185 | -338 | -190 | 221 | 532 |
| 9 | 0,80 | 120,00 | 2308 | 2425 | -400 | -214 | 271 | 637 |
| 10 | 0,90 | 120,00 | 2548 | 2665 | -466 | -236 | 326 | 750 |
| 11 | 1,00 | 120,00 | 2788 | 2904 | -535 | -256 | 385 | 871 |
| 12 | 1,10 | 120,00 | 3028 | 3144 | -607 | -272 | 449 | 1001 |
| 13 | 1,20 | 120,00 | 3267 | 3384 | -682 | -284 | 518 | 1138 |
| 14 | 1,30 | 120,00 | 3507 | 3624 | -758 | -291 | 591 | 1283 |
| 15 | 1,40 | 120,00 | 3747 | 3864 | -836 | -292 | 669 | 1436 |
| 16 | 1,50 | 120,00 | 3987 | 4104 | -915 | -286 | 752 | 1595 |
| 17 | 1,60 | 120,00 | 4227 | 4344 | -995 | -273 | 839 | 1762 |
| 18 | 1,70 | 120,00 | 4467 | 4584 | -1075 | -253 | 931 | 1935 |
| 19 | 1,80 | 120,00 | 4707 | 4823 | -1154 | -223 | 1028 | 2114 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | 1,90 | 120,00 | 4947 | 5063 | -1233 | -185 | 1129 | 2301 |
| 21 | 2,00 | 120,00 | 5186 | 5303 | -1310 | -137 | 1235 | 2494 |
| 22 | 2,10 | 120,00 | 5426 | 5543 | -1386 | -78 | 1346 | 2693 |
| 23 | 2,20 | 120,00 | 5666 | 5783 | -1460 | -8 | 1460 | 2898 |

Inviluppo combinazioni SLU

| Nr. | Y | H | e | $\sigma_p$ | Ms | Mr | Cs | Cr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,00 | 120,00 | 10,00 | 0,06 | 0 | 0 | 99,90 | 99,90 |
| 2 | 0,10 | 120,00 | 9,75 | 0,09 | 448 | 4 | 148,09 | 98,56 |
| 3 | 0,20 | 120,00 | 10,34 | 0,12 | 604 | 14 | 83,06 | 42,89 |
| 4 | 0,30 | 120,00 | 11,24 | 0,16 | 783 | 30 | 56,03 | 26,21 |
| 5 | 0,40 | 120,00 | 12,26 | 0,20 | 940 | 52 | 41,43 | 18,06 |
| 6 | 0,50 | 120,00 | 13,34 | 0,24 | 1120 | 84 | 32,39 | 13,28 |
| 7 | 0,60 | 120,00 | 14,41 | 0,28 | 1308 | 125 | 26,30 | 10,41 |
| 8 | 0,70 | 120,00 | 15,47 | 0,32 | 1504 | 176 | 21,94 | 8,51 |
| 9 | 0,80 | 120,00 | 16,50 | 0,37 | 1708 | 237 | 18,70 | 7,16 |
| 10 | 0,90 | 120,00 | 17,48 | 0,42 | 1919 | 309 | 16,19 | 6,17 |
| 11 | 1,00 | 120,00 | 18,42 | 0,46 | 2138 | 393 | 14,22 | 5,41 |
| 12 | 1,10 | 120,00 | 19,31 | 0,51 | 2365 | 489 | 12,62 | 4,80 |
| 13 | 1,20 | 120,00 | 20,14 | 0,57 | 2600 | 599 | 11,31 | 4,32 |
| 14 | 1,30 | 120,00 | 20,92 | 0,62 | 2843 | 722 | 10,22 | 3,92 |
| 15 | 1,40 | 120,00 | 21,64 | 0,67 | 3093 | 859 | 9,30 | 3,58 |
| 16 | 1,50 | 120,00 | 22,30 | 0,73 | 3351 | 1011 | 8,52 | 3,29 |
| 17 | 1,60 | 120,00 | 22,91 | 0,78 | 3617 | 1179 | 7,85 | 3,05 |
| 18 | 1,70 | 120,00 | 23,45 | 0,84 | 3891 | 1363 | 7,27 | 2,84 |
| 19 | 1,80 | 120,00 | 23,93 | 0,89 | 4172 | 1562 | 6,77 | 2,65 |
| 20 | 1,90 | 120,00 | 24,38 | 0,95 | 4461 | 1779 | 6,32 | 2,49 |
| 21 | 2,00 | 120,00 | 24,95 | 1,00 | 4758 | 2012 | 5,93 | 2,35 |
| 22 | 2,10 | 120,00 | 25,48 | 1,06 | 5063 | 2263 | 5,58 | 2,22 |
| 23 | 2,20 | 120,00 | 25,97 | 1,11 | 5376 | 2533 | 5,27 | 2,11 |





# 4 Conclusioni

Su tutti gli elementi strutturali e non strutturali sono state condotte tutte le verifiche richieste dalle Norme tecniche adottate e tutte le verifiche, debitamente controllate, hanno dato esito positivo.

Cuneo, lì

Il progettista