

Comune di MARTINENGO



Provincia di BERGAMO

NUOVO CENTRO DI RIUSO PRESSO L'EX CENTRO DI RACCOLTA
COMUNALE DI VIA MOLINO NUOVO

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

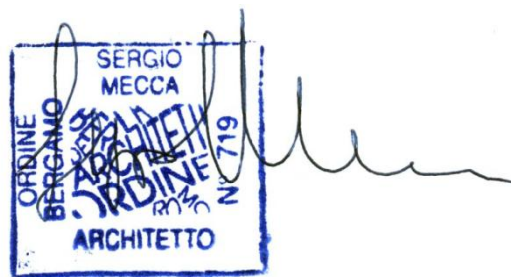
(art. 65, comma 3, del D.P.R. 380/2001 e §10 delle N.T.C. DM 14/01/08)

FASCICOLO DEI CALCOLI

(art. 93, comma 3, del D.P.R. 380/2001)

RELAZIONE SUI MATERIALI IMPIEGATI

(art. 65, comma 3, del D.P.R. 380/2001 e §10 e §11 delle N.T.C. DM 14/01/08)



Committente	Comune di Martinengo
Ubicazione opera	MARTINENGO (BG)
Tipologia intervento	Ristrutturazione con ampliamento
Strutture	C.A., Acciaio
Progettista	Arch. Sergio Mecca Ordine Architetti Bergamo n° 719
Direttore dei Lavori	Arch. Sergio Mecca Ordine Architetti Bergamo n° 719

INDICE

1. Descrizione dell'opera (ubicazione, tipo, dimensioni)	5
2. Normative di riferimento	5
3. Materiali	5
4. Azioni applicate alla struttura	7
5. Combinazioni di carico	15
6. Verifiche di sicurezza sugli elementi in acciaio	19
7. Verifica delle connessioni	36
8. Conclusioni	38

1. Descrizione dell'opera (ubicazione, tipo, dimensioni)

La presente relazione riguarda la progettazione strutturale per il recupero di un edificio esistente da adibire a nuovo centro di riuso, situato presso l'ex centro di raccolta comunale di via Molino Nuovo nel comune di Martinengo (BG). Trattasi di edificio esistente di cui è prevista una ristrutturazione.

L'edificio copre una superficie di dimensioni 18,65 m x 7,65 m ed ha altezza media di 4,60 m.

L'intervento sull'esistente prevede la sostituzione degli elementi in acciaio deformati e/o ammalorati e l'inserimento di elementi di controvento lungo i lati longitudinali, di profili ad U per l'ancoraggio dei serramenti e dei pannelli sandwich di tamponamento e di saette per la formazione di un vincolo incastro lungo il lato corto della costruzione.

Le fondazioni esistenti, a fronte del mantenimento della destinazione d'uso attuale della costruzione, vengono mantenute. Non è previsto un adeguamento sismico, sono state effettuate delle verifiche locali.

2. Normative di riferimento

Le Normative di riferimento adottate sono le seguenti:

- D.M. 14/01/2008, Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni.
- Circolare applicativa n.617 02/02/2009.
- Norme UNI EN 1991, Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture.
- Norme UNI EN 1993, Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture in acciaio.

3. Materiali

- **Acciaio per carpenteria metallica**, acciaio di classe S235

Coefficiente parziale di sicurezza

$$\gamma_{M0} = 1,05$$

Modulo di elasticità

$$E = 210\,000 \text{ MPa}$$

Coefficiente di Poisson

$$\nu = 0,30$$

Densità

$$\rho = 78,50 \text{ kN/m}^3$$

Caratteristiche minime dei materiali

	S235	S275	S355	S355
tensione di rottura	360 N/mm ²	430 N/mm ²	510 N/mm ²	550 N/mm ²
tensione di snervamento	235 N/mm ²	275 N/mm ²	355 N/mm ²	440 N/mm ²

Valutazione della classe di esecuzione (ai sensi della norma UNI EN 1090-2 - Classi di esecuzione)

La classe di esecuzione di una struttura in acciaio (o alluminio) può essere determinata facilmente combinando i parametri essenziali divisi per concetto di **AFFIDABILITÀ** (CC o *Consequence Class*) e di **RISCHI POTENZIALI** (SC o *Service Categories* e PC o *Production Categories*). Si affidano pertanto una classe di conseguenze, una classe di servizio e una categoria di produzione le quali, combinate mediante l'ultima tabella qui riportata, danno la classe di esecuzione minima richiesta.

Classe di conseguenze	Descrizione	Esempi di edifici e di opere di ingegneria civile
CC3	Elevate conseguenze per perdita di vite umane, o conseguenze molto gravi in termini economici, sociali o ambientali	<ul style="list-style-type: none"> Gradinate di impianti sportivi Edifici pubblici nei quali le conseguenze del collasso sono alte (es. sale da concerti) Ponti Ferroviari etc...
CC2	Conseguenze medie per perdita di vite umane, conseguenze considerevoli in termini economici, sociali o ambientali	<ul style="list-style-type: none"> Edifici residenziali e per uffici Edifici pubblici nei quali le conseguenze del collasso sono medie (es. edificio di uffici) Edifici industriali
CC1	Conseguenze basse per perdite di vite umane, e conseguenze modeste o trascurabili in termini economici, sociali o ambientali	<ul style="list-style-type: none"> Costruzioni agricole, nei quali generalmente nessuno entra (es. serre) Magazzini per sostanze non pericolose e nei quali l'accesso del personale sia assolutamente limitato
CC1=BASSA CC2=STANDARD CC3=ALTA		

Figura 1 - Tabella per la determinazione della classe di conseguenza

Categoria	Parametri
SC1	<ul style="list-style-type: none"> Strutture e componenti progettati soltanto per azioni quasi statiche Strutture e componenti le cui connessioni sono progettate per l'azione sismica in regioni con bassa sismicità e classe di duttilità DCL Strutture e componenti progettati per azioni a fatica da carroponti/gru meccanici (classe S₀)
SC2	<ul style="list-style-type: none"> Strutture e componenti progettati per la resistenza a fatica in accordo alla EN 1993 (es. ponti stradali e ferroviari, gru, carriponte classi da S₁ a S₉) Strutture suscettibili a vibrazione da vento, folla o macchinari in rotazione Strutture e componenti progettati per l'azione sismica in regioni con media o alta sismicità ed in classe di duttilità DCM o DCH

DCL, DCM, DCH: classi di duttilità in accordo alla EN 1998-1 (eurocodice-8)
SC1= carico statico SC2=sollecitazione a fatica

Figura 2 - Tabella per la determinazione della classe di servizio (CDB equivalente alla classe DCM degli eurocodici)

Categoria	Parametri
PC1	<ul style="list-style-type: none"> Componenti non saldati fabbricati con qualsiasi classe di acciaio componenti saldati fabbricati con classe di acciaio inferiore all S355 (=S275max)
PC2	<ul style="list-style-type: none"> Componenti saldati fabbricati con classe di acciaio uguale o superiore alla S355 Componenti essenziali per l'integrità strutturale che vengono assemblati in situ mediante saldatura componenti prodotti a caldo o che ricevono trattamenti termici durante la produzione
PC1<S355(=S275) PC2≥S355	

Figura 3 - Tabella per la determinazione della classe di produzione

Consequence Classes		CC1		CC2		CC3	
Service Categories		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Production Categories	PC1	EXC1	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3*	EXC3*
	PC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3*	EXC4

* EXC4 should be applied to special structures or structures with extreme consequences of a structural failure as required by national provision

Figura 4 - Tabella per la determinazione della classe di esecuzione

Le strutture metalliche devono appartenere alla classe di esecuzione EXC3.

• **Acciaio per bulloneria**

Nelle unioni con bulloni si assumono le seguenti resistenze di calcolo:

CLASSE VITE	f_{tb} N/mm ²	f_{yb} N/mm ²	$F_{k,N}$ N/mm ²	$f_{d,N}$ N/mm ²	$f_{d,V}$ N/mm ²
4.6	400	240	240	240	170
5.6	500	300	300	300	212
6.8	600	480	360	360	255
8.8	800	640	560	560	396
10.9	1000	900	700	700	495

• **Saldature**

Su tutte le saldature è stato eseguito un controllo visivo e dimensionale. Le saldature più importanti (ad esempio le saldature delle giunzioni flangiate) devono essere controllate a mezzo di particelle magnetiche e/o ultrasuoni.

Il filo di saldatura utilizzato è di tipo IT-SG3 (Saldature ad alta resistenza, fino a 600N/mm²), ed ha le seguenti caratteristiche:

Caratteristiche meccaniche: R=590N/mm²; S=420N/mm²; KV (20°C) = 50J

Composizione chimica media: C = 0.08%; Mn = 1.4%; Si = 0.8%; P = 0.02%; S = 0.02%.

I saldatori utilizzati per la costruzione delle strutture sono certificati secondo la UNI EN 287/1.

4. Azioni applicate alla struttura

Le azioni applicate al modello strutturale sono le seguenti: carichi permanenti, strutturali e non, carichi variabili, carichi dovuti all'azione sismica, all'azione del vento e della neve, secondo quanto prescritto nelle norme NTC 2008 al §3 - *Azioni sulle costruzioni*.

Carichi permanenti (G)

I carichi permanenti sono legati all'azione gravitazionale e si determinano a partire dalle dimensioni geometriche e dai pesi dell'unità di volume dei materiali di cui è composta la costruzione sia nelle parti strutturali sia in quelle non strutturali: i pesi dell'unità di volume considerati sono riferiti alla Tab. 3.1.I delle NTC 2008.

• **Copertura inclinata**

	g [kN/m ²]
Peso proprio G1	0,10
Permanenti portati G2	0,10

Carichi variabili (Q)

In generale i carichi variabili sono definiti in funzione delle destinazioni d'uso dei locali: i valori di esercizio di tali carichi, per le diverse categorie di edifici, sono riportati in Tab. 3.1.II delle NTC 2008.

In particolare verranno considerati carichi di categoria H1 - Coperture e sottotetti accessibili per sola manutenzione.

Cat.	Ambienti	q _k [kN/m ²]
------	----------	-------------------------------------

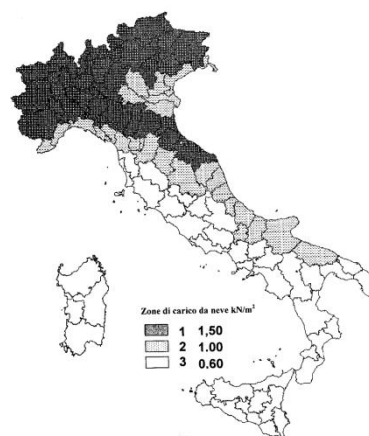
	Ambienti ad uso residenziale.	
A	Sono compresi in questa categoria i locali di abitazione e relativi servizi, gli alberghi (ad esclusione delle aree suscettibili di affollamento).	2,00 kN/mq
B	Uffici.	
	Cat. B1 - Uffici non aperti al pubblico	2,00 kN/mq
	Cat. B2 - Uffici aperti al pubblico	3,00 kN/mq
C	Ambienti suscettibili di affollamento.	
	Cat. C1 - Ospedali, ristoranti, caffè, banche, scuole.	3,00 kN/mq
	Cat. C2 - Balconi, ballatoi e scale comuni, sale convegni, cinema, teatri, chiese, tribune con posti fissi.	4,00 kN/mq
	Cat. C3 - Ambienti privi di ostacoli per il libero movimento delle persone, quali musei, sale per esposizioni, stazioni ferroviarie, sale da ballo, palestre, tribune libere, edifici per eventi pubblici, sale da concerto, palazzetti per lo sport e relative tribune.	5,00 kN/mq
D	Ambienti ad uso commerciali.	
	Cat. D1 - Negozi	4,00 kN/mq
	Cat. D2 - Centri commerciali, mercati, grandi magazzini, librerie...	5,00 kN/mq
E	Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale.	
	Cat. E1 - Biblioteche, archivi, magazzini, depositi, laboratori manifatturieri.	≥ 6,00 kN/mq -----
	Cat. E2 - Ambienti ad uso industriale, da valutarsi caso per caso.	
F-G	Rimesse e parcheggi.	
	Cat. F - Rimesse e parcheggi per il transito di automezzi di peso a pieno carico fino a 30 kN.	2,50 kN/mq
	Cat. G - Rimesse e parcheggi per il transito di automezzi di peso a pieno carico superiore a 30 kN: da valutarsi caso per caso.	-----
H	Coperture e sottotetti.	0,50 kN/mq
	Cat. H1 - Coperture e sottotetti accessibili per sola manutenzione.	Secondo cat.
	Cat. H2 - Coperture praticabili	di appart.
	Cat. H3 - Coperture speciali (impianti, eliporti, altri) da valutarsi caso per caso.	

Azioni della neve (Q)

Il carico provocato dalla presenza della neve agisce in direzione verticale ed è riferito alla proiezione orizzontale della superficie della copertura. Esso è valutato con la seguente espressione:

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

Zona	Zona I alpina
Classe topografica	Normale
C _e	1
C _t	1
q _{sk}	0.015 [daN/cm ²]

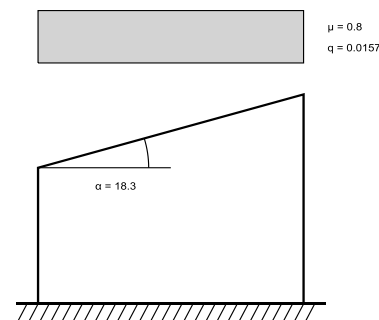


Si assume che la neve non sia impedita di scivolare.

Se l'estremità più bassa della falda termina con un parapetto, una barriera od altre ostruzioni, allora il coefficiente di forma non potrà essere assunto inferiore a 0,8 indipendentemente dall'angolo α .

Copertura ad una falda § 3.4.5.2 DM14-01-2008

α	8	[deg]
μ	0.8	
q	0.012	[daN/cm ²]



Azioni del vento (Q)

Il carico provocato dall'azione del vento esercita sulle costruzioni azioni che variano nel tempo e nello spazio provocando, in generale, effetti dinamici. Tuttavia per le costruzioni usuali tali azioni sono convenzionalmente ricondotte alle azioni statiche equivalenti, costituite da pressioni e depressioni agenti normalmente alle superfici, sia esterne che interne. La pressione del vento è calcolata secondo l'espressione:

$$p = q_b \cdot C_e \cdot C_p \cdot C_d$$

Zona	Zona 1
Rugosità	C
Categoria esposizione	III
V_b	2500 [cm/s]
C_t	1
q_b	0.00391 [daN/cm ²]



Azioni eccezionali (A)

Per l'opera in esame non sono state considerate azioni eccezionali quali urti, incendi ed esplosioni. La concezione strutturale, i dettagli costruttivi ed i materiali con i quali verrà realizzata la struttura portante del fabbricato sono comunque tali da evitare che la struttura stessa possa avere danneggiamenti sproporzionati rispetto ad eventuali cause legate a questo tipo di eventi.

Qualora esigenze legate a specifiche destinazioni d'uso prevedano particolari caratteristiche di resistenza al fuoco delle strutture e le stesse non siano in grado di garantirle, dovrà essere per esse prevista un'adeguata protezione.

Azione sismica (E)

Il comune di Martinengo (BG) ricade in zona sismica 3.

ISTAT COMUNE	016133
ZONA SISMICA	3

Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione. La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale, nonché di ordinata dello spettro di risposta elastico in accelerazione corrispondente $S_e(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza nel periodo di riferimento V_R .

La struttura, ricade nella classe d'uso II, ad interpretazione del § 2.4.2 delle NTC; il coefficiente d'uso dunque risulta pari a $C_U = 1,0$. La vita nominale dell'opera V_N (opera ordinaria) si assume ≥ 50 anni, perciò la vita di riferimento per l'azione sismica V_R risulta pari a:

$$V_R = V_N \cdot C_U = 50 \text{ anni}.$$

Il terreno di fondazione si ipotizza appartenente alla **categoria di sottosuolo C** e alla **categoria topografica T_1** , le cui definizioni sono esplicitate dalle tabelle da normativa riportate in seguito.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Tabella 3.2.IV, Categorie topografiche (NTC 2008).

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Tabella 3.2.II, Categorie di Sottosuolo (NTC 2008).

Fattore di struttura

Il fattore di struttura di una nuova costruzione si valuta secondo la seguente espressione:

$$q = q_0 \cdot K_R$$

dove q_0 è il valore massimo del fattore di struttura e K_R è un fattore riduttivo che dipende dalle caratteristiche di regolarità in altezza della costruzione.

In primo luogo è necessario effettuare la valutazione della regolarità in altezza della costruzione: tutte le seguenti condizioni devono essere rispettate.

