



COMUNE DI PARMA
(PROVINCIA DI PARMA)



OPERA:

**PAI POLO AMBIENTALE INTEGRATO
PER LA GESTIONE DEI RIFIUTI
NELL'ATO DI PARMA**

OGGETTO:

**COMPARTO C4: IMPIANTO DI STOCCAGGIO,
MESSA IN RISERVA E PRETRATTAMENTO DI
RIFIUTI SOLIDI URBANI E SPECIALI E AREA
LOGISTICA COMPARTO C1**

RELAZIONE:

R.ST.03

TITOLO:

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE
METALLICHE**

6	#Agg. 6:				
5	#Agg. 5:				
4	#Agg. 4:				
3	#Agg. 3:				
2	#Agg. 2:				
1	#Agg. 1:				
0	Novembre 2023	Emissione	Voak	Ugolini	Pergetti
Rev.	Data	Descrizione	Red.	Contr.	Appr.

Committente:

IREN Ambiente S.p.A.

Sede Legale
Strada Borgoforte, 22
29122 Piacenza

Tel: 0523. 605026
Fax 0523. 505128
e-mail: iren@gruppoiren.it
www.gruppoiren.it

Progettista:

Ing. Nigel Voak

Ingegnere civile
via Socrate Gambetti 2
42123 Reggio Emilia

tel. 0522.322528
cell. 335.5915866
nigel.voak@alice.it



RELAZIONE DI CALCOLO: SCALA DI SICUREZZA-1

Riferimento a norme

Nella stesura delle presenti verifiche si è fatto riferimento alle seguenti norme od istruzioni tecniche.

- Norme Tecniche per le Costruzioni. Approvate con Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018
- EN 1990: Criteri generali di progettazione strutturale
- EN 1991: Azioni sulle strutture
- EN 1090: Esecuzione delle strutture in acciaio criteri tecnici

Eurocodice 3:

EN 1993-1-1:2005 Eurocodice 3

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

EN 1993-1-2:2005 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-2: Regole Generali - Structural fire design

EN 1993-1-3:2006 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-3: Regole Generali Regole supplementari per lamiere ed elementi profilati a freddo

EN 1993-1-4:2006 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-4: Regole Generali Regole supplementari per elementi in acciaio inossidabile

EN 1993-1-5:2006 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-5: Regole Generali Elementi strutturali tipo piastra

EN 1993-1-6 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-6: Resistenza e stabilità di strutture a guscio

EN 1993-1-7 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-7: Resistenza e stabilità di strutture planari tipo piastre soggette a carichi fuori dal piano

EN 1993-1-8:2005 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti

EN 1993-1-9:2005 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-9: Fatica

EN 1993-1-10:2005 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-10: Material toughness and through-thickness properties

EN 1993-1-11:2006 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-11: Progettazione di strutture costituite da componenti soggetti a trazione

EN 1993-1-12 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-12: Generale Acciaio di alta resistenza

EN 1993-2:2006 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 2: Ponti in acciaio

EN 1993-3-1:2006 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 3-1: Torri, aste e ciminiere Torri ed aste

EN 1993-3-2:2006 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 3-2: Torri, aste e ciminiere Ciminiere

EN 1993-4-1 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 4-1: Silos

EN 1993-4-2 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 4-2: Serbatoi

EN 1993-4-3 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 4-3: Oleodotti e condotte in acciaio

EN 1993-5 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 5: Pali


EN 1993-6 Eurocodice 3

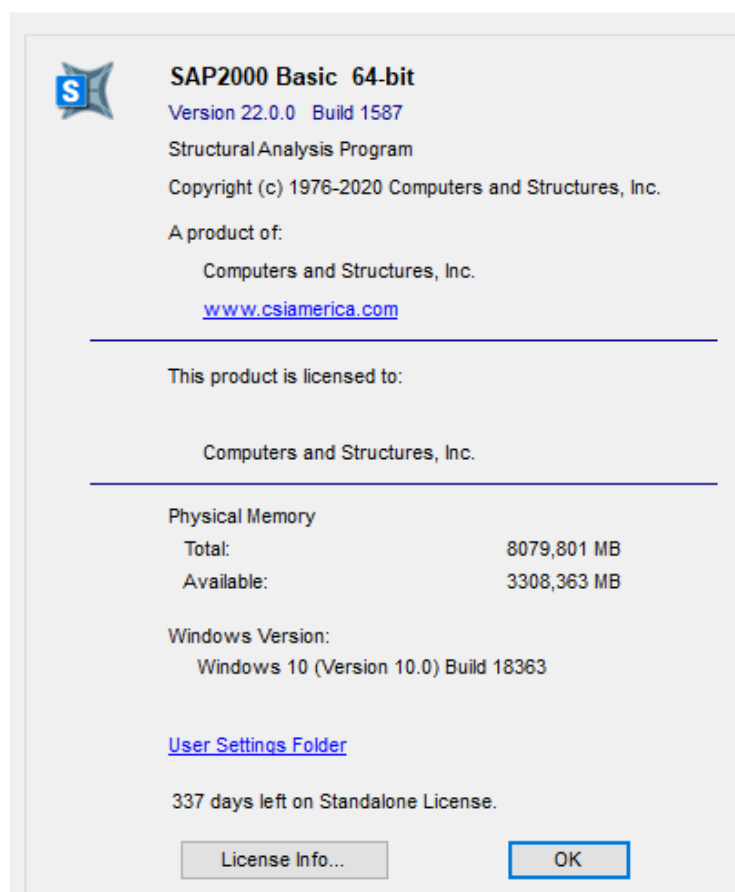
Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 6: Gru e strutture di supporto

Ipotesi di calcolo

Nel calcolo di verifica si considera la struttura perfettamente montata senza disallineamento tra appoggi e senza difetti di montaggio tali da rendere apprezzabili eventuali effetti tensionali di second'ordine.

Per questa relazione di calcolo la struttura è stata modellata con “SAP2000 della Computers and Structures Inc. Berkley, USA

 About SAP2000



Verifica Profili

I profili sono stati verificati secondo il UNI – EN 1993 – 1-1:2005 Eurocodice 3 con un programma di verifica automatico.

Bibliografia

Insieme con le normative vigenti è stato fatto riferimento alle seguenti pubblicazioni.:

Strutture in Acciaio – Ballio e Mazzolani – Hoepli

Nodi e tirafondi.

Roark's Formulas for Stresses and Strains 6h Ed Mc Graw Hill

Fattori Beta per pilastri

Guide to Stability Design Criteria for Metal Structures 5th Ed. Wiley

(Structural Stability Research Council – USA)

Problematica riguardante l'instabilità e controventamento della struttura.

Design of SHS Welded Joints. British Steel / Corus Nodi per tubi.

Stati Limiti

2.5.3. COMBINAZIONI DELLE AZIONI

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

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

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.1]$$

– Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.2]$$

– Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.3]$$

– Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.4]$$

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

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad [2.5.5]$$

– Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali A:

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad [2.5.6]$$

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} Q_{kj} \quad [2.5.7]$$

Nelle combinazioni si intende che vengano omessi i carichi Q_{kj} che danno un contributo favorevole ai fini delle verifiche e, se del caso, i carichi G_2 .

Altre combinazioni sono da considerare in funzione di specifici aspetti (p. es. fatica, ecc.).

Nelle formule sopra riportate il simbolo “+” vuol dire “combinato con”.

I valori dei coefficienti ψ_{0j} , ψ_{1j} e ψ_{2j} sono dati nella Tab. 2.5.I oppure nella Tab. 5.1.VI per i ponti stradali e nella Tab. 5.2.VII per i ponti ferroviari. I valori dei coefficienti parziali di sicurezza γ_{Gi} e γ_{Qj} sono dati nel § 2.6.1.

Tab. 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione

Categoria/Azione variabile	ψ_{0j}	ψ_{1j}	ψ_{2j}
Categoria A - Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B - Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D - Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E – Aree per immagazzinamento, uso commerciale e uso industriale Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F - Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6

Categoria G – Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H - Coperture accessibili per sola manutenzione	0,0	0,0	0,0
Categoria I – Coperture praticabili	da valutarsi caso per caso		
Categoria K – Coperture per usi speciali (impianti, eliporti, ...)			
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

2.6.1. STATI LIMITE ULTIMI

Nelle verifiche agli stati limite ultimi si distinguono:

- lo stato limite di equilibrio come corpo rigido: EQU
- lo stato limite di resistenza della struttura compresi gli elementi di fondazione: STR
- lo stato limite di resistenza del terreno: GEO

Fatte salve tutte le prescrizioni fornite nei capitoli successivi delle presenti norme, la Tab. 2.6.I riporta i valori dei coefficienti parziali γ_F da assumersi per la determinazione degli effetti delle azioni nelle verifiche agli stati limite ultimi.

Per le verifiche nei confronti dello stato limite ultimo di equilibrio come corpo rigido (EQU) si utilizzano i coefficienti γ_F riportati nella colonna EQU della Tabella 2.6.I.

Per la progettazione di componenti strutturali che non coinvolgano azioni di tipo geotecnico, le verifiche nei confronti degli stati limite ultimi strutturali (STR) si eseguono adottando i coefficienti γ_F riportati nella colonna A1 della Tabella 2.6.I.

Per la progettazione di elementi strutturali che coinvolgano azioni di tipo geotecnico (plinti, platee, pali, muri di sostegno, ...) le verifiche nei confronti degli stati limite ultimi strutturali (STR) e geotecnici (GEO) si eseguono adottando due possibili approcci progettuali, fra loro alternativi.

Nell'Approccio 1, le verifiche si conducono con due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti parziali, rispettivamente definiti per le azioni (γ_F), per la resistenza dei materiali (γ_M) e, eventualmente, per la resistenza globale del sistema (γ_R). Nella *Combinazione 1* dell'Approccio 1, per le azioni si impiegano i coefficienti γ_F riportati nella colonna A1 della Tabella 2.6.I. Nella *Combinazione 2* dell'Approccio 1, si impiegano invece i coefficienti γ_F riportati nella colonna A2. In tutti i casi, sia nei confronti del dimensionamento strutturale, sia per quello geotecnico, si deve utilizzare la combinazione più gravosa fra le due precedenti.

Nell'Approccio 2 si impiega un'unica combinazione dei gruppi di coefficienti parziali definiti per le Azioni (γ_F), per la resistenza dei materiali (γ_M) e, eventualmente, per la resistenza globale (γ_R). In tale approccio, per le azioni si impiegano i coefficienti γ_F riportati nella colonna A1.

I coefficienti γ_M e γ_R sono definiti nei capitoli successivi.

Tab. 2.6.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU

		Coefficiente	EQU	A1	A2
		γ_F			
Carichi permanenti G_1	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali $G_2^{(1)}$	Favorevoli	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevoli	γ_Q	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali o di una parte di essi (ad es. carichi permanenti portati) sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti parziali validi per le azioni permanenti.

Acciaio – Dati per il calcolo

In sede di progettazione si possono assumere convenzionalmente i seguenti valori nominali delle proprietà del materiale:

modulo elastico	$E = 210.000 \quad \text{N/mm}^2$
modulo di elasticità trasversale	$G = E / [2 (1 + \nu)] \quad \text{N/mm}^2$
coefficiente di <i>Poisson</i>	$\nu = 0,3$
coefficiente di espansione termica lineare (per temperature fino a 100 °C)	$\alpha = 12 \times 10^{-6} \text{ per } ^\circ\text{C}^{-1}$
densità	$\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$

Tab. 4.2.I - Laminati a caldo con profili a sezione aperta piani e lunghi

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale "t" dell'elemento			
	t ≤ 40 mm		40 mm < t ≤ 80 mm	
	f _{yk} [N/mm ²]	f _{tk} [N/mm ²]	f _{yk} [N/mm ²]	f _{tk} [N/mm ²]
UNI EN 10025-2				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
S 450	440	550	420	550
UNI EN 10025-3				
S 275 N/NL	275	390	255	370
S 355 N/NL	355	490	335	470
S 420 N/NL	420	520	390	520
S 460 N/NL	460	540	430	540
UNI EN 10025-4				
S 275 M/ML	275	370	255	360
S 355 M/ML	355	470	335	450
S 420 M/ML	420	520	390	500
S 460 M/ML	460	540	430	530
S460 Q/QL/QL1	460	570	440	580
UNI EN 10025-5				
S 235 W	235	360	215	340
S 355 W	355	510	335	490

Tab. 4.2.II - Laminati a caldo con profili a sezione cava

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale "t" dell'elemento			
	t ≤ 40 mm		40 mm < t ≤ 80 mm	
	f _{yk} [N/mm ²]	f _{tk} [N/mm ²]	f _{yk} [N/mm ²]	f _{tk} [N/mm ²]
UNI EN 10210-1				
S 235 H	235	360	215	340
S 275 H	275	430	255	410
S 355 H	355	510	335	490
S 275 NH/NLH	275	390	255	370
S 355 NH/NLH	355	490	335	470
S 420 NH/NLH	420	540	390	520
S 460 NH/NLH	460	560	430	550
UNI EN 10219-1				
S 235 H	235	360		
S 275 H	275	430		
S 355 H	355	510		
S 275 NH/NLH	275	370		
S 355 NH/NLH	355	470		
S 275 MH/MLH	275	360		
S 355 MH/MLH	355	470		
S 420 MH/MLH	420	500		
S460 MH/MLH	460	530		
S460 NH/NHL	460	550		

11.3.4.6 BULLONI E CHIODI

11.3.4.6.1 Bulloni "non a serraggio controllato"

Agli assiemi Vite/Dado/Rondella impiegati nelle giunzioni 'non precaricate' si applica quanto specificato al punto A del § 11.1 in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 15048-1.

In alternativa anche gli assiemi ad alta resistenza conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1 sono idonei per l'uso in giunzioni non precaricate.

Viti, dadi e rondelle, in acciaio, devono essere associate come in tabella 11.3.XIII.a.

Tab. 11.3.XIII.a

Viti	Dadi	Rondelle	Riferimento
Classe di resistenza UNI EN ISO 898-1:2013	Classe di resistenza UNI EN ISO 898-2:2012	Durezza	
4.6	4; 5; 6 oppure 8	100 HV min.	UNI EN 15048-1
4.8			
5.6	5; 6 oppure 8		
5.8			
6.8	6 oppure 8	100 HV min oppure 300 HV min.	
8.8	8 oppure 10		
10.9	10 oppure 12		

Le tensioni di snervamento f_{yb} e di rottura f_{tb} delle viti appartenenti alle classi indicate nella precedente Tab. 11.3.XIII.a sono riportate nella seguente Tab. 11.3.XIII.b:

Tab. 11.3.XIII.b

Classe	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9
f_{yb} (N/mm ²)	240	320	300	400	480	640	900
f_{tb} (N/mm ²)	400	400	500	500	600	800	1000

11.3.4.6.2 Bulloni "a serraggio controllato"

Agli assiemi Vite/Dado/Rondella impiegati nelle giunzioni 'Precaricate' si applica quanto specificato al punto A del § 11.1 in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1.

Viti, dadi e rondelle, in acciaio, devono essere associate come in tabella 11.3.XIV.

Tab. 11.3.XIV

Sistema	Viti		Dadi		Rondelle	
	Classe di resistenza	Riferimento	Classe di resistenza	Riferimento	Durezza	Riferimento
HR	8.8	UNI EN 14399-1	8	UNI EN 14399-3	300-370 HV	UNI EN 14399 parti 5 e 6
	10.9	UNI EN 14399-3	10	UNI EN 14399-3		
HV	10.9	UNI EN 14399-4	10	UNI EN 14399-4		

Resistenza delle saldature a cordoni d'angolo

Considerando la sezione di gola nella sua effettiva posizione, si può assumere la seguente condizione di resistenza

$$[\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{||}^2)]^{0,5} \leq f_{tk} / (\beta \gamma_{M2}),$$

dove

f_{tk} è la resistenza a rottura del più debole degli elementi collegati,

$\beta = 0,80$ per acciaio S235, 0,85 per acciaio S275, 0,90 per acciaio S355, 1,00 per acciaio S420 e S460.

Unioni con saldature a piena penetrazione

I collegamenti testa a testa, a T e a croce a piena penetrazione sono generalmente realizzati con materiali d'apporto aventi resistenza uguale o maggiore a quella degli elementi collegati. Pertanto la resistenza di calcolo dei collegamenti a piena penetrazione si assume eguale alla resistenza di progetto del più debole tra gli elementi connessi. Una saldatura a piena penetrazione è caratterizzata dalla piena fusione del metallo di base attraverso tutto lo spessore dell'elemento da unire con il materiale di apporto.

11.3.4.9 ACCIAI DA CARPENTERIA PER STRUTTURE SOGGETTE AD AZIONI SISMICHE

L'acciaio costituente le membrature, le saldature ed i bulloni devono essere comunque conformi ai requisiti riportati nelle presenti norme.

Per le zone dissipative si applicano le seguenti regole addizionali:

- per gli acciai da carpenteria il rapporto fra i valori caratteristici della tensione di rottura f_{tk} e la tensione di snervamento f_{yk} deve essere maggiore di 1,10 e l'allungamento a rottura A_{50} , misurato su provino standard, deve essere non inferiore al 20%;
- la tensione di snervamento media $f_{y,media}$ deve risultare inferiore ad 1,20 f_{yk} per acciaio S235 e S275, oppure ad 1,10 f_{yk} per acciai S355 S420 ed S460;
- i collegamenti bullonati devono essere realizzati con bulloni ad alta resistenza di classe 8.8 o 10.9.

Il valore del coefficiente γ_{ov} è specificato nel § 7.5.

Tali requisiti devono essere, ove applicabili, specificati negli elaborati progettuali e verificati a cura del Direttore dei Lavori.

Per le verifiche di resistenza delle sezioni delle membrature, con riferimento ai modelli di resistenza esposti nella presente normativa ed utilizzando acciai dal grado S 235 al grado S 460 di cui al § 11.3, si adottano i fattori parziali γ_{M0} e γ_{M2} indicati nella Tab. 4.2.VII. Il coefficiente di sicurezza γ_{M2} , in particolare, deve essere impiegato qualora si eseguano verifiche di elementi tesi nelle zone di unione delle membrature indebolite dai fori.

Per valutare la stabilità degli elementi strutturali compressi, inflessi e presso-inflessi, si utilizza il coefficiente parziale di sicurezza γ_{M1} indicato nella seguente tabella.

Tab. 4.2.VII - Coefficienti di sicurezza per la resistenza delle membrature e la stabilità

Resistenza delle Sezioni di Classe 1-2-3-4	$\gamma_{M0} = 1,05$
Resistenza all'instabilità delle membrature	$\gamma_{M1} = 1,05$
Resistenza all'instabilità delle membrature di ponti stradali e ferroviari	$\gamma_{M1} = 1,10$
Resistenza, nei riguardi della frattura, delle sezioni tese (indebolite dai fori)	$\gamma_{M2} = 1,25$

4.2.4.1.2 Resistenza delle membrature

Per la verifica delle travi la resistenza di progetto da considerare dipende dalla classificazione delle sezioni.

La verifica in campo elastico è ammessa per tutti i tipi di sezione, con l'avvertenza di tener conto degli effetti di instabilità locale per le sezioni di classe 4.

Le verifiche in campo elastico, per gli stati di sforzo piani tipici delle travi, si eseguono con riferimento al seguente criterio:

$$\sigma_{x,Ed}^2 + \sigma_{z,Ed}^2 - \sigma_{z,Ed} \sigma_{x,Ed} + 3 \tau_{Ed}^2 \leq (f_{yk} / \gamma_{M0})^2 \quad [4.2.4]$$

dove:

$\sigma_{x,Ed}$ è il valore di progetto della tensione normale nel punto in esame, agente in direzione parallela all'asse della membratura;

$\sigma_{z,Ed}$ è il valore di progetto della tensione normale nel punto in esame, agente in direzione ortogonale all'asse della membratura;

τ_{Ed} è il valore di progetto della tensione tangenziale nel punto in esame, agente nel piano della sezione della membratura.

Nel presente paragrafo sono considerati sistemi di unione elementari, in quanto parti costituenti i collegamenti strutturali tra le membrature in acciaio. In particolare, sono presentati metodi per calcolare le prestazioni resistenti e le relative modalità e regole per la realizzazione dei vari tipi di unione esaminati. Le tipologie di unione analizzate sono quelle realizzate tramite bulloni, chiodi, perni e saldature.

Le sollecitazioni agenti nei collegamenti allo stato limite ultimo e allo stato limite di esercizio si devono valutare con i criteri indicati in § 4.2.2.

Le sollecitazioni così determinate possono essere distribuite, con criteri elastici oppure plastici, nei singoli elementi costituenti i collegamenti strutturali tra le membrature a condizione che:

- le azioni così ripartite fra gli elementi di unione elementari (unioni) del collegamento siano in equilibrio con quelle applicate e soddisfino la condizione di resistenza imposta per ognuno di essi;
- le deformazioni derivanti da tale distribuzione delle sollecitazioni all'interno degli elementi di unione non superino la loro capacità di deformazione.

Per il calcolo della resistenza a taglio delle viti e dei chiodi, per il rifollamento delle piastre collegate e per il precarico dei bulloni, si adottano i fattori parziali γ_M indicati in Tab. 4.2.XIV.

Tab. 4.2. XIV - Coefficienti di sicurezza per la verifica delle unioni.

Resistenza dei bulloni	$\gamma_{M2} = 1,25$
Resistenza dei chiodi	
Resistenza delle connessioni a perno	
Resistenza delle saldature a parziale penetrazione e a cordone d'angolo	
Resistenza dei piatti a contatto	
Resistenza a scorrimento: per SLU	$\gamma_{M3} = 1,25$
per SLE	$\gamma_{M3} = 1,10$
Resistenza delle connessioni a perno allo stato limite di esercizio	$\gamma_{M6,ser} = 1,0$
Precarico di bullone ad alta resistenza	$\gamma_{ME} = 1,0$ $\gamma_{ME} = 1,10$
con serraggio controllato	
con serraggio non controllato	

Classificazione dei profili

I profili sono classificati in accordo con il TU2018 (4.2.4.1.3) e EC3-1

La capacità resistente dei profili è stata valutata in accordo con TU2018 e EC3-1

Vedi le verifiche individuali dei profili per la:

Classificazione del profilo

Il materiale utilizzato per il profilo

I dati geometrici del profilo

La verifica statica del profilo

Metodi di analisi globale (TU2018 4.2.3.2)

L'analisi globale della struttura è stata condotta con il metodo:

Metodo elastico (E)

Tolleranze di Montaggio

Criterio di verifica	Spostamento ammissibile
Spostamento della distanza fra le colonne adiacenti	$\pm 5 \text{ mm}$
Inclinazione di una colonna in un edificio multipiano fra livelli di impalcato adiacenti	$0,002 h$ dove: h è l'altezza di piano
Spostamento nel posizionamento di una colonna in un edificio multipiano, a ciascun livello di impalcato, dalla verticale che passa attraverso la posizione prevista per la base della colonna	$0,0035 \sum \frac{h}{\sqrt{n}}$ dove: $\sum h$ è l'altezza totale dalla base al livello di impalcato in oggetto; n è il numero dei piani dalla base al livello di impalcato in oggetto.
Inclinazione di una colonna in un edificio monopiano (che non regge un carroponete) diverso da un portale a telaio	$0,0035 h$ dove: h è l'altezza della colonna
Inclinazione delle colonne in un telaio a portale (che non reggono un carroponete)	Media: $0,002 h$ Individuale: $0,010 h$

Criteri Di Sicurezza

- Criteri adottati per le misure della sicurezza:

La verifica della sicurezza degli elementi strutturali avviene con i metodi della scienza delle costruzioni. L'analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tenso-deformativo indotto da carichi statici.

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti. Per la valutazione del carico sismico si esegue una verifica statica equivalente.

- Criterio alla base del tipo di analisi svolta:

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti. Il metodo sopraindicato si basa sulla schematizzazione della struttura in elementi connessi solo in corrispondenza di un numero prefissato di punti denominati nodi. I nodi sono definiti dalle tre coordinate cartesiane in un sistema di riferimento globale.

Le incognite del problema (nell'ambito del metodo degli spostamenti) sono le componenti di spostamento dei nodi riferite al sistema di riferimento globale (traslazioni secondo X, Y, Z, rotazioni attorno X, Y, Z).

La soluzione del problema si ottiene con un sistema di equazioni algebriche lineari i cui termini noti sono costituiti dai carichi agenti sulla struttura opportunamente concentrati ai nodi:

$$K * u = F \quad \text{dove} \quad K = \text{matrice di rigidezza}$$

$u = \text{vettore spostamenti nodali}$
 $F = \text{vettore forze nodali}$

Dagli spostamenti ottenuti con la risoluzione del sistema vengono quindi dedotte le sollecitazioni e/o le tensioni di ogni elemento, riferite generalmente ad una terna locale all'elemento stesso.

Il sistema di riferimento utilizzato è costituito da una terna cartesiana destrorsa XYZ. Si assume l'asse Z verticale ed orientato verso l'alto.

Gli elementi utilizzati per la modellazione dello schema statico della struttura sono i seguenti:

1. Elemento tipo TRUSS (biella)

2. Elemento tipo BEAM (trave)
3. Elemento tipo MEMBRANE (membrana)
4. Elemento tipo PLATE (piastra-guscio)
5. Elemento tipo BOUNDARY (molla)
6. Elemento tipo STIFFNESS (matrice di rigidità)

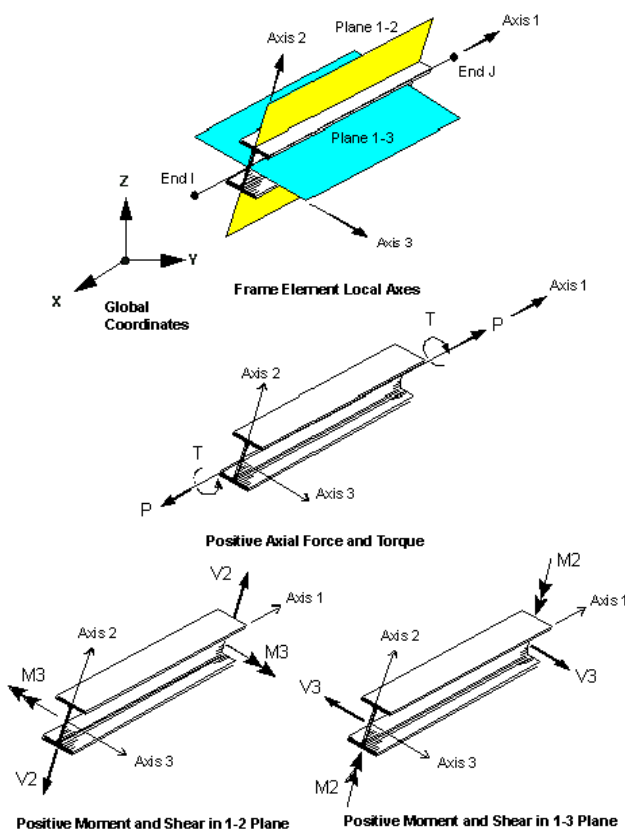
Il programma SAP 2000 applica il metodo degli elementi finiti per strutture di forma qualunque, comunque caricate e vincolate, nell'ambito del comportamento lineare delle stesse.

La risoluzione del sistema $K * u = F$ è condotta con l'algoritmo di Gauss modificato sulla matrice K globale suddivisa in blocchi.

Nel calcolo di verifica si considera la struttura perfettamente montata senza disallineamento tra appoggi e senza difetti di montaggio tali da rendere apprezzabili eventuali effetti tensionali del second'ordine.

Si allega al termine della presente relazione elenco sintetico dei controlli svolti (verifiche di equilibrio tra reazioni vincolari e carichi applicati, comparazioni tra i risultati delle analisi e quelli di valutazioni semplificate, etc.) .

Riferimenti E Convenzioni



Elementi "Beam"

Classe di Esecuzione

Classe di Esecuzione - EN1090

La normativa EN 1090 richiede di determinare, in prima fase la classe di esecuzione della struttura. Questa classe determinerà i requisiti per le varie attività di esecuzione riportate all'interno della norma EN1090, requisiti riassunti nell'appendice A.3.

L'appendice B della norma UNI EN 1090-2 riporta le linee guida per la determinazione delle classi di esecuzione; in particolare riferisce che per definire la classe di esecuzione bisogna determinare:

- **la classe di importanza** (CC1, CC2, CC3) che viene determinata considerando le conseguenze dovute ad un eventuale mancato o cattivo funzionamento della struttura, in termini di conseguenza per la vita umana
- **classi di servizio** (SC1 e SC2) derivanti dalle azioni a cui la struttura può esser esposta durante il montaggio, l'utilizzo i livelli di sollecitazione nei componenti in relazione alla loro resistenza
- **Categorie di produzione** (PC1 e PC2) derivanti dalla complessità di realizzazione della struttura

Queste tre componenti sono definite nelle seguenti tabelle:

CLASSI DI IMPORTANZA DEI DANNI IN ESERCIZIO - EUROCODICE 1990 allegato B

Classe	Danno	Esempi di edifici ed opere di ingegneria civile
CC3	Danni elevati per perdita di vite umane, o conseguenze economiche, sociali e ambientali molto gravi	Tribune, edifici pubblici ove le conseguenze di un crollo sono molto gravi (ad es. sala da concerto)
CC2	Danni medi per perdita di vite umane, o conseguenze economiche, sociali e ambientali considerevoli	Edifici residenziali e per uffici, edifici pubblici dove i danni per crollo sono medi (es. edificio per uffici)
CC1	Danni bassi per perdita di vite umane, o conseguenze economiche, sociali e ambientali trascurabili	Edifici agricoli dove le persone normalmente non entrano (es.. magazzini), serre.

Categorie di servizio

prospetto B.1

Criteri suggeriti per le categorie di servizi

Categorie	Criteri
SC1	<ul style="list-style-type: none">- Strutture e componenti progettate solo per azioni quasi statiche (Esempio: Edifici)- Strutture e componenti con connessioni progettate per azioni sismiche nelle regioni con bassa attività sismica e in DCL *- Strutture e componenti progettate per le azioni a fatica degli apparecchi di sollevamento (classe S_0)**
SC2	<ul style="list-style-type: none">- Strutture e componenti progettate per le azioni fatica secondo la EN 1993. [Esempi: Ponti stradali e ferroviari, gru (classe da S_1 a S_6)**, strutture suscettibili alle vibrazioni indotte dal vento, dalla folla o dalla rotazione di macchine].- Strutture e componenti con connessioni progettate per azioni sismiche nelle regioni con media o alta attività sismica ed in DCM* e DCH*
* DCL, DCM, DCH: classi di duttilità secondo la EN 1998-1.	
** Per la classificazione delle azioni a fatica degli apparecchi di sollevamento, vedere EN 1991-3 e EN 13001-1.	

Una volta definite queste tre importanti la norma EN1090 fornisce una matrice raccomandata per la determinazione della classe di esecuzione. Questa scelta è molto importante per i risvolti che può avere nei confronti dell'azienda realizzatrice; infatti per classi di esecuzione maggiori corrispondono

lavorazioni e controlli delle lavorazioni più difficili e restrittive. Non tutte le carpenterie infatti possono avere i requisiti per realizzare, ad esempio, strutture EXC4.

Classi di importanza		CC1		CC2		CC3	
Categorie di servizio		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Categorie di produzione	PC1	EXC1	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 ^{a)}	EXC3 ^{a)}
	PC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 ^{a)}	EXC4
a) EXC4 dovrebbe essere applicato a strutture speciali o strutture con conseguenze estreme di cedimento strutturale, come richiesto dalle disposizioni nazionali.							

Classe di Conseguenza = CC2

Criteri = SC1

Produzione PC1

Classe di esecuzione richiesto = EX2

Scala di Sicurezza H 15m

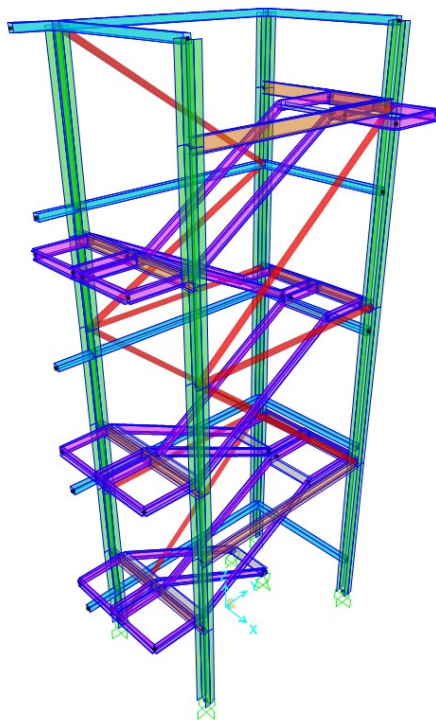
Metodologia di modellazione ed analisi

Il modello della struttura è tridimensionale per rappresentare in modo adeguato le effettive distribuzioni spaziali di massa, rigidezza e resistenza.

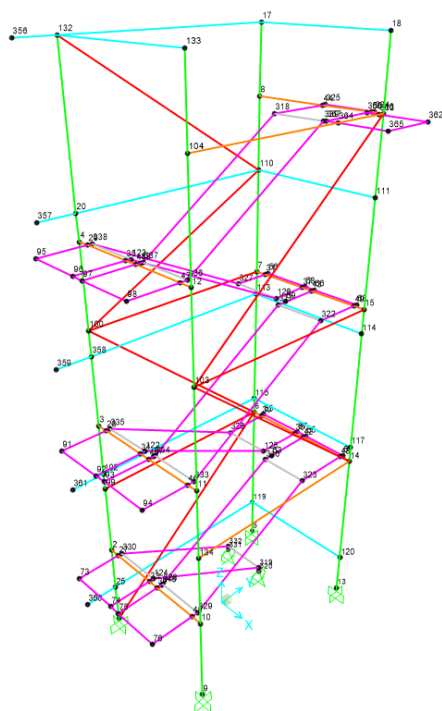
Modello numerico

Di seguito viene descritto il modello numerico utilizzato per l'analisi della struttura.

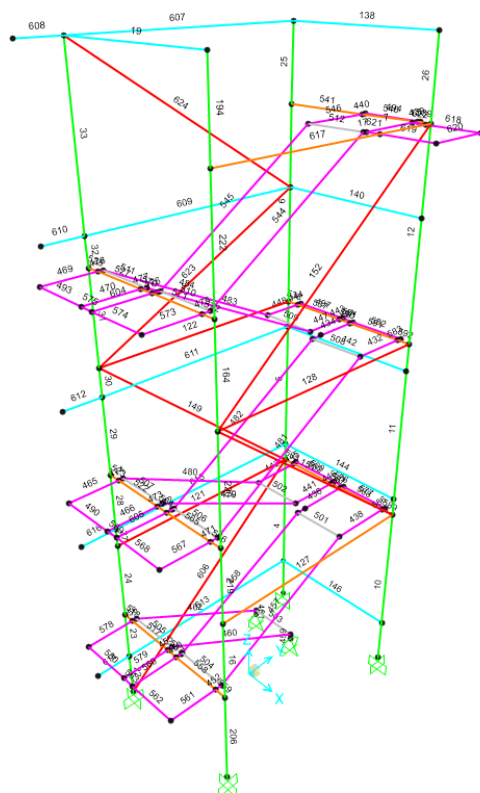
Schema Statico



Modello FEM



Numerazione dei nodi



Numerazione degli elementi

Coordinati dei nodi

Table 1: Joint Coordinates

Joint	CoordSys	CoordType	GlobalX mm	GlobalY mm	GlobalZ mm
1	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-2301,5	-250,
2	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-2301,5	2250,
3	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-2301,5	6117,
4	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-2301,5	10617,
5	GLOBAL	Cartesian	-1750,	3001,5	-250,
6	GLOBAL	Cartesian	-1750,	3001,5	4263,
7	GLOBAL	Cartesian	-1750,	3001,5	8593,
8	GLOBAL	Cartesian	-1750,	3001,5	12923,
9	GLOBAL	Cartesian	1750,	-2301,5	-250,
10	GLOBAL	Cartesian	1750,	-2301,5	2250,
11	GLOBAL	Cartesian	1750,	-2301,5	6117,
12	GLOBAL	Cartesian	1750,	-2301,5	10617,
13	GLOBAL	Cartesian	1750,	3001,5	-250,
14	GLOBAL	Cartesian	1750,	3001,5	4263,
15	GLOBAL	Cartesian	1750,	3001,5	8593,
16	GLOBAL	Cartesian	1750,	3001,5	12923,
17	GLOBAL	Cartesian	-1750,	3001,5	14463,
18	GLOBAL	Cartesian	1750,	3001,5	14463,
20	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-2301,5	11213,
25	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-2301,5	923,
27	GLOBAL	Cartesian	-1450,	-2301,5	2250,
28	GLOBAL	Cartesian	-1450,	-2301,5	6117,
29	GLOBAL	Cartesian	-1450,	-2301,5	10617,
30	GLOBAL	Cartesian	-1450,	3001,5	4263,
31	GLOBAL	Cartesian	-1450,	3001,5	8593,
33	GLOBAL	Cartesian	-150,	-2301,5	2250,
34	GLOBAL	Cartesian	-150,	-2301,5	6117,
35	GLOBAL	Cartesian	-150,	-2301,5	10617,
36	GLOBAL	Cartesian	-150,	3001,5	4263,
37	GLOBAL	Cartesian	-150,	3001,5	8593,
39	GLOBAL	Cartesian	150,	-2301,5	2250,
40	GLOBAL	Cartesian	150,	-2301,5	6117,
41	GLOBAL	Cartesian	150,	-2301,5	10617,
42	GLOBAL	Cartesian	150,	3001,5	4263,
43	GLOBAL	Cartesian	150,	3001,5	8593,
44	GLOBAL	Cartesian	150,	3001,5	12923,
45	GLOBAL	Cartesian	1450,	-2301,5	2250,
46	GLOBAL	Cartesian	1450,	-2301,5	6117,
47	GLOBAL	Cartesian	1450,	-2301,5	10617,
48	GLOBAL	Cartesian	1450,	3001,5	4263,
49	GLOBAL	Cartesian	1450,	3001,5	8593,
50	GLOBAL	Cartesian	1450,	3001,5	12923,
55	GLOBAL	Cartesian	-1450,	3101,5	4263,
56	GLOBAL	Cartesian	-1450,	3101,5	8593,
57	GLOBAL	Cartesian	-150,	3101,5	4263,
58	GLOBAL	Cartesian	-150,	3101,5	8593,
63	GLOBAL	Cartesian	150,	1725,5	4263,
65	GLOBAL	Cartesian	150,	3101,5	4263,
66	GLOBAL	Cartesian	150,	3101,5	8593,
67	GLOBAL	Cartesian	1450,	3101,5	4263,
68	GLOBAL	Cartesian	1450,	3101,5	8593,
69	GLOBAL	Cartesian	150,	2025,5	8593,
73	GLOBAL	Cartesian	-1450,	-3501,5	2250,
74	GLOBAL	Cartesian	-150,	-3501,5	2250,
75	GLOBAL	Cartesian	150,	-3501,5	2250,

Table 1: Joint Coordinates

Joint	CoordSys	CoordType	GlobalX mm	GlobalY mm	GlobalZ mm
76	GLOBAL	Cartesian	1450,	-3501,5	2250,
87	GLOBAL	Cartesian	150,	-2177,5	6117,
88	GLOBAL	Cartesian	150,	-2177,5	10617,
91	GLOBAL	Cartesian	-1450,	-3501,5	6117,
92	GLOBAL	Cartesian	-150,	-3501,5	6117,
93	GLOBAL	Cartesian	150,	-3501,5	6117,
94	GLOBAL	Cartesian	1450,	-3501,5	6117,
95	GLOBAL	Cartesian	-1450,	-3501,5	10617,
96	GLOBAL	Cartesian	-150,	-3501,5	10617,
97	GLOBAL	Cartesian	150,	-3501,5	10617,
98	GLOBAL	Cartesian	1450,	-3501,5	10617,
99	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-2301,5	4263,
100	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-2301,5	8593,
102	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-2301,5	4713,
103	GLOBAL	Cartesian	1750,	-2301,5	8593,
104	GLOBAL	Cartesian	1750,	-2301,5	12923,
110	GLOBAL	Cartesian	-1750,	3001,5	11213,
111	GLOBAL	Cartesian	1750,	3001,5	11213,
113	GLOBAL	Cartesian	-1750,	3001,5	7963,
114	GLOBAL	Cartesian	1750,	3001,5	7963,
116	GLOBAL	Cartesian	-1750,	3001,5	4713,
117	GLOBAL	Cartesian	1750,	3001,5	4713,
119	GLOBAL	Cartesian	-1750,	3001,5	923,
120	GLOBAL	Cartesian	1750,	3001,5	923,
122	GLOBAL	Cartesian	-150,	-2177,5	6117,
123	GLOBAL	Cartesian	-150,	-2177,5	10617,
124	GLOBAL	Cartesian	-150,	-2177,5	2250,
125	GLOBAL	Cartesian	-150,	1725,5	4263,
126	GLOBAL	Cartesian	-150,	2025,5	8593,
132	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-2301,5	14463,
133	GLOBAL	Cartesian	1750,	-2301,5	14463,
134	GLOBAL	Cartesian	1750,	-2301,5	4263,
316	GLOBAL	Cartesian	150,	1478,5	4263,
317	GLOBAL	Cartesian	150,	1777,5	8593,
318	GLOBAL	Cartesian	150,	1477,5	12923,
319	GLOBAL	Cartesian	-150,	1648,5	124,
320	GLOBAL	Cartesian	-150,	1648,5	-13,
322	GLOBAL	Cartesian	1450,	1777,5	8593,
323	GLOBAL	Cartesian	1450,	1478,5	4263,
324	GLOBAL	Cartesian	1450,	3101,5	12923,
325	GLOBAL	Cartesian	150,	3101,5	12923,
326	GLOBAL	Cartesian	-1450,	1725,5	4263,
327	GLOBAL	Cartesian	-1450,	2025,5	8593,
328	GLOBAL	Cartesian	150,	-2125,5	2250,
329	GLOBAL	Cartesian	1450,	-2125,5	2250,
330	GLOBAL	Cartesian	-1450,	-2177,5	2250,
331	GLOBAL	Cartesian	-1450,	1648,5	-13,
332	GLOBAL	Cartesian	-1450,	1648,5	124,
333	GLOBAL	Cartesian	1450,	-2125,5	6117,
334	GLOBAL	Cartesian	150,	-2125,5	6117,
335	GLOBAL	Cartesian	-1450,	-2177,5	6117,
336	GLOBAL	Cartesian	1450,	-2125,5	10617,
337	GLOBAL	Cartesian	150,	-2125,5	10617,
338	GLOBAL	Cartesian	-1450,	-2177,5	10617,
339	GLOBAL	Cartesian	1450,	1477,5	12923,
346	GLOBAL	Cartesian	150,	-2177,5	2250,
356	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-3201,5	14463,

Table 1: Joint Coordinates

Joint	CoordSys	CoordType	GlobalX mm	GlobalY mm	GlobalZ mm
357	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-3201,5	11213,
358	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-2301,5	7963,
359	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-3201,5	7963,
360	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-3201,5	923,
361	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-3201,5	4713,
362	GLOBAL	Cartesian	2900,	2851,5	12923,
363	GLOBAL	Cartesian	1750,	2851,5	12923,
364	GLOBAL	Cartesian	1750,	1551,5	12923,
365	GLOBAL	Cartesian	2900,	1551,5	12923,
366	GLOBAL	Cartesian	1450,	2851,5	12923,
367	GLOBAL	Cartesian	1450,	1551,5	12923,

Vincoli esterni

Table 2: Joint Restraint Assignments

Joint	U1	U2	U3	R1	R2	R3
1	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
5	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
9	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
13	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
320	Yes	No	Yes	No	No	Yes
331	Yes	No	Yes	No	No	Yes

Collegamenti

Table 3: Connectivity - Frame

Frame	JointI	JointJ	Length mm
1	50	366	150,
4	5	6	4513,
5	6	7	4330,
6	7	8	4330,
7	366	367	1300,
10	13	14	4513,
11	14	15	4330,
12	15	16	4330,
16	10	134	2013,
17	367	339	74,
19	133	132	3500,
22	1	25	1173,
23	25	2	1327,
24	2	99	2013,
25	8	17	1540,
26	16	18	1540,
27	99	102	450,
28	102	3	1404,
29	3	358	1846,
30	358	100	630,
31	100	4	2024,
32	4	20	596,
33	20	132	3250,
121	6	99	5303,
122	7	100	5303,
127	14	134	5303,

Table 3: Connectivity - Frame

Frame	JointI	JointJ	Length mm
128	15	103	5303,
138	17	18	3500,
140	110	111	3500,
142	113	114	3500,
144	116	117	3500,
146	119	120	3500,
149	6	100	6846,22
151	14	103	6846,22
152	103	16	6846,22
164	103	12	2024,
194	104	133	1540,
206	9	10	2500,
219	134	11	1854,
220	11	103	2476,
222	12	104	2306,
432	49	322	1224,
434	317	43	1224,
436	316	42	1523,
438	48	323	1523,
439	324	50	100,
440	325	44	100,
441	36	125	1276,
442	326	30	1276,
443	58	37	100,
444	56	31	100,
445	30	55	100,
446	57	36	100,
447	126	37	976,
448	327	31	976,
450	39	328	176,
452	329	45	176,
455	124	33	124,
456	27	330	124,
457	323	329	4128,07
458	328	316	4128,07
459	320	319	137,
460	319	124	4377,
461	331	332	137,
462	330	332	4377,
465	91	28	1200,
466	34	92	1200,
469	95	29	1200,
470	96	35	1200,
471	333	46	176,
472	40	334	176,
473	122	34	124,
474	28	335	124,
475	336	47	176,
476	337	41	176,
477	35	123	124,
478	29	338	124,
479	125	122	4320,96
480	335	326	4320,96
481	322	333	4622,12
482	334	317	4622,12
483	123	126	4664,95
484	338	327	4664,95

Table 3: Connectivity - Frame

Frame	JointI	JointJ	Length mm
490	92	91	1300,
493	96	95	1300,
494	324	325	1300,
497	58	56	1300,
500	57	55	1300,
501	323	316	1300,
502	125	326	1300,
503	319	332	1300,
504	329	328	1300,
505	124	330	1300,
506	333	334	1300,
507	122	335	1300,
508	322	317	1300,
509	126	327	1300,
510	336	337	1300,
511	123	338	1300,
512	339	318	1300,
517	33	27	1300,
518	27	2	300,
522	34	28	1300,
523	28	3	300,
527	35	29	1300,
528	29	4	300,
532	36	30	1300,
533	30	6	300,
537	37	31	1300,
538	31	7	300,
539	16	50	300,
540	50	44	1300,
541	44	8	1900,
544	339	336	4277,76
545	337	318	4277,76
546	318	44	1524,
557	33	39	300,
558	39	45	1300,
559	45	10	300,
560	75	39	1200,
561	45	76	1200,
562	76	75	1300,
563	75	74	300,
564	34	40	300,
565	40	46	1300,
566	46	11	300,
567	46	94	1200,
568	94	93	1300,
569	93	92	300,
570	35	41	300,
571	41	47	1300,
572	47	12	300,
573	47	98	1200,
574	98	97	1300,
575	97	96	300,
576	57	65	300,
577	65	67	1300,
578	73	27	1200,
579	33	74	1200,
580	74	73	1300,

Table 3: Connectivity - Frame

Frame	JointI	JointJ	Length mm
581	58	66	300,
582	66	68	1300,
583	68	49	100,
584	43	66	100,
585	42	65	100,
586	67	48	100,
587	36	42	300,
588	42	48	1300,
589	48	14	300,
590	37	43	300,
591	43	49	1300,
592	49	15	300,
604	41	97	1200,
605	93	40	1200,
606	6	1	6963,4
607	17	132	5303,
608	132	356	900,
609	110	20	5303,
610	20	357	900,
611	113	358	5303,
612	358	359	900,
613	119	25	5303,
614	25	360	900,
615	116	102	5303,
616	102	361	900,
617	104	16	5303,
618	362	363	1150,
619	365	364	1150,
620	362	365	1300,
621	367	364	300,
622	366	363	300,
623	100	110	5914,91
624	110	132	6219,67

Profili

Table 4: Frame Section Assignments

Frame	AnalSect	DesignSect	MatProp
1	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
4	HE300A	HE300A	Default
5	HE300A	HE300A	Default
6	HE300A	HE300A	Default
7	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
10	HE300A	HE300A	Default
11	HE300A	HE300A	Default
12	HE300A	HE300A	Default
16	HE300A	HE300A	Default
17	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
19	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
22	HE300A	HE300A	Default
23	HE300A	HE300A	Default
24	HE300A	HE300A	Default
25	HE300A	HE300A	Default