Tutti i sistemi resistenti verticali (quali telai e pareti) si estendono per tutta l'altezza della costruzione
Massa e rigidezza rimangono costanti o variano gradualmente, senza bruschi cambiamenti, dalla base alla sommità della costruzione (le variazioni di massa da un orizzontamento all'altro non superano il 25 %, la rigidezza non si riduce da un orizzontamento a quello sovrastante più del 30% e non aumenta più del 10%); ai fini della rigidezza si possono considerare regolari in altezza strutture dotate di pareti o nuclei in c.a. o pareti e nuclei in muratura di sezione costante sull'altezza o di telai controventati in acciaio, ai quali sia affidato almeno il 50% dell'azione sismica alla base
Nelle strutture intelaiate progettate in CD "B" il rapporto tra resistenza effettiva e resistenza richiesta dal calcolo non è significativamente diverso per orizzontamenti diversi (il rapporto fra la resistenza effettiva e quella richiesta, calcolata ad un generico orizzontamento, non deve differire più del 20% dall'analogo rapporto determinato per un altro orizzontamento); può fare eccezione l'ultimo orizzontamento di strutture intelaiate di almeno tre orizzontamenti
Eventuali restringimenti della sezione orizzontale della costruzione avvengono in modo graduale da un

orizzontamento al successivo, rispettando i seguenti limiti: ad ogni orizzontamento il rientro non supera il 30% della dimensione corrispondente al primo orizzontamento, né il 20% della dimensione corrispondente all'orizzontamento immediatamente sottostante. Fa eccezione l'ultimo orizzontamento di costruzioni di almeno quattro piani per il quale non sono previste limitazioni di restringimento

L'edificio non è regolare in altezza, pertanto:

$$K_R = 0,8$$

La tipologia strutturale di riferimento è la struttura intelaiata con tamponatura. Dalla *Tabella 7.5.II* delle NTC, sotto riportata, si desumono i valori di q_0 per strutture a mensola in CD "B".

$$q_0 = 2,0$$

TIPOLOGIA STRUTTURALE	q_0	
	CD "B"	CD "A"
a) Strutture intelaiate	4	$5\alpha_w/\alpha_1$
c) Strutture con controventi eccentrici		
b1) Controventi concentrici a diagonale tesa attiva	4	4
b2) Controventi concentrici a V	2	2,5
d) Strutture a mensola o a pendolo inverso	2	$2\alpha_w/\alpha_1$
e) Strutture intelaiate con controventi concentrici	4	$4\alpha_w/\alpha_1$
f) Strutture intelaiate con tamponature in muratura	2	2

Tipologie strutturali e classi di duttilità (Tabella 7.5.II, NTC 2008).

Infine dato che $\vartheta < 0,1$ l'azione sismica non deve essere incrementata.

Il fattore di struttura impiegato pertanto è:

$$q = 2,0 \cdot 0,8 = 1,6$$

Lo spettro di risposta di progetto è stato calcolato secondo le prescrizioni delle NTC. I valori di alcuni parametri riferiti alla posizione geografica del sito sono:

a_g accelerazione orizzontale massima al sito
 F_0 valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale
 T_c^* periodo [s] di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale

i cui valori nel caso di Stato Limite di Salvaguardia della Vita sono specificati nella tabella:

a_g	$0,1273 \cdot g$
F_0	2,427
T_c^*	0,270 sec

L'azione sismica è calcolata mediante analisi sismica statica/dinamica modale.

Tabella di sintesi dei parametri che determinano l'azione sismica:

Metodo di analisi	D.M. 14-01-08 (N.T.C.)
Tipo di costruzione	2
V_n	50
Classe d'uso	II

Vr	50
Tipo di analisi	Lineare dinamica
Località	Bergamo, Martinengo, Molino Nuovo; Latitudine ED50 45,5627° (45° 33' 46") Longitudine ED50 9,7704° (9° 46' 13"); Altitudine s.l.m. 144,4 m.
Zona sismica	Zona 3
Categoria del suolo	C - sabbie ed argille medie
Categoria topografica	T1
Ss orizzontale SLD	1.5
Tb orizzontale SLD	0.13
Tc orizzontale SLD	0.389
Td orizzontale SLD	1.781
Ss orizzontale SLV	1.5
Tb orizzontale SLV	0.146
Tc orizzontale SLV	0.437
Td orizzontale SLV	2.109
St	1
PVr SLD (%)	63
Tr SLD	50
Ag/g SLD	0.0453
Fo SLD	2.404
Tc* SLD	0.227
PVr SLV (%)	10
Tr SLV	475
Ag/g SLV	0.1273
Fo SLV	2.427
Tc* SLV	0.27
Smorzamento viscoso (%)	5
Classe di duttilità	CD"B"
Rotazione del sisma	0
Quota dello '0' sismico	0
Regolarità in pianta	No
Regolarità in elevazione	No
Edificio esistente	No
Altezza costruzione	400
C1	0.05
T1	0.141
Lambda SLD	1
Lambda SLV	1
Numero modi	23
Metodo di Ritz	applicato
Torsione accidentale semplificata	No
Torsione accidentale per piani (livelli e falde) flessibili	No
Eccentricità X (per sisma Y) livello "Fondazione"	0
Eccentricità Y (per sisma X) livello "Fondazione"	0
Eccentricità X (per sisma Y) livello "puntone 2"	0
Eccentricità Y (per sisma X) livello "puntone 2"	0
Eccentricità X (per sisma Y) livello "Piano 1"	0
Eccentricità Y (per sisma X) livello "Piano 1"	0
Eccentricità X (per sisma Y) livello "puntone 1"	0

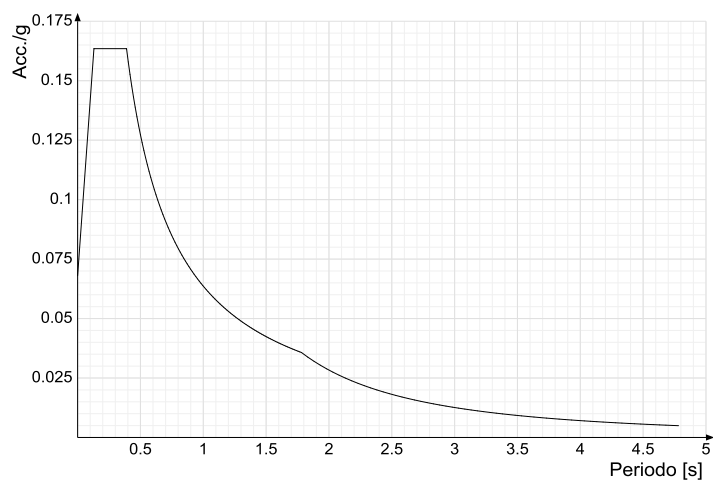
Eccentricità Y (per sisma X) livello "puntone 1"	0
Limite spostamenti interpiano	0.005
Moltiplicatore sisma X per combinazioni di default	1
Moltiplicatore sisma Y per combinazioni di default	1
Fattore di struttura per sisma X	1.6
Fattore di struttura per sisma Y	1.6
Fattore di struttura per sisma Z	1.5

Spettri di risposta NTC 2008:

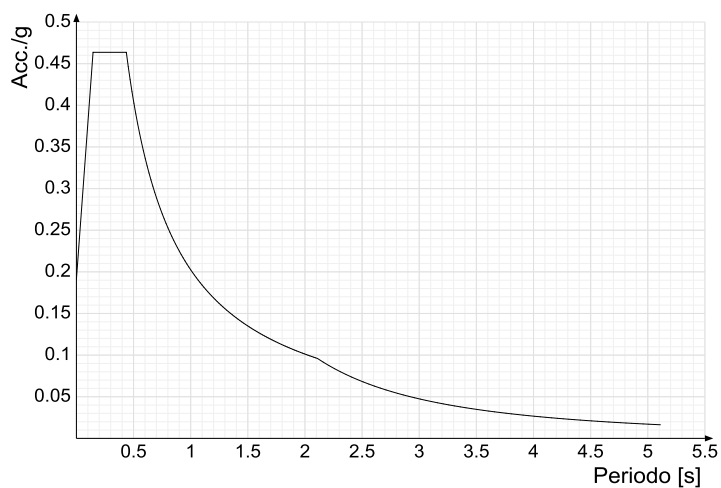
Acc./g: Accelerazione spettrale normalizzata

Periodo: Periodo di vibrazione

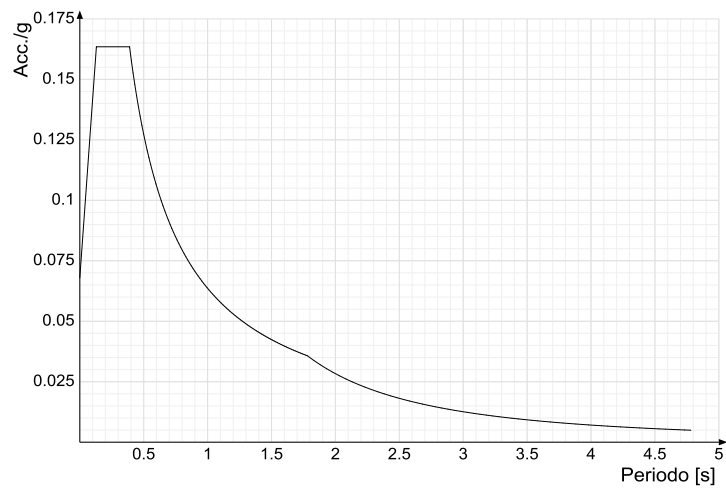
Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLD § 3.2.3.2.1 (3.2.4)



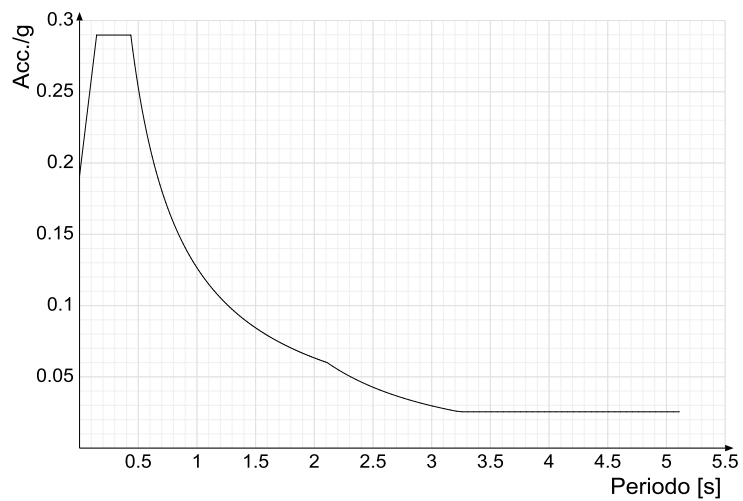
Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLV § 3.2.3.2.1 (3.2.4)



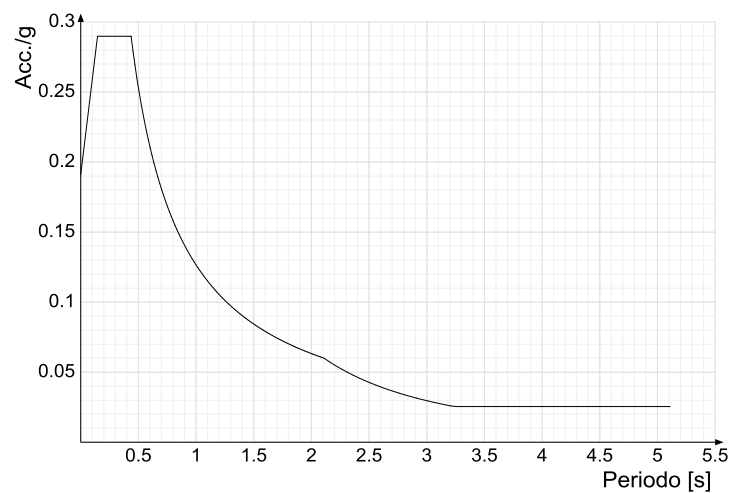
Spettro di risposta di progetto in accelerazione delle componenti orizzontali SLD § 3.2.3.4



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



5. Combinazioni di carico

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.

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

Neve: Neve

Vento: Vento

1% X: 1% X

1% Y: 1% Y

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

Famiglia SLU

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Neve	Manutenzione	Vento N	Vento E	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	0.9	0
8	SLU 8	1	0	0	1.5	0.9	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	1.05	1.05	0	1.5	0
12	SLU 12	1	0	1.05	1.05	1.5	0	0
13	SLU 13	1	0	1.05	1.5	0	0	0
14	SLU 14	1	0	1.05	1.5	0	0.9	0
15	SLU 15	1	0	1.05	1.5	0.9	0	0
16	SLU 16	1	0	1.5	0	0	0	0
17	SLU 17	1	0	1.5	0	0	0.9	0
18	SLU 18	1	0	1.5	0	0.9	0	0
19	SLU 19	1	0	1.5	1.05	0	0	0
20	SLU 20	1	0	1.5	1.05	0	0.9	0
21	SLU 21	1	0	1.5	1.05	0.9	0	0
22	SLU 22	1	1.5	0	0	0	0	0
23	SLU 23	1	1.5	0	0	0	1.5	0
24	SLU 24	1	1.5	0	0	1.5	0	0
25	SLU 25	1	1.5	0	1.05	0	1.5	0
26	SLU 26	1	1.5	0	1.05	1.5	0	0

ARCHITETTO SERGIO MECCA

VIA LONGUELO, 78 I - 24129 BERGAMO

TEL/FAX +39 035 437 34 31

arcmecca@tin.it

CF MCCSRG58D14A794A

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Neve	Manutenzione	Vento N	Vento E	Dt
27	SLU 27	1	1.5	0	1.5	0	0	0
28	SLU 28	1	1.5	0	1.5	0	0.9	0
29	SLU 29	1	1.5	0	1.5	0.9	0	0
30	SLU 30	1	1.5	1.05	0	0	1.5	0
31	SLU 31	1	1.5	1.05	0	1.5	0	0
32	SLU 32	1	1.5	1.05	1.05	0	1.5	0
33	SLU 33	1	1.5	1.05	1.05	1.5	0	0
34	SLU 34	1	1.5	1.05	1.5	0	0	0
35	SLU 35	1	1.5	1.05	1.5	0	0.9	0
36	SLU 36	1	1.5	1.05	1.5	0.9	0	0
37	SLU 37	1	1.5	1.5	0	0	0	0
38	SLU 38	1	1.5	1.5	0	0	0.9	0
39	SLU 39	1	1.5	1.5	0	0.9	0	0
40	SLU 40	1	1.5	1.5	1.05	0	0	0
41	SLU 41	1	1.5	1.5	1.05	0	0.9	0
42	SLU 42	1	1.5	1.5	1.05	0.9	0	0
43	SLU 43	1.3	0	0	0	0	0	0
44	SLU 44	1.3	0	0	0	0	1.5	0
45	SLU 45	1.3	0	0	0	1.5	0	0
46	SLU 46	1.3	0	0	1.05	0	1.5	0
47	SLU 47	1.3	0	0	1.05	1.5	0	0
48	SLU 48	1.3	0	0	1.5	0	0	0
49	SLU 49	1.3	0	0	1.5	0	0.9	0
50	SLU 50	1.3	0	0	1.5	0.9	0	0
51	SLU 51	1.3	0	1.05	0	0	1.5	0
52	SLU 52	1.3	0	1.05	0	1.5	0	0
53	SLU 53	1.3	0	1.05	1.05	0	1.5	0
54	SLU 54	1.3	0	1.05	1.05	1.5	0	0
55	SLU 55	1.3	0	1.05	1.5	0	0	0
56	SLU 56	1.3	0	1.05	1.5	0	0.9	0
57	SLU 57	1.3	0	1.05	1.5	0.9	0	0
58	SLU 58	1.3	0	1.5	0	0	0	0
59	SLU 59	1.3	0	1.5	0	0	0.9	0
60	SLU 60	1.3	0	1.5	0	0.9	0	0
61	SLU 61	1.3	0	1.5	1.05	0	0	0
62	SLU 62	1.3	0	1.5	1.05	0	0.9	0
63	SLU 63	1.3	0	1.5	1.05	0.9	0	0
64	SLU 64	1.3	1.5	0	0	0	0	0
65	SLU 65	1.3	1.5	0	0	0	1.5	0
66	SLU 66	1.3	1.5	0	0	1.5	0	0
67	SLU 67	1.3	1.5	0	1.05	0	1.5	0
68	SLU 68	1.3	1.5	0	1.05	1.5	0	0
69	SLU 69	1.3	1.5	0	1.5	0	0	0
70	SLU 70	1.3	1.5	0	1.5	0	0.9	0
71	SLU 71	1.3	1.5	0	1.5	0.9	0	0
72	SLU 72	1.3	1.5	1.05	0	0	1.5	0
73	SLU 73	1.3	1.5	1.05	0	1.5	0	0
74	SLU 74	1.3	1.5	1.05	1.05	0	1.5	0
75	SLU 75	1.3	1.5	1.05	1.05	1.5	0	0
76	SLU 76	1.3	1.5	1.05	1.5	0	0	0
77	SLU 77	1.3	1.5	1.05	1.5	0	0.9	0
78	SLU 78	1.3	1.5	1.05	1.5	0.9	0	0
79	SLU 79	1.3	1.5	1.5	0	0	0	0
80	SLU 80	1.3	1.5	1.5	0	0	0.9	0
81	SLU 81	1.3	1.5	1.5	0	0.9	0	0
82	SLU 82	1.3	1.5	1.5	1.05	0	0	0
83	SLU 83	1.3	1.5	1.5	1.05	0	0.9	0
84	SLU 84	1.3	1.5	1.5	1.05	0.9	0	0

Famiglia SLE rara

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Neve	Manutenzione	Vento N	Vento E	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	0.6	0
8	SLE RA 8	1	1	0	1	0.6	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