Table 4: Frame Section Assignments

Frame	AnalSect	DesignSect	MatProp
26	HE300A	HE300A	Default
27	HE300A	HE300A	Default
28	HE300A	HE300A	Default
29	HE300A	HE300A	Default
30	HE300A	HE300A	Default
31	HE300A	HE300A	Default
32	HE300A	HE300A	Default
33	HE300A	HE300A	Default
121	TUBO-D139.7X4	TUBO-D139.7X4	Default
122	TUBO-D139.7X4	TUBO-D139.7X4	Default
127	IPE300	IPE300	Default
128	TUBO-D139.7X4	TUBO-D139.7X4	Default
138	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
140	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
142	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
144	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
146	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
149	TUBO-D139.7X4	TUBO-D139.7X4	Default
151	TUBO-D139.7X4	TUBO-D139.7X4	Default
152	TUBO-D139.7X4	TUBO-D139.7X4	Default
164	HE300A	HE300A	Default
194	HE300A	HE300A	Default
206	HE300A	HE300A	Default
219	HE300A	HE300A	Default
220	HE300A	HE300A	Default
222	HE300A	HE300A	Default
432	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
434	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
436	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
438	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
439	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
440	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
441	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
442	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
443	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
444	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
445	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
446	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
447	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
448	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
450	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
452	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
455	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	

Table 4: Frame Section Assignments

Frame	AnalSect	DesignSect	MatProp
456	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
457	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
458	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
459	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
460	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
461	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
462	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
465	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
466	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
469	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
470	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
471	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
472	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
473	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
474	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
475	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
476	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
477	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
478	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
479	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
480	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
481	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
482	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
483	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
484	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
490	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
493	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
494	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
497	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
500	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
501	Gradino	Gradino	Default
502	Gradino	Gradino	Default

Table 4: Frame Section Assignments

Frame	AnalSect	DesignSect	MatProp
503	Gradino	Gradino	Default
504	Gradino	Gradino	Default
505	Gradino	Gradino	Default
506	Gradino	Gradino	Default
507	Gradino	Gradino	Default
508	Gradino	Gradino	Default
509	Gradino	Gradino	Default
510	Gradino	Gradino	Default
511	Gradino	Gradino	Default
512	Gradino	Gradino	Default
517	IPE300	IPE300	Default
518	IPE300	IPE300	Default
522	IPE300	IPE300	Default
523	IPE300	IPE300	Default
527	IPE300	IPE300	Default
528	IPE300	IPE300	Default
532	IPE300	IPE300	Default
533	IPE300	IPE300	Default
537	IPE300	IPE300	Default
538	IPE300	IPE300	Default
539	IPE300	IPE300	Default
540	IPE300	IPE300	Default
541	IPE300	IPE300	Default
544	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
545	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
546	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
557	IPE300	IPE300	Default
558	IPE300	IPE300	Default
559	IPE300	IPE300	Default
560	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
561	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
562	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
563	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
564	IPE300	IPE300	Default
565	IPE300	IPE300	Default
566	IPE300	IPE300	Default
567	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
568	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
569	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
570	IPE300	IPE300	Default
571	IPE300	IPE300	Default
572	IPE300	IPE300	Default
573	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
574	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
575	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	

Table 4: Frame Section Assignments

Frame	AnalSect	DesignSect	MatProp
576	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
577	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
578	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
579	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
580	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
581	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
582	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
583	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
584	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
585	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
586	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
587	IPE300	IPE300	Default
588	IPE300	IPE300	Default
589	IPE300	IPE300	Default
590	IPE300	IPE300	Default
591	IPE300	IPE300	Default
592	IPE300	IPE300	Default
604	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
605	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
606	TUBO-D139.7X4	TUBO-D139.7X4	Default
607	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
608	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
609	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
610	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
611	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
612	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
613	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
614	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
615	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
616	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
617	IPE300	IPE300	Default
618	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
619	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
620	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
621	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
622	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
623	TUBO-D139.7X4	TUBO-D139.7X4	Default
624	TUBO-D139.7X4	TUBO-D139.7X4	Default

Vincoli interni 1

Table 5: Frame Release Assignments 1 - General, Part 1 of 2

Frame	PI	V2I	V3I	TI	M2I	M3I
19	No	No	No	Yes	Yes	Yes
121	No	No	No	No	Yes	Yes
122	No	No	No	No	Yes	Yes
128	No	No	No	No	Yes	Yes
138	Yes	No	No	No	Yes	Yes
140	Yes	No	No	No	Yes	Yes
142	Yes	No	No	No	Yes	Yes
144	Yes	No	No	No	Yes	Yes
146	Yes	No	No	No	Yes	Yes
149	No	No	No	No	Yes	Yes
151	No	No	No	No	Yes	Yes
152	No	No	No	No	Yes	Yes
432	Yes	No	No	No	No	No
434	No	No	No	No	No	No
436	No	No	No	No	No	No
438	Yes	No	No	No	No	No
441	Yes	No	No	No	No	No
442	No	No	No	No	No	No
447	No	No	No	No	No	No
448	No	No	No	No	No	No
490	No	No	No	Yes	Yes	Yes
493	No	No	No	Yes	Yes	Yes
494	No	No	No	Yes	Yes	Yes
497	No	No	No	Yes	Yes	Yes
500	No	No	No	Yes	Yes	Yes
562	No	No	No	Yes	Yes	Yes
563	No	No	No	No	Yes	Yes
568	No	No	No	Yes	Yes	Yes
569	No	No	No	No	Yes	Yes
574	No	No	No	Yes	Yes	Yes
575	No	No	No	No	Yes	Yes
576	No	No	No	Yes	Yes	Yes
577	No	No	No	Yes	Yes	Yes
580	No	No	No	Yes	Yes	Yes
581	No	No	No	Yes	Yes	Yes
582	No	No	No	Yes	Yes	Yes
606	No	No	No	No	Yes	Yes
607	Yes	No	No	No	Yes	Yes
609	Yes	No	No	No	Yes	Yes
611	Yes	No	No	No	Yes	Yes
613	Yes	No	No	No	Yes	Yes
615	Yes	No	No	No	Yes	Yes
620	No	No	No	No	Yes	Yes
621	No	No	No	No	Yes	Yes
622	No	No	No	No	Yes	Yes
623	No	No	No	No	Yes	Yes
624	No	No	No	No	Yes	Yes

Vincoli interni 2

Table 5: Frame Release Assignments 1 - General, Part 2 of 2

Frame	PJ	V2J	V3J	TJ	M2J	M3J
19	No	No	No	No	Yes	Yes
121	No	No	No	No	Yes	Yes
122	No	No	No	No	Yes	Yes

Table 5: Frame Release Assignments 1 - General, Part 2 of 2

Frame	PJ	V2J	V3J	TJ	M2J	M3J
128	No	No	No	No	Yes	Yes
138	No	No	No	No	Yes	Yes
140	No	No	No	No	Yes	Yes
142	No	No	No	No	Yes	Yes
144	No	No	No	No	Yes	Yes
146	No	No	No	No	Yes	Yes
149	No	No	No	No	Yes	Yes
151	No	No	No	No	Yes	Yes
152	No	No	No	No	Yes	Yes
432	No	No	No	No	No	No
434	Yes	No	No	No	No	No
436	Yes	No	No	No	No	No
438	No	No	No	No	No	No
441	No	No	No	No	No	No
442	Yes	No	No	No	No	No
447	Yes	No	No	No	No	No
448	Yes	No	No	No	No	No
490	No	No	No	No	Yes	Yes
493	No	No	No	No	Yes	Yes
494	No	No	No	No	Yes	Yes
497	No	No	No	No	Yes	Yes
500	No	No	No	No	Yes	Yes
562	No	No	No	No	Yes	Yes
563	No	No	No	Yes	Yes	Yes
568	No	No	No	No	Yes	Yes
569	No	No	No	Yes	Yes	Yes
574	No	No	No	No	Yes	Yes
575	No	No	No	Yes	Yes	Yes
576	No	No	No	No	Yes	Yes
577	No	No	No	No	Yes	Yes
580	No	No	No	No	Yes	Yes
581	No	No	No	No	Yes	Yes
582	No	No	No	No	Yes	Yes
606	No	No	No	No	Yes	Yes
607	No	No	No	No	No	No
609	No	No	No	No	No	No
611	No	No	No	No	No	No
613	No	No	No	No	No	No
615	No	No	No	No	No	No
620	No	No	No	Yes	Yes	Yes
621	No	No	No	No	No	No
622	No	No	No	No	No	No
623	No	No	No	No	Yes	Yes
624	No	No	No	No	Yes	Yes

Materiali

Table 8: Material Properties 02 - Basic Mechanical Properties

Material	UnitWeight N/mm3	UnitMass N-s2/mm4	E1 N/mm2	G12 N/mm2	U12	A1 1/C
S235	7,6973E-05	7,8490E-09	210000,	80769,23	0,3	1,1700E-05
S275	7,6973E-05	7,8490E-09	210000,	80769,23	0,3	1,1700E-05
S355	7,6973E-05	7,8490E-09	210000,	80769,23	0,3	1,1700E-05
S355-CF	7,6973E-05	7,8490E-09	210000,	80769,23	0,3	1,1700E-05

Acciaio

Table 9: Material Properties 03a - Steel Data

Material	Fy	Fu	FinalSlope	CoupModType
	N/mm2	N/mm2		
S235	235,	360,	-0,1	Von Mises
S275	275,	430,	-0,1	Von Mises
S355	355,	510,	-0,1	Von Mises

Profili a Freddo

Table 11: Material Properties 03d - Cold Formed Data

Material	Fy	Fu	CoupModType
	N/mm2	N/mm2	
S355-CF	355,	510,	Von Mises

Profili

Table 13: Frame Section Properties 01 - General, Part 1 of 7

SectionName	Material	Shape	t3	t2	FilletRadius	tf	tw
			mm	mm	mm	mm	mm
C	S355-CF	Cold Formed C	200,	80,			4,
200x80x30x4CF							
Gradino	S235	Channel	300,	50,	0,	6,	3,
HE300A	S275	I/Wide Flange	290,	300,	27,	14,	8,5
IPE300	S275	I/Wide Flange	300,	150,	15,	10,7	7,1
Tubo 150x150x4	S235	Box/Tube	150,	150,	0,	4,	4,
TUBO-D139.7X4	S275	Pipe	139,7				4,

Table 13: Frame Section Properties 01 - General, Part 2 of 7

SectionName	t2b	tfb
	mm	mm
C		
200x80x30x4CF		
Gradino		
HE300A	300,	14,
IPE300	150,	10,7
Tubo 150x150x4		
TUBO-D139.7X4		

Table 13: Frame Section Properties 01 - General, Part 3 of 7

SectionName	Area	TorsConst	S33Top	I33	S33Bot	I22	S22Left	I23
	mm2	mm4	mm3	mm4	mm3	mm4	mm3	mm4
C	1574,8	8398,91	95423,49	9542348,5	95423,49	1398156,4	52786,23	0,
200x80x30x4CF				2				
Gradino	1464,	9230,67	126261,12	18939168,	126261,12	321198,82	28855,86	0,
HE300A	11300,	878000,	1259310,	182600000	1259310,	63100000,	420666,7	1,788E-07
IPE300	5380,	199000,	557066,7	83560000,	557066,7	6040000,	80533,34	7,451E-09
Tubo 150x150x4	2336,	12448544,	110736,78	8305258,6	110736,78	8305258,6	110736,78	0,
TUBO-D139.7X4	1705,	7850000,	56249,11	3929000,	56249,11	3929000,	56249,11	0,

Table 13: Frame Section Properties 01 - General, Part 4 of 7

SectionName	AS2 mm2	S22Right mm3	AS3 mm2
C	736,	26127,49	512,
200x80x30x4CF			
Gradino	900,	8263,66	600,
HE300A	2465,	420666,7	7000,
IPE300	2130,	80533,34	2675,
Tubo 150x150x4	1200,	110736,78	1200,
TUBO-D139.7X4	838,2	56249,11	838,2

Table 13: Frame Section Properties 01 - General, Part 5 of 7

SectionName	Z33 mm3	CGOffset3 mm	Z22 mm3	R33 mm	CGOffset2 mm	R22 mm
C	95423,49	13,513	26127,49	77,842	0,	29,797
200x80x30x4CF						
Gradino	150408,	13,869	14509,92	113,739	0,	14,812
HE300A	1383000,	-8,527E-14	641000,	127,119	5,684E-14	74,727
IPE300	628000,	0,	125000,	124,626	-5,684E-14	33,506
Tubo 150x150x4	127928,	0,	127928,	59,627	0,	59,627
TUBO-D139.7X4	73680,	0,	73680,	48,004	0,	48,004

Table 13: Frame Section Properties 01 - General, Part 6 of 7

SectionName	EccV2 mm	EccV3 mm	Cw mm6	IncludeSCA n	AMod	A2Mod	A3Mod	JMod
C	62,795	0,	1,296E+10	No	1,	1,	1,	1,
200x80x30x4CF								
Gradino	25,742	0,	4949886661,	Yes	1,	1,	1,	1,
HE300A	0,	0,	1,200E+12		1,	1,	1,	1,
IPE300	0,	0,	1,259E+11		1,	1,	1,	1,
Tubo 150x150x4	0,	0,	0,		1,	1,	1,	1,
TUBO-D139.7X4	0,	0,	0,		1,	1,	1,	1,

Table 13: Frame Section Properties 01 - General, Part 7 of 7

SectionName	I2Mod	I3Mod	MMod	WMod
C	1,	1,	1,	1,
200x80x30x4CF				
Gradino	1,	1,	0,	0,
HE300A	1,	1,	1,	1,
IPE300	1,	1,	1,	1,
Tubo 150x150x4	1,	1,	1,	1,
TUBO-D139.7X4	1,	1,	1,	1,

Analisi dei carichi elementari

Peso proprio struttura:

Struttura in acciaio = 78 kN/m^3 x calcolato dal programma di calcolo

Piano di calpestio in grigliato = 0.5 kN/m^2

Parapetto = 0.2 kN/m

Sovraccarico

Sovraccarico accidentale su piani di calpestio C.2 = 4.0 kN/m^2 (400 kg/m^2)

Vento

Spinta del vento

Località 2

Categoria di esposizione =4

Altezza $H = 8$

Coefficiente $a_0 = 750 \text{ m}$

Coefficiente $K_a = 0.024 \text{ 1/s}$

La velocità di riferimento del vento: $V_{ref} = 25 \text{ m/sec}$

Coefficiente $K_r = 0.22$

Coefficiente $z_0 = 0.3$

Altezza $z_{min} = 8$

Coefficiente di esposizione $C_e(z) = 1.63$

Coefficiente di topografia $C_t = 1$

La pressione cinetica di riferimento $Q_{ref} = 390.6 \text{ N/m}^2$

La pressione del vento è dato dall'espressione: $P_f = q_{ref} \cdot C_e \cdot C_p \cdot C_d$

Spinta del vento P_f (senza coefficienti C_p e C_d) = $390.6 \text{ N/m}^2 \times 1.63 = 638.4 \text{ N/m}^2$

Spinta del vento

Località 2

Categoria di esposizione =4

Altezza $H = 14.5$

Coefficiente $a_0 = 750 \text{ m}$

Coefficiente $K_a = 0.024 \text{ 1/s}$

La velocità di riferimento del vento: $V_{ref} = 25 \text{ m/sec}$

Coefficiente $K_r = 0.22$

Coefficiente $z_0 = 0.3$

Altezza $z_{min} = 8$

Coefficiente di esposizione $C_e(z) = 2.04$

Coefficiente di topografia $C_t = 1$

La pressione cinetica di riferimento $Q_{ref} = 390.6 \text{ N/m}^2$

La pressione del vento è dato dall'espressione: $P_f = q_{ref} \cdot C_e \cdot C_p \cdot C_d$

Spinta del vento P_f (senza coefficienti C_p e C_d) = $390.6 \text{ N/m}^2 \times 2.04 = 797.6 \text{ N/m}^2$

Coefficienti di Esposizione

Parete di tamponamento = $C_f = 1.8$ da EC1-4

Scala con superficie $0.4\text{m}^2/1.3\text{m}^2$ 31% pieno $C_f = 1.6$

Sisma

Entità dell'azione sismica

Innanzitutto va definito lo spettro di risposta elastico per il sito su cui insiste la struttura. Per fare ciò si fa riferimento alla normativa italiana NTC 2018 “norme tecniche per le costruzioni”.

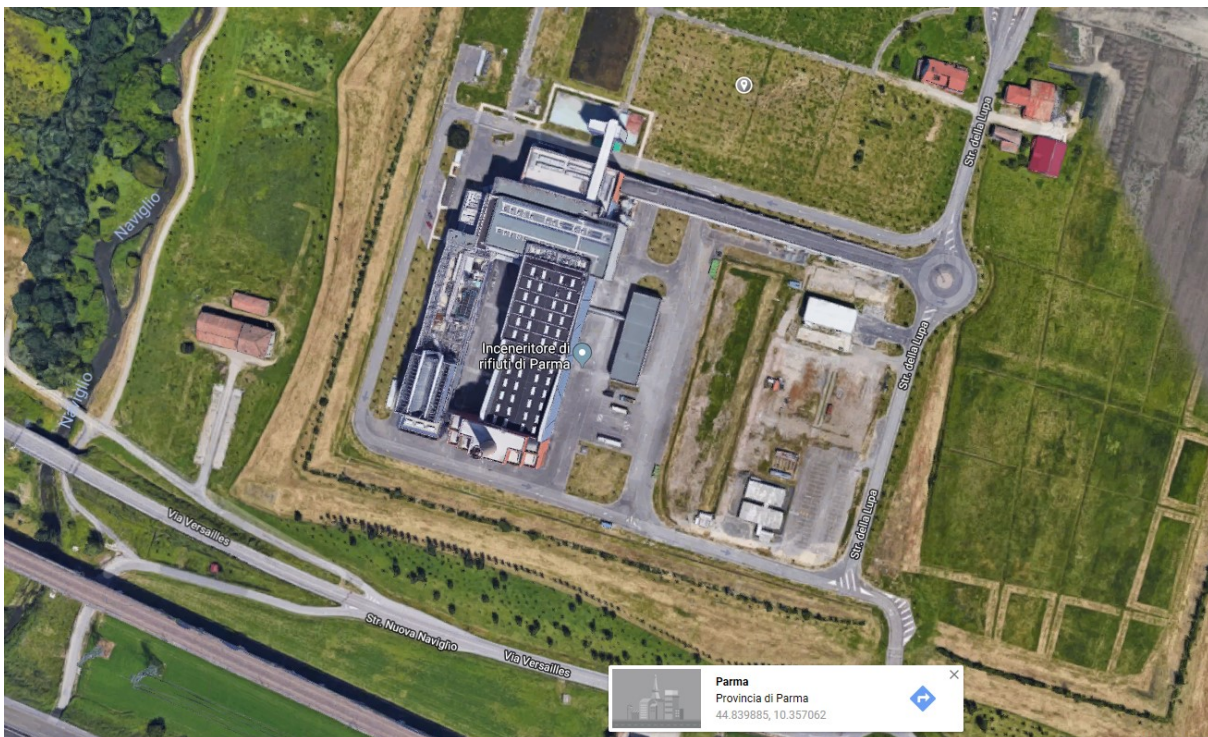
I dati per costruire lo spettro di risposta elastico sono:

Classe della struttura: 2

Categoria di suolo: C

Latitudine 44.8399°

Longitudine $10,3571^\circ$



Response Spectrum Italian NTC2008 Function Definition

Function Name: Function Damping Ratio:

Parameters

☒ ag, F0 and Tc* - by Latitude/Longitude
☐ ag, F0 and Tc* - by Island
☐ ag, F0 and Tc* User Specified

Site Longitude (degree):
Site Latitude (degree):
Island Name:
Limit State:
Usage Class:
Nominal Life:
Peak Ground Acc., ag/g:
Magnification Factor, F0:
Reference period, Tc*:
Spectrum Type:
Soil Type:
Topography:
h/H ratio:
Spectrum Period, Tb:
Spectrum Period, Tc:
Spectrum Period, Td:
Damping Percentage, Xi:
Behavior Factor, q:

Define Function

Period	Acceleration
0,	0,1935
0,1525	0,3214
0,4576	0,3214
0,5576	0,2638
0,6576	0,2236
0,7576	0,1941
0,8576	0,1715
0,9576	0,1536

Function Graph

Response Spectrum Italian NTC2008 Function Definition

Function Name: Function Damping Ratio:

Parameters

☒ ag, F0 and Tc* - by Latitude/Longitude
☐ ag, F0 and Tc* - by Island
☐ ag, F0 and Tc* User Specified

Site Longitude (degree):
Site Latitude (degree):
Island Name:
Limit State:
Usage Class:
Nominal Life:
Peak Ground Acc., ag/g:
Magnification Factor, F0:
Reference period, Tc*:
Spectrum Type:
Soil Type:
Topography:
h/H ratio:
Spectrum Period, Tb:
Spectrum Period, Tc:
Spectrum Period, Td:
Damping Percentage, Xi:
Behavior Factor, q:

Define Function

Period	Acceleration
0,	0,0804
0,1405	0,1346
0,4215	0,1346
0,5215	0,1088
0,6215	0,0913
0,7215	0,0786
0,8215	0,0691
0,9215	0,0616

Function Graph

Comportamento della struttura con azioni sismiche

Struttura a bassa duttilità ($q=1.5$)
Classe duttilità CD "B"

Carichi sulla Struttura

Condizione di carico 1 – Peso proprio piano di calpestio

$$q_1 = 0.5 \text{ kN/m}^2 \times 0.6 \text{ m} = 0.3 \text{ kN/m}$$

$$q_2 = 0.5 \text{ kN/m}^2 \times 0.75 \text{ m} = 0.35 \text{ kN/m}$$

$$\text{Parapetto} = 0.2 \text{ kN/m}$$

Condizione di carico 2 – Sovraccarico accidentale – verticale

$$q_1 = 4 \text{ kN/m}^2 \times 0.6 \text{ m} = 2.4 \text{ kN/m}$$

$$q_2 = 4 \text{ kN/m}^2 \times 0.75 \text{ m} = 2.8 \text{ kN/m}$$

Condizione di carico 3 – Vento Laterale

$$\text{Vento Laterale sul tamponamento} = 0.79 \text{ kN/m}^2 \times 1.8 = 1.42 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Vento Laterale P1} = 0.79 \text{ kN/m}^2 \times 0.4 \text{ m}^2 \times 1.6 \times 3.2 \text{ m} = 1.58 \text{ kN}$$

$$\text{Vento Laterale P2} = 0.79 \text{ kN/m}^2 \times 0.4 \text{ m}^2 \times 1.6 \times 1.95 \text{ m} = 0.98 \text{ kN}$$

Condizione di carico 4 – Vento Longitudinale

$$\text{Vento Longitudinale P1} = 0.79 \text{ kN/m}^2 \times 1.6 \times (0.25 \text{ m}^2 + 0.4 \text{ m}^2) = 0.82 \text{ kN/m}$$

$$\text{Vento Longitudinale P2} = 0.79 \text{ kN/m}^2 \times 0.4 \text{ m}^2 \times 1.6 \times = 0.51 \text{ kN/m}$$

Condizione di carico 5 – Sisma

Calcolato dal programma di calcolo

Combinazioni di Carico

Combinazioni di carico

Table 22: Combination Definitions

ComboName	ComboType	CaseName	ScaleFactor
SLE1	Linear Add	DEAD	1,
SLE1		Parapetto	1,
SLE1		Piano di calpestio	1,
SLE1		Tamponamento	1,
SLE1		Sovraccarico	1,
SLE2	Linear Add	DEAD	1,
SLE2		Parapetto	1,
SLE2		Piano di calpestio	1,
SLE2		Tamponamento	1,
SLE2		Sovraccarico	1,
SLE2	Linear Add	Vento X	1,
SLE3		DEAD	1,

Table 22: Combination Definitions

ComboName	ComboType	CaseName	ScaleFactor
SLE3		Parapetto	1,
SLE3		Piano di calpestio	1,
SLE3		Tamponamento	1,
SLE3		Sovraccarico	1,
SLE3		Vento X	-1,
SLU1	Linear Add	DEAD	1,3
SLU1		Parapetto	1,5
SLU1		Piano di calpestio	1,5
SLU1		Tamponamento	1,5
SLU1		Sovraccarico	1,5
SLU2	Linear Add	DEAD	1,3
SLU2		Parapetto	1,5
SLU2		Piano di calpestio	1,5
SLU2		Tamponamento	1,5
SLU2		Sovraccarico	1,5
SLU2		Vento X	0,9
SLU3	Linear Add	DEAD	1,3
SLU3		Parapetto	1,5
SLU3		Piano di calpestio	1,5
SLU3		Tamponamento	1,5
SLU3		Sovraccarico	1,05
SLU3		Vento X	1,5
SLU4	Linear Add	DEAD	1,3
SLU4		Parapetto	1,5
SLU4		Piano di calpestio	1,5
SLU4		Tamponamento	1,5
SLU4		Sovraccarico	1,5
SLU4		Vento X	-0,9
SLU5	Linear Add	DEAD	1,3
SLU5		Parapetto	1,5
SLU5		Piano di calpestio	1,5
SLU5		Tamponamento	1,5
SLU5		Sovraccarico	1,05
SLU5		Vento X	-1,5
SLV1	Linear Add	DEAD	1,
SLV1		Parapetto	1,
SLV1		Piano di calpestio	1,
SLV1		Sovraccarico	0,6
SLV1		SLV X	1,
SLV1		SLV Y	0,3
SLV1		Tamponamento	1,
SLV2	Linear Add	DEAD	1,
SLV2		Parapetto	1,
SLV2		Piano di calpestio	1,
SLV2		Sovraccarico	0,6
SLV2		SLV X	0,3
SLV2		SLV Y	1,
SLV2		Tamponamento	1,
SLD1	Linear Add	DEAD	1,
SLD1		Parapetto	1,

Table 22: Combination Definitions

ComboName	ComboType	CaseName	ScaleFactor
SLD1		Piano di calpestio	1,
SLD1		Sovraccarico	0,6
SLD1		SLD X	1,
SLD1		SLD Y	0,3
SLD1		Tamponamento	1,
SLD2	Linear Add	DEAD	1,
SLD2		Parapetto	1,
SLD2		Piano di calpestio	1,
SLD2		Sovraccarico	0,6
SLD2		SLD X	0,3
SLD2		SLD Y	1,
SLD2		Tamponamento	1,
SLE4	Linear Add	DEAD	1,
SLE4		Parapetto	1,
SLE4		Piano di calpestio	1,
SLE4		Tamponamento	1,
SLE4		Sovraccarico	1,
SLE4		Vento Y	1,
SLE5	Linear Add	DEAD	1,
SLE5		Parapetto	1,
SLE5		Piano di calpestio	1,
SLE5		Tamponamento	1,
SLE5		Sovraccarico	1,
SLE5		Vento Y	-1,
SLU6	Linear Add	DEAD	1,3
SLU6		Parapetto	1,5
SLU6		Piano di calpestio	1,5
SLU6		Tamponamento	1,5
SLU6		Sovraccarico	1,5
SLU6		Vento Y	0,9
SLU7	Linear Add	DEAD	1,3
SLU7		Parapetto	1,5
SLU7		Piano di calpestio	1,5
SLU7		Tamponamento	1,5
SLU7		Sovraccarico	1,05
SLU7		Vento Y	1,5
SLU8	Linear Add	DEAD	0,9
SLU8		Parapetto	0,9
SLU8		Piano di calpestio	0,9
SLU8		Tamponamento	0,9
SLU8		Vento X	1,5
SLU9	Linear Add	DEAD	0,9
SLU9		Parapetto	0,9
SLU9		Piano di calpestio	0,9
SLU9		Tamponamento	0,9
SLU9		Vento X	-1,5
SLU10	Linear Add	DEAD	0,9
SLU10		Parapetto	0,9
SLU10		Piano di calpestio	0,9

Table 22: Combination Definitions

ComboName	ComboType	CaseName	ScaleFactor
SLU10	Linear Add	Tamponamento	0,9
SLU10		Vento Y	1,5
SLU11		DEAD	0,9
SLU11		Parapetto	0,9
SLU11		Piano di calpestio	0,9
SLU11		Tamponamento	0,9
SLU11		Vento Y	-1,5

Verifica

Partecipazione delle masse

Verifica automatico delle aste per stabilit  e resistenza TU 2018

Flow chart della verifica automatico dalla documentazione SAP200

I diagrammi di flusso nelle pagine seguenti forniscono una rappresentazione pittorica di l'algoritmo di progettazione per il design del telaio in acciaio NTC 2018. Questi diagrammi di flusso fornire un riepilogo dei passaggi effettuati e delle clausole di codice associate utilizzate.