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Neve	Manutenzione	Vento N	Vento E	Dt
11	SLE RA 11	1	1	0.7	0.7	0	1	0
12	SLE RA 12	1	1	0.7	0.7	1	0	0
13	SLE RA 13	1	1	0.7	1	0	0	0
14	SLE RA 14	1	1	0.7	1	0	0.6	0
15	SLE RA 15	1	1	0.7	1	0.6	0	0
16	SLE RA 16	1	1	1	0	0	0	0
17	SLE RA 17	1	1	1	0	0	0.6	0
18	SLE RA 18	1	1	1	0	0.6	0	0
19	SLE RA 19	1	1	1	0.7	0	0	0
20	SLE RA 20	1	1	1	0.7	0	0.6	0
21	SLE RA 21	1	1	1	0.7	0.6	0	0

Famiglia SLE frequente

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Neve	Manutenzione	Vento N	Vento E	Dt
1	SLE FR 1	1	1	0	0	0	0	0
2	SLE FR 2	1	1	0	0	0	0.2	0
3	SLE FR 3	1	1	0	0	0.2	0	0
4	SLE FR 4	1	1	0	0.3	0	0.2	0
5	SLE FR 5	1	1	0	0.3	0.2	0	0
6	SLE FR 6	1	1	0	0.5	0	0	0
7	SLE FR 7	1	1	0.3	0	0	0.2	0
8	SLE FR 8	1	1	0.3	0	0.2	0	0
9	SLE FR 9	1	1	0.3	0.3	0	0.2	0
10	SLE FR 10	1	1	0.3	0.3	0.2	0	0
11	SLE FR 11	1	1	0.3	0.5	0	0	0
12	SLE FR 12	1	1	0.5	0	0	0	0
13	SLE FR 13	1	1	0.5	0.3	0	0	0

Famiglia SLE quasi permanente

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Neve	Manutenzione	Vento N	Vento E	Dt
1	SLE QP 1	1	1	0	0	0	0	0
2	SLE QP 2	1	1	0	0.3	0	0	0
3	SLE QP 3	1	1	0.3	0	0	0	0
4	SLE QP 4	1	1	0.3	0.3	0	0	0

Famiglia SLD

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Neve	Manutenzione	Vento N	Vento E	Dt	X SLD
1	SLD 1	1	1	0.3	0.3	0	0	0	-1
2	SLD 2	1	1	0.3	0.3	0	0	0	-1
3	SLD 3	1	1	0.3	0.3	0	0	0	-1
4	SLD 4	1	1	0.3	0.3	0	0	0	-1
5	SLD 5	1	1	0.3	0.3	0	0	0	-0.3
6	SLD 6	1	1	0.3	0.3	0	0	0	-0.3
7	SLD 7	1	1	0.3	0.3	0	0	0	-0.3
8	SLD 8	1	1	0.3	0.3	0	0	0	-0.3
9	SLD 9	1	1	0.3	0.3	0	0	0	0.3
10	SLD 10	1	1	0.3	0.3	0	0	0	0.3
11	SLD 11	1	1	0.3	0.3	0	0	0	0.3
12	SLD 12	1	1	0.3	0.3	0	0	0	0.3
13	SLD 13	1	1	0.3	0.3	0	0	0	1
14	SLD 14	1	1	0.3	0.3	0	0	0	1
15	SLD 15	1	1	0.3	0.3	0	0	0	1
16	SLD 16	1	1	0.3	0.3	0	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

Nome	Nome breve	Y SLD	Z SLD	EY SLD	EX SLD	Tr x SLD	Tr y SLD	Tr z SLD
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

Famiglia SLV

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Neve	Manutenzione	Vento N	Vento E	Dt	X SLV
1	SLV 1	1	1	0.3	0.3	0	0	0	-1
2	SLV 2	1	1	0.3	0.3	0	0	0	-1
3	SLV 3	1	1	0.3	0.3	0	0	0	-1
4	SLV 4	1	1	0.3	0.3	0	0	0	-1
5	SLV 5	1	1	0.3	0.3	0	0	0	-0.3
6	SLV 6	1	1	0.3	0.3	0	0	0	-0.3
7	SLV 7	1	1	0.3	0.3	0	0	0	-0.3
8	SLV 8	1	1	0.3	0.3	0	0	0	-0.3
9	SLV 9	1	1	0.3	0.3	0	0	0	0.3
10	SLV 10	1	1	0.3	0.3	0	0	0	0.3
11	SLV 11	1	1	0.3	0.3	0	0	0	0.3
12	SLV 12	1	1	0.3	0.3	0	0	0	0.3
13	SLV 13	1	1	0.3	0.3	0	0	0	1
14	SLV 14	1	1	0.3	0.3	0	0	0	1
15	SLV 15	1	1	0.3	0.3	0	0	0	1
16	SLV 16	1	1	0.3	0.3	0	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
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

Famiglia SLV fondazioni

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Neve	Manutenzione	Vento N	Vento E	Dt	X SLV
1	SLV FO 1	1	1	0.3	0.3	0	0	0	-1.1
2	SLV FO 2	1	1	0.3	0.3	0	0	0	-1.1
3	SLV FO 3	1	1	0.3	0.3	0	0	0	-1.1
4	SLV FO 4	1	1	0.3	0.3	0	0	0	-1.1
5	SLV FO 5	1	1	0.3	0.3	0	0	0	-0.33
6	SLV FO 6	1	1	0.3	0.3	0	0	0	-0.33
7	SLV FO 7	1	1	0.3	0.3	0	0	0	-0.33
8	SLV FO 8	1	1	0.3	0.3	0	0	0	-0.33
9	SLV FO 9	1	1	0.3	0.3	0	0	0	0.33
10	SLV FO 10	1	1	0.3	0.3	0	0	0	0.33
11	SLV FO 11	1	1	0.3	0.3	0	0	0	0.33
12	SLV FO 12	1	1	0.3	0.3	0	0	0	0.33
13	SLV FO 13	1	1	0.3	0.3	0	0	0	1.1
14	SLV FO 14	1	1	0.3	0.3	0	0	0	1.1
15	SLV FO 15	1	1	0.3	0.3	0	0	0	1.1
16	SLV FO 16	1	1	0.3	0.3	0	0	0	1.1

Nome	Nome breve	Y SLV	Z SLV	EY SLV	EX SLV	Tr x SLV	Tr y SLV	Tr z SLV
1	SLV FO 1	-0.33	0	-1.1	0.33	-1.1	-0.33	0
2	SLV FO 2	-0.33	0	1.1	-0.33	-1.1	-0.33	0
3	SLV FO 3	0.33	0	-1.1	0.33	-1.1	0.33	0
4	SLV FO 4	0.33	0	1.1	-0.33	-1.1	0.33	0
5	SLV FO 5	-1.1	0	-0.33	1.1	-0.33	-1.1	0
6	SLV FO 6	-1.1	0	0.33	-1.1	-0.33	-1.1	0
7	SLV FO 7	1.1	0	-0.33	1.1	-0.33	1.1	0
8	SLV FO 8	1.1	0	0.33	-1.1	-0.33	1.1	0
9	SLV FO 9	-1.1	0	-0.33	1.1	0.33	-1.1	0

Nome	Nome breve	Y SLV	Z SLV	EY SLV	EX SLV	Tr x SLV	Tr y SLV	Tr z SLV
10	SLV FO 10	-1.1	0	0.33	-1.1	0.33	-1.1	0
11	SLV FO 11	1.1	0	-0.33	1.1	0.33	1.1	0
12	SLV FO 12	1.1	0	0.33	-1.1	0.33	1.1	0
13	SLV FO 13	-0.33	0	-1.1	0.33	1.1	-0.33	0
14	SLV FO 14	-0.33	0	1.1	-0.33	1.1	-0.33	0
15	SLV FO 15	0.33	0	-1.1	0.33	1.1	0.33	0
16	SLV FO 16	0.33	0	1.1	-0.33	1.1	0.33	0

Famiglia Calcolo rigidità torsionale/flessionale di piano

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

6. Verifiche di sicurezza sugli elementi in acciaio

Informazioni contenute nei tabulati

Fy: tensione di snervamento

Fy eff: tensione di snervamento efficace del materiale del profilo tale da modificare il parametro $\epsilon = (235/f_y)0.5$ in modo da riportare i rapporti lunghezza spessore dei piatti costituenti la sezione nei limiti della classe 3

lambda: snellezza massima dell'asta

betax: coefficiente di inflessione laterale per inerzia secondo asse X dell'asta

betay: coefficiente di inflessione laterale per inerzia secondo asse Y dell'asta

betam: coefficiente di inflessione laterale per inerzia secondo asse M dell'asta

betan: coefficiente di inflessione laterale per inerzia secondo asse N dell'asta

chi: coefficiente chi per verifica ad instabilità

chix: coefficiente chi.x per verifica ad instabilità secondo asse X dell'asta

chiy: coefficiente chi.y per verifica ad instabilità secondo asse Y dell'asta

chilt: coefficiente chi.lt per verifica ad instabilità flessotorsionale

lambdalt.ad: coefficiente adimensionale lambda.lt per verifica ad instabilità flessotorsionale

bm.x: coefficiente di momento equivalente per Mx

bm.y: coefficiente di momento equivalente per My

bm.lt: coefficiente di momento equivalente per instabilità flessotorsionale

kx: coefficiente per verifica ad instabilità secondo asse X dell'asta

ky: coefficiente per verifica ad instabilità secondo asse Y dell'asta

klt: coefficiente per verifica ad instabilità flessotorsionale

rox: rapporto di taglio ro per verifica di resistenza per flessione e/o compressione con taglio x

roy: rapporto di taglio ro per verifica di resistenza per flessione e/o compressione con taglio y

alfa: costante alfa per verifica di resistenza a flessione deviata

beta: costante beta per verifica di resistenza a flessione deviata

VEd: taglio agente

Vx,Ed: taglio agente Tx

Vy,Ed: taglio agente Ty

Vc,Rd: taglio resistente

Vbw,Rd: taglio resistente di progetto dell'anima

Mx,Ed: momento agente Mx attorno all'asse x del sistema di riferimento geometrico della sezione

My,Ed: momento agente My attorno all'asse y del sistema di riferimento geometrico della sezione

Mc,x,Rd: momento resistente Mx attorno all'asse x del sistema di riferimento geometrico della sezione

Mc,y,Rd: momento resistente My attorno all'asse y del sistema di riferimento geometrico della sezione

Mn,x,Rd: momento resistente Mx, ridotto per la presenza di sforzo normale, attorno all'asse x del sistema di riferimento geometrico della sezione

Mn,y,Rd: momento resistente My, ridotto per la presenza di sforzo normale, attorno all'asse y del sistema di riferimento geometrico della sezione

Npl,Rd: sforzo normale plastico resistente a compressione, eventualmente ridotto per la presenza del taglio

Mb,Rd: momento resistente di progetto per instabilità

Mb,x,Rd: momento resistente di progetto per instabilità Mx attorno all'asse x del sistema di riferimento geometrico della sezione

Mb,y,Rd: momento resistente di progetto per instabilità My attorno all'asse y del sistema di riferimento geometrico della sezione

Mx,Sd: momento agente Mx attorno all'asse x del sistema di riferimento geometrico della sezione

My,Sd: momento agente My attorno all'asse y del sistema di riferimento geometrico della sezione

Mx,eff,Sd: momento interno efficace Mx attorno all'asse x del sistema di riferimento geometrico della sezione

NEd: sforzo normale agente

Nt,Rd: sforzo normale resistente a trazione

Nc,Rd: sforzo normale resistente a compressione

ARCHITETTO SERGIO MECCA

VIA LONGUELO, 78 I - 24129 BERGAMO

TEL/FAX +39 035 437 34 31

arcmecca@tin.it

CF MCCSRG58D14A794A

Nb,Rd: resistenza di progetto per instabilità della membratura compressa
Nsd: sforzo normale agente
Nt,Sd: valore di progetto della trazione assiale
TEd: momento torcente agente (si considera che il momento torcente del solutore sia solo dovuto alla torsione uniforme)
TRd: resistenza torsionale di progetto
taut,Ed: tensione tangenziale massima dovuta alla torsione uniforme
R1: rapporto di verifica di resistenza a trazione
R2: rapporto di verifica di resistenza a compressione
R3: rapporto di verifica di resistenza a flessione semplice
R4: rapporto di verifica di resistenza a flessione semplice con forza assiale
R5: rapporto di verifica di resistenza a flessione deviata con forza assiale
R6: rapporto di verifica di resistenza a taglio Tx
R7: rapporto di verifica di resistenza a taglio Ty
R8: rapporto di verifica di resistenza a torsione
B1: rapporto di verifica di instabilità a compressione
B2: rapporto di verifica di instabilità a flessione semplice
B3: rapporto di verifica di instabilità a flessione deviata senza svergolamento
B4: rapporto di verifica di instabilità a flessione deviata con compressione senza svergolamento
B5: rapporto di verifica di resistenza a flessione deviata con trazione
B6: rapporto di verifica di instabilità a taglio Tx
B7: rapporto di verifica di instabilità a taglio Ty
S3: rapporto di verifica di instabilità a flessione deviata e svergolamento
S4: rapporto di verifica di instabilità a flessione deviata con compressione e svergolamento
(hw/tw): rapporto altezza-spessore per instabilità al taglio
Mpl,Rd: momento resistente della sezione
Mf,Rd: momento resistente delle ali
MRd,Red: momento resistente ridotto della sezione (7.1) EN 1993-1-5:2007
B8: rapporto Vsd.x/Vrd di verifica di instabilità a taglio Tx con tensioni normali per $M_y \leq M_{f,Rd}$
B9.1: rapporto Vsd.x/Vrd di verifica di instabilità a taglio Tx con tensioni normali per $M_y > M_{f,Rd}$ e $V_x, Ed/V_{bw,Rd} \leq 0.5$
B9.2: rapporto M_y/M_{rd} di verifica di instabilità a taglio Tx con tensioni normali per $M_y > M_{f,Rd}$ e $V_x, Ed/V_{bw,Rd} \leq 0.5$
B10.1: rapporto Vsd.x/Vrd di verifica di instabilità a taglio Tx con tensioni normali per $M_y > M_{f,Rd}$ e $V_x, Ed/V_{bw,Rd} > 0.5$
B10.2: rapporto M_y/M_{rd} di verifica di instabilità a taglio Tx con tensioni normali per $M_y > M_{f,Rd}$ e $V_x, Ed/V_{bw,Rd} > 0.5$
B10.3: rapporto $M_y/M_{rd,red}$ di verifica di instabilità a taglio Tx con tensioni normali per $M_y > M_{f,Rd}$ e $V_x, Ed/V_{bw,Rd} > 0.5$
B11: rapporto Vsd.y/Vrd di verifica di instabilità a taglio Ty con tensioni normali per $M_x \leq M_{f,Rd}$
B12.1: rapporto Vsd.y/Vrd di verifica di instabilità a taglio Ty con tensioni normali per $M_x > M_{f,Rd}$ e $V_y, Ed/V_{bw,Rd} \leq 0.5$
B12.2: rapporto M_x/M_{rd} di verifica di instabilità a taglio Ty con tensioni normali per $M_x > M_{f,Rd}$ e $V_y, Ed/V_{bw,Rd} \leq 0.5$
B13.1: rapporto Vsd.y/Vrd di verifica di instabilità a taglio Ty con tensioni normali per $M_x > M_{f,Rd}$ e $V_y, Ed/V_{bw,Rd} > 0.5$
B13.2: rapporto M_x/M_{rd} di verifica di instabilità a taglio Ty con tensioni normali per $M_x > M_{f,Rd}$ e $V_y, Ed/V_{bw,Rd} > 0.5$
B13.3: rapporto $M_x/M_{rd,red}$ di verifica di instabilità a taglio Ty con tensioni normali per $M_x > M_{f,Rd}$ e $V_y, Ed/V_{bw,Rd} > 0.5$
fx: freccia elastica secondo l'asse x del sistema di riferimento geometrico della sezione positiva se provoca spostamento in direzione opposto all'asse x stesso
fy: freccia elastica secondo l'asse y del sistema di riferimento geometrico della sezione positiva se provoca spostamento in direzione opposto all'asse y stesso
comb: combinazione di verifica
x: distanza della sezione di verifica dall'estremità iniziale dell'asta
c.sfrutt.: coefficiente di sfruttamento
e.x: distanza in x tra baricentro sezione geometrica - baricentro sezione efficace
e.y: distanza in y tra baricentro sezione geometrica - baricentro sezione efficace
dMsd.x: variazione del momento agente M_x causato da e.x
dMsd.y: variazione del momento agente causato M_y da e.y
chi.min: coefficiente chi minimo per verifica ad instabilità
q0: valore massimo del fattore di struttura
comb equiv: combinazione equivalente SLU o SLE avente le condizioni non sismiche con coefficienti combinatori uguali alla parte non sismica delle combinazioni SLV
MEd: valore di progetto del momento flettente delle travi o sollecitazione flessione di progetto calcolata secondo (7.5.7) D.M. 2008 per le colonne
Mpl,Rd: resistenza plastica flessionale di progetto
NEd: valore di progetto della sollecitazione assiale delle travi o sollecitazione assiale di progetto calcolata secondo (7.5.6) D.M. 2008 per le colonne
Npl,Rd: resistenza plastica assiale di progetto
VEd,Gx: sollecitazione di taglio x di progetto dovuta alle azioni non sismiche
VEd,Gy: sollecitazione di taglio y di progetto dovuta alle azioni non sismiche
VEd,Mx: forza di taglio x dovuta all'applicazione dei momenti plastici equiversi nelle sezioni in cui è attesa la formazione della cerniera plastica
VEd,My: forza di taglio y dovuta all'applicazione dei momenti plastici equiversi nelle sezioni in cui è attesa la formazione della cerniera plastica
Lplx: distanza tra due estremi notevoli successivi nella inflessione attorno all'asse y
Lply: distanza tra due estremi notevoli successivi nella inflessione attorno all'asse x
Vpl,Rdx: resistenza plastica tagliante x di progetto
Vpl,Rdy: resistenza plastica tagliante y di progetto
gammaRd: fattore di sovrarresistenza del materiale (7.5.1 D.M.2008)
omega: minimo valore tra gli ($M_{pl,Rd,i}/M_{Ed,i}$) di tutte le travi in cui si attende la formazione di cerniere plastiche
MEd,Gx: sollecitazione di flessione attorno all'asse x dovuta alle azioni non sismiche
MEd,Ex: sollecitazione di flessione attorno all'asse x dovuta alle azioni sismiche