Sono forniti i seguenti diagrammi di flusso:

- ♣ design dei membri
- ♣ progettare la resistenza assiale
- ♣ progettare la resistenza all'instabilit  assiale
- ♣ resistenza alla flessione del design
- ♣ progettare resistenza alla flessione laterale-torsionale
- ♣ progettare resistenza al taglio

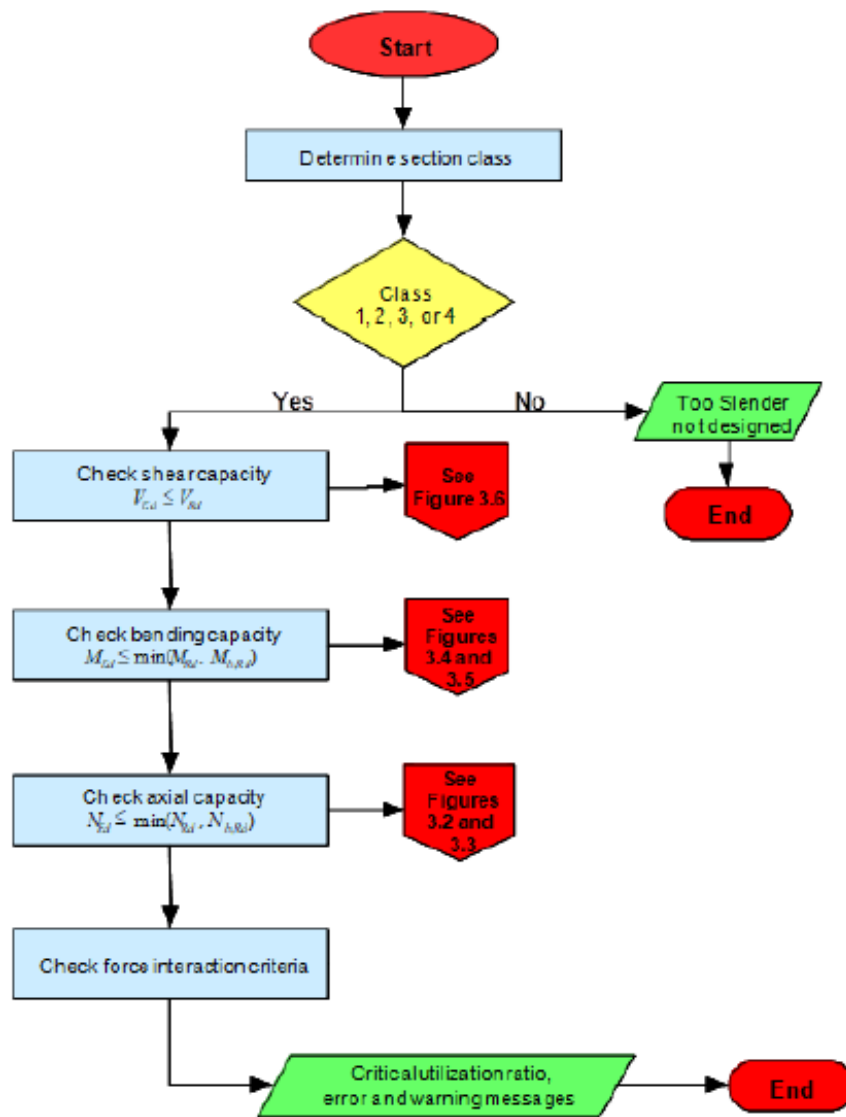


Figure 3-1 Member Design

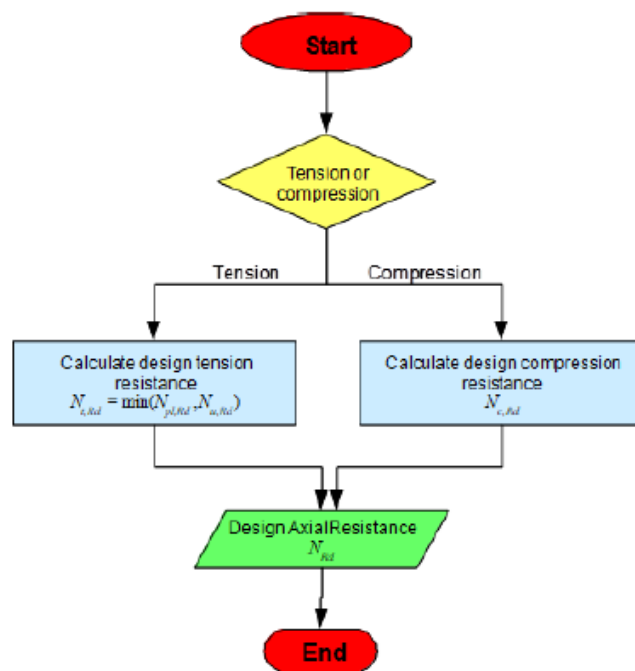


Figure 3-2 Design Axial Resistance

Resistenza assiale

Steel Frame Design Italian NTC 2008

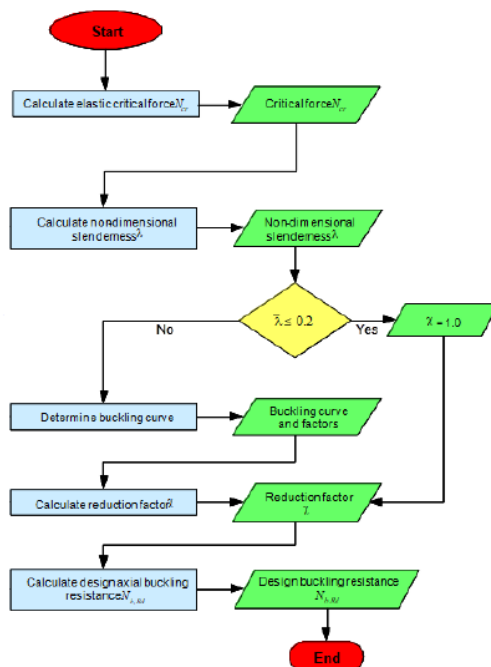


Figure 3-3: Design Axial Buckling Resistance

3 - 4 Axial Buckling Resistance

Stabilità assiale

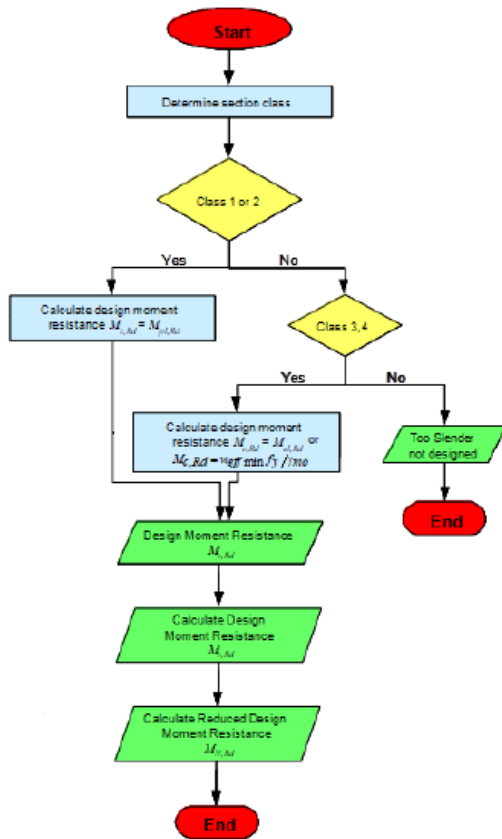


Figure 3-4: Design Moment Resistance

Resistenza in flessione

Steel Frame Design Italian NTC 2008

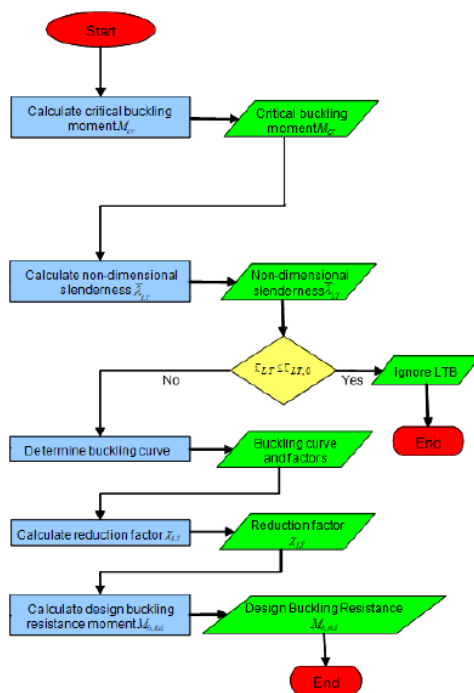
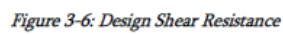


Figure 3-5: Design Buckling Resistance

3 - 6 Buckling Resistance

Instabilità generale



Verifica TU2018- EC3 per resistenza e stabilità

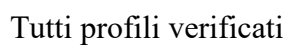


Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 1 of 2

Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 1 of 2

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType
4	HE300A	Column	No Messages	0,336242	NMM
5	HE300A	Column	No Messages	0,19058	NMM
6	HE300A	Column	No Messages	0,125982	NMM
10	HE300A	Column	No Messages	0,450754	NMM
11	HE300A	Column	No Messages	0,363687	NMM
12	HE300A	Column	No Messages	0,245312	NMM
25	HE300A	Column	No Messages	0,039501	NMM
26	HE300A	Column	No Messages	0,032609	NMM
121	TUBO-D139.7X4	Beam	No Messages	0,055518	NMM
122	TUBO-D139.7X4	Beam	No Messages	0,049654	NMM
127	IPE300	Beam	No Messages	0,353832	NMM
128	TUBO-D139.7X4	Beam	No Messages	0,108244	NMM
138	Tubo 150x150x4	Beam	No Messages	0,105854	NMM
140	Tubo 150x150x4	Beam	No Messages	0,284983	NMM
142	Tubo 150x150x4	Beam	No Messages	0,256091	NMM
144	Tubo 150x150x4	Beam	No Messages	0,244534	NMM
146	Tubo 150x150x4	Beam	No Messages	0,221421	NMM
149	TUBO-D139.7X4	Brace	No Messages	0,389855	NMM
151	TUBO-D139.7X4	Brace	No Messages	0,370996	NMM
152	TUBO-D139.7X4	Brace	No Messages	0,126805	NMM
164	HE300A	Column	No Messages	0,447644	NMM
194	HE300A	Column	No Messages	0,039648	NMM
206	HE300A	Column	No Messages	0,492912	NMM
219	HE300A	Column	No Messages	0,520501	NMM
220	HE300A	Column	No Messages	0,301789	NMM
222	HE300A	Column	No Messages	0,16988	NMM
16	HE300A	Column	No Messages	0,385389	NMM
501	Gradino	Beam	No Messages	0,3364	NMM
502	Gradino	Beam	No Messages	0,717368	NMM
503	Gradino	Beam	No Messages	0,307398	NMM
504	Gradino	Beam	No Messages	0,354954	NMM
505	Gradino	Beam	No Messages	0,315626	NMM
506	Gradino	Beam	No Messages	0,525378	NMM
507	Gradino	Beam	No Messages	0,730055	NMM
508	Gradino	Beam	No Messages	0,497891	NMM
509	Gradino	Beam	No Messages	0,710865	NMM
510	Gradino	Beam	No Messages	0,659479	NMM
511	Gradino	Beam	No Messages	0,773147	NMM
512	Gradino	Beam	No Messages	0,67665	NMM
517	IPE300	Beam	No Messages	0,53934	NMM
518	IPE300	Beam	No Messages	0,694571	NMM
522	IPE300	Beam	No Messages	0,640628	NMM
523	IPE300	Beam	No Messages	0,819301	NMM
527	IPE300	Beam	No Messages	0,514902	NMM
528	IPE300	Beam	No Messages	0,647226	NMM
532	IPE300	Beam	No Messages	0,495959	NMM
533	IPE300	Beam	No Messages	0,640706	NMM
537	IPE300	Beam	No Messages	0,377994	NMM
538	IPE300	Beam	No Messages	0,496055	NMM
539	IPE300	Beam	No Messages	0,27408	NMM
540	IPE300	Beam	No Messages	0,267943	NMM
541	IPE300	Beam	No Messages	0,375425	NMM
557	IPE300	Beam	No Messages	0,178535	NMM

Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 1 of 2

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType
558	IPE300	Beam	No Messages	0,533004	NMM
559	IPE300	Beam	No Messages	0,687215	NMM
564	IPE300	Beam	No Messages	0,213895	NMM
565	IPE300	Beam	No Messages	0,641734	NMM
566	IPE300	Beam	No Messages	0,811369	NMM
570	IPE300	Beam	No Messages	0,319697	NMM
571	IPE300	Beam	No Messages	0,536537	NMM
572	IPE300	Beam	No Messages	0,641012	NMM
587	IPE300	Beam	No Messages	0,17124	NMM
588	IPE300	Beam	No Messages	0,503377	NMM
589	IPE300	Beam	No Messages	0,64122	NMM
590	IPE300	Beam	No Messages	0,148322	NMM
591	IPE300	Beam	No Messages	0,396751	NMM
592	IPE300	Beam	No Messages	0,507673	NMM
606	TUBO-D139.7X4	Brace	No Messages	0,543263	NMM
607	Tubo 150x150x4	Beam	No Messages	0,433738	NMM
608	Tubo 150x150x4	Beam	No Messages	0,04896	NMM
609	Tubo 150x150x4	Beam	No Messages	0,817354	NMM
610	Tubo 150x150x4	Beam	No Messages	0,097921	NMM
611	Tubo 150x150x4	Beam	No Messages	0,823408	NMM
612	Tubo 150x150x4	Beam	No Messages	0,097921	NMM
613	Tubo 150x150x4	Beam	No Messages	0,478854	NMM
614	Tubo 150x150x4	Beam	No Messages	0,057095	NMM
615	Tubo 150x150x4	Beam	No Messages	0,894397	NMM
616	Tubo 150x150x4	Beam	No Messages	0,106055	NMM
617	IPE300	Beam	No Messages	0,246419	NMM
623	TUBO-D139.7X4	Brace	No Messages	0,153049	NMM
624	TUBO-D139.7X4	Brace	No Messages	0,060361	NMM
19	Tubo 150x150x4	Beam	No Messages	0,03338	NMM
22	HE300A	Column	No Messages	0,395188	NMM
23	HE300A	Column	No Messages	0,28288	NMM
24	HE300A	Column	No Messages	0,390401	NMM
27	HE300A	Column	No Messages	0,148567	NMM
28	HE300A	Column	No Messages	0,295767	NMM
29	HE300A	Column	No Messages	0,248054	NMM
30	HE300A	Column	No Messages	0,109414	NMM
31	HE300A	Column	No Messages	0,207787	NMM
32	HE300A	Column	No Messages	0,362337	NMM
33	HE300A	Column	No Messages	0,116944	NMM

Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 2 of 2

Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 2 of 2

Frame	Combo	Location mm	ErrMsg	WarnMsg
4	SLU5	0	No Messages	No Messages
5	SLU5	2165	No Messages	No Messages
6	SLU7	2620	No Messages	No Messages
10	SLV2	0	No Messages	No Messages
11	SLU3	4330	No Messages	No Messages
12	SLU3	4330	No Messages	No Messages
25	SLU5	0	No Messages	No Messages
26	SLU7	0	No Messages	No Messages
121	SLV2	0	No Messages	No Messages
122	SLU11	0	No Messages	No Messages
127	SLV2	0	No Messages	No Messages

Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 2 of 2

Frame	Combo	Location mm	ErrMsg	WarnMsg
128	SLU11	0	No Messages	No Messages
138	SLU7	0	No Messages	No Messages
140	SLU7	0	No Messages	No Messages
142	SLU7	0	No Messages	No Messages
144	SLU7	0	No Messages	No Messages
146	SLU7	0	No Messages	No Messages
149	SLU7	0	No Messages	No Messages
151	SLU7	0	No Messages	No Messages
152	SLV2	0	No Messages	No Messages
164	SLU3	1012	No Messages	No Messages
194	SLU3	0	No Messages	No Messages
206	SLU3	0	No Messages	No Messages
219	SLU3	927	No Messages	No Messages
220	SLU3	0	No Messages	No Messages
222	SLU3	0	No Messages	No Messages
16	SLU3	1006,5	No Messages	No Messages
501	SLV2	0	No Messages	No Messages
502	SLV2	0	No Messages	No Messages
503	SLV2	0	No Messages	No Messages
504	SLV2	0	No Messages	No Messages
505	SLV2	0	No Messages	No Messages
506	SLV2	0	No Messages	No Messages
507	SLV2	0	No Messages	No Messages
508	SLV2	0	No Messages	No Messages
509	SLV2	0	No Messages	No Messages
510	SLV2	0	No Messages	No Messages
511	SLV2	0	No Messages	No Messages
512	SLV2	0	No Messages	No Messages
517	SLU5	866,67	No Messages	No Messages
518	SLU5	300	No Messages	No Messages
522	SLU5	866,67	No Messages	No Messages
523	SLU5	300	No Messages	No Messages
527	SLU5	433,33	No Messages	No Messages
528	SLU5	300	No Messages	No Messages
532	SLU5	433,33	No Messages	No Messages
533	SLU5	300	No Messages	No Messages
537	SLU5	433,33	No Messages	No Messages
538	SLU5	300	No Messages	No Messages
539	SLU3	0	No Messages	No Messages
540	SLU3	866,67	No Messages	No Messages
541	SLU5	475	No Messages	No Messages
557	SLV2	0	No Messages	No Messages
558	SLU3	433,33	No Messages	No Messages
559	SLU3	300	No Messages	No Messages
564	SLV2	0	No Messages	No Messages
565	SLU3	433,33	No Messages	No Messages
566	SLU3	300	No Messages	No Messages
570	SLU2	0	No Messages	No Messages
571	SLU3	433,33	No Messages	No Messages
572	SLU3	300	No Messages	No Messages
587	SLU7	0	No Messages	No Messages
588	SLU3	433,33	No Messages	No Messages
589	SLU3	300	No Messages	No Messages
590	SLU7	0	No Messages	No Messages
591	SLU3	433,33	No Messages	No Messages
592	SLU3	300	No Messages	No Messages
606	SLU11	6963,4	No Messages	No Messages

Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 2 of 2

Frame	Combo	Location mm	ErrMsg	WarnMsg
607	SLU3	0	No Messages	No Messages
608	SLU3	0	No Messages	No Messages
609	SLU3	0	No Messages	No Messages
610	SLU3	0	No Messages	No Messages
611	SLU3	0	No Messages	No Messages
612	SLU3	0	No Messages	No Messages
613	SLU5	0	No Messages	No Messages
614	SLU3	0	No Messages	No Messages
615	SLU5	0	No Messages	No Messages
616	SLU5	0	No Messages	No Messages
617	SLU2	3853	No Messages	No Messages
623	SLU11	0	No Messages	No Messages
624	SLV2	0	No Messages	No Messages
19	SLU3	0	No Messages	No Messages
22	SLU5	0	No Messages	No Messages
23	SLU5	0	No Messages	No Messages
24	SLU5	1006,5	No Messages	No Messages
27	SLU5	0	No Messages	No Messages
28	SLU5	0	No Messages	No Messages
29	SLU5	923	No Messages	No Messages
30	SLU5	0	No Messages	No Messages
31	SLU5	1012	No Messages	No Messages
32	SLU5	0	No Messages	No Messages
33	SLU5	1625	No Messages	No Messages

Verifica profili a Freddo

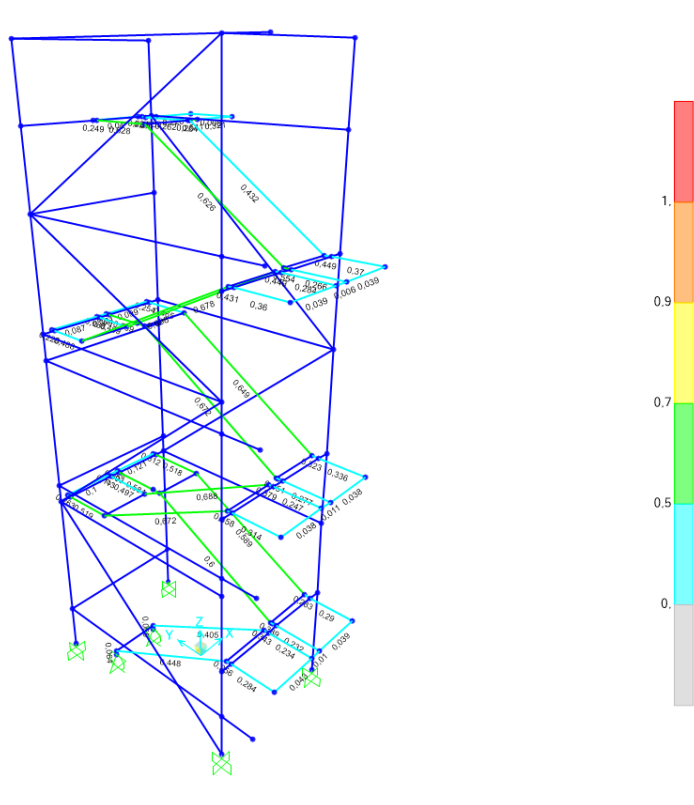


Table: Cold Formed Design 1 - Summary Data - Eurocode 3 1-3 2006, Part 1 of 11**Table: Cold Formed Design 1 - Summary Data - Eurocode 3 1-3 2006, Part 1 of 11**