MEd,Gy: sollecitazione di flessione attorno all'asse y dovuta alle azioni non sismiche
MEd,Ey: sollecitazione di flessione attorno all'asse y dovuta alle azioni sismiche
NEd,G: sollecitazione di compressione dovuta alle azioni non sismiche
NEd,E: sollecitazione di compressione dovuta alle azioni sismiche
VEdx: sollecitazione di taglio x di progetto calcolata secondo (7.5.8) D.M. 2008
VEdy: sollecitazione di taglio y di progetto calcolata secondo (7.5.8) D.M. 2008
VEd,Ex: sollecitazione di taglio x dovuta alle azioni sismiche
VEd,Ey: sollecitazione di taglio y dovuta alle azioni sismiche
MC,pl,Rd: momento resistente della colonna calcolato per i livelli di sollecitazione assiale
Mb,pl,Rd: momento resistente plastico della trave
gammaRD: fattore moltiplicativo (punto 7.5.4.3 D.M.2008 formula (7.5.11))

Superelemento in acciaio composto da 6 aste: 1, 2, 3, 4, 5, 6

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s

Superelemento di lunghezza complessiva L= 484.7 cm composto da:

asta 1: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 2 (L = 83 cm)

asta 2: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 2 (L = 83 cm)

asta 3: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 2 (L = 83 cm)

asta 4: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 2 (L = 83 cm)

asta 5: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 2 (L = 83 cm)

asta 6: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 2 (L = 69.7 cm)

Nodo iniziale n.3 Nodo finale n.319 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sezione: HEA160; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;

Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno;

fy=2350 classe peggiore 1

Snellezza 85 curva X b curva Y c chix= 0 chiy= 0.595 Ncr,x=1.00000001504747E+30 Ncr,y=110846.805 betam=0 betan=0.7

Instabilità: compressione semplice p. 4.2.4.1.3.1 (4.2.42) NTC08

B1 =0.036 in comb. Famiglia "SLV" 11 x=484.679

NEd=-1865.856 Nb,Rd=51729.145

chi =0.595 classe 1

Instabilità: flessione deviata p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, p. 5.5.4. ENV 1993-1-1:1994

B3 =0.174 in comb. Famiglia "SLV" 13 x=415 classe 1

Mx,Sd=35770.578 My,Sd=28648.398 Mb,x,Rd=549287.688 Mb,y,Rd=263358.813

Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2

B4 =0.169 in comb. Famiglia "SLV" 5 x=0 classe 1

NEd=-1541.77 Mx,Ed=174691.219 My,Ed=11284.504

NRk=91219.391 Mx,Rk=576752 My,Rk=276526.75

cm.x=0.4 cm.y=0.911 kxx=0.4 kxy=0.566 kyx=0.24 kyy=0.944

Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita

Superelemento in acciaio composto da 6 aste: 7, 8, 9, 10, 11, 12

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s

Superelemento di lunghezza complessiva L= 564.7 cm composto da:

asta 7: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 10 (L = 83 cm)

asta 8: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 10 (L = 83 cm)

asta 9: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 10 (L = 83 cm)

asta 10: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 10 (L = 83 cm)

asta 11: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 10 (L = 83 cm)

asta 12: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 10 (L = 149.7 cm)

Nodo iniziale n.42 Nodo finale n.349 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sezione: HEA160; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;

Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno;

fy=2350 classe peggiore 1

Snellezza 99 curva X b curva Y c chix= 0 chiy= 0.508 Ncr,x=1.00000001504747E+30 Ncr,y=81663.586 betam=0 betan=0.7

Instabilità: compressione semplice p. 4.2.4.1.3.1 (4.2.42) NTC08

B1 =0.059 in comb. Famiglia "SLU" 55 x=74.7

NEd=-2593.929 Nb,Rd=44103.145

chi =0.508 classe 1

ARCHITETTO SERGIO MECCA

VIA LONGUELO, 78 I - 24129 BERGAMO

TEL/FAX +39 035 437 34 31

arcmecca@tin.it

CF MCCSRG58D14A794A

Instabilità: flessione deviata p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, p. 5.5.4. ENV 1993-1-1:1994
B3 =0.198 in comb. Famiglia "SLV" 3 x=415 classe 1
Mx,Sd=-30315.395 My,Sd=-37637.094 Mb,x,Rd=549287.688 Mb,y,Rd=263358.813
Verifica a instabilità flessione-torsionale (svergolamento) non eseguita

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2
B4 =0.185 in comb. Famiglia "SLV" 11 x=0 classe 1
NEd=-1396.425 Mx,Ed=175045.938 My,Ed=18886.84
NRk=91219.391 Mx,Rk=576752 My,Rk=276526.75
cm.x=0.4 cm.y=0.92 kxx=0.4 kxy=0.576 kyx=0.24 kyy=0.96
Verifica a instabilità flessione-torsionale (svergolamento) non eseguita

Superelemento in acciaio composto da 6 aste: 13, 14, 15, 16, 17, 18

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Superelemento di lunghezza complessiva L= 564.7 cm composto da:

asta 13: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 21 (L = 83 cm)

asta 14: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 21 (L = 83 cm)

asta 15: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 21 (L = 83 cm)

asta 16: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 21 (L = 83 cm)

asta 17: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 21 (L = 83 cm)

asta 18: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 21 (L = 149.7 cm)

Nodo iniziale n.49 Nodo finale n.350 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sezione: HEA160; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovreresistenza:0%; Sisma Z:No;

Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno;

fy=2350 classe peggiore 1

Snellezza 99 curva X b curva Y c chix= 0 chiy= 0.508 Ncr,x=1.00000001504747E+30 Ncr,y=81663.586 betam=0
betan=0.7

Instabilità: compressione semplice p. 4.2.4.1.3.1 (4.2.42) NTC08

B1 =0.151 in comb. Famiglia "SLU" 83 x=559.69

NEd=-6679.475 Nb,Rd=44103.145

chi =0.508 classe 1

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2

B4 =0.214 in comb. Famiglia "SLV" 13 x=0 classe 1

NEd=-2339.386 Mx,Ed=43342.066 My,Ed=63033.301

NRk=91219.391 Mx,Rk=576752 My,Rk=276526.75

cm.x=0.575 cm.y=0.521 kxx=0.575 kxy=0.336 kyx=0.345 kyy=0.56

Verifica a instabilità flessione-torsionale (svergolamento) non eseguita

Superelemento in acciaio composto da 6 aste: 19, 20, 21, 22, 23, 24

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Superelemento di lunghezza complessiva L= 484.7 cm composto da:

asta 19: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 13 (L = 83 cm)

asta 20: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 13 (L = 83 cm)

asta 21: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 13 (L = 83 cm)

asta 22: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 13 (L = 83 cm)

asta 23: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 13 (L = 83 cm)

asta 24: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 13 (L = 69.7 cm)

Nodo iniziale n.10 Nodo finale n.320 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sezione: HEA160; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovreresistenza:0%; Sisma Z:No;

Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno;

fy=2350 classe peggiore 1

Snellezza 85 curva X b curva Y c chix= 0 chiy= 0.595 Ncr,x=1.00000001504747E+30 Ncr,y=110846.805 betam=0
betan=0.7

Instabilità: compressione semplice p. 4.2.4.1.3.1 (4.2.42) NTC08

B1 =0.11 in comb. Famiglia "SLU" 84 x=484.679

NEd=-5686.635 Nb,Rd=51729.145

chi =0.595 classe 1

ARCHITETTO SERGIO MECCA

VIA LONGUELO, 78 I - 24129 BERGAMO

TEL/FAX +39 035 437 34 31

arcmecca@tin.it

CF MCCSRG58D14A794A

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2
B4 =0.16 in comb. Famiglia "SLU" 83 x=415 classe 1
NEd=-5662.789 Mx,Ed=23897.393 My,Ed=8783.203
NRk=91219.391 Mx,Rk=576752 My,Rk=276526.75
cm.x=0.584 cm.y=0.931 kxx=0.584 kxy=0.633 kyx=0.351 kyy=1.054
Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita

Superelemento in acciaio composto da 6 aste: 25, 26, 27, 28, 29, 30

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Superelemento di lunghezza complessiva L= 564.7 cm composto da:

asta 25: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 32 (L = 83 cm)
asta 26: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 32 (L = 83 cm)
asta 27: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 32 (L = 83 cm)
asta 28: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 32 (L = 83 cm)
asta 29: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 32 (L = 83 cm)
asta 30: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 32 (L = 149.7 cm)

Nodo iniziale n.56 Nodo finale n.351 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sezione: HEA160; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;

Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno;

fy=2350 classe peggiore 1

Snellezza 99 curva X b curva Y c chix= 0 chiy= 0.508 Ncr,x=1.00000001504747E+30 Ncr,y=81663.586 betam=0
betan=0.7

Instabilità: compressione semplice p. 4.2.4.1.3.1 (4.2.42) NTC08

B1 =0.151 in comb. Famiglia "SLU" 82 x=559.69

NEd=-6678.451 Nb,Rd=44103.145

chi =0.508 classe 1

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2

B4 =0.221 in comb. Famiglia "SLV" 1 x=0 classe 1

NEd=-2337.613 Mx,Ed=44198.223 My,Ed=66506.859

NRk=91219.391 Mx,Rk=576752 My,Rk=276526.75

cm.x=0.517 cm.y=0.526 kxx=0.517 kxy=0.339 kyx=0.31 kyy=0.565

Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita

Superelemento in acciaio composto da 6 aste: 31, 32, 33, 34, 35, 36

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Superelemento di lunghezza complessiva L= 484.7 cm composto da:

asta 31: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 24 (L = 83 cm)
asta 32: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 24 (L = 83 cm)
asta 33: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 24 (L = 83 cm)
asta 34: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 24 (L = 83 cm)
asta 35: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 24 (L = 83 cm)
asta 36: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 24 (L = 69.7 cm)

Nodo iniziale n.17 Nodo finale n.321 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sezione: HEA160; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;

Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno;

fy=2350 classe peggiore 1

Snellezza 85 curva X b curva Y c chix= 0 chiy= 0.595 Ncr,x=1.00000001504747E+30 Ncr,y=110846.805 betam=0
betan=0.7

Instabilità: compressione semplice p. 4.2.4.1.3.1 (4.2.42) NTC08

B1 =0.113 in comb. Famiglia "SLU" 84 x=484.679

NEd=-5843.78 Nb,Rd=51729.145

chi =0.595 classe 1

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2

B4 =0.159 in comb. Famiglia "SLV" 1 x=415 classe 1

NEd=-2290.166 Mx,Ed=29975.309 My,Ed=61581.734

NRk=91219.391 Mx,Rk=576752 My,Rk=276526.75

cm.x=0.488 cm.y=0.4 kxx=0.488 kxy=0.253 kyx=0.293 kyy=0.422

Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita

ARCHITETTO SERGIO MECCA

VIA LONGUELO, 78 I - 24129 BERGAMO

TEL/FAX +39 035 437 34 31

arcmecca@tin.it

CF MCCSRG58D14A794A

Superelemento in acciaio composto da 6 aste: 37, 38, 39, 40, 41, 42

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Superelemento di lunghezza complessiva L= 484.7 cm composto da:

asta 37: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 35 (L = 83 cm)

asta 38: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 35 (L = 83 cm)

asta 39: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 35 (L = 83 cm)

asta 40: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 35 (L = 83 cm)

asta 41: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 35 (L = 83 cm)

asta 42: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 35 (L = 69.7 cm)

Nodo iniziale n.24 Nodo finale n.322 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sezione: HEA160; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovreresistenza:0%; Sisma Z:No;

Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno;

$f_y=2350$ classe peggiore 1

Snellezza 85 curva X b curva Y c $\chi_x=0$ $\chi_y=0.595$ $N_{cr,x}=1.00000001504747E+30$ $N_{cr,y}=110846.805$ $\beta_{tm}=0$ $\beta_{tan}=0.7$

Instabilità: compressione semplice p. 4.2.4.1.3.1 (4.2.42) NTC08

$B1=0.053$ in comb. Famiglia "SLU" 82 $x=127.267$

$N_{Ed}=-2726.658$ $N_b,R_d=51729.145$

$\chi=0.595$ classe 1

Instabilità: flessione deviata p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, p. 5.5.4. ENV 1993-1-1:1994

$B3=0.23$ in comb. Famiglia "SLU" 10 $x=415$ classe 1

$M_x,S_d=123700.438$ $M_y,S_d=1354.866$ $M_b,x,R_d=549287.688$ $M_b,y,R_d=263358.813$

Verifica a instabilità flessione-torsionale (svergolamento) non eseguita

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2

$B4=0.215$ in comb. Famiglia "SLU" 83 $x=0$ classe 1

$N_{Ed}=-2778.83$ $M_x,R_d=109604.461$ $M_y,R_d=6075.733$

$N_{Rk}=91219.391$ $M_x,R_k=576752$ $M_y,R_k=276526.75$

$\alpha_x=0.848$ $\alpha_y=0.943$ $k_{xx}=0.848$ $k_{xy}=0.603$ $k_{yx}=0.509$ $k_{yy}=1.005$

Verifica a instabilità flessione-torsionale (svergolamento) non eseguita

Superelemento in acciaio composto da 6 aste: 43, 44, 45, 46, 47, 48

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Superelemento di lunghezza complessiva L= 564.7 cm composto da:

asta 43: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 43 (L = 83 cm)

asta 44: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 43 (L = 83 cm)

asta 45: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 43 (L = 83 cm)

asta 46: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 43 (L = 83 cm)

asta 47: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 43 (L = 83 cm)

asta 48: Colonna in acciaio tronco Fondazione - Falda 1 filo 43 (L = 149.7 cm)

Nodo iniziale n.63 Nodo finale n.352 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sezione: HEA160; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovreresistenza:0%; Sisma Z:No;

Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno;

$f_y=2350$ classe peggiore 1

Snellezza 99 curva X b curva Y c $\chi_x=0$ $\chi_y=0.508$ $N_{cr,x}=1.00000001504747E+30$ $N_{cr,y}=81663.586$ $\beta_{tm}=0$ $\beta_{tan}=0.7$

Instabilità: compressione semplice p. 4.2.4.1.3.1 (4.2.42) NTC08

$B1=0.049$ in comb. Famiglia "SLU" 84 $x=564.679$

$N_{Ed}=-2152.334$ $N_b,R_d=44103.145$

$\chi=0.508$ classe 1

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2

$B4=0.211$ in comb. Famiglia "SLU" 82 $x=0$ classe 1

$N_{Ed}=-3246.65$ $M_x,R_d=104823.602$ $M_y,R_d=5844.488$

$N_{Rk}=91219.391$ $M_x,R_k=576752$ $M_y,R_k=276526.75$

$\alpha_x=0.88$ $\alpha_y=0.4$ $k_{xx}=0.88$ $k_{xy}=0.265$ $k_{yx}=0.528$ $k_{yy}=0.441$

Verifica a instabilità flessione-torsionale (svergolamento) non eseguita

ARCHITETTO SERGIO MECCA

VIA LONGUELO, 78 I - 24129 BERGAMO

TEL/FAX +39 035 437 34 31

arcmecca@tin.it

CF MCCSRG58D14A794A

Superelemento in acciaio composto da 8 aste: 56, 55, 54, 53, 52, 51, 50, 49

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Superelemento di lunghezza complessiva L= 786.9 cm composto da:

asta 49: Trave in acciaio falda Falda 1 fili 11-1 (L = 90.8 cm)

asta 50: Trave in acciaio falda Falda 1 fili 11-1 (L = 100.9 cm)

asta 51: Trave in acciaio falda Falda 1 fili 11-1 (L = 100.9 cm)

asta 52: Trave in acciaio falda Falda 1 fili 11-1 (L = 100.9 cm)

asta 53: Trave in acciaio falda Falda 1 fili 11-1 (L = 100.9 cm)

asta 54: Trave in acciaio falda Falda 1 fili 11-1 (L = 100.9 cm)

asta 55: Trave in acciaio falda Falda 1 fili 11-1 (L = 100.9 cm)

asta 56: Trave in acciaio falda Falda 1 fili 11-1 (L = 90.8 cm)

Nodo iniziale n.353 Nodo finale n.315 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sezione: IPE240; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovreresistenza:0%; Sisma Z:No;

Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Estradosso;

Numero ritegni torsionali: 9; Posizione dei ritegni a partire dall'estremo iniziale: 0; 90.796; 191.681; 292.566; 393.451; 494.336; 595.221; 696.106; 786.903;

fy=2350 classe peggiore 1

Snellezza 205 ATTENZIONE E' opportuno limitare la snellezza a 200 per membrature principali

curva X a curva Y b chix= 0.894 chiy= 0.18 Ncr,x=266175.188 Ncr,y=19377.813 betam=0.7 betan=0.7

Instabilità: compressione semplice p. 4.2.4.1.3.1 (4.2.42) NTC08

B1 =0.024 in comb. Famiglia "SLU" 5 x=141.239

NEd=-384.103 Nb,Rd=15737.146

chi =0.18 classe 1

Instabilità: flessione deviata p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, p. 5.5.4. ENV 1993-1-1:1994

B3 =0.153 in comb. Famiglia "SLV" 11 x=595.221 classe 1

Mx,Sd=117343.672 My,Sd=1722.363 Mb,x,Rd=821649.688 Mb,y,Rd=165535.578

chilt =0 lambdalt.ad 0.284

Verifica a instabilità flessione-torsionale (svergolamento) non necessaria

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2

B4 =0.297 in comb. Famiglia "SLV" 11 x=696.107 classe 1

NEd=-1941.533 Mx,Ed=142718.25 My,Ed=1278.257

NRk=92029.625 Mx,Rk=862732.125 My,Rk=173812.344

cm.x=0.95 cm.y=0.745 kxx=0.959 kxy=0.524 kyx=0.96 kyy=0.874

chilt =1 lambdalt.ad =0.377 cmLT =0.559

Frecce massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore

comb. Famiglia "SLE rara" 19 fx=0.003 x=443.894 fy=0.18 x=433.805 rapp. luce/freccia = 4383.204; freccia < luce/250

Superelemento in acciaio composto da 8 aste: 129, 128, 127, 126, 125, 124, 123, 122

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Superelemento di lunghezza complessiva L= 786.9 cm composto da:

asta 122: Trave in acciaio falda Falda 1 fili 22-12 (L = 90.8 cm)

asta 123: Trave in acciaio falda Falda 1 fili 22-12 (L = 100.9 cm)

asta 124: Trave in acciaio falda Falda 1 fili 22-12 (L = 100.9 cm)

asta 125: Trave in acciaio falda Falda 1 fili 22-12 (L = 100.9 cm)

asta 126: Trave in acciaio falda Falda 1 fili 22-12 (L = 100.9 cm)

asta 127: Trave in acciaio falda Falda 1 fili 22-12 (L = 100.9 cm)

asta 128: Trave in acciaio falda Falda 1 fili 22-12 (L = 100.9 cm)

asta 129: Trave in acciaio falda Falda 1 fili 22-12 (L = 90.8 cm)

Nodo iniziale n.354 Nodo finale n.316 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sezione: IPE240; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovreresistenza:0%; Sisma Z:No;

Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Estradosso;

Numero ritegni torsionali: 9; Posizione dei ritegni a partire dall'estremo iniziale: 0; 90.796; 191.681; 292.566; 393.451; 494.336; 595.221; 696.106; 786.903;

fy=2350 classe peggiore 1

Snellezza 205 ATTENZIONE E' opportuno limitare la snellezza a 200 per membrature principali

curva X a curva Y b chix= 0.894 chiy= 0.18 Ncr,x=266175.188 Ncr,y=19377.813 betam=0.7 betan=0.7

Instabilità: flessione deviata p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, p. 5.5.4. ENV 1993-1-1:1994

B3 =0.85 in comb. Famiglia "SLU" 84 x=393.451 classe 1

ARCHITETTO SERGIO MECCA

VIA LONGUELO, 78 I - 24129 BERGAMO

TEL/FAX +39 035 437 34 31

arcmecca@tin.it

CF MCCSRG58D14A794A

Mx,Sd=693402.875 My,Sd=-1079.202 Mb,x,Rd=821649.688 Mb,y,Rd=165535.578
chilt =0 lambdalt.ad 0.287
Verifica a instabilità flessione-torsionale (svergolamento) non necessaria

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2
B4 =0.878 in comb. Famiglia "SLU" 84 x=696.107 classe 1
NEd=-624.479 Mx,Ed=693402.938 My,Ed=2372.858
NRk=92029.625 Mx,Rk=862732.125 My,Rk=173812.344
cm.x=0.95 cm.y=0.434 kxx=0.953 kxy=0.275 kyx=0.985 kyy=0.458
chilt =1 lambdalt.ad =0.377 cmLT =0.519

Frecce massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore
comb. Famiglia "SLE rara" 19 fx=0.005 x=705.187 fy=3.088 x=393.451 rapp. luce/freccia = 254.804; freccia < luce/250

Superelemento in acciaio composto da 8 aste: 137, 136, 135, 134, 133, 132, 131, 130

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Superelemento di lunghezza complessiva L= 786.9 cm composto da:

asta 130: Trave in acciaio falda Falda 1 fili 33-23 (L = 90.8 cm)

asta 131: Trave in acciaio falda Falda 1 fili 33-23 (L = 100.9 cm)

asta 132: Trave in acciaio falda Falda 1 fili 33-23 (L = 100.9 cm)

asta 133: Trave in acciaio falda Falda 1 fili 33-23 (L = 100.9 cm)

asta 134: Trave in acciaio falda Falda 1 fili 33-23 (L = 100.9 cm)

asta 135: Trave in acciaio falda Falda 1 fili 33-23 (L = 100.9 cm)

asta 136: Trave in acciaio falda Falda 1 fili 33-23 (L = 100.9 cm)

asta 137: Trave in acciaio falda Falda 1 fili 33-23 (L = 90.8 cm)

Nodo iniziale n.355 Nodo finale n.317 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sezione: IPE240; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;

Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Estradosso;

Numero ritegni torsionali: 9; Posizione dei ritegni a partire dall'estremo iniziale: 0; 90.796; 191.681; 292.566; 393.451; 494.336; 595.221; 696.106; 786.903;

fy=2350 classe peggiore 1

Snellezza 205 ATTENZIONE E' opportuno limitare la snellezza a 200 per membrature principali

curva X a curva Y b chix= 0.894 chiY= 0.18 Ncr,x=266175.188 Ncr,y=19377.813 betam=0.7 betan=0.7

Instabilità: flessione deviata p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, p. 5.5.4. ENV 1993-1-1:1994

B3 =0.837 in comb. Famiglia "SLU" 84 x=380 classe 1

Mx,Sd=681957.313 My,Sd=1127.514 Mb,x,Rd=821649.688 Mb,y,Rd=165535.578

chilt =0 lambdalt.ad 0.287

Verifica a instabilità flessione-torsionale (svergolamento) non necessaria

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2

B4 =0.878 in comb. Famiglia "SLU" 84 x=696.107 classe 1

NEd=-626.276 Mx,Ed=693057.813 My,Ed=2270.196

NRk=92029.625 Mx,Rk=862732.125 My,Rk=173812.344

cm.x=0.95 cm.y=0.497 kxx=0.953 kxy=0.315 kyx=0.985 kyy=0.525

chilt =1 lambdalt.ad =0.377 cmLT =0.519

Frecce massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore

comb. Famiglia "SLE rara" 20 fx=-0.004 x=711.24 fy=3.087 x=393.451 rapp. luce/freccia = 254.908; freccia < luce/250

Superelemento in acciaio composto da 8 aste: 145, 144, 143, 142, 141, 140, 139, 138

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s

Superelemento di lunghezza complessiva L= 786.9 cm composto da:

asta 138: Trave in acciaio falda Falda 1 fili 44-34 (L = 90.8 cm)

asta 139: Trave in acciaio falda Falda 1 fili 44-34 (L = 100.9 cm)

asta 140: Trave in acciaio falda Falda 1 fili 44-34 (L = 100.9 cm)

asta 141: Trave in acciaio falda Falda 1 fili 44-34 (L = 100.9 cm)

asta 142: Trave in acciaio falda Falda 1 fili 44-34 (L = 100.9 cm)

asta 143: Trave in acciaio falda Falda 1 fili 44-34 (L = 100.9 cm)

asta 144: Trave in acciaio falda Falda 1 fili 44-34 (L = 100.9 cm)

asta 145: Trave in acciaio falda Falda 1 fili 44-34 (L = 90.8 cm)

ARCHITETTO SERGIO MECCA

VIA LONGUELO, 78 I - 24129 BERGAMO

TEL/FAX +39 035 437 34 31

arcmecca@tin.it

CF MCCSRG58D14A794A

Nodo iniziale n.356 Nodo finale n.318 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No
Sezione: IPE240; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovreresistenza:0%; Sisma Z:No;
Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Estradosso;
Numero ritegni torsionali: 9; Posizione dei ritegni a partire dall'estremo iniziale: 0; 90.796; 191.681; 292.566;
393.451; 494.336; 595.221; 696.106; 786.903;
fy=2350 classe peggiore 1
Snellezza 205 ATTENZIONE E' opportuno limitare la snellezza a 200 per membrature principali
curva X a curva Y b chix= 0.894 chiy= 0.18 Ncr,x=266175.188 Ncr,y=19377.813 betam=0.7 betan=0.7

Instabilità: flessione deviata p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, p. 5.5.4. ENV 1993-1-1:1994
B3 =0.133 in comb. Famiglia "SLV" 7 x=494.336 classe 1
Mx,Sd=106939.664 My,Sd=472.326 Mb,x,Rd=821649.688 Mb,y,Rd=165535.578
chilt =0 lambdalt.ad 0.272
Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non necessaria

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2
B4 =0.299 in comb. Famiglia "SLU" 84 x=595.221 classe 1
NEd=-810.692 Mx,Ed=201362.422 My,Ed=1173.91
NRk=92029.625 Mx,Rk=862732.125 My,Rk=173812.344
cm.x=0.95 cm.y=0.825 kxx=0.954 kxy=0.531 kyx=0.986 kyy=0.885
chilt =1 lambdalt.ad =0.217 cmLT =0.614

Frecce massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle
mensole): solo comb. peggiore
comb. Famiglia "SLE rara" 20 fx=0.003 x=144.602 fy=0.767 x=396.814 rapp. luce/freccia = 1025.84; freccia < luce/250

Superelemento in acciaio composto da 2 aste: 147, 148

Unità di misura: cm, daN, rad, °C, s
Superelemento di lunghezza complessiva L= 600 cm composto da:
asta 147: Trave in acciaio falda Falda 1 (9.4; 472.9) (609.4; 472.9) [cm] (L = 300 cm)
asta 148: Trave in acciaio falda Falda 1 (9.4; 472.9) (609.4; 472.9) [cm] (L = 300 cm)
Nodo iniziale n.323 Nodo finale n.325 Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3
Sezione: C180x100x20x3; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovreresistenza:0%; Sisma Z:No;
Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;
Non sono stati inseriti ritegni torsionali;
betam=0.8 betan=0.7

Caratteristiche geometriche sezione efficace
Ac = 9.875E+00 At = 1.199E+01
Wx+ = 6.846E+01 Wx- = 6.846E+01
Wy+ = 2.113E+01 Wy- = 2.252E+01

Resistenza: flessione deviata con forza assiale (EC3-1.3 §5.5 e §5.6)
c.sfrutt. = 1,257 nella comb. SLU 83 pos. x = 300,0 ***
Nsd = 5.547E+00 Msd.x= 1.647E+05 Msd.y= 8.634E+03
Eccentricità e.x = -.04 e.y = 0.00
Incremento momenti dMsd.x = 0.000E+00 dMsd.y = -2.32E-01
Nrd = 2.897E+04 Mrd.x= 1.532E+05 Mrd.y= 4.730E+04

Taglio: Taglio Tx e Momenti Flettenti (EC3-1.3 §5.10)
c.sfrutt. = 1,581 nella comb. SLU 83 pos. x = 300,0 ***
Msd.x = 1.647E+05 Msd.y= 8.634E+03 Vsd.x= 4.400E+01
Mrd.x = 1.532E+05 Mrd.y= 4.730E+04 Vrd.x= 7.555E+03

Taglio: Taglio Ty e Momenti Flettenti (EC3-1.3 §5.10)
c.sfrutt. = 1,584 nella comb. SLU 83 pos. x = 300,0 ***
Msd.x = 1.647E+05 Msd.y= 8.634E+03 Vsd.y= 3.965E+02
Mrd.x = 1.532E+05 Mrd.y= 4.730E+04 Vrd.y= 6.893E+03

Instabilità: flessione deviata e compressione assiale (EC3-1.3 §6.5)
Curva di instabilità : b
c.sfrutt. = 1,027 nella comb. SLU 74 pos. x = 300,0 ***
Nsd = -8.62E+00 Msd.x= 1.324E+05 Msd.y= 7.630E+03
Eccentricità e.x = -.04 e.y = 0.00

Incremento momenti dMsd.x = 0.000E+00 dMsd.y = 3.610E-01
 Nrd = -2.21E+04 Mrd.x= 1.532E+05 Mrd.y= 4.730E+04
 chi.x = 0.82 chi.y = 0.52 chi.min = 0.52
 bm.x = 1.10 bm.y = 1.44 kx = 1.00 ky = 1.00 lambdax = 65.36 lambday = 116.02

Frecce massime e minime nelle combinazioni di esercizio rare
 (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale calcolate con Jeff.x,Jeff.y)

comb. Famiglia "SLE rara" 1	fx = 6.75E-02 x = 300.0	fy = 4.96E-01 x = 300.0	Rapp. l/f = 1.2E+03 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 2	fx = 6.94E-02 x = 350.0	fy = 4.88E-01 x = 300.0	Rapp. l/f = 1.2E+03 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 3	fx = 6.56E-02 x = 300.0	fy = 4.96E-01 x = 300.0	Rapp. l/f = 1.2E+03 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 4	fx = 1.38E-01 x = 330.0	fy = 1.00E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 6.0E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 5	fx = 1.36E-01 x = 300.0	fy = 1.01E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 5.9E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 6	fx = 1.68E-01 x = 300.0	fy = 1.23E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 4.9E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 7	fx = 1.67E-01 x = 320.0	fy = 1.23E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 4.9E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 8	fx = 1.67E-01 x = 300.0	fy = 1.23E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 4.9E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 9	fx = 2.35E-01 x = 320.0	fy = 1.73E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 3.5E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 10	fx = 2.34E-01 x = 300.0	fy = 1.74E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 3.5E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 11	fx = 3.05E-01 x = 320.0	fy = 2.24E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.7E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 12	fx = 3.04E-01 x = 300.0	fy = 2.25E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.7E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 13	fx = 3.36E-01 x = 300.0	fy = 2.47E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.4E+02 freccia > luce/ 2.5E+02 ***
comb. Famiglia "SLE rara" 14	fx = 3.35E-01 x = 310.0	fy = 2.47E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.4E+02 freccia > luce/ 2.5E+02 ***
comb. Famiglia "SLE rara" 15	fx = 3.35E-01 x = 300.0	fy = 2.47E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.4E+02 freccia > luce/ 2.5E+02 ***
comb. Famiglia "SLE rara" 16	fx = 3.08E-01 x = 300.0	fy = 2.27E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.6E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 17	fx = 3.07E-01 x = 310.0	fy = 2.26E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.7E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 18	fx = 3.07E-01 x = 300.0	fy = 2.27E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.6E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 19	fx = 3.79E-01 x = 300.0	fy = 2.78E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.2E+02 freccia > luce/ 2.5E+02 ***
comb. Famiglia "SLE rara" 20	fx = 3.77E-01 x = 310.0	fy = 2.78E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.2E+02 freccia > luce/ 2.5E+02 ***
comb. Famiglia "SLE rara" 21	fx = 3.77E-01 x = 300.0	fy = 2.78E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.2E+02 freccia > luce/ 2.5E+02 ***

Frecce massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore

comb. Famiglia "SLE rara" 21 fx=0.348 x=300 fy=2.708 x=300 rapp. luce/freccia = 221.533; freccia > luce/250 ***

Superelemento in acciaio composto da 2 aste: 150, 151

Unita' di misura: cm, daN, rad, °C, s

Superelemento di lunghezza complessiva L= 600 cm composto da:

asta 150: Trave in acciaio falda Falda 1 fili 6-17 (L = 300 cm)

asta 151: Trave in acciaio falda Falda 1 fili 6-17 (L = 300 cm)

Nodo iniziale n.333 Nodo finale n.335 Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sezione: C180x100x20x3; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovreresistenza:0%; Sisma Z:No;

Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;