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Combo	Location mm	SRLimit
432	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU2	408	1
434	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	1224	1
436	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU6	1097,67	1
438	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	1523	1
439	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	100	1
440	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	100	1
441	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU4	425,33	1
442	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU6	850,67	1
443	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU10	100	1
444	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU10	100	1
445	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU11	0	1
446	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU7	100	1
447	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU6	0	1
448	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU6	488	1
450	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
452	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	176	1
455	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	124	1
456	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
457	C 200x80x30x4CF	Brace	No Messages	SLU6	0	1
458	C 200x80x30x4CF	Brace	No Messages	SLU2	4128,07	1
459	C 200x80x30x4CF	Column	No Messages	SLV1	137	1
460	C 200x80x30x4CF	Brace	No Messages	SLU2	0	1
461	C 200x80x30x4CF	Column	No Messages	SLV1	137	1
462	C 200x80x30x4CF	Brace	No Messages	SLU6	4377	1
465	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	1200	1
466	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV1	0	1
469	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	1200	1
470	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU4	1200	1
471	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	176	1
472	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
473	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	124	1
474	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
475	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU2	176	1
476	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU2	176	1
477	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU2	0	1
478	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU2	0	1
479	C 200x80x30x4CF	Brace	No Messages	SLU6	0	1
480	C 200x80x30x4CF	Brace	No Messages	SLU6	4320,96	1
481	C 200x80x30x4CF	Brace	No Messages	SLU6	0	1
482	C 200x80x30x4CF	Brace	No Messages	SLU6	4622,12	1
483	C 200x80x30x4CF	Brace	No Messages	SLU2	4664,95	1
484	C 200x80x30x4CF	Brace	No Messages	SLU2	4664,95	1
490	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU7	433,33	1
493	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU10	433,33	1
494	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
497	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU11	0	1
500	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU11	0	1
544	C 200x80x30x4CF	Brace	No Messages	SLV2	0	1
545	C 200x80x30x4CF	Brace	No Messages	SLU6	4277,76	1
546	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU6	381	1
560	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV1	1200	1
561	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
562	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU7	433,33	1
563	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
567	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1

Table: Cold Formed Design 1 - Summary Data - Eurocode 3 1-3 2006, Part 1 of 11

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Combo	Location mm	SRLimit
568	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU7	433,33	1
569	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
573	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU2	0	1
574	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU10	433,33	1
575	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
576	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU11	0	1
577	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU11	0	1
578	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
579	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV1	1200	1
580	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU7	0	1
581	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU11	0	1
582	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU11	0	1
583	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU11	0	1
584	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU10	100	1
585	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU7	100	1
586	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU11	0	1
604	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU2	0	1
605	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV1	0	1
618	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU2	0	1
619	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
620	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
621	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU2	0	1
622	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV1	0	1
1	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV1	0	1
7	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
17	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV1	0	1

Table: Cold Formed Design 1 - Summary Data - Eurocode 3 1-3 2006, Part 2 of 11

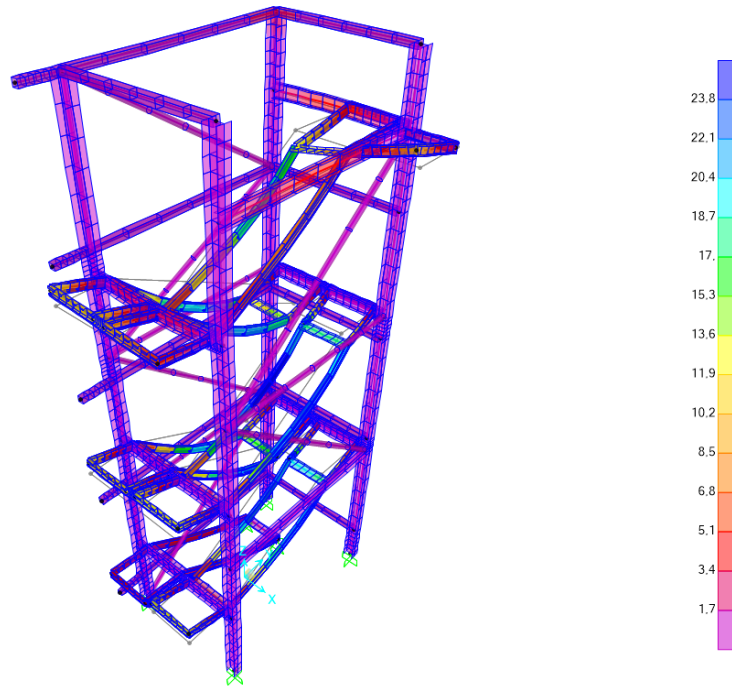
Table: Cold Formed Design 1 - Summary Data - Eurocode 3 1-3 2006, Part 2 of 11

Frame	CombinedEq	TotalRatio	NRatio	MyRatio	MzRatio	V2Ratio	V3Ratio
432	EC3 1-3 (6.36)	0,464704	0	0,358604	0,009673	0,086355	0,001004
434	EC3 1-3 (6.36)	0,538548	0	0,242556	0,147726	0,029455	0,016233
436	EC3 1-3 (6.36)	0,583841	0	0,424549	0,042509	0,084059	0,004864
438	EC3 1-3 (6.36)	0,51801	0	0,266729	0,109632	0,034394	0,01473
439	EC3 1-3 (6.36)	0,220748	0,000251	0,000849	0,14717	0,00293	0,156946
440	EC3 1-3 (6.36)	0,249137	0,000226	0,000857	0,171846	0,002854	0,047488
441	EC3 1-3 (6.36)	0,496605	0	0,382577	0,01405	0,084296	0,002153
442	EC3 1-3 (6.36)	0,518901	0	0,348799	0,048144	0,080986	0,007316
443	EC3 1-3 (6.36)	0,088075	0	0,000631	0,046113	0,001723	0,042057
444	EC3 1-3 (6.36)	0,225822	0	0,000537	0,153587	0,001524	0,140076
445	EC3 1-3 (6.36)	0,263465	0	0,000515	0,186663	0,001413	0,170243
446	EC3 1-3 (6.36)	0,112737	0	0,00152	0,06132	0,005339	0,055926
447	EC3 1-3 (6.36)	0,498998	0	0,308692	0,06227	0,058556	0,00366
448	EC3 1-3 (6.36)	0,487593	0	0,294159	0,0647	0,081868	0,006398
450	EC3 1-3 (6.36)	0,388875	0,005568	0,082094	0,166063	0,059802	0,052069
452	EC3 1-3 (6.36)	0,282881	0,006907	0,074128	0,085228	0,044651	0,049632
455	EC3 1-3 (6.36)	0,343348	0,003306	0,060715	0,156396	0,034415	0,047392
456	EC3 1-3 (6.36)	0,256266	0,007072	0,057937	0,081688	0,0486	0,049995
457	EC3 1-3 (6.36)	0,589079	0	0,442851	0,034646	0,037505	0,00179
458	EC3 1-3 (6.36)	0,599549	0	0,445489	0,039815	0,03485	0,001771
459	EC3 1-3 (6.36)	0,065143	0,011599	3,28E-06	0,016128	5,991E-06	0,010737
460	EC3 1-3 (6.36)	0,404561	0,014102	0,262792	0,011545	0,064519	0,000493
461	EC3 1-3 (6.36)	0,064476	0,011401	2,4E-06	0,015979	4,383E-06	0,010638
462	EC3 1-3 (6.36)	0,448417	0,012894	0,263833	0,038098	0,064607	0,001604

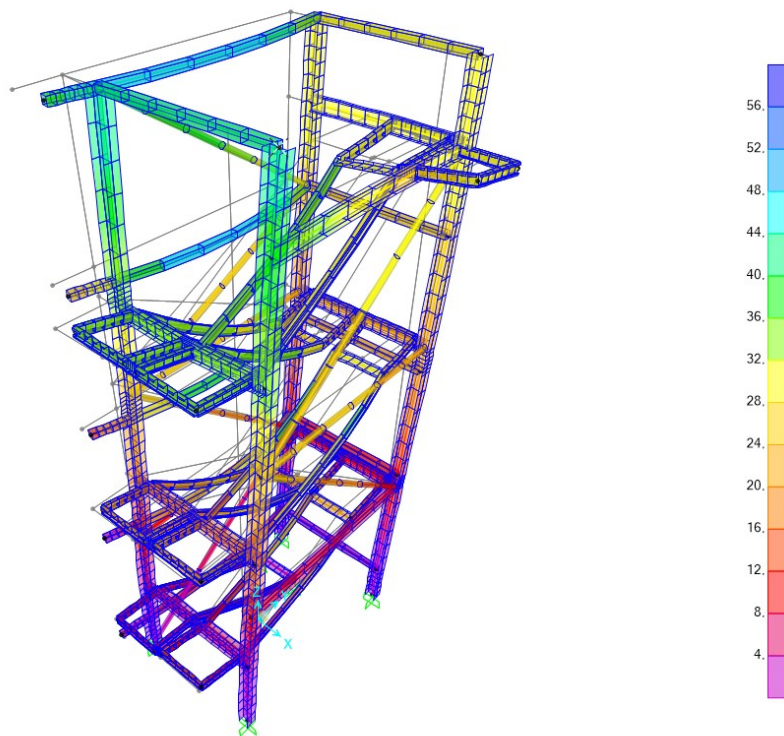
Table: Cold Formed Design 1 - Summary Data - Eurocode 3 1-3 2006, Part 2 of 11

Frame	CombinedEq	TotalRatio	NRatio	MyRatio	MzRatio	V2Ratio	V3Ratio
465	EC3 1-3 (6.36)	0,314201	0,000507	0,06692	0,131208	0,017583	0,009934
466	EC3 1-3 (6.36)	0,246678	0,000548	0,071253	0,073113	0,025715	0,005557
469	EC3 1-3 (6.36)	0,360405	0,000662	0,062451	0,175632	0,022672	0,015608
470	EC3 1-3 (6.36)	0,284351	0	0,131335	0,047415	0,052502	0,004214
471	EC3 1-3 (6.36)	0,322651	0,008814	0,072258	0,115403	0,046082	0,067383
472	EC3 1-3 (6.36)	0,451468	0,011166	0,076563	0,218359	0,069314	0,068314
473	EC3 1-3 (6.36)	0,379126	0,007677	0,072285	0,164966	0,034207	0,056235
474	EC3 1-3 (6.36)	0,358425	0,016293	0,074125	0,130892	0,069699	0,065323
475	EC3 1-3 (6.36)	0,448604	0,016857	0,120182	0,156566	0,112603	0,093396
476	EC3 1-3 (6.36)	0,554489	0,019181	0,130423	0,234818	0,145139	0,090428
477	EC3 1-3 (6.36)	0,449201	0	0,134591	0,175181	0,123307	0,073992
478	EC3 1-3 (6.36)	0,430572	0,008677	0,134273	0,140064	0,100191	0,080462
479	EC3 1-3 (6.36)	0,688387	0,012383	0,455855	0,073281	0,043771	0,003616
480	EC3 1-3 (6.36)	0,671857	0,004803	0,440136	0,085059	0,045651	0,003605
481	EC3 1-3 (6.36)	0,64922	0	0,476472	0,053852	0,048409	0,002496
482	EC3 1-3 (6.36)	0,672293	0	0,488305	0,062427	0,046212	0,002481
483	EC3 1-3 (6.36)	0,678079	0,004321	0,469099	0,069844	0,055168	0,003198
484	EC3 1-3 (6.36)	0,698258	0,018078	0,458078	0,070771	0,055451	0,003272
490	EC3 1-3 (6.36)	0,038491	0,000183	0,002127	0,012582	0,000614	0,001324
493	EC3 1-3 (6.36)	0,038821	0,00088	0,001344	0,012582	0,000388	0,001324
494	EC3 1-3 (6.36)	0,039694	0,011942	0,001493	0	0,001293	0
497	EC3 1-3 (6.36)	0,086555	0,035355	0,001344	0	0,001164	0
500	EC3 1-3 (6.36)	0,099866	0,042714	0,001344	0	0,001164	0
544	EC3 1-3 (6.36)	0,432226	0,012932	0,124313	0,143251	0,027883	0,007171
545	EC3 1-3 (6.36)	0,626068	0,009842	0,399457	0,071615	0,045649	0,003093
546	EC3 1-3 (6.36)	0,62765	0,021109	0,332942	0,106862	0,034701	0,008313
560	EC3 1-3 (6.36)	0,232342	0,00046	0,072291	0,061877	0,020684	0,004706
561	EC3 1-3 (6.36)	0,289973	0,000716	0,06581	0,111991	0,023372	0,008512
562	EC3 1-3 (6.36)	0,039341	0,00039	0,002127	0,012582	0,000614	0,001324
563	EC3 1-3 (6.36)	0,009544	0,002421	7,525E-20	0	0,000298	0
567	EC3 1-3 (6.36)	0,335918	0,001289	0,063627	0,151231	0,022917	0,011494
568	EC3 1-3 (6.36)	0,038289	0,000139	0,002127	0,012582	0,000614	0,001324
569	EC3 1-3 (6.36)	0,011306	0,002992	7,525E-20	0	0,000298	0
573	EC3 1-3 (6.36)	0,370153	0	0,112584	0,130329	0,045108	0,011582
574	EC3 1-3 (6.36)	0,039149	0,000981	0,001344	0,012582	0,000388	0,001324
575	EC3 1-3 (6.36)	0,005717	0,001276	7,525E-20	0	0,000298	0
576	EC3 1-3 (6.36)	0,118998	0,056728	6,772E-20	0	0,000269	0
577	EC3 1-3 (6.36)	0,120859	0,055854	0,00155	0	0,001164	0
578	EC3 1-3 (6.36)	0,284097	0,00057	0,057879	0,116614	0,00089	0,007916
579	EC3 1-3 (6.36)	0,234087	0,000549	0,068213	0,066906	0,001777	0,004536
580	EC3 1-3 (6.36)	0,04345	0,00048	0,002454	0,014105	0,001843	0,003972
581	EC3 1-3 (6.36)	0,100681	0,046031	6,772E-20	0	0,000269	0
582	EC3 1-3 (6.36)	0,099316	0,043119	0,00155	0	0,001164	0
583	EC3 1-3 (6.36)	0,253793	0	0,000537	0,177989	0,001164	0,144804
584	EC3 1-3 (6.36)	0,08959	0	0,000631	0,047139	0,001433	0,03835
585	EC3 1-3 (6.36)	0,092963	0	0,00152	0,04752	0,002268	0,03866
586	EC3 1-3 (6.36)	0,311611	0	0,000537	0,230558	0,001164	0,187572
604	EC3 1-3 (6.36)	0,265876	0	0,139462	0,029121	0,052502	0,002588
605	EC3 1-3 (6.36)	0,277389	0,000694	0,074559	0,092652	0,000539	0,006303
618	EC3 1-3 (6.36)	0,226096	0	0,103538	0,031648	0,000635	0,002935
619	EC3 1-3 (6.36)	0,321237	0,00092	0,065791	0,137211	0,003266	0,007779
620	EC3 1-3 (6.36)	0,007759	0,00109	0,00065	0	0,000488	0
621	EC3 1-3 (6.36)	0,540878	0	0,103919	0,295841	0,081265	0,080228
622	EC3 1-3 (6.36)	0,258772	0,00565	0,048028	0,097035	0,030906	0,016147
1	EC3 1-3 (6.36)	0,249688	0,007252	0,018721	0,124437	0,017857	0,038265
7	EC3 1-3 (6.36)	0,262351	0,016954	0,051566	0,076914	0,004068	0,010597
17	EC3 1-3 (6.36)	0,264153	0,012998	0,042193	0,094699	0,014639	0,029646

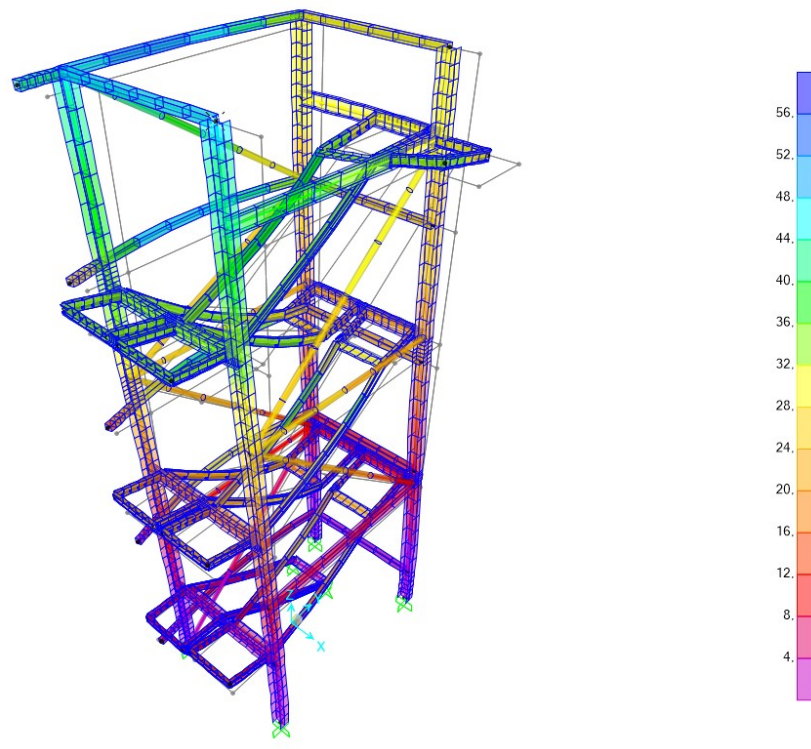
Deformazione



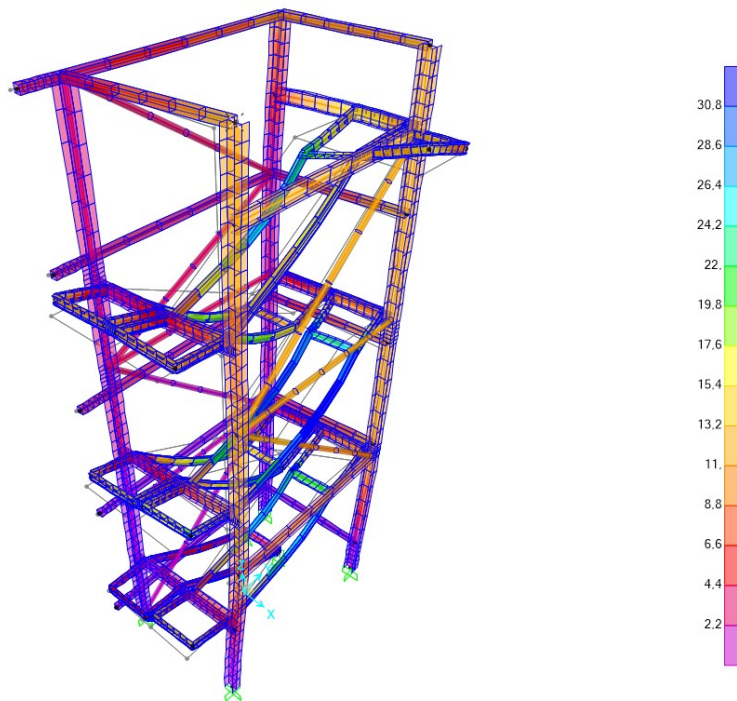
SLE 1 Deformazione verticale $< 1/250$ e trasversale $< 1/300$



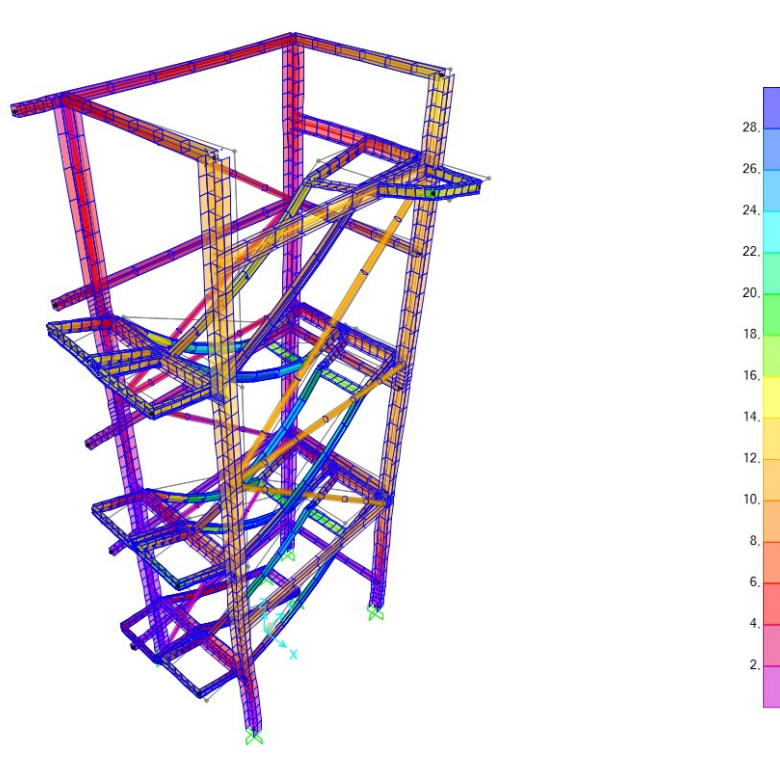
SLE 2 Deformazione verticale $< 1/250$ e trasversale $43\text{mm} = 1/336 < 1/300$



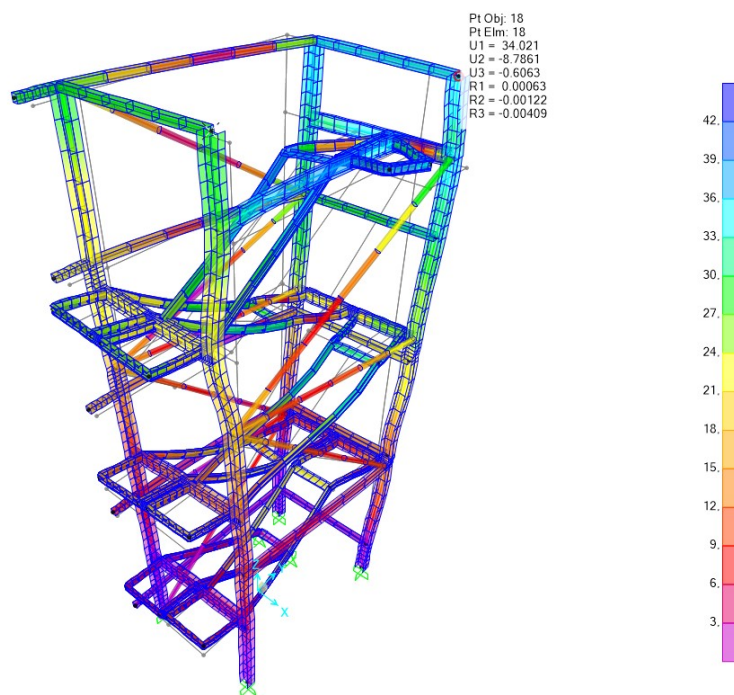
SLE 3 Deformazione verticale $< 1/250$ e trasversale $< 1/300$



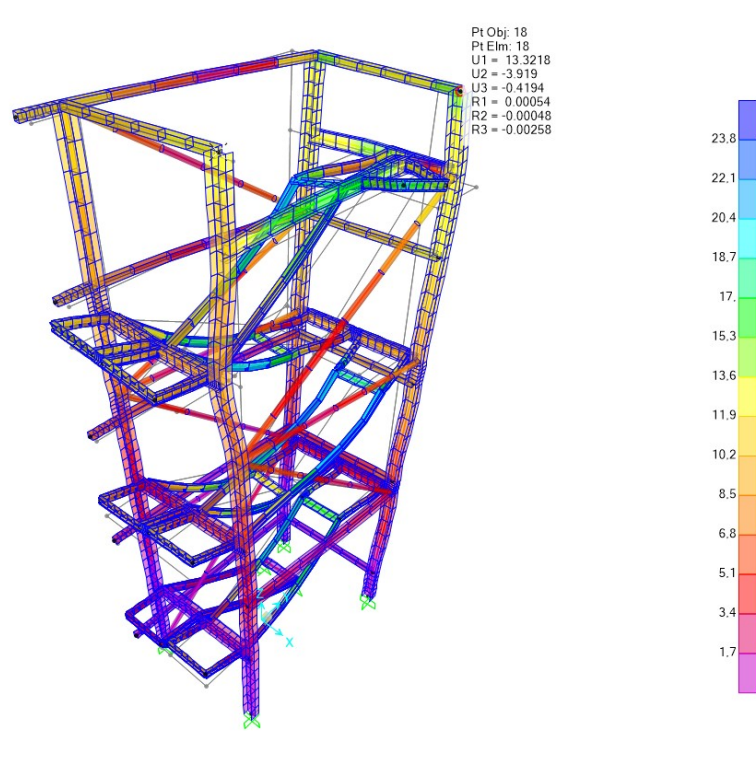
SLE 4 Deformazione verticale $< 1/250$ e trasversale $< 1/300$