Non sono stati inseriti ritegni torsionali;

betam=0.8 betan=0.7

Caratteristiche geometriche sezione efficace

Ac = 9.875E+00 At = 1.199E+01

Wx+ = 6.846E+01 Wx- = 6.846E+01

Wy+ = 2.113E+01 Wy- = 2.252E+01

Resistenza: flessione deviata con forza assiale (EC3-1.3 §5.5 e §5.6)

c.sfrutt. = 1,240 nella comb. SLU 83 pos. x = 300,0 ***

Nsd = -1.69E+01 Msd.x= 1.651E+05 Msd.y= 7.633E+03

Eccentricità e.x = -.04 e.y = 0.00

Incremento momenti dMsd.x = 0.000E+00 dMsd.y = 7.074E-01

Nrd = -2.21E+04 Mrd.x= 1.532E+05 Mrd.y= 4.730E+04

Taglio: Taglio Tx e Momenti Flettenti (EC3-1.3 §5.10)

c.sfrutt. = 1,535 nella comb. SLU 83 pos. x = 300,0 ***

Msd.x = 1.651E+05 Msd.y= 7.633E+03 Vsd.x= 3.588E+01

Mrd.x = 1.532E+05 Mrd.y= 4.730E+04 Vrd.x= 7.555E+03

Taglio: Taglio Ty e Momenti Flettenti (EC3-1.3 §5.10)

c.sfrutt. = 1,539 nella comb. SLU 83 pos. x = 300,0 ***

Msd.x = 1.651E+05 Msd.y= 7.633E+03 Vsd.y= 3.979E+02

Mrd.x = 1.532E+05 Mrd.y= 4.730E+04 Vrd.y= 6.893E+03

ARCHITETTO SERGIO MECCA

VIA LONGUELO, 78 I - 24129 BERGAMO

TEL/FAX +39 035 437 34 31

arcmecca@tin.it

CF MCCSRG58D14A794A

Instabilità: flessione deviata e compressione assiale (EC3-1.3 §6.5)

Curva di instabilità : b

c.sfrutt. = 1,242 nella comb. SLU 83 pos. x = 300,0 ***

Nsd = -1.69E+01 Msd.x= 1.651E+05 Msd.y= 7.633E+03

Eccentricità e.x = -.04 e.y = 0.00

Incremento momenti dMsD.x = 0.000E+00 dMsD.y = 7.074E-01

Nrd = -2.21E+04 Mrd.x= 1.532E+05 Mrd.y= 4.730E+04

chi.x = 0.82 chi.y = 0.52 chi.min = 0.52

bm.x = 1.10 bm.y = 1.51 kx = 1.00 ky = 1.00 lambdax = 65.36 lambday = 116.02

Frecce massime e minime nelle combinazioni di esercizio rare

(relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale calcolate con Jeff.x,Jeff.y)

comb. Famiglia "SLE rara" 1	fx = 6.93E-02 x = 300.0	fy = 4.96E-01 x = 300.0	Rapp. l/f = 1.2E+03 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 2	fx = 6.92E-02 x = 320.0	fy = 4.95E-01 x = 300.0	Rapp. l/f = 1.2E+03 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 3	fx = 6.94E-02 x = 300.0	fy = 4.97E-01 x = 300.0	Rapp. l/f = 1.2E+03 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 4	fx = 1.41E-01 x = 310.0	fy = 1.01E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 5.9E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 5	fx = 1.41E-01 x = 300.0	fy = 1.01E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 5.9E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 6	fx = 1.72E-01 x = 300.0	fy = 1.23E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 4.9E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 7	fx = 1.72E-01 x = 310.0	fy = 1.23E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 4.9E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 8	fx = 1.72E-01 x = 300.0	fy = 1.24E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 4.9E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 9	fx = 2.42E-01 x = 310.0	fy = 1.74E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 3.5E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 10	fx = 2.42E-01 x = 300.0	fy = 1.74E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 3.5E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 11	fx = 3.14E-01 x = 310.0	fy = 2.25E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.7E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 12	fx = 3.15E-01 x = 300.0	fy = 2.25E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.7E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 13	fx = 3.45E-01 x = 300.0	fy = 2.48E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.4E+02 freccia > luce/ 2.5E+02 ***
comb. Famiglia "SLE rara" 14	fx = 3.45E-01 x = 300.0	fy = 2.47E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.4E+02 freccia > luce/ 2.5E+02 ***
comb. Famiglia "SLE rara" 15	fx = 3.45E-01 x = 300.0	fy = 2.48E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.4E+02 freccia > luce/ 2.5E+02 ***
comb. Famiglia "SLE rara" 16	fx = 3.17E-01 x = 300.0	fy = 2.27E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.6E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 17	fx = 3.16E-01 x = 300.0	fy = 2.27E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.6E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 18	fx = 3.17E-01 x = 300.0	fy = 2.27E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.6E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 19	fx = 3.89E-01 x = 300.0	fy = 2.79E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.2E+02 freccia > luce/ 2.5E+02 ***
comb. Famiglia "SLE rara" 20	fx = 3.88E-01 x = 300.0	fy = 2.78E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.2E+02 freccia > luce/ 2.5E+02 ***
comb. Famiglia "SLE rara" 21	fx = 3.89E-01 x = 300.0	fy = 2.79E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.2E+02 freccia > luce/ 2.5E+02 ***

Frecce massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore

comb. Famiglia "SLE rara" 21 fx=0.359 x=300 fy=2.711 x=300 rapp. luce/freccia = 221.311; freccia > luce/250 ***

Superelemento in acciaio composto da 2 aste: 153, 154

Unità di misura: cm, daN, rad, °C, s

Superelemento di lunghezza complessiva L= 600 cm composto da:

asta 153: Trave in acciaio falda Falda 1 (9.4; 872.9) (609.4; 872.9) [cm] (L = 300 cm)

asta 154: Trave in acciaio falda Falda 1 (9.4; 872.9) (609.4; 872.9) [cm] (L = 300 cm)

Nodo iniziale n.343 Nodo finale n.345 Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sezione: C180x100x20x3; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;

Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;

Non sono stati inseriti ritegni torsionali;

betam=0.8 betan=0.7

Caratteristiche geometriche sezione efficace

Ac = 9.875E+00 At = 1.199E+01

Wx+ = 6.846E+01 Wx- = 6.846E+01

Wy+ = 2.113E+01 Wy- = 2.252E+01

Resistenza: flessione deviata con forza assiale (EC3-1.3 §5.5 e §5.6)

c.sfrutt. = 1,246 nella comb. SLU 83 pos. x = 300,0 ***

Nsd = -1.77E+01 Msd.x= 1.650E+05 Msd.y= 7.951E+03

Eccentricità e.x = -.04 e.y = 0.00

Incremento momenti dMsD.x = 0.000E+00 dMsD.y = 7.420E-01

Nrd = -2.21E+04 Mrd.x= 1.532E+05 Mrd.y= 4.730E+04

Taglio: Taglio Tx e Momenti Flettenti (EC3-1.3 §5.10)

c.sfrutt. = 1,550 nella comb. SLU 83 pos. x = 300,0 ***

MsD.x = 1.650E+05 MsD.y= 7.951E+03 Vsd.x= 3.974E+01

Mrd.x = 1.532E+05 Mrd.y= 4.730E+04 Vrd.x= 7.555E+03

ARCHITETTO SERGIO MECCA

VIA LONGUELO, 78 I - 24129 BERGAMO

TEL/FAX +39 035 437 34 31

arcmecca@tin.it

CF MCCSRG58D14A794A

Taglio: Taglio Ty e Momenti Flettenti (EC3-1.3 §5.10)
 c.sfrutt. = 1,553 nella comb. SLU 83 pos. x = 300,0 ***
 Msd.x = 1.650E+05 Msd.y = 7.951E+03 Vsd.y = 3.974E+02
 Mrd.x = 1.532E+05 Mrd.y = 4.730E+04 Vrd.y = 6.893E+03

Instabilità: flessione deviata e compressione assiale (EC3-1.3 §6.5)

Curva di instabilità : b

c.sfrutt. = 1,250 nella comb. SLU 84 pos. x = 300,0 ***

Nsd = -5.22E+01 Msd.x = 1.651E+05 Msd.y = 7.736E+03

Eccentricità e.x = -.04 e.y = 0.00

Incremento momenti dMsd.x = 0.000E+00 dMsd.y = 2.184E+00

Nrd = -2.21E+04 Mrd.x = 1.532E+05 Mrd.y = 4.730E+04

chi.x = 0.82 chi.y = 0.52 chi.min = 0.52

bm.x = 1.10 bm.y = 1.52 kx = 1.00 ky = 1.01 lambdax = 65.36 lambday = 116.02

Frecce massime e minime nelle combinazioni di esercizio rare

(relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale calcolate con Jeff.x, Jeff.y)

comb. Famiglia "SLE rara" 1	fx = 6.90E-02 x = 300.0	fy = 4.96E-01 x = 300.0	Rapp. l/f = 1.2E+03 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 2	fx = 6.93E-02 x = 320.0	fy = 4.94E-01 x = 300.0	Rapp. l/f = 1.2E+03 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 3	fx = 6.77E-02 x = 300.0	fy = 4.97E-01 x = 300.0	Rapp. l/f = 1.2E+03 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 4	fx = 1.41E-01 x = 310.0	fy = 1.01E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 5.9E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 5	fx = 1.40E-01 x = 300.0	fy = 1.01E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 5.9E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 6	fx = 1.72E-01 x = 300.0	fy = 1.23E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 4.9E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 7	fx = 1.71E-01 x = 310.0	fy = 1.23E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 4.9E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 8	fx = 1.71E-01 x = 300.0	fy = 1.23E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 4.9E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 9	fx = 2.41E-01 x = 310.0	fy = 1.73E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 3.5E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 10	fx = 2.40E-01 x = 300.0	fy = 1.74E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 3.5E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 11	fx = 3.13E-01 x = 310.0	fy = 2.25E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.7E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 12	fx = 3.12E-01 x = 300.0	fy = 2.25E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.7E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 13	fx = 3.44E-01 x = 300.0	fy = 2.47E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.4E+02 freccia > luce/ 2.5E+02 ***
comb. Famiglia "SLE rara" 14	fx = 3.44E-01 x = 300.0	fy = 2.47E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.4E+02 freccia > luce/ 2.5E+02 ***
comb. Famiglia "SLE rara" 15	fx = 3.43E-01 x = 300.0	fy = 2.47E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.4E+02 freccia > luce/ 2.5E+02 ***
comb. Famiglia "SLE rara" 16	fx = 3.15E-01 x = 300.0	fy = 2.27E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.6E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 17	fx = 3.15E-01 x = 300.0	fy = 2.27E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.6E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 18	fx = 3.15E-01 x = 300.0	fy = 2.27E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.6E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 19	fx = 3.87E-01 x = 300.0	fy = 2.78E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.2E+02 freccia > luce/ 2.5E+02 ***
comb. Famiglia "SLE rara" 20	fx = 3.87E-01 x = 300.0	fy = 2.78E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.2E+02 freccia > luce/ 2.5E+02 ***
comb. Famiglia "SLE rara" 21	fx = 3.86E-01 x = 300.0	fy = 2.78E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.2E+02 freccia > luce/ 2.5E+02 ***

Frecce massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore

comb. Famiglia "SLE rara" 21 fx=0.357 x=300 fy=2.709 x=300 rapp. luce/freccia = 221.463; freccia > luce/250 ***

Superelemento in acciaio composto da 2 aste: 168, 169

Unità di misura: cm, daN, rad, °C, s

Superelemento di lunghezza complessiva L = 600 cm composto da:

asta 168: Trave in acciaio falda Falda 1 (1209.4; 472.9) (1809.4; 472.9) [cm] (L = 300 cm)

asta 169: Trave in acciaio falda Falda 1 (1209.4; 472.9) (1809.4; 472.9) [cm] (L = 300 cm)

Nodo iniziale n.326 Nodo finale n.328 Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sezione: C180x100x20x3; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovreresistenza:0%; Sisma Z:No;

Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;

Non sono stati inseriti ritegni torsionali;

betam=0.8 betan=0.7

Caratteristiche geometriche sezione efficace

Ac = 9.875E+00 At = 1.199E+01

Wx+ = 6.846E+01 Wx- = 6.846E+01

Wy+ = 2.113E+01 Wy- = 2.252E+01

Resistenza: flessione deviata con forza assiale (EC3-1.3 §5.5 e §5.6)

c.sfrutt. = 1,241 nella comb. SLU 83 pos. x = 300,0 ***

Nsd = 6.487E+00 Msd.x = 1.642E+05 Msd.y = 8.051E+03

Eccentricità e.x = -.04 e.y = 0.00

Incremento momenti dMsd.x = 0.000E+00 dMsd.y = -2.72E-01

Nrd = 2.897E+04 Mrd.x = 1.532E+05 Mrd.y = 4.730E+04

ARCHITETTO SERGIO MECCA

VIA LONGUELO, 78 I - 24129 BERGAMO

TEL/FAX +39 035 437 34 31

arcmecca@tin.it

CF MCCSRG58D14A794A

Taglio: Taglio Tx e Momenti Flettenti (EC3-1.3 §5.10)
c.sfrutt. = 1,541 nella comb. SLU 83 pos. x = 300,0 ***
Msd.x = 1.642E+05 Msd.y = 8.051E+03 Vsd.x = 4.377E+01
Mrd.x = 1.532E+05 Mrd.y = 4.730E+04 Vrd.x = 7.555E+03

Taglio: Taglio Ty e Momenti Flettenti (EC3-1.3 §5.10)
c.sfrutt. = 1,545 nella comb. SLU 83 pos. x = 300,0 ***
Msd.x = 1.642E+05 Msd.y = 8.051E+03 Vsd.y = 3.946E+02
Mrd.x = 1.532E+05 Mrd.y = 4.730E+04 Vrd.y = 6.893E+03

Instabilità: flessione deviata e compressione assiale (EC3-1.3 §6.5)

Curva di instabilità : b

c.sfrutt. = 1,002 nella comb. SLU 74 pos. x = 300,0 ***

Nsd = -1.10E+00 Msd.x = 1.322E+05 Msd.y = 6.558E+03

Eccentricità e.x = -.04 e.y = 0.00

Incremento momenti dMsd.x = 0.000E+00 dMsd.y = 4.625E-02

Nrd = -2.21E+04 Mrd.x = 1.532E+05 Mrd.y = 4.730E+04

chi.x = 0.82 chi.y = 0.52 chi.min = 0.52

bm.x = 1.10 bm.y = 1.86 kx = 1.00 ky = 1.00 lambdax = 65.36 lambday = 116.02

Frecce massime e minime nelle combinazioni di esercizio rare

(relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale calcolate con Jeff.x, Jeff.y)

comb. Famiglia "SLE rara" 1	fx = 6.95E-02 x = 300.0	fy = 4.94E-01 x = 300.0	Rapp. l/f = 1.2E+03 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 2	fx = 6.92E-02 x = 310.0	fy = 4.94E-01 x = 300.0	Rapp. l/f = 1.2E+03 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 3	fx = 6.74E-02 x = 300.0	fy = 4.94E-01 x = 300.0	Rapp. l/f = 1.2E+03 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 4	fx = 1.39E-01 x = 300.0	fy = 1.01E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 6.0E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 5	fx = 1.37E-01 x = 300.0	fy = 1.01E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 6.0E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 6	fx = 1.69E-01 x = 300.0	fy = 1.23E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 4.9E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 7	fx = 1.69E-01 x = 300.0	fy = 1.23E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 4.9E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 8	fx = 1.68E-01 x = 300.0	fy = 1.23E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 4.9E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 9	fx = 2.37E-01 x = 300.0	fy = 1.73E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 3.5E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 10	fx = 2.35E-01 x = 300.0	fy = 1.73E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 3.5E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 11	fx = 3.06E-01 x = 300.0	fy = 2.24E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.7E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 12	fx = 3.05E-01 x = 300.0	fy = 2.24E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.7E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 13	fx = 3.37E-01 x = 300.0	fy = 2.46E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.4E+02 freccia > luce/ 2.5E+02 ***
comb. Famiglia "SLE rara" 14	fx = 3.36E-01 x = 300.0	fy = 2.46E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.4E+02 freccia > luce/ 2.5E+02 ***
comb. Famiglia "SLE rara" 15	fx = 3.35E-01 x = 300.0	fy = 2.46E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.4E+02 freccia > luce/ 2.5E+02 ***
comb. Famiglia "SLE rara" 16	fx = 3.09E-01 x = 300.0	fy = 2.26E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.7E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 17	fx = 3.09E-01 x = 300.0	fy = 2.26E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.7E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 18	fx = 3.07E-01 x = 300.0	fy = 2.26E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.7E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 19	fx = 3.79E-01 x = 300.0	fy = 2.77E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.2E+02 freccia > luce/ 2.5E+02 ***
comb. Famiglia "SLE rara" 20	fx = 3.78E-01 x = 300.0	fy = 2.77E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.2E+02 freccia > luce/ 2.5E+02 ***
comb. Famiglia "SLE rara" 21	fx = 3.77E-01 x = 300.0	fy = 2.77E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.2E+02 freccia > luce/ 2.5E+02 ***

Frecce massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore

comb. Famiglia "SLE rara" 19 fx=0.35 x=300 fy=2.696 x=300 rapp. luce/freccia = 222.573; freccia > luce/250 ***

Superelemento in acciaio composto da 2 aste: 171, 172

Unità di misura: cm, daN, rad, °C, s

Superelemento di lunghezza complessiva L= 600 cm composto da:

asta 171: Trave in acciaio falda Falda 1 fili 28-39 (L = 300 cm)

asta 172: Trave in acciaio falda Falda 1 fili 28-39 (L = 300 cm)

Nodo iniziale n.336 Nodo finale n.338 Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sezione: C180x100x20x3; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;

Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;

Non sono stati inseriti ritegni torsionali;

betam=0.8 betan=0.7

Caratteristiche geometriche sezione efficace

Ac = 9.875E+00 At = 1.199E+01

Wx+ = 6.846E+01 Wx- = 6.846E+01

Wy+ = 2.113E+01 Wy- = 2.252E+01

Resistenza: flessione deviata con forza assiale (EC3-1.3 §5.5 e §5.6)

c.sfrutt. = 1,235 nella comb. SLU 83 pos. x = 300,0 ***

Nsd = -1.44E+01 Msd.x = 1.643E+05 Msd.y = 7.666E+03

ARCHITETTO SERGIO MECCA

VIA LONGUELO, 78 I - 24129 BERGAMO

TEL/FAX +39 035 437 34 31

arcmecca@tin.it

CF MCCSRG58D14A794A

Eccentricità $e.x = -.04$ $e.y = 0.00$
Incremento momenti $dMsd.x = 0.000E+00$ $dMsd.y = 6.028E-01$
 $Nrd = -2.21E+04$ $Mrd.x = 1.532E+05$ $Mrd.y = 4.730E+04$

Taglio: Taglio Tx e Momenti Flettenti (EC3-1.3 §5.10)
c.sfrutt. = 1,524 nella comb. SLU 83 pos. $x = 300,0$ ***
 $Msd.x = 1.643E+05$ $Msd.y = 7.666E+03$ $Vsd.x = 3.917E+01$
 $Mrd.x = 1.532E+05$ $Mrd.y = 4.730E+04$ $Vrd.x = 7.555E+03$

Taglio: Taglio Ty e Momenti Flettenti (EC3-1.3 §5.10)
c.sfrutt. = 1,528 nella comb. SLU 83 pos. $x = 300,0$ ***
 $Msd.x = 1.643E+05$ $Msd.y = 7.666E+03$ $Vsd.y = 3.953E+02$
 $Mrd.x = 1.532E+05$ $Mrd.y = 4.730E+04$ $Vrd.y = 6.893E+03$

Instabilità: flessione deviata e compressione assiale (EC3-1.3 §6.5)

Curva di instabilità : b

c.sfrutt. = 1,237 nella comb. SLU 83 pos. $x = 300,0$ ***

$Nsd = -1.44E+01$ $Msd.x = 1.643E+05$ $Msd.y = 7.666E+03$

Eccentricità $e.x = -.04$ $e.y = 0.00$

Incremento momenti $dMsd.x = 0.000E+00$ $dMsd.y = 6.028E-01$

$Nrd = -2.21E+04$ $Mrd.x = 1.532E+05$ $Mrd.y = 4.730E+04$

$chi.x = 0.82$ $chi.y = 0.52$ $chi.min = 0.52$

$bm.x = 1.10$ $bm.y = 1.93$ $kx = 1.00$ $ky = 1.00$ $lambdax = 65.36$ $lambday = 116.02$

Frecce massime e minime nelle combinazioni di esercizio rare

comb. Famiglia "SLE rara" 1	$fx = 6.87E-02$ $x = 300.0$ $fy = 4.95E-01$ $x = 300.0$	Rapp. $l/f = 1.2E+03$ freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 2	$fx = 6.85E-02$ $x = 310.0$ $fy = 4.94E-01$ $x = 300.0$	Rapp. $l/f = 1.2E+03$ freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 3	$fx = 6.86E-02$ $x = 310.0$ $fy = 4.95E-01$ $x = 300.0$	Rapp. $l/f = 1.2E+03$ freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 4	$fx = 1.40E-01$ $x = 300.0$ $fy = 1.01E+00$ $x = 300.0$	Rapp. $l/f = 5.9E+02$ freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 5	$fx = 1.40E-01$ $x = 300.0$ $fy = 1.01E+00$ $x = 300.0$	Rapp. $l/f = 5.9E+02$ freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 6	$fx = 1.71E-01$ $x = 300.0$ $fy = 1.23E+00$ $x = 300.0$	Rapp. $l/f = 4.9E+02$ freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 7	$fx = 1.71E-01$ $x = 300.0$ $fy = 1.23E+00$ $x = 300.0$	Rapp. $l/f = 4.9E+02$ freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 8	$fx = 1.71E-01$ $x = 300.0$ $fy = 1.23E+00$ $x = 300.0$	Rapp. $l/f = 4.9E+02$ freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 9	$fx = 2.41E-01$ $x = 300.0$ $fy = 1.73E+00$ $x = 300.0$	Rapp. $l/f = 3.5E+02$ freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 10	$fx = 2.41E-01$ $x = 300.0$ $fy = 1.73E+00$ $x = 300.0$	Rapp. $l/f = 3.5E+02$ freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 11	$fx = 3.12E-01$ $x = 300.0$ $fy = 2.24E+00$ $x = 300.0$	Rapp. $l/f = 2.7E+02$ freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 12	$fx = 3.12E-01$ $x = 300.0$ $fy = 2.24E+00$ $x = 300.0$	Rapp. $l/f = 2.7E+02$ freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 13	$fx = 3.43E-01$ $x = 300.0$ $fy = 2.46E+00$ $x = 300.0$	Rapp. $l/f = 2.4E+02$ freccia > luce/ 2.5E+02 ***
comb. Famiglia "SLE rara" 14	$fx = 3.43E-01$ $x = 300.0$ $fy = 2.46E+00$ $x = 300.0$	Rapp. $l/f = 2.4E+02$ freccia > luce/ 2.5E+02 ***
comb. Famiglia "SLE rara" 15	$fx = 3.43E-01$ $x = 300.0$ $fy = 2.46E+00$ $x = 300.0$	Rapp. $l/f = 2.4E+02$ freccia > luce/ 2.5E+02 ***
comb. Famiglia "SLE rara" 16	$fx = 3.15E-01$ $x = 300.0$ $fy = 2.26E+00$ $x = 300.0$	Rapp. $l/f = 2.7E+02$ freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 17	$fx = 3.14E-01$ $x = 300.0$ $fy = 2.26E+00$ $x = 300.0$	Rapp. $l/f = 2.7E+02$ freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 18	$fx = 3.14E-01$ $x = 300.0$ $fy = 2.26E+00$ $x = 300.0$	Rapp. $l/f = 2.7E+02$ freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 19	$fx = 3.86E-01$ $x = 300.0$ $fy = 2.77E+00$ $x = 300.0$	Rapp. $l/f = 2.2E+02$ freccia > luce/ 2.5E+02 ***
comb. Famiglia "SLE rara" 20	$fx = 3.86E-01$ $x = 300.0$ $fy = 2.77E+00$ $x = 300.0$	Rapp. $l/f = 2.2E+02$ freccia > luce/ 2.5E+02 ***
comb. Famiglia "SLE rara" 21	$fx = 3.86E-01$ $x = 300.0$ $fy = 2.77E+00$ $x = 300.0$	Rapp. $l/f = 2.2E+02$ freccia > luce/ 2.5E+02 ***

Frecce massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore

comb. Famiglia "SLE rara" 19 $fx=0.356$ $x=300$ $fy=2.698$ $x=300$ rapp. luce/freccia = 222.357; freccia > luce/250 ***

Superelemento in acciaio composto da 2 aste: 174, 175

Unità di misura: cm, daN, rad, °C, s

Superelemento di lunghezza complessiva $L = 600$ cm composto da:

asta 174: Trave in acciaio falda Falda 1 (1209.4; 872.9) (1809.4; 872.9) [cm] ($L = 300$ cm)

asta 175: Trave in acciaio falda Falda 1 (1209.4; 872.9) (1809.4; 872.9) [cm] ($L = 300$ cm)

Nodo iniziale n.346 Nodo finale n.348 Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sezione: C180x100x20x3; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovreresistenza:0%; Sisma Z:No;

Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;

Non sono stati inseriti ritegni torsionali;

$\beta_{tam}=0.8$ $\beta_{tan}=0.7$

Caratteristiche geometriche sezione efficace

$A_c = 9.875E+00$ $A_t = 1.199E+01$

$W_{x+} = 6.846E+01$ $W_{x-} = 6.846E+01$

$W_{y+} = 2.113E+01$ $W_{y-} = 2.252E+01$

Resistenza: flessione deviata con forza assiale (EC3-1.3 §5.5 e §5.6)

c.sfrutt. = 1,247 nella comb. SLU 84 pos. $x = 300,0$ ***

ARCHITETTO SERGIO MECCA

VIA LONGUELO, 78 I - 24129 BERGAMO

TEL/FAX +39 035 437 34 31

arcmecca@tin.it

CF MCCSRG58D14A794A

Nsd = -5.12E+01 Msd.x= 1.650E+05 Msd.y= 7.928E+03
 Eccentricità e.x = -.04 e.y = 0.00
 Incremento momenti dMsd.x = 0.000E+00 dMsd.y = 2.142E+00
 Nrd = -2.21E+04 Mrd.x= 1.532E+05 Mrd.y= 4.730E+04

Taglio: Taglio Tx e Momenti Flettenti (EC3-1.3 §5.10)
 c.sfrutt. = 1,553 nella comb. SLU 83 pos. x = 300,0 ***
 Msd.x = 1.650E+05 Msd.y= 8.019E+03 Vsd.x= 4.323E+01
 Mrd.x = 1.532E+05 Mrd.y= 4.730E+04 Vrd.x= 7.555E+03

Taglio: Taglio Ty e Momenti Flettenti (EC3-1.3 §5.10)
 c.sfrutt. = 1,556 nella comb. SLU 83 pos. x = 300,0 ***
 Msd.x = 1.650E+05 Msd.y= 8.019E+03 Vsd.y= 3.975E+02
 Mrd.x = 1.532E+05 Mrd.y= 4.730E+04 Vrd.y= 6.893E+03

Instabilità: flessione deviata e compressione assiale (EC3-1.3 §6.5)

Curva di instabilità : b

c.sfrutt. = 1,253 nella comb. SLU 84 pos. x = 300,0 ***

Nsd = -5.12E+01 Msd.x= 1.650E+05 Msd.y= 7.928E+03

Eccentricità e.x = -.04 e.y = 0.00

Incremento momenti dMsd.x = 0.000E+00 dMsd.y = 2.142E+00

Nrd = -2.21E+04 Mrd.x= 1.532E+05 Mrd.y= 4.730E+04

chi.x = 0.82 chi.y = 0.52 chi.min = 0.52

bm.x = 1.10 bm.y = 1.98 kx = 1.00 ky = 1.01 lambdax = 65.36 lambday = 116.02

Frecce massime e minime nelle combinazioni di esercizio rare

comb. Famiglia "SLE rara" 1	fx = 6.89E-02 x = 300.0	fy = 4.96E-01 x = 300.0	Rapp. l/f = 1.2E+03 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 2	fx = 6.87E-02 x = 310.0	fy = 4.95E-01 x = 300.0	Rapp. l/f = 1.2E+03 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 3	fx = 6.76E-02 x = 310.0	fy = 4.96E-01 x = 300.0	Rapp. l/f = 1.2E+03 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 4	fx = 1.40E-01 x = 300.0	fy = 1.01E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 5.9E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 5	fx = 1.39E-01 x = 310.0	fy = 1.01E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 5.9E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 6	fx = 1.71E-01 x = 300.0	fy = 1.23E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 4.9E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 7	fx = 1.71E-01 x = 300.0	fy = 1.23E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 4.9E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 8	fx = 1.71E-01 x = 300.0	fy = 1.23E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 4.9E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 9	fx = 2.41E-01 x = 300.0	fy = 1.73E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 3.5E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 10	fx = 2.40E-01 x = 300.0	fy = 1.74E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 3.5E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 11	fx = 3.13E-01 x = 300.0	fy = 2.25E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.7E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 12	fx = 3.11E-01 x = 300.0	fy = 2.25E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.7E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 13	fx = 3.43E-01 x = 300.0	fy = 2.47E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.4E+02 freccia > luce/ 2.5E+02 ***
comb. Famiglia "SLE rara" 14	fx = 3.43E-01 x = 300.0	fy = 2.47E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.4E+02 freccia > luce/ 2.5E+02 ***
comb. Famiglia "SLE rara" 15	fx = 3.43E-01 x = 300.0	fy = 2.47E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.4E+02 freccia > luce/ 2.5E+02 ***
comb. Famiglia "SLE rara" 16	fx = 3.15E-01 x = 300.0	fy = 2.27E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.6E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 17	fx = 3.15E-01 x = 300.0	fy = 2.27E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.6E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 18	fx = 3.14E-01 x = 300.0	fy = 2.27E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.6E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 19	fx = 3.86E-01 x = 300.0	fy = 2.78E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.2E+02 freccia > luce/ 2.5E+02 ***
comb. Famiglia "SLE rara" 20	fx = 3.86E-01 x = 300.0	fy = 2.78E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.2E+02 freccia > luce/ 2.5E+02 ***
comb. Famiglia "SLE rara" 21	fx = 3.86E-01 x = 300.0	fy = 2.78E+00 x = 300.0	Rapp. l/f = 2.2E+02 freccia > luce/ 2.5E+02 ***

Frecce massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore

comb. Famiglia "SLE rara" 21 fx=0.356 x=300 fy=2.708 x=300 rapp. luce/freccia = 221.592; freccia > luce/250 ***

Superelemento in acciaio composto da 7 aste: 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209

Unità di misura: cm, daN, rad, °C, s

Superelemento di lunghezza complessiva L= 6 m composto da:

asta 203: Trave in acciaio livello Piano 1 fili 10-21 (L = 0.857 m)

asta 204: Trave in acciaio livello Piano 1 fili 10-21 (L = 0.857 m)

asta 205: Trave in acciaio livello Piano 1 fili 10-21 (L = 0.857 m)

asta 206: Trave in acciaio livello Piano 1 fili 10-21 (L = 0.857 m)

asta 207: Trave in acciaio livello Piano 1 fili 10-21 (L = 0.857 m)

asta 208: Trave in acciaio livello Piano 1 fili 10-21 (L = 0.857 m)

asta 209: Trave in acciaio livello Piano 1 fili 10-21 (L = 0.857 m)

Nodo iniziale n.293 Nodo finale n.300 Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sezione: U120x120x5; Materiale: S235; Rotazione: 4.712°; Sovreresistenza:0%; Sisma Z:No;

Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;

Non sono stati inseriti ritegni torsionali;

betam=0.7 betan=0.7

Caratteristiche geometriche sezione efficace

ARCHITETTO SERGIO MECCA

VIA LONGUELO, 78 I - 24129 BERGAMO

TEL/FAX +39 035 437 34 31

arcmecca@tin.it

CF MCCSRG58D14A794A

Ac = 1.343E+01 At = 1.706E+01
Wx+ = 5.544E+01 Wx- = 5.544E+01
Wy+ = 2.111E+01 Wy- = 3.397E+01

Resistenza: flessione deviata con forza assiale (EC3-1.3 §5.5 e §5.6)
c.sfrutt. = 0,386 nella comb. SLU 24 pos. x = 257,1
Nsd = -8.26E+00 Msd.x= -4.69E+04 Msd.y= 3.655E+02
Eccentricità e.x = -1.57 e.y = 0.00
Incremento momenti dMsd.x = 0.000E+00 dMsd.y = 1.295E+01
Nrd = -3.01E+04 Mrd.x= -1.24E+05 Mrd.y= 4.725E+04

Taglio: Taglio Tx e Momenti Flettenti (EC3-1.3 §5.10)
c.sfrutt. = 0,000 nella comb. SLU 1 pos. x = 0,0
Msd.x = 0.000E+00 Msd.y= 0.000E+00 Vsd.x= 7.518E+00
Mrd.x = -1.24E+05 Mrd.y= 4.725E+04 Vrd.x= 0.000E+00

Taglio: Taglio Ty e Momenti Flettenti (EC3-1.3 §5.10)
c.sfrutt. = 0,149 nella comb. SLU 24 pos. x = 257,1
Msd.x = -4.69E+04 Msd.y= 3.655E+02 Vsd.y= 9.726E+01
Mrd.x = -1.24E+05 Mrd.y= 4.725E+04 Vrd.y= 7.464E+03

Instabilità: flessione deviata e compressione assiale (EC3-1.3 §6.5)
Curva di instabilità : c
c.sfrutt. = 0,387 nella comb. SLU 24 pos. x = 257,1
Nsd = -8.26E+00 Msd.x= -4.69E+04 Msd.y= 3.655E+02
Eccentricità e.x = -1.57 e.y = 0.00
Incremento momenti dMsd.x = 0.000E+00 dMsd.y = 1.295E+01
Nrd = -3.01E+04 Mrd.x= -1.24E+05 Mrd.y= 4.725E+04
chi.x = 0.67 chi.y = 0.53 chi.min = 0.53
bm.x = 1.10 bm.y = 1.10 kx = 1.00 ky = 1.00 lambdax = 82.87 lambday = 107.28