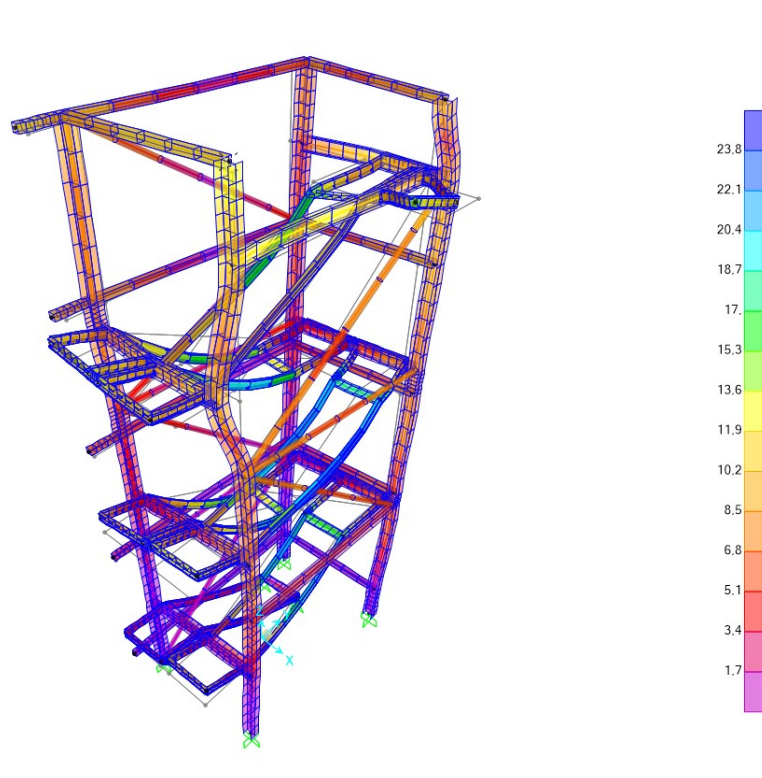
SLE 5 Deformazione verticale $< 1/250$ e trasversale $< 1/300$



Martellamento 34mm

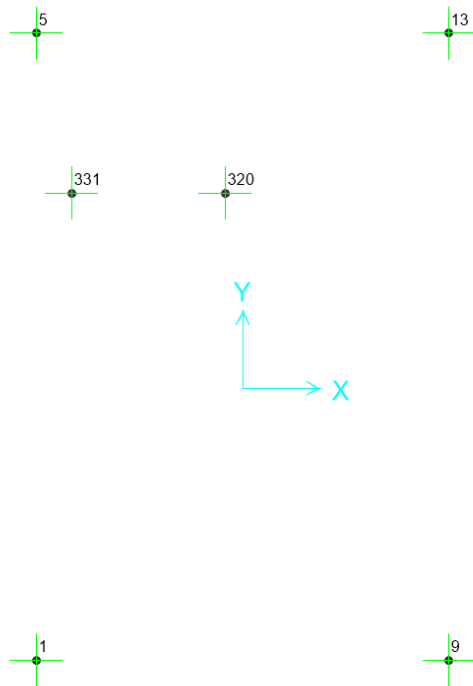


SLD1 Deformazione trasversale 13mm < 0.01H



SLD2 Deformazione trasversale 10mm < 0.01H

Reazioni



Reazioni

Table: Joint Reactions, Part 1 of 2

Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1X KN	F2Y KN	F3Z KN	M1int X KN-m	M2 Int Y KN-m
1	SLE1	Combination		4,493	0,499	124,402	0,3289	3,472
1	SLE2	Combination		-32,205	1,041	39,491	0,3229	-75,5427
1	SLE3	Combination		41,733	0,071	258,665	0,675	82,8813
1	SLU1	Combination		7,092	0,823	218,682	0,7145	5,4645
1	SLU2	Combination		-26,18	1,259	120,054	0,556	-65,8263
1	SLU3	Combination		-50,094	1,39	15,699	0,4356	-114,6521
1	SLU4	Combination		40,364	0,386	317,311	0,8729	76,7553
1	SLU5	Combination		60,812	-0,065	344,46	0,9638	122,9839
1	SLV1	Combination	Max	21,438	16,142	184,722	3,3813	46,9444
1	SLV1	Combination	Min	-14,991	-15,314	44,808	-2,4096	-41,9145
1	SLV2	Combination	Max	17,124	36,348	174,368	6,4039	36,8307
1	SLV2	Combination	Min	-10,676	-35,52	55,162	-5,4322	-31,8007
1	SLE4	Combination		2,899	-36,863	86,086	4,4182	-0,5399
1	SLE5	Combination		6,629	37,975	212,07	-3,4202	7,8785
1	SLU6	Combination		5,413	-32,854	161,99	4,2418	1,6762
1	SLU7	Combination		2,561	-55,466	85,592	6,5785	-2,148
1	SLU8	Combination		-54,631	0,908	-107,416	0,1555	-118,1129
1	SLU9	Combination		56,275	-0,547	221,346	0,6836	119,5232
1	SLU10	Combination		-1,976	-55,948	-37,523	6,2984	-5,6087
1	SLU11	Combination		3,62	56,309	151,453	-5,4593	7,019
5	SLE1	Combination		1,488	-0,249	75,813	0,5499	1,8381
5	SLE2	Combination		-25,742	-0,125	22,895	0,2443	-71,0962
5	SLE3	Combination		28,925	-0,47	174,625	1,0932	75,0565
5	SLU1	Combination		2,367	-0,437	143,551	0,9793	2,9418
5	SLU2	Combination		-22,233	-0,282	75,272	0,5973	-62,8269
5	SLU3	Combination		-39,171	-0,105	11,657	0,1989	-107,3071
5	SLU4	Combination		26,967	-0,592	211,829	1,3613	68,7105
5	SLU5	Combination		42,829	-0,622	239,253	1,4723	111,9219
5	SLV1	Combination	Max	22,646	0,205	178,418	1,8751	69,969
5	SLV1	Combination	Min	-20,418	-0,67	-13,068	-0,7931	-67,1365

Table: Joint Reactions, Part 1 of 2

Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1X KN	F2Y KN	F3Z KN	M1int X KN-m	M2 Int Y KN-m
5	SLV2	Combination	Max	11,872	0,705	158,949	3,352	35,1722
5	SLV2	Combination	Min	-9,644	-1,17	6,402	-2,27	-32,3398
5	SLE4	Combination		3,137	-4,026	161,241	5,7501	6,7033
5	SLE5	Combination		0,046	3,43	36,279	-4,4126	-2,7429
5	SLU6	Combination		3,758	-3,792	199,783	5,5525	7,1926
5	SLU7	Combination		4,147	-5,955	219,176	8,4576	9,3921
5	SLU8	Combination		-40,642	0,138	-61,105	-0,3222	-109,1012
5	SLU9	Combination		41,358	-0,38	166,491	0,9512	110,1278
5	SLU10	Combination		2,676	-5,713	146,414	7,9365	7,598
5	SLU11	Combination		-1,96	5,471	-41,028	-7,3075	-6,5714
9	SLE1	Combination		-4,341	0,196	101,151	0,0699	-2,5216
9	SLE2	Combination		-36,964	0,125	233,511	0,6204	-78,8756
9	SLE3	Combination		27,751	0,547	13,884	-0,8948	73,4976
9	SLU1	Combination		-6,857	0,476	181,037	-0,1644	-4
9	SLU2	Combination		-35,978	0,286	279,869	0,5175	-72,5679
9	SLU3	Combination		-53,712	0,076	306,612	0,9627	-117,2624
9	SLU4	Combination		22,265	0,666	82,205	-0,8462	64,568
9	SLU5	Combination		43,36	0,709	-22,829	-1,3101	111,2975
9	SLV1	Combination	Max	15,051	10,287	163,476	23,7471	42,4838
9	SLV1	Combination	Min	-21,276	-9,763	14,327	-24,0381	-46,0528
9	SLV2	Combination	Max	10,897	20,522	176,071	47,9309	32,7247
9	SLV2	Combination	Min	-17,122	-19,998	1,733	-48,2218	-36,2937
9	SLE4	Combination		-6,264	-13,289	95,203	33,503	-6,5773
9	SLE5	Combination		-2,949	13,961	152,192	-33,7774	1,1993
9	SLU6	Combination		-8,348	-11,787	155,392	30,1118	-7,4994
9	SLU7	Combination		-7,662	-20,045	99,15	50,2866	-8,8149
9	SLU8	Combination		-49,32	-0,18	197,757	0,9942	-114,6649
9	SLU9	Combination		47,752	0,453	-131,683	-1,2785	113,8949
9	SLU10	Combination		-3,271	-20,301	-9,704	50,3181	-6,2174
9	SLU11	Combination		1,702	20,574	75,778	-50,6024	5,4474
13	SLE1	Combination		-1,698	-0,446	84,408	0,8874	-2,7007
13	SLE2	Combination		-24,182	-1,041	182,834	2,1502	-72,5188
13	SLE3	Combination		20,567	-0,148	31,557	0,0634	66,7964
13	SLU1	Combination		-2,689	-0,862	156,236	1,6163	-4,2597
13	SLU2	Combination		-22,826	-1,264	224,31	2,5554	-66,9516
13	SLU3	Combination		-35,638	-1,362	241,564	2,8512	-107,7417
13	SLU4	Combination		17,448	-0,46	88,161	0,6773	58,4321
13	SLU5	Combination		31,486	-0,022	14,648	-0,279	101,2311
13	SLV1	Combination	Max	20,136	9,115	178,795	24,0752	66,5042
13	SLV1	Combination	Min	-22,66	-10,002	-14,413	-22,4487	-70,441
13	SLV2	Combination	Max	9,388	18,667	153,681	47,3393	31,7489
13	SLV2	Combination	Min	-11,913	-19,554	10,701	-45,7128	-35,6857
13	SLE4	Combination		-0,177	-17,553	136,197	37,0224	2,1542
13	SLE5	Combination		-3,437	16,365	78,194	-34,8087	-7,8767
13	SLU6	Combination		-1,222	-16,125	182,337	33,9403	0,2542
13	SLU7	Combination		0,369	-26,13	171,608	55,1594	4,2678
13	SLU8	Combination		-33,962	-0,866	153,674	1,9007	-105,0527
13	SLU9	Combination		33,161	0,474	-73,242	-1,2295	103,9201
13	SLU10	Combination		2,045	-25,634	83,718	54,2089	6,9569
13	SLU11	Combination		-2,846	25,242	-3,286	-53,5378	-8,0894
320	SLE1	Combination		0,03	0	7,738	0	0
320	SLE2	Combination		-0,078	0	8,013	0	0
320	SLE3	Combination		0,137	0	7,946	0	0
320	SLU1	Combination		0,045	0	11,921	0	0
320	SLU2	Combination		-0,052	0	11,952	0	0
320	SLU3	Combination		-0,129	0	8,958	0	0
320	SLU4	Combination		0,141	0	11,891	0	0

Table: Joint Reactions, Part 1 of 2

Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1X KN	F2Y KN	F3Z KN	M1int X KN-m	M2 Int Y KN-m
320	SLU5	Combination		0,194	0	8,858	0	0
320	SLV1	Combination	Max	1,344	0	5,809	0	0
320	SLV1	Combination	Min	-1,306	0	4,794	0	0
320	SLV2	Combination	Max	0,776	0	6,154	0	0
320	SLV2	Combination	Min	-0,738	0	4,448	0	0
320	SLE4	Combination		0,208	0	7,939	0	0
320	SLE5	Combination		-0,148	0	8,021	0	0
320	SLU6	Combination		0,205	0	11,884	0	0
320	SLU7	Combination		0,3	0	8,846	0	0
320	SLU8	Combination		-0,159	0	1,205	0	0
320	SLU9	Combination		0,164	0	1,105	0	0
320	SLU10	Combination		0,27	0	1,093	0	0
320	SLU11	Combination		-0,264	0	1,217	0	0
331	SLE1	Combination		0,028	0	7,753	0	0
331	SLE2	Combination		-0,094	0	7,964	0	0
331	SLE3	Combination		0,151	0	8,03	0	0
331	SLU1	Combination		0,042	0	11,947	0	0
331	SLU2	Combination		-0,068	0	11,917	0	0
331	SLU3	Combination		-0,153	0	8,879	0	0
331	SLU4	Combination		0,153	0	11,977	0	0
331	SLU5	Combination		0,214	0	8,978	0	0
331	SLV1	Combination	Max	1,332	0	5,71	0	0
331	SLV1	Combination	Min	-1,296	0	4,917	0	0
331	SLV2	Combination	Max	0,739	0	5,834	0	0
331	SLV2	Combination	Min	-0,703	0	4,794	0	0
331	SLE4	Combination		0,198	0	8,042	0	0
331	SLE5	Combination		-0,141	0	7,952	0	0
331	SLU6	Combination		0,195	0	11,988	0	0
331	SLU7	Combination		0,285	0	8,996	0	0
331	SLU8	Combination		-0,181	0	1,111	0	0
331	SLU9	Combination		0,186	0	1,209	0	0
331	SLU10	Combination		0,256	0	1,228	0	0
331	SLU11	Combination		-0,252	0	1,092	0	0

Parapetti

Carico trasversale = 2.0kN/m

Con carico applicato a 1.1m – braccio = 1.1m

Con montanti a passo 1200mm:

$P = 2.0\text{kN/m} \times 1.2\text{m} = 2.4\text{kN}$

$P_{ult} = 2.4\text{kN} \times 1.5 = 3.6\text{kN}$

$M_{ult} = 3.6\text{kN} \times 1.1\text{m} = 3.96\text{kNm}$

ASTA INFLESSA

Descrizione : Montante Parapetto
Asta

CARICHI

Compressione $N_{xSd} = 0.0\text{kN}$
Momento 3-3 $M_{ySd} = 3.96\text{kNm}$
Momento 2-2 $M_{zSd} = 0.0\text{kNm}$
Taglio 2 $V_{zSd} = 3.6\text{kN}$
Taglio 3 $V_{ySd} = 0.0\text{kN}$

DATI STATICI SEZIONE

Tubo 60*60*4

Area = 8.88cm^2
Modulo di resistenza $W_{xx} = 15.38\text{cm}^3$
Modulo di resistenza $W_{yy} = 15.38\text{cm}^3$
Modulo di resistenza plastico $W_{ply} = 18.85\text{cm}^3$
Modulo di resistenza plastico $W_{plz} = 18.85\text{cm}^3$
Raggio d'inerzia $I_x = 2.28\text{cm}$
Raggio d'inerzia $I_y = 2.28\text{cm}$
Area per taglio 2 = 4.44cm^2
Altezza del profilo = 60.0mm
Larghezza del profilo = 60.0mm
Spessore ala = 4.0mm

Acciaio tipo S235

Lunghezza libera inflessione dir.2(x) = 110.0cm
Lunghezza libera inflessione dir.3(y) = 110.0cm

λ_{dabarY} ; 0.0
 λ_{dabarZ} ; 0.0

Curva (z); a
Curva (y); a
Xy; 1.0
Xz; 1.0
H/B; 0.0

Mcrit; 21239.7kNm
YbarM; 0.01
Xlt; 1.0
C1; 1.0, k; 1, kw; 1
Beta y; 1.1, Beta z; 1.1

Profilo classe: 1

Resistenza

Mcy.Rd resistenza a flessione; 4.03kN/m - 213.64N/mm²
Mcz.Rd resistenza a flessione; 4.03kN/m - 213.64N/mm²
Msy.Rd flessione; 210.1N/mm²
Msz.Rd flessione; 0.0N/mm²
Combinazione (<1); 0.98

Vsdz taglio; 8.11N/mm²
Vsdy taglio; 0.0N/mm²
vplzst resistenza in taglio; 27.39kN - 123.34N/mm²
vplyst resistenza in taglio; 54.78kN - 123.34N/mm²

NSd compressione ; 0.0N/mm²
NbRd stabilità in compressione; 189.77kN - 213.64N/mm²

MySd flessione; 210.1N/mm²
MzSd flessione; 0.0N/mm²
MyRd stabilità in flessione; 4.03kNm - 213.64N/mm²
MzRd stabilità in flessione; 4.03kNm - 213.64N/mm²

Interazione per stabilità;
Interazione (i); 0.98
Interazione (ii); 0.98

Nodo

Con 2 bulloni M16 a passo 50mm in taglio doppio:

$$T = C = 3.96\text{kNm} \times 0.5/0.05\text{m} = 40\text{kN}$$

Classe bullone diametro d f_{yb} f_{ub} N/mm²

☐ Sezione filettata
☒ Sezione lorda

Area mm²

Resistenza a taglio (per piano di taglio) $F_{v,Rd}$ kN
 Resistenza a trazione $F_{t,Rd}$ kN

Taglio e Trazione - EC3 #6.5.5.(5)

$F_{v,Sd}$ $F_{t,Sd}$ kN

$$\frac{F_{v,Sd}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Sd}}{1.4 F_{t,Rd}} = 0.518 + 0 = 0.518$$
 OK

Rifollamento

Acciaio f_u N/mm²

spessore t mm
 diametro foro d_o mm
 distanze bordo e_1 e_2
 passo p_1 p_2

α

Resistenza a rifollamento $F_{b,Rd}$ kN Osservazioni

Pieno 50*50 $W_{pl} = 31.25 \text{ cm}^3 > W_{plx} \text{ Tubo}$ - Verificato

Nodo verificato

Piano di calpestio

- D.M. 14 gennaio 2008 - 3.1.4 - tabella 3.1.II - Categoria E
- Carico dinamico 600 daN/m²
- Materiale acciaio S235JR - Sigma snervamento= 23,5 daN/mm² - Sigma confronto= 22,38 daN/mm²
- Freccia max. 5 mm
- Freccia max. 1/200 di Ln

Tabella parte 1



		Interasse barre portanti (mm)																			
		11		15		17		22		25		30		33		34		44		66	
		Ln= luce netta massima tra gli appoggi (mm) - f= freccia elastica (mm)																			
		Ln	f	Ln	f	Ln	f	Ln	f	Ln	f	Ln	f	Ln	f	Ln	f	Ln	f	Ln	f
Sezione barre portanti	20 x 2	1129	5,00	1045	5,00	1013	5,00	933	4,65	894	4,46	842	4,21	815	4,06	807	4,02	741	3,70	633	2,96
	25 x 2	1335	5,00	1235	5,00	1197	5,00	1123	5,00	1087	5,00	1039	5,00	1014	5,00	1007	5,00	928	4,62	792	3,71
	30 x 2	1531	5,00	1417	5,00	1373	5,00	1287	5,00	1247	5,00	1191	5,00	1163	5,00	1154	5,00	1082	5,00	950	4,44
	35 x 2	1718	5,00	1590	5,00	1541	5,00	1445	5,00	1400	5,00	1337	5,00	1306	5,00	1296	5,00	1215	5,00	1088	5,00
	40 x 2	1900	5,00	1758	5,00	1704	5,00	1597	5,00	1547	5,00	1478	5,00	1443	5,00	1432	5,00	1343	5,00	1214	5,00
	45 x 2	2075	5,00	1920	5,00	1861	5,00	1745	5,00	1690	5,00	1615	5,00	1577	5,00	1565	5,00	1467	5,00	1326	5,00
	50 x 2	2246	5,00	2078	5,00	2014	5,00	1888	5,00	1829	5,00	1747	5,00	1706	5,00	1694	5,00	1588	5,00	1435	5,00
	25 x 3	1478	5,00	1367	5,00	1325	5,00	1242	5,00	1203	5,00	1150	5,00	1123	5,00	1114	5,00	1045	5,00	926	4,62
	30 x 3	1694	5,00	1568	5,00	1519	5,00	1425	5,00	1380	5,00	1318	5,00	1287	5,00	1278	5,00	1198	5,00	1082	5,00
	35 x 3	1902	5,00	1760	5,00	1706	5,00	1599	5,00	1549	5,00	1480	5,00	1445	5,00	1434	5,00	1345	5,00	1215	5,00
	40 x 3	2102	5,00	1945	5,00	1885	5,00	1768	5,00	1712	5,00	1636	5,00	1597	5,00	1585	5,00	1486	5,00	1343	5,00
	45 x 3	2296	5,00	2125	5,00	2060	5,00	1931	5,00	1870	5,00	1787	5,00	1745	5,00	1732	5,00	1624	5,00	1467	5,00
50 x 3	2485	5,00	2300	5,00	2229	5,00	2090	5,00	2024	5,00	1934	5,00	1888	5,00	1874	5,00	1757	5,00	1588	5,00	
60 x 3	2850	5,00	2637	5,00	2556	5,00	2396	5,00	2321	5,00	2217	5,00	2165	5,00	2149	5,00	2015	5,00	1821	5,00	
70 x 3	3199	5,00	2960	5,00	2869	5,00	2690	5,00	2605	4,99	2489	5,00	2430	5,00	2412	5,00	2262	5,00	2044	5,00	
80 x 3	3536	5,00	3272	5,00	3171	5,00	2973	5,00	2880	5,00	2751	5,00	2687	5,00	2667	5,00	2500	5,00	2259	5,00	

Per la disponibilità delle barre portanti e dell'interasse barre portanti contattare il produttore. La tabella di portata è stata elaborata applicando una sola impronta sulla mezzeria del pannello.

Si adotta Grigliato 25*2 passo 15

Gradini

- Materiale acciaio S235JR - Sigma snervamento= 23,5 daN/mm² - Sigma confronto= 22,38 daN/mm²
- Freccia max. 5 mm
- Freccia max. 1/200 di Ln

Colori:

- verde= uso privato secondario 100 daN su impronta circolare Ø 120 mm
- rosso= uso privato principale 100 daN su impronta circolare Ø 120 mm
- nero= uso pubblico 200 daN su impronta circolare Ø 120 mm

Tabella parte 1

		Interasse barre portanti (mm)									
		11	15	17	22	25	30	33	34	44	66
		Ln= luce netta massima tra gli appoggi (mm)									
		Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln
Sezione barre portanti	20 x 2	1097	1040	994	872	748	737	622	622	611	481
	25 x 2	1200	1200	1200	1200	1145	1129	951	951	935	735
	30 x 2	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1039
	35 x 2	1290	1233	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
	40 x 2	1436	1368	1330	1289	1238	1235	1200	1200	1200	1200
	45 x 2	1583	1506	1482	1414	1357	1352	1294	1294	1288	1200
	50 x 2	1733	1645	1595	1541	1476	1471	1405	1405	1398	1279
	25 x 3	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1073
	30 x 3	1272	1216	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
	35 x 3	1439	1371	1333	1291	1242	1238	1200	1200	1200	1200
	40 x 3	1609	1530	1484	1436	1378	1373	1313	1313	1308	1233
	45 x 3	1780	1690	1638	1582	1515	1510	1441	1441	1435	1349
	50 x 3	1800	1800	1793	1730	1655	1648	1571	1571	1563	1466
	60 x 3	2013	1919	1865	1807	1800	1800	1800	1800	1800	1762

Per la disponibilità delle barre portanti e dell'interasse barre portanti contattare il produttore

Piano di calpestio piatto 30*2 passo 15

RELAZIONE DI CALCOLO: SCALA DI SICUREZZA -2

Riferimento a norme

Nella stesura delle presenti verifiche si è fatto riferimento alle seguenti norme od istruzioni tecniche.

- Norme Tecniche per le Costruzioni. Approvate con Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018
- EN 1990: Criteri generali di progettazione strutturale
- EN 1991: Azioni sulle strutture
- EN 1090: Esecuzione delle strutture in acciaio criteri tecnici

Eurocodice 3:

EN 1993-1-1:2005 Eurocodice 3

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

EN 1993-1-2:2005 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-2: Regole Generali - Structural fire design

EN 1993-1-3:2006 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-3: Regole Generali Regole supplementari per lamiere ed elementi profilati a freddo

EN 1993-1-4:2006 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-4: Regole Generali Regole supplementari per elementi in acciaio inossidabile

EN 1993-1-5:2006 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-5: Regole Generali Elementi strutturali tipo piastra

EN 1993-1-6 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-6: Resistenza e stabilità di strutture a guscio

EN 1993-1-7 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-7: Resistenza e stabilità di strutture planari tipo piastre soggette a carichi fuori dal piano

EN 1993-1-8:2005 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti

EN 1993-1-9:2005 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-9: Fatica

EN 1993-1-10:2005 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-10: Material toughness and through-thickness properties

EN 1993-1-11:2006 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-11: Progettazione di strutture costituite da componenti soggetti a trazione

EN 1993-1-12 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-12: Generale Acciaio di alta resistenza

EN 1993-2:2006 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 2: Ponti in acciaio

EN 1993-3-1:2006 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 3-1: Torri, aste e ciminiere Torri ed aste

EN 1993-3-2:2006 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 3-2: Torri, aste e ciminiere Ciminiere

EN 1993-4-1 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 4-1: Silos

EN 1993-4-2 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 4-2: Serbatoi

EN 1993-4-3 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 4-3: Oleodotti e condotte in acciaio

EN 1993-5 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 5: Pali


EN 1993-6 Eurocodice 3

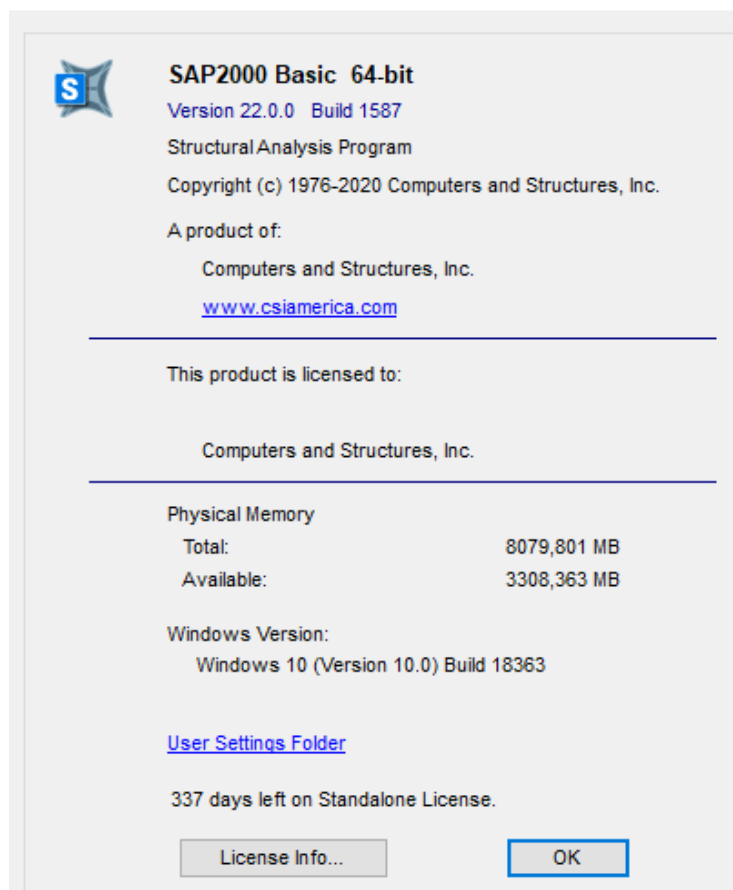
Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 6: Gru e strutture di supporto

Ipotesi di calcolo

Nel calcolo di verifica si considera la struttura perfettamente montata senza disallineamento tra appoggi e senza difetti di montaggio tali da rendere apprezzabili eventuali effetti tensionali di second'ordine.

Per questa relazione di calcolo la struttura è stata modellata con “SAP2000 della Computers and Structures Inc. Berkley, USA

 About SAP2000



Verifica Profili

I profili sono stati verificati secondo il UNI – EN 1993 – 1-1:2005 Eurocodice 3 con un programma di verifica automatico.

Bibliografia

Insieme con le normative vigenti è stato fatto riferimento alle seguenti pubblicazioni.:

Strutture in Acciaio – Ballio e Mazzolani – Hoepli

Nodi e tirafondi.

Roark's Formulas for Stresses and Strains 6h Ed Mc Graw Hill

Fattori Beta per pilastri

Guide to Stability Design Criteria for Metal Structures 5th Ed. Wiley

(Structural Stability Research Council – USA)

Problematica riguardante l'instabilità e controventamento della struttura.

Design of SHS Welded Joints. British Steel / Corus Nodi per tubi.

Stati Limiti

2.5.3. COMBINAZIONI DELLE AZIONI

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

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

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.1]$$

– Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.2]$$

– Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.3]$$

– Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.4]$$

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

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad [2.5.5]$$

– Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali A:

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad [2.5.6]$$

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} Q_{kj} \quad [2.5.7]$$

Nelle combinazioni si intende che vengano omessi i carichi Q_{kj} che danno un contributo favorevole ai fini delle verifiche e, se del caso, i carichi G_2 .

Altre combinazioni sono da considerare in funzione di specifici aspetti (p. es. fatica, ecc.).

Nelle formule sopra riportate il simbolo “+” vuol dire “combinato con”.

I valori dei coefficienti ψ_{0j} , ψ_{1j} e ψ_{2j} sono dati nella Tab. 2.5.I oppure nella Tab. 5.1.VI per i ponti stradali e nella Tab. 5.2.VII per i ponti ferroviari. I valori dei coefficienti parziali di sicurezza γ_{Gi} e γ_{Qi} sono dati nel § 2.6.1.

Tab. 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione

Categoria/Azione variabile	ψ_{0j}	ψ_{1j}	ψ_{2j}
Categoria A - Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B - Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D - Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E – Aree per immagazzinamento, uso commerciale e uso industriale Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F - Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6

Categoria G – Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H - Coperture accessibili per sola manutenzione	0,0	0,0	0,0
Categoria I – Coperture praticabili	da valutarsi caso per caso		
Categoria K – Coperture per usi speciali (impianti, eliporti, ...)			
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

2.6.1. STATI LIMITE ULTIMI

Nelle verifiche agli stati limite ultimi si distinguono:

- lo stato limite di equilibrio come corpo rigido: EQU
- lo stato limite di resistenza della struttura compresi gli elementi di fondazione: STR
- lo stato limite di resistenza del terreno: GEO

Fatte salve tutte le prescrizioni fornite nei capitoli successivi delle presenti norme, la Tab. 2.6.I riporta i valori dei coefficienti parziali γ_F da assumersi per la determinazione degli effetti delle azioni nelle verifiche agli stati limite ultimi.

Per le verifiche nei confronti dello stato limite ultimo di equilibrio come corpo rigido (EQU) si utilizzano i coefficienti γ_F riportati nella colonna EQU della Tabella 2.6.I.

Per la progettazione di componenti strutturali che non coinvolgano azioni di tipo geotecnico, le verifiche nei confronti degli stati limite ultimi strutturali (STR) si eseguono adottando i coefficienti γ_F riportati nella colonna A1 della Tabella 2.6.I.

Per la progettazione di elementi strutturali che coinvolgano azioni di tipo geotecnico (plinti, platee, pali, muri di sostegno, ...) le verifiche nei confronti degli stati limite ultimi strutturali (STR) e geotecnici (GEO) si eseguono adottando due possibili approcci progettuali, fra loro alternativi.

Nell'Approccio 1, le verifiche si conducono con due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti parziali, rispettivamente definiti per le azioni (γ_F), per la resistenza dei materiali (γ_M) e, eventualmente, per la resistenza globale del sistema (γ_R). Nella *Combinazione 1* dell'Approccio 1, per le azioni si impiegano i coefficienti γ_F riportati nella colonna A1 della Tabella 2.6.I. Nella *Combinazione 2* dell'Approccio 1, si impiegano invece i coefficienti γ_F riportati nella colonna A2. In tutti i casi, sia nei confronti del dimensionamento strutturale, sia per quello geotecnico, si deve utilizzare la combinazione più gravosa fra le due precedenti.

Nell'Approccio 2 si impiega un'unica combinazione dei gruppi di coefficienti parziali definiti per le Azioni (γ_F), per la resistenza dei materiali (γ_M) e, eventualmente, per la resistenza globale (γ_R). In tale approccio, per le azioni si impiegano i coefficienti γ_F riportati nella colonna A1.

I coefficienti γ_M e γ_R sono definiti nei capitoli successivi.

Tab. 2.6.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU

		Coefficiente	EQU	A1	A2
		γ_F			
Carichi permanenti G_1	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali $G_2^{(1)}$	Favorevoli	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevoli	γ_Q	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali o di una parte di essi (ad es. carichi permanenti portati) sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti parziali validi per le azioni permanenti.

Acciaio – Dati per il calcolo

In sede di progettazione si possono assumere convenzionalmente i seguenti valori nominali delle proprietà del materiale:

modulo elastico	$E = 210.000$	N/mm^2
modulo di elasticità trasversale	$G = E / [2 (1 + \nu)]$	N/mm^2
coefficiente di <i>Poisson</i>	$\nu = 0,3$	
coefficiente di espansione termica lineare (per temperature fino a 100 °C)	$\alpha = 12 \times 10^{-6}$	per °C ⁻¹
densità	$\rho = 7850$	kg/m ³

Tab. 4.2.I - Laminati a caldo con profili a sezione aperta piani e lunghi

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale "t" dell'elemento			
	t ≤ 40 mm		40 mm < t ≤ 80 mm	
	f _{yk} [N/mm ²]	f _{tk} [N/mm ²]	f _{yk} [N/mm ²]	f _{tk} [N/mm ²]
UNI EN 10025-2				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
S 450	440	550	420	550
UNI EN 10025-3				
S 275 N/NL	275	390	255	370
S 355 N/NL	355	490	335	470
S 420 N/NL	420	520	390	520
S 460 N/NL	460	540	430	540
UNI EN 10025-4				
S 275 M/ML	275	370	255	360
S 355 M/ML	355	470	335	450
S 420 M/ML	420	520	390	500
S 460 M/ML	460	540	430	530
S460 Q/QL/QL1	460	570	440	580
UNI EN 10025-5				
S 235 W	235	360	215	340
S 355 W	355	510	335	490

Tab. 4.2.II - Laminati a caldo con profili a sezione cava

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale "t" dell'elemento			
	t ≤ 40 mm		40 mm < t ≤ 80 mm	
	f _{yk} [N/mm ²]	f _{tk} [N/mm ²]	f _{yk} [N/mm ²]	f _{tk} [N/mm ²]
UNI EN 10210-1				
S 235 H	235	360	215	340
S 275 H	275	430	255	410
S 355 H	355	510	335	490
S 275 NH/NLH	275	390	255	370
S 355 NH/NLH	355	490	335	470
S 420 NH/NLH	420	540	390	520
S 460 NH/NLH	460	560	430	550
UNI EN 10219-1				
S 235 H	235	360		
S 275 H	275	430		
S 355 H	355	510		
S 275 NH/NLH	275	370		
S 355 NH/NLH	355	470		
S 275 MH/MLH	275	360		
S 355 MH/MLH	355	470		
S 420 MH/MLH	420	500		
S460 MH/MLH	460	530		
S460 NH/NHL	460	550		

11.3.4.6 BULLONI E CHIODI

11.3.4.6.1 Bulloni "non a serraggio controllato"

Agli assiemi Vite/Dado/Rondella impiegati nelle giunzioni 'non precaricate' si applica quanto specificato al punto A del § 11.1 in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 15048-1.

In alternativa anche gli assiemi ad alta resistenza conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1 sono idonei per l'uso in giunzioni non precaricate.

Viti, dadi e rondelle, in acciaio, devono essere associate come in tabella 11.3.XIII.a.

Tab. 11.3.XIII.a

Viti	Dadi	Rondelle	Riferimento
Classe di resistenza UNI EN ISO 898-1:2013	Classe di resistenza UNI EN ISO 898-2:2012	Durezza	
4.6	4; 5; 6 oppure 8	100 HV min.	UNI EN 15048-1
4.8			
5.6	5; 6 oppure 8		
5.8			
6.8	6 oppure 8		
8.8	8 oppure 10	100 HV min oppure 300 HV min.	
10.9	10 oppure 12		

Le tensioni di snervamento f_{yb} e di rottura f_{tb} delle viti appartenenti alle classi indicate nella precedente Tab. 11.3.XIII.a sono riportate nella seguente Tab. 11.3.XIII.b:

Tab. 11.3.XIII.b

Classe	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9
f_{yb} (N/mm ²)	240	320	300	400	480	640	900
f_{tb} (N/mm ²)	400	400	500	500	600	800	1000

11.3.4.6.2 Bulloni "a serraggio controllato"

Agli assiemi Vite/Dado/Rondella impiegati nelle giunzioni 'Precaricate' si applica quanto specificato al punto A del § 11.1 in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1.

Viti, dadi e rondelle, in acciaio, devono essere associate come in tabella 11.3.XIV.

Tab. 11.3.XIV

Sistema	Viti		Dadi		Rondelle	
	Classe di resistenza	Riferimento	Classe di resistenza	Riferimento	Durezza	Riferimento
HR	8.8	UNI EN 14399-1	8	UNI EN 14399-3	300-370 HV	UNI EN 14399 parti 5 e 6
	10.9	UNI EN 14399-3	10	UNI EN 14399-3		
HV	10.9	UNI EN 14399-4	10	UNI EN 14399-4		

Resistenza delle saldature a cordoni d'angolo

Considerando la sezione di gola nella sua effettiva posizione, si può assumere la seguente condizione di resistenza

$$[\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{||}^2)]^{0,5} \leq f_{tk} / (\beta \gamma_{M2}),$$

dove

f_{tk} è la resistenza a rottura del più debole degli elementi collegati,

$\beta = 0,80$ per acciaio S235, $0,85$ per acciaio S275, $0,90$ per acciaio S355, $1,00$ per acciaio S420 e S460.

Unioni con saldature a piena penetrazione

I collegamenti testa a testa, a T e a croce a piena penetrazione sono generalmente realizzati con materiali d'apporto aventi resistenza uguale o maggiore a quella degli elementi collegati. Pertanto la resistenza di calcolo dei collegamenti a piena penetrazione si assume eguale alla resistenza di progetto del più debole tra gli elementi connessi. Una saldatura a piena penetrazione è caratterizzata dalla piena fusione del metallo di base attraverso tutto lo spessore dell'elemento da unire con il materiale di apporto.

11.3.4.9 ACCIAI DA CARPENTERIA PER STRUTTURE SOGGETTE AD AZIONI SISMICHE

L'acciaio costituente le membrature, le saldature ed i bulloni devono essere comunque conformi ai requisiti riportati nelle presenti norme.

Per le zone dissipative si applicano le seguenti regole addizionali:

- per gli acciai da carpenteria il rapporto fra i valori caratteristici della tensione di rottura f_{tk} e la tensione di snervamento f_{yk} deve essere maggiore di 1,10 e l'allungamento a rottura A_{50} , misurato su provino standard, deve essere non inferiore al 20%;
- la tensione di snervamento media $f_{y,media}$ deve risultare inferiore ad 1,20 f_{yk} per acciaio S235 e S275, oppure ad 1,10 f_{yk} per acciai S355 S420 ed S460;
- i collegamenti bullonati devono essere realizzati con bulloni ad alta resistenza di classe 8.8 o 10.9.

Il valore del coefficiente γ_{ov} è specificato nel § 7.5.

Tali requisiti devono essere, ove applicabili, specificati negli elaborati progettuali e verificati a cura del Direttore dei Lavori.

Per le verifiche di resistenza delle sezioni delle membrature, con riferimento ai modelli di resistenza esposti nella presente normativa ed utilizzando acciai dal grado S 235 al grado S 460 di cui al § 11.3, si adottano i fattori parziali γ_{M0} e γ_{M2} indicati nella Tab. 4.2.VII. Il coefficiente di sicurezza γ_{M2} , in particolare, deve essere impiegato qualora si eseguano verifiche di elementi tesi nelle zone di unione delle membrature indebolite dai fori.

Per valutare la stabilità degli elementi strutturali compressi, inflessi e presso-inflessi, si utilizza il coefficiente parziale di sicurezza γ_{M1} indicato nella seguente tabella.

Tab. 4.2.VII - Coefficienti di sicurezza per la resistenza delle membrature e la stabilità

Resistenza delle Sezioni di Classe 1-2-3-4	$\gamma_{M0} = 1,05$
Resistenza all'instabilità delle membrature	$\gamma_{M1} = 1,05$
Resistenza all'instabilità delle membrature di ponti stradali e ferroviari	$\gamma_{M1} = 1,10$
Resistenza, nei riguardi della frattura, delle sezioni tese (indebolite dai fori)	$\gamma_{M2} = 1,25$

4.2.4.1.2 Resistenza delle membrature

Per la verifica delle travi la resistenza di progetto da considerare dipende dalla classificazione delle sezioni.

La verifica in campo elastico è ammessa per tutti i tipi di sezione, con l'avvertenza di tener conto degli effetti di instabilità locale per le sezioni di classe 4.

Le verifiche in campo elastico, per gli stati di sforzo piani tipici delle travi, si eseguono con riferimento al seguente criterio:

$$\sigma_{x,Ed}^2 + \sigma_{z,Ed}^2 - \sigma_{z,Ed} \sigma_{x,Ed} + 3 \tau_{Ed}^2 \leq (f_{yk} / \gamma_{M0})^2 \quad [4.2.4]$$

dove:

$\sigma_{x,Ed}$ è il valore di progetto della tensione normale nel punto in esame, agente in direzione parallela all'asse della membratura;

$\sigma_{z,Ed}$ è il valore di progetto della tensione normale nel punto in esame, agente in direzione ortogonale all'asse della membratura;

τ_{Ed} è il valore di progetto della tensione tangenziale nel punto in esame, agente nel piano della sezione della membratura.

Nel presente paragrafo sono considerati sistemi di unione elementari, in quanto parti costituenti i collegamenti strutturali tra le membrature in acciaio. In particolare, sono presentati metodi per calcolare le prestazioni resistenti e le relative modalità e regole per la realizzazione dei vari tipi di unione esaminati. Le tipologie di unione analizzate sono quelle realizzate tramite bulloni, chiodi, perni e saldature.

Le sollecitazioni agenti nei collegamenti allo stato limite ultimo e allo stato limite di esercizio si devono valutare con i criteri indicati in § 4.2.2.

Le sollecitazioni così determinate possono essere distribuite, con criteri elastici oppure plastici, nei singoli elementi costituenti i collegamenti strutturali tra le membrature a condizione che:

- le azioni così ripartite fra gli elementi di unione elementari (unioni) del collegamento siano in equilibrio con quelle applicate e soddisfino la condizione di resistenza imposta per ognuno di essi;
- le deformazioni derivanti da tale distribuzione delle sollecitazioni all'interno degli elementi di unione non superino la loro capacità di deformazione.

Per il calcolo della resistenza a taglio delle viti e dei chiodi, per il rifollamento delle piastre collegate e per il precarico dei bulloni, si adottano i fattori parziali γ_M indicati in Tab. 4.2.XIV.

Tab. 4.2. XIV - Coefficienti di sicurezza per la verifica delle unioni.

Resistenza dei bulloni	$\gamma_{M2} = 1,25$
Resistenza dei chiodi	
Resistenza delle connessioni a perno	
Resistenza delle saldature a parziale penetrazione e a cordone d'angolo	
Resistenza dei piatti a contatto	
Resistenza a scorrimento: per SLU	$\gamma_{M3} = 1,25$
per SLE	$\gamma_{M3} = 1,10$
Resistenza delle connessioni a perno allo stato limite di esercizio	$\gamma_{M6,ser} = 1,0$
Precarico di bullone ad alta resistenza	$\gamma_{ME} = 1,0$ $\gamma_{ME} = 1,10$
con serraggio controllato	
con serraggio non controllato	

Classificazione dei profili

I profili sono classificati in accordo con il TU2018 (4.2.4.1.3) e EC3-1

La capacità resistente dei profili è stata valutata in accordo con TU2018 e EC3-1

Vedi le verifiche individuali dei profili per la:

Classificazione del profilo

Il materiale utilizzato per il profilo

I dati geometrici del profilo

La verifica statica del profilo

Metodi di analisi globale (TU2018 4.2.3.2)

L'analisi globale della struttura è stata condotta con il metodo:

Metodo elastico (E)

Tolleranze di Montaggio

Criterio di verifica	Spostamento ammissibile
Spostamento della distanza fra le colonne adiacenti	$\pm 5 \text{ mm}$
Inclinazione di una colonna in un edificio multipiano fra livelli di impalcato adiacenti	$0,002 h$ dove: h è l'altezza di piano
Spostamento nel posizionamento di una colonna in un edificio multipiano, a ciascun livello di impalcato, dalla verticale che passa attraverso la posizione prevista per la base della colonna	$0,0035 \sum \frac{h}{\sqrt{n}}$ dove: $\sum h$ è l'altezza totale dalla base al livello di impalcato in oggetto; n è il numero dei piani dalla base al livello di impalcato in oggetto.
Inclinazione di una colonna in un edificio monopiano (che non regge un carroponete) diverso da un portale a telaio	$0,0035 h$ dove: h è l'altezza della colonna
Inclinazione delle colonne in un telaio a portale (che non reggono un carroponete)	Media: $0,002 h$ Individuale: $0,010 h$

Criteri Di Sicurezza

- Criteri adottati per le misure della sicurezza:

La verifica della sicurezza degli elementi strutturali avviene con i metodi della scienza delle costruzioni. L'analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tenso-deformativo indotto da carichi statici.

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti. Per la valutazione del carico sismico si esegue una verifica statica equivalente.

- Criterio alla base del tipo di analisi svolta:

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti. Il metodo sopraindicato si basa sulla schematizzazione della struttura in elementi connessi solo in corrispondenza di un numero prefissato di punti denominati nodi. I nodi sono definiti dalle tre coordinate cartesiane in un sistema di riferimento globale.

Le incognite del problema (nell'ambito del metodo degli spostamenti) sono le componenti di spostamento dei nodi riferite al sistema di riferimento globale (traslazioni secondo X, Y, Z, rotazioni attorno X, Y, Z).

La soluzione del problema si ottiene con un sistema di equazioni algebriche lineari i cui termini noti sono costituiti dai carichi agenti sulla struttura opportunamente concentrati ai nodi:

$$K * u = F \quad \text{dove} \quad K = \text{matrice di rigidezza}$$

$u = \text{vettore spostamenti nodali}$
 $F = \text{vettore forze nodali}$

Dagli spostamenti ottenuti con la risoluzione del sistema vengono quindi dedotte le sollecitazioni e/o le tensioni di ogni elemento, riferite generalmente ad una terna locale all'elemento stesso.

Il sistema di riferimento utilizzato è costituito da una terna cartesiana destrorsa XYZ. Si assume l'asse Z verticale ed orientato verso l'alto.

Gli elementi utilizzati per la modellazione dello schema statico della struttura sono i seguenti:

7. Elemento tipo TRUSS (biella)

- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| 8. Elemento tipo BEAM | (trave) |
| 9. Elemento tipo MEMBRANE | (membrana) |
| 10. Elemento tipo PLATE | (piastra-guscio) |
| 11. Elemento tipo BOUNDARY | (molla) |
| 12. Elemento tipo STIFFNESS | (matrice di rigidezza) |

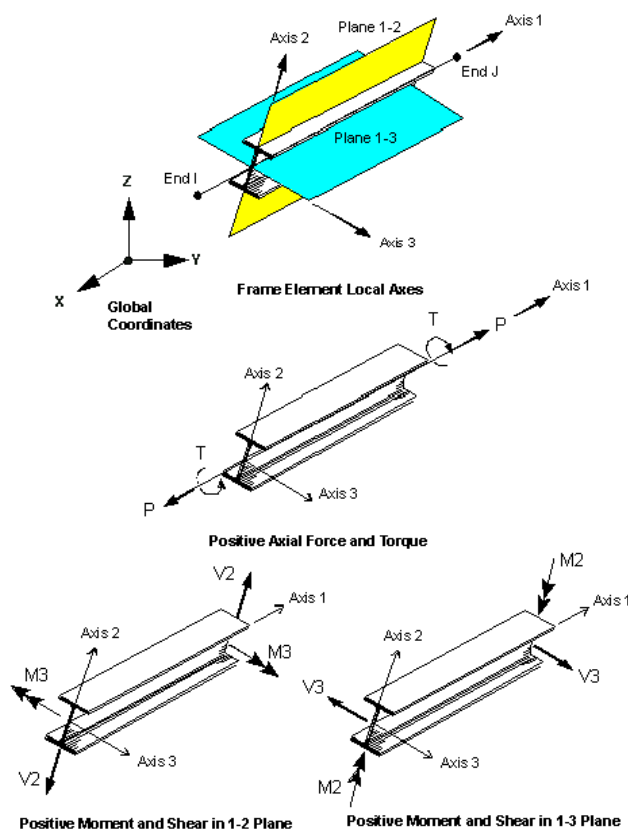
Il programma SAP 2000 applica il metodo degli elementi finiti per strutture di forma qualunque, comunque caricate e vincolate, nell'ambito del comportamento lineare delle stesse.