Frecce massime e minime nelle combinazioni di esercizio rare

comb. Famiglia "SLE rara" 1	fx = 1.01E-02 x = 420.0	fy = 6.34E-04 x = 360.0	Rapp. l/f = 6.0E+04 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 2	fx = 7.51E-03 x = 422.9	fy = 5.07E-01 x = 265.7	Rapp. l/f = 1.2E+03 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 3	fx = 7.20E-03 x = 428.6	fy = -1.5E+00 x = 297.1	Rapp. l/f = 3.9E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 4	fx = 1.30E-02 x = 428.6	fy = 5.07E-01 x = 265.7	Rapp. l/f = 1.2E+03 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 5	fx = 1.28E-02 x = 434.3	fy = -1.5E+00 x = 297.1	Rapp. l/f = 3.9E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 6	fx = 1.85E-02 x = 425.7	fy = 4.96E-04 x = 400.0	Rapp. l/f = 3.2E+04 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 7	fx = 1.68E-02 x = 428.6	fy = 3.04E-01 x = 265.7	Rapp. l/f = 2.0E+03 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 8	fx = 1.66E-02 x = 431.4	fy = -9.1E-01 x = 297.1	Rapp. l/f = 6.6E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 9	fx = 2.17E-02 x = 431.4	fy = 5.07E-01 x = 265.7	Rapp. l/f = 1.2E+03 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 10	fx = 2.15E-02 x = 440.0	fy = -1.5E+00 x = 297.1	Rapp. l/f = 3.9E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 11	fx = 2.81E-02 x = 434.3	fy = 5.07E-01 x = 265.7	Rapp. l/f = 1.2E+03 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 12	fx = 2.79E-02 x = 440.0	fy = -1.5E+00 x = 297.1	Rapp. l/f = 3.9E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 13	fx = 3.46E-02 x = 185.7	fy = 3.30E-04 x = 451.4	Rapp. l/f = 1.7E+04 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 14	fx = 3.22E-02 x = 185.7	fy = 3.04E-01 x = 265.7	Rapp. l/f = 2.0E+03 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 15	fx = 3.19E-02 x = 437.1	fy = -9.1E-01 x = 297.1	Rapp. l/f = 6.6E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 16	fx = 3.17E-02 x = 185.7	fy = 3.53E-04 x = 442.9	Rapp. l/f = 1.9E+04 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 17	fx = 2.95E-02 x = 431.4	fy = 3.04E-01 x = 265.7	Rapp. l/f = 2.0E+03 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 18	fx = 2.93E-02 x = 434.3	fy = -9.1E-01 x = 297.1	Rapp. l/f = 6.6E+02 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 19	fx = 3.90E-02 x = 185.7	fy = -3.8E-04 x = 134.3	Rapp. l/f = 1.5E+04 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 20	fx = 3.66E-02 x = 185.7	fy = 3.04E-01 x = 265.7	Rapp. l/f = 2.0E+03 freccia < luce/ 2.5E+02
comb. Famiglia "SLE rara" 21	fx = 3.61E-02 x = 185.7	fy = -9.1E-01 x = 297.1	Rapp. l/f = 6.6E+02 freccia < luce/ 2.5E+02

Frecce massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore

comb. Famiglia "SLE rara" 12 fx=0.014 x=465.715 fy=-1.236 x=297.143 rapp. luce/freccia = 485.243; freccia < luce/250

Superelemento in acciaio composto da 7 aste: 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223

Unità di misura: m, daN, deg, °C, s

Superelemento di lunghezza complessiva L= 6 m composto da:

asta 217: Trave in acciaio livello Piano 1 fili 32-43 (L = 0.857 m)
asta 218: Trave in acciaio livello Piano 1 fili 32-43 (L = 0.857 m)
asta 219: Trave in acciaio livello Piano 1 fili 32-43 (L = 0.857 m)
asta 220: Trave in acciaio livello Piano 1 fili 32-43 (L = 0.857 m)
asta 221: Trave in acciaio livello Piano 1 fili 32-43 (L = 0.857 m)
asta 222: Trave in acciaio livello Piano 1 fili 32-43 (L = 0.857 m)

ARCHITETTO SERGIO MECCA

VIA LONGUELO, 78 I - 24129 BERGAMO

TEL/FAX +39 035 437 34 31

arcmecca@tin.it

CF MCCSRG58D14A794A

asta 223: Trave in acciaio livello Piano 1 fili 32-43 (L = 0.857 m)
 Nodo iniziale n.307 Nodo finale n.314 Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3
 Sezione: UPN140; Materiale: S235; Rotazione: 270°; Sovreresistenza:0%; Sisma Z:No;
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;
 Non sono stati inseriti ritegni torsionali;
 $f_y=23500000$ classe peggiore 1
 Snellezza 240 ATTENZIONE E' opportuno limitare la snellezza a 200 per membrature principali
 curva X c curva Y c $\chi_x=0.649$ $\chi_y=0.127$ $N_{cr,x}=71083.945$ $N_{cr,y}=7338.193$ $\beta_{cr,x}=0.7$ $\beta_{cr,y}=0.7$
 Instabilità: compressione semplice p. 4.2.4.1.3.1 (4.2.42) NTC08
 $B_1=0.054$ in comb. Famiglia "SLV" 1 $x=6$
 $N_{Ed}=-314.981$ $N_b,R_d=5811.266$
 $\chi=0.127$ classe 1
 Instabilità: flessione deviata p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, p. 5.5.4. ENV 1993-1-1:1994
 $B_3=0.141$ in comb. Famiglia "SLU" 71 $x=3.42857$ classe 1
 $M_x,S_d=-305.90744$ $M_y,S_d=-5.67872$ $M_b,x,R_d=2300.00047$ $M_b,y,R_d=687.5682$
 Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita
 Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.1
 $B_4=0.22$ in comb. Famiglia "SLU" 66 $x=1.71429$ classe 1
 $N_{Ed}=-161.416$ $M_{x,eq},E_d=-419.82141$ $M_{y,eq},E_d=-6.08045$
 $N_{Rd}=5811.265$ $M_x,R_d=2294.77766$ $M_y,R_d=672.44391$
 Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita
 Frecce massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore
 comb. Famiglia "SLE rara" 12 $f_x=0.00009$ $x=0.91429$ $f_y=-0.00973$ $x=3.02857$ rapp. luce/freccia = 616.607; freccia < luce/250

Superelemento in acciaio composto da 7 aste: 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s
 Superelemento di lunghezza complessiva L= 600 cm composto da:
 asta 210: Trave in acciaio livello Piano 1 fili 21-32 (L = 85.7 cm)
 asta 211: Trave in acciaio livello Piano 1 fili 21-32 (L = 85.7 cm)
 asta 212: Trave in acciaio livello Piano 1 fili 21-32 (L = 85.7 cm)
 asta 213: Trave in acciaio livello Piano 1 fili 21-32 (L = 85.7 cm)
 asta 214: Trave in acciaio livello Piano 1 fili 21-32 (L = 85.7 cm)
 asta 215: Trave in acciaio livello Piano 1 fili 21-32 (L = 85.7 cm)
 asta 216: Trave in acciaio livello Piano 1 fili 21-32 (L = 85.7 cm)
 Nodo iniziale n.300 Nodo finale n.307 Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3
 Sezione: UPN140; Materiale: S235; Rotazione: 270°; Sovreresistenza:0%; Sisma Z:No;
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;
 Non sono stati inseriti ritegni torsionali;
 $f_y=2350$ classe peggiore 1
 Snellezza 240 ATTENZIONE E' opportuno limitare la snellezza a 200 per membrature principali
 curva X c curva Y c $\chi_x=0.649$ $\chi_y=0.127$ $N_{cr,x}=71082.492$ $N_{cr,y}=7338.044$ $\beta_{cr,x}=0.7$ $\beta_{cr,y}=0.7$

Instabilità: compressione semplice p. 4.2.4.1.3.1 (4.2.42) NTC08
 $B_1=0.078$ in comb. Famiglia "SLV" 5 $x=0$
 $N_{Ed}=-452.77$ $N_b,R_d=5811.16$
 $\chi=0.127$ classe 1

Instabilità: flessione deviata p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, p. 5.5.4. ENV 1993-1-1:1994
 $B_3=0.018$ in comb. Famiglia "SLV" 15 $x=428.572$ classe 1
 $M_x,S_d=3715.472$ $M_y,S_d=-99.43$ $M_b,x,R_d=230000.047$ $M_b,y,R_d=68756.82$
 Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.1
 $B_4=0.216$ in comb. Famiglia "SLU" 75 $x=514.286$ classe 1
 $N_{Ed}=-292.063$ $M_{x,eq},E_d=-35897.98$ $M_{y,eq},E_d=-623.78$
 $N_{Rd}=5811.159$ $M_x,R_d=229055.031$ $M_y,R_d=66020.211$
 Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita

Frecce massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore
 comb. Famiglia "SLE rara" 12 $f_x=0.017$ $x=288.572$ $f_y=-0.84$ $x=300$ rapp. luce/freccia = 714.159; freccia < luce/250

7. Verifica delle connessioni

Connessione dei controventi di parete

L'azione massima di trazione alla quale sono soggetti i controventi è pari a **17,87 kN**.

Si riporta in seguito il calcolo della resistenza del giunto bullonato.

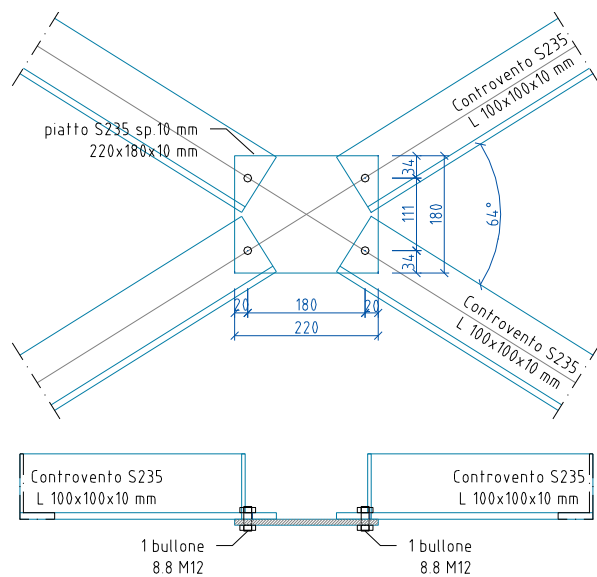
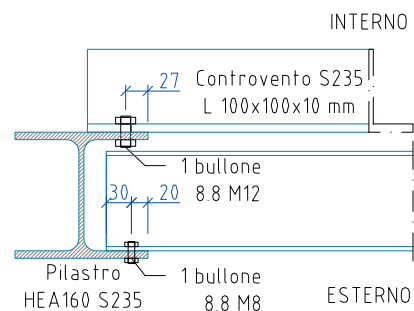
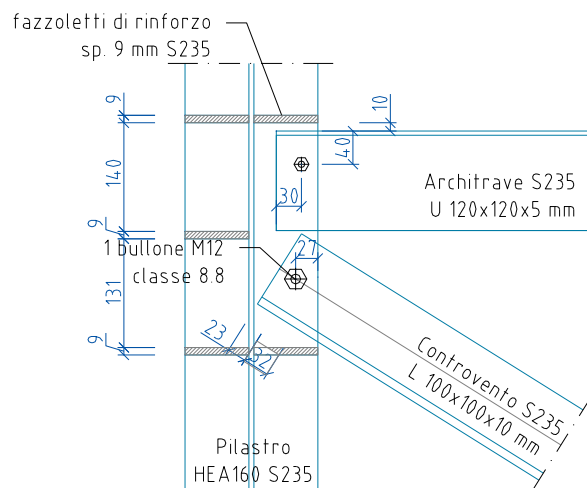
Classe bullone	8	8
fyb	640	MPa
fub	800	MPa
Classe lamiera	S	235
fys	235	MPa
fus	360	MPa

Geometria

Spessore piastra t min	9	mm
Larghezza piastra min	100	mm
Numero bulloni	1	
Diametro nominale dn	12	mm
Diametro foro d0	13	mm
Distanza da bordo e1, e2	15,6	mm
Distanza adottata	20	mm
Distanza fra bulloni p1, p2	31,2	mm
Distanza adottata	32	mm
Area sezione bullone	113,1	mm ²

Resistenza

a taglio $F_{v,Rd,a}$	43,43	kN
α_v	0,6	
γ_{M2}	1,25	
a rifollamento lamiera $F_{v,Rd,b}$	39,88	kN
α_b	0,51	
k_1	2,50	
a trazione lamiera $F_{v,Rd,d}$	205,29	kN
Area netta lamiera	792	mm ²
Resistenza bullone $F_{v,Rd}$	39,88	kN

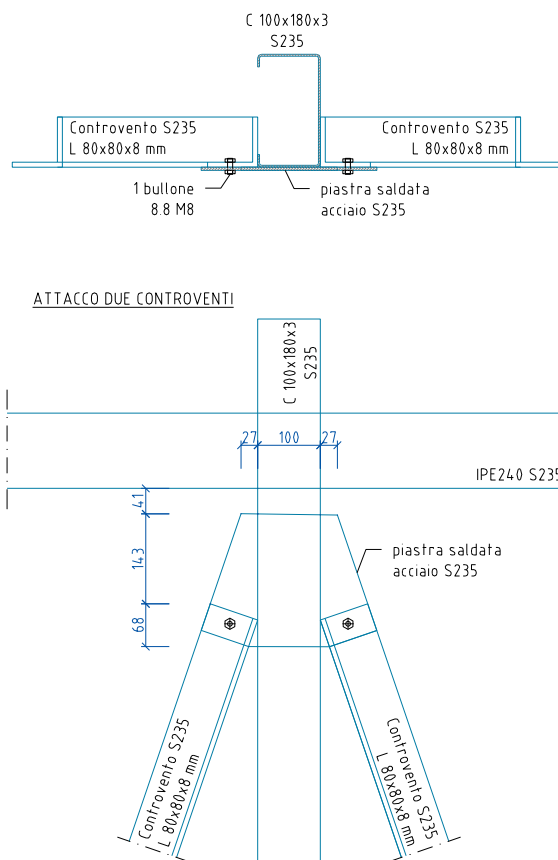


Connessione controventi di falda

L'azione massima di trazione alla quale sono soggetti i controventi è pari a **7,03 kN**.

Si riporta in seguito il calcolo della resistenza del giunto bullonato.

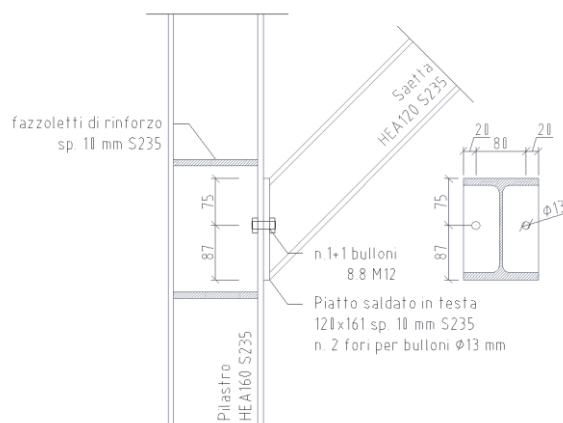
Classe bullone	8	8
fyb	640	MPa
fub	800	MPa
Classe lamiera	S	235
fys	235	MPa
fus	360	MPa
Geometria		
Spessore piastra t min	5	mm
Larghezza piastra min	80	mm
Numero bulloni	1	
Diametro nominale dn	8	mm
Diametro foro d0	9	mm
Distanza da bordo e1, e2	10,8	mm
Distanza adottata	30	mm
Distanza fra bulloni p1, p2	21,6	mm
Distanza adottata	30	mm
Area sezione bullone	50,3	mm ²
Resistenza		
a taglio $F_{v,Rd,a}$	19,30	kN
α_v	0,6	
γ_{M2}	1,25	
a rifollamento lamiera $F_{v,Rd,b}$	28,80	kN
α_b	1,00	
k_1	2,50	
a trazione lamiera $F_{v,Rd,d}$	93,31	kN
Area netta lamiera	360	mm ²
Resistenza bullone $F_{v,Rd}$	19,30	kN



Collegamento saette

L'azione massima di scorrimento della saetta è pari a **44,88 kN**.

La resistenza offerta da 4 bulloni M12 classe 8.8 è pari a 86,84 kN, la connessione pertanto risulta ampiamente verificata.



Collegamento profili a U

L'azione massima di taglio degli architravi è pari a 4,2 kN. Si riporta in seguito il calcolo della resistenza del giunto bullonato.

Classe bullone	8	8
f _{yb}	640	MPa
f _{ub}	800	MPa
Classe lamiera	S	235
f _{ys}	235	MPa
f _{us}	360	MPa
Geometria		
Spessore piastra t min	5,0	mm
Larghezza piastra min	120	mm
Numero bulloni	1	
Diametro nominale d _n	8	mm
Diametro foro d ₀	9	mm
Distanza da bordo e ₁ , e ₂	10,8	mm
Distanza adottata	15	mm
Distanza fra bulloni p ₁ , p ₂	21,6	mm
Distanza adottata	35	mm
Area sezione bullone	50,3	mm ²
Resistenza		
a taglio F _{v,Rd,a}	19,30	kN
α _v	0,6	
γ _{M2}	1,25	
a rifollamento lamiera F _{v,Rd,b}	16,00	kN
α _b	0,56	
k ₁	2,50	
a trazione lamiera F _{v,Rd,d}	145,15	kN
Area netta lamiera	560	mm ²
Resistenza bullone F_{v,Rd}	16,00	kN

8. Conclusioni

I risultati di calcolo ottenuti da analisi locale e globale della struttura confermano la validità del progetto in tutte le sue parti, così come richiesto dalle normative in vigore.

Bergamo, 27 settembre 2017

Arch. Sergio Mecca