La risoluzione del sistema $K * u = F$ è condotta con l'algoritmo di Gauss modificato sulla matrice K globale suddivisa in blocchi.

Nel calcolo di verifica si considera la struttura perfettamente montata senza disallineamento tra appoggi e senza difetti di montaggio tali da rendere apprezzabili eventuali effetti tensionali del second'ordine.

Si allega al termine della presente relazione elenco sintetico dei controlli svolti (verifiche di equilibrio tra reazioni vincolari e carichi applicati, comparazioni tra i risultati delle analisi e quelli di valutazioni semplificate, etc.) .

Riferimenti E Convenzioni



Elementi "Beam"

Classe di Esecuzione

Classe di Esecuzione - EN1090

La normativa EN 1090 richiede di determinare, in prima fase la classe di esecuzione della struttura. Questa classe determinerà i requisiti per le varie attività di esecuzione riportate all'interno della norma EN1090, requisiti riassunti nell'appendice A.3.

L'appendice B della norma UNI EN 1090-2 riporta le linee guida per la determinazione delle classi di esecuzione; in particolare riferisce che per definire la classe di esecuzione bisogna determinare:

- **la classe di importanza** (CC1, CC2, CC3) che viene determinata considerando le conseguenze dovute ad un eventuale mancato o cattivo funzionamento della struttura, in termini di conseguenza per la vita umana
- **classi di servizio** (SC1 e SC2) derivanti dalle azioni a cui la struttura può esser esposta durante il montaggio, l'utilizzo i livelli di sollecitazione nei componenti in relazione alla loro resistenza
- **Categorie di produzione** (PC1 e PC2) derivanti dalla complessità di realizzazione della struttura

Queste tre componenti sono definite nelle seguenti tabelle:

CLASSI DI IMPORTANZA DEI DANNI IN ESERCIZIO - EUROCODICE 1990 allegato B

Classe	Danno	Esempi di edifici ed opere di ingegneria civile
CC3	Danni elevati per perdita di vite umane, o conseguenze economiche, sociali e ambientali molto gravi	Tribune, edifici pubblici ove le conseguenze di un crollo sono molto gravi (ad es. sala da concerto)
CC2	Danni medi per perdita di vite umane, o conseguenze economiche, sociali e ambientali considerevoli	Edifici residenziali e per uffici, edifici pubblici dove i danni per crollo sono medi (es. edificio per uffici)
CC1	Danni bassi per perdita di vite umane, o conseguenze economiche, sociali e ambientali trascurabili	Edifici agricoli dove le persone normalmente non entrano (es.. magazzini), serre.

Categorie di servizio

prospetto B.1

Criteri suggeriti per le categorie di servizi

Categorie	Criteri
SC1	<ul style="list-style-type: none">- Strutture e componenti progettate solo per azioni quasi statiche (Esempio: Edifici)- Strutture e componenti con connessioni progettate per azioni sismiche nelle regioni con bassa attività sismica e in DCL *- Strutture e componenti progettate per le azioni a fatica degli apparecchi di sollevamento (classe S_0)**
SC2	<ul style="list-style-type: none">- Strutture e componenti progettate per le azioni fatica secondo la EN 1993. [Esempi: Ponti stradali e ferroviari, gru (classe da S_1 a S_6)**, strutture suscettibili alle vibrazioni indotte dal vento, dalla folla o dalla rotazione di macchine].- Strutture e componenti con connessioni progettate per azioni sismiche nelle regioni con media o alta attività sismica ed in DCM* e DCH*
* DCL, DCM, DCH: classi di duttilità secondo la EN 1998-1.	
** Per la classificazione delle azioni a fatica degli apparecchi di sollevamento, vedere EN 1991-3 e EN 13001-1.	

Una volta definite queste tre importanti la norma EN1090 fornisce una matrice raccomandata per la determinazione della classe di esecuzione. Questa scelta è molto importante per i risvolti che può avere nei confronti dell'azienda realizzatrice; infatti per classi di esecuzione maggiori corrispondono

lavorazioni e controlli delle lavorazioni più difficili e restrittive. Non tutte le carpenterie infatti possono avere i requisiti per realizzare, ad esempio, strutture EXC4.

Classi di importanza		CC1		CC2		CC3	
Categorie di servizio		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Categorie di produzione	PC1	EXC1	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 ^{a)}	EXC3 ^{a)}
	PC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 ^{a)}	EXC4
a) EXC4 dovrebbe essere applicato a strutture speciali o strutture con conseguenze estreme di cedimento strutturale, come richiesto dalle disposizioni nazionali.							

Classe di Conseguenza = CC2

Criteri = SC1

Produzione PC1

Classe di esecuzione richiesto = EX2

Scala di Sicurezza H 15m

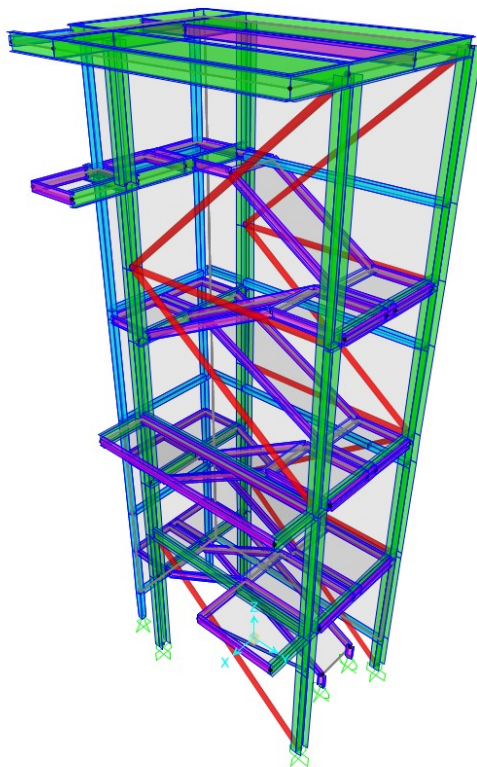
Metodologia di modellazione ed analisi

Il modello della struttura è tridimensionale per rappresentare in modo adeguato le effettive distribuzioni spaziali di massa, rigidezza e resistenza.

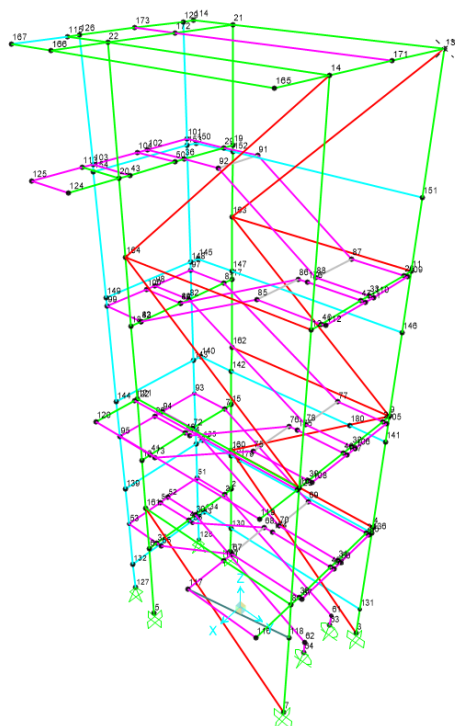
Modello numerico

Di seguito viene descritto il modello numerico utilizzato per l'analisi della struttura.

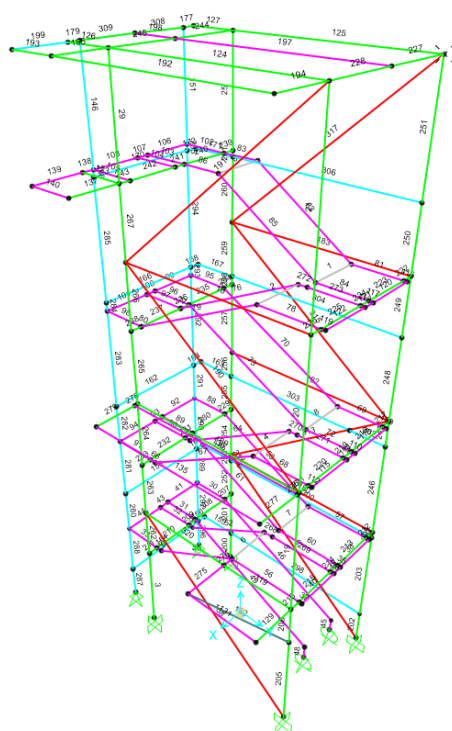
Schema Statico



Modello FEM



Numerazione dei nodi



Numerazione degli elementi

Coordinati dei nodi

Table 1: Joint Coordinates

Joint	CoordSys	CoordType	GlobalX mm	GlobalY mm	GlobalZ mm
1	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-1952,	-300,
2	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-1952,	2413,
3	GLOBAL	Cartesian	-1750,	3050,	-300,
4	GLOBAL	Cartesian	-1750,	3050,	3933,
5	GLOBAL	Cartesian	1750,	-1952,	-300,
6	GLOBAL	Cartesian	1750,	-1952,	2413,
7	GLOBAL	Cartesian	1750,	3050,	-300,
8	GLOBAL	Cartesian	1750,	3050,	3933,
9	GLOBAL	Cartesian	-1750,	3050,	7503,
10	GLOBAL	Cartesian	1750,	3050,	7503,
11	GLOBAL	Cartesian	-1750,	3050,	11193,
12	GLOBAL	Cartesian	1750,	3050,	11193,
13	GLOBAL	Cartesian	-1750,	3050,	15413,
14	GLOBAL	Cartesian	1750,	3050,	15413,
15	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-1952,	5613,
16	GLOBAL	Cartesian	1750,	-1952,	5613,
17	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-1952,	9523,
18	GLOBAL	Cartesian	1750,	-1952,	9523,
19	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-1952,	12907,
20	GLOBAL	Cartesian	1750,	-1952,	12907,
21	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-1952,	15413,
22	GLOBAL	Cartesian	1750,	-1952,	15413,
23	GLOBAL	Cartesian	-1450,	-1952,	2413,
24	GLOBAL	Cartesian	-1450,	3050,	3933,
25	GLOBAL	Cartesian	-1450,	3050,	7503,
26	GLOBAL	Cartesian	-1450,	3050,	11193,
29	GLOBAL	Cartesian	-1450,	-1952,	12907,
30	GLOBAL	Cartesian	-150,	-1952,	2413,
31	GLOBAL	Cartesian	-150,	3050,	3933,
32	GLOBAL	Cartesian	-150,	3050,	7503,
33	GLOBAL	Cartesian	-150,	3050,	11193,
36	GLOBAL	Cartesian	-150,	-1952,	12907,
37	GLOBAL	Cartesian	1450,	-1952,	2413,
38	GLOBAL	Cartesian	1450,	3050,	3933,
39	GLOBAL	Cartesian	1450,	3050,	7503,
40	GLOBAL	Cartesian	1450,	3050,	11193,
41	GLOBAL	Cartesian	1450,	-1952,	5613,
42	GLOBAL	Cartesian	1450,	-1952,	9523,
43	GLOBAL	Cartesian	1450,	-1952,	12907,
44	GLOBAL	Cartesian	150,	-1952,	2413,
45	GLOBAL	Cartesian	150,	3050,	3933,
46	GLOBAL	Cartesian	150,	3050,	7503,
47	GLOBAL	Cartesian	150,	3050,	11193,
48	GLOBAL	Cartesian	150,	-1952,	5613,
49	GLOBAL	Cartesian	150,	-1952,	9523,
50	GLOBAL	Cartesian	150,	-1952,	12907,
51	GLOBAL	Cartesian	-1450,	-3150,	2413,
52	GLOBAL	Cartesian	-150,	-3150,	2413,
53	GLOBAL	Cartesian	1450,	-3150,	2413,
54	GLOBAL	Cartesian	150,	-3150,	2413,
55	GLOBAL	Cartesian	-1450,	3150,	3933,
56	GLOBAL	Cartesian	-150,	3150,	3933,
57	GLOBAL	Cartesian	1450,	3150,	3933,
58	GLOBAL	Cartesian	150,	3150,	3933,
61	GLOBAL	Cartesian	-1450,	2301,	140,

Table 1: Joint Coordinates

Joint	CoordSys	CoordType	GlobalX mm	GlobalY mm	GlobalZ mm
62	GLOBAL	Cartesian	-150,	2301,	140,
63	GLOBAL	Cartesian	-1450,	2301,	-300,
64	GLOBAL	Cartesian	-150,	2301,	-300,
65	GLOBAL	Cartesian	1450,	-1774,	2413,
66	GLOBAL	Cartesian	150,	-1774,	2413,
67	GLOBAL	Cartesian	1450,	926,	3933,
68	GLOBAL	Cartesian	150,	926,	3933,
69	GLOBAL	Cartesian	-1450,	1181,	3933,
70	GLOBAL	Cartesian	-150,	1181,	3933,
71	GLOBAL	Cartesian	-1450,	-1952,	5613,
72	GLOBAL	Cartesian	-150,	-1952,	5613,
73	GLOBAL	Cartesian	1450,	-1774,	5613,
74	GLOBAL	Cartesian	150,	-1774,	5613,
75	GLOBAL	Cartesian	1450,	1526,	7503,
76	GLOBAL	Cartesian	150,	1526,	7503,
77	GLOBAL	Cartesian	-1450,	1773,	7503,
78	GLOBAL	Cartesian	-150,	1773,	7503,
81	GLOBAL	Cartesian	-1450,	-1952,	9523,
82	GLOBAL	Cartesian	-150,	-1952,	9523,
83	GLOBAL	Cartesian	1450,	-1946,	9523,
84	GLOBAL	Cartesian	150,	-1946,	9523,
85	GLOBAL	Cartesian	1450,	1529,	11193,
86	GLOBAL	Cartesian	150,	1529,	11193,
87	GLOBAL	Cartesian	-1450,	1770,	11193,
88	GLOBAL	Cartesian	-150,	1770,	11193,
91	GLOBAL	Cartesian	-1450,	-931,	12907,
92	GLOBAL	Cartesian	-150,	-931,	12907,
93	GLOBAL	Cartesian	-1450,	-3150,	5613,
94	GLOBAL	Cartesian	-150,	-3150,	5613,
95	GLOBAL	Cartesian	1450,	-3150,	5613,
96	GLOBAL	Cartesian	150,	-3150,	5613,
97	GLOBAL	Cartesian	-1450,	-3150,	9523,
98	GLOBAL	Cartesian	-150,	-3150,	9523,
99	GLOBAL	Cartesian	1450,	-3150,	9523,
100	GLOBAL	Cartesian	150,	-3150,	9523,
101	GLOBAL	Cartesian	-1450,	-3150,	12907,
102	GLOBAL	Cartesian	-150,	-3150,	12907,
103	GLOBAL	Cartesian	1450,	-3150,	12907,
104	GLOBAL	Cartesian	150,	-3150,	12907,
105	GLOBAL	Cartesian	-1450,	3150,	7503,
106	GLOBAL	Cartesian	-150,	3150,	7503,
107	GLOBAL	Cartesian	150,	3150,	7503,
108	GLOBAL	Cartesian	1450,	3150,	7503,
109	GLOBAL	Cartesian	-1450,	3150,	11193,
110	GLOBAL	Cartesian	-150,	3150,	11193,
111	GLOBAL	Cartesian	150,	3150,	11193,
112	GLOBAL	Cartesian	1450,	3150,	11193,
113	GLOBAL	Cartesian	1750,	-3150,	12907,
114	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-3150,	15413,
115	GLOBAL	Cartesian	1750,	-3150,	15413,
116	GLOBAL	Cartesian	3040,	3050,	3933,
117	GLOBAL	Cartesian	3040,	926,	3933,
118	GLOBAL	Cartesian	1750,	3050,	2733,
119	GLOBAL	Cartesian	3040,	3050,	7503,
120	GLOBAL	Cartesian	3040,	-1952,	7503,
121	GLOBAL	Cartesian	1750,	-1952,	7503,
122	GLOBAL	Cartesian	1840,	-1952,	7503,

Table 1: Joint Coordinates

Joint	CoordSys	CoordType	GlobalX mm	GlobalY mm	GlobalZ mm
123	GLOBAL	Cartesian	1840,	3050,	7503,
124	GLOBAL	Cartesian	3040,	-1952,	12907,
125	GLOBAL	Cartesian	3040,	-3150,	12907,
126	GLOBAL	Cartesian	1450,	-3150,	15413,
127	GLOBAL	Cartesian	1450,	-3150,	-300,
128	GLOBAL	Cartesian	-1450,	-3150,	-300,
129	GLOBAL	Cartesian	-1450,	-3150,	15413,
130	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-1952,	750,
131	GLOBAL	Cartesian	-1750,	3050,	750,
132	GLOBAL	Cartesian	1450,	-3150,	750,
133	GLOBAL	Cartesian	-1450,	-3150,	750,
134	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-3150,	750,
135	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-3150,	3750,
136	GLOBAL	Cartesian	-1750,	3050,	3750,
137	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-1952,	3750,
138	GLOBAL	Cartesian	-1450,	-3150,	3750,
139	GLOBAL	Cartesian	1450,	-3150,	3750,
140	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-3150,	6750,
141	GLOBAL	Cartesian	-1750,	3050,	6750,
142	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-1952,	6750,
143	GLOBAL	Cartesian	-1450,	-3150,	6750,
144	GLOBAL	Cartesian	1450,	-3150,	6750,
145	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-3150,	9750,
146	GLOBAL	Cartesian	-1750,	3050,	9750,
147	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-1952,	9750,
148	GLOBAL	Cartesian	-1450,	-3150,	9750,
149	GLOBAL	Cartesian	1450,	-3150,	9750,
150	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-3150,	12750,
151	GLOBAL	Cartesian	-1750,	3050,	12750,
152	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-1952,	12750,
153	GLOBAL	Cartesian	-1450,	-3150,	12750,
154	GLOBAL	Cartesian	1450,	-3150,	12750,
160	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-1952,	3933,
161	GLOBAL	Cartesian	1750,	-1952,	3933,
162	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-1952,	7503,
163	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-1952,	11193,
164	GLOBAL	Cartesian	1750,	-1952,	11193,
165	GLOBAL	Cartesian	3040,	3050,	15413,
166	GLOBAL	Cartesian	3040,	-1952,	15413,
167	GLOBAL	Cartesian	3040,	-3150,	15413,
171	GLOBAL	Cartesian	0,	3050,	15413,
172	GLOBAL	Cartesian	0,	-1952,	15413,
173	GLOBAL	Cartesian	0,	-3150,	15413,
174	GLOBAL	Cartesian	150,	1181,	3933,
175	GLOBAL	Cartesian	150,	1773,	7503,
176	GLOBAL	Cartesian	150,	1770,	11193,
177	GLOBAL	Cartesian	1750,	926,	3933,
179	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-1604,84	3750,
180	GLOBAL	Cartesian	-1750,	2020,27	6750,

Vincoli esterni

Table 2: Joint Restraint Assignments

Joint	U1	U2	U3	R1	R2	R3
1	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
3	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
5	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
7	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
63	Yes	No	Yes	No	No	Yes
64	Yes	No	Yes	No	No	Yes
127	Yes	Yes	Yes	No	No	Yes
128	Yes	Yes	Yes	No	No	Yes

Collegamenti

Table 3: Connectivity - Frame

Frame	JointI	JointJ	Length mm
1	87	88	1300,
2	86	85	1300,
3	5	6	2713,
4	76	75	1300,
5	91	92	1300,
6	68	67	1300,
7	69	70	1300,
8	77	78	1300,
9	3	160	6552,73
10	164	12	5002,
19	8	10	3570,
20	10	12	3690,
21	12	14	4220,
25	19	21	2506,
29	20	22	2506,
30	51	23	1198,
31	30	52	1198,
32	54	44	1198,
33	37	53	1198,
34	24	55	100,
35	31	56	100,
36	58	45	100,
37	57	38	100,
38	55	56	1300,
39	56	58	300,
40	58	57	1300,
41	52	51	1300,
43	54	52	300,
44	53	54	1300,
45	61	63	440,
46	23	61	4822,3
48	64	62	440,
49	62	30	4822,3
51	44	66	178,
52	66	68	3098,45
54	37	65	178,
55	67	65	3098,45
56	38	67	2124,
57	69	24	1869,
58	71	69	3555,01
60	31	70	1869,

Table 3: Connectivity - Frame

Frame	JointI	JointJ	Length mm
61	70	72	3555,01
63	48	74	178,
64	74	76	3802,91
66	41	73	178,
67	75	73	3802,91
68	39	75	1524,
69	77	25	1277,
70	81	77	4237,46
72	32	78	1277,
73	78	82	4237,46
76	84	86	3855,45
77	84	49	6,
78	40	85	1521,
79	85	83	3855,45
80	83	42	6,
81	87	26	1280,
82	91	87	3198,94
83	91	29	1021,
84	33	88	1280,
85	88	92	3198,94
86	92	36	1021,
88	93	71	1198,
89	72	94	1198,
90	96	48	1198,
91	41	95	1198,
92	94	93	1300,
93	96	94	300,
94	95	96	1300,
95	97	81	1198,
96	82	98	1198,
97	100	49	1198,
98	42	99	1198,
99	98	97	1300,
100	100	98	300,
101	99	100	1300,
102	101	29	1198,
103	102	36	1198,
104	104	50	1198,
105	103	43	1198,
106	101	102	1300,
107	102	104	300,
108	104	103	1300,
109	25	105	100,
110	106	32	100,
111	46	107	100,
112	108	39	100,
113	105	106	1300,
114	106	107	300,
115	107	108	1300,
116	26	109	100,
117	110	33	100,
118	47	111	100,
119	112	40	100,
120	109	110	1300,
121	110	111	300,
122	111	112	1300,
123	20	113	1198,

Table 3: Connectivity - Frame

Frame	JointI	JointJ	Length mm
124	14	22	5002,
125	13	21	5002,
126	22	115	1198,
127	21	114	1198,
129	8	116	1290,
131	117	116	2124,
132	117	118	2759,62
135	120	119	5002,
136	122	123	5002,
137	20	124	1290,
138	103	113	300,
139	113	125	1290,
140	125	124	1198,
146	103	126	2506,
151	101	129	2506,
154	133	132	2900,
155	130	134	1198,
156	134	133	300,
158	138	139	2900,
159	137	135	1198,
160	135	138	300,
162	143	144	2900,
163	142	140	1198,
164	140	143	300,
166	148	149	2900,
167	147	145	1198,
168	145	148	300,
170	153	154	2900,
171	152	150	1198,
172	150	153	300,
177	114	129	300,
179	126	115	300,
180	4	160	5002,
182	9	162	5002,
183	11	163	5002,
188	7	161	6552,73
189	10	121	5002,
190	10	164	6215,79
191	164	14	6544,34
192	165	166	5002,
193	166	167	1198,
194	14	165	1290,
195	22	166	1290,
197	171	172	5002,
198	172	173	1198,
199	167	115	1290,
200	1	130	1050,
201	130	2	1663,
202	3	131	1050,
203	131	136	3000,
204	136	4	183,
205	7	118	3033,
206	118	8	1200,
207	2	23	300,
208	23	30	1300,
209	30	44	300,
210	44	37	1300,

Table 3: Connectivity - Frame

Frame	JointI	JointJ	Length mm
211	37	6	300,
212	4	24	300,
213	24	31	1300,
214	31	45	300,
215	45	38	1300,
216	38	8	300,
217	9	25	300,
218	25	32	1300,
219	32	46	300,
220	46	39	1300,
221	39	10	300,
222	11	26	300,
223	26	33	1300,
224	33	47	300,
225	47	40	1300,
226	40	12	300,
227	13	171	1750,
228	171	14	1750,
229	15	71	300,
230	71	72	1300,
231	72	48	300,
232	48	41	1300,
233	41	16	300,
234	17	81	300,
235	81	82	1300,
236	82	49	300,
237	49	42	1300,
238	42	18	300,
239	19	29	300,
240	29	36	1300,
241	36	50	300,
242	50	43	1300,
243	43	20	300,
244	21	172	1750,
245	172	22	1750,
246	4	141	2817,
247	141	9	753,
248	9	146	2247,
249	146	11	1443,
250	11	151	1557,
251	151	13	2663,
252	2	137	1337,
253	137	160	183,
254	160	15	1680,
255	15	142	1137,
256	142	162	753,
257	162	17	2020,
258	17	147	227,
259	147	163	1443,
260	163	152	1557,
261	152	19	157,
262	6	161	1520,
263	161	16	1680,
264	16	121	1890,
265	121	18	2020,
266	18	164	1670,
267	164	20	1714,

Table 3: Connectivity - Frame

Frame	JointI	JointJ	Length mm
268	68	174	255,
269	174	45	1869,
270	76	175	247,
271	175	46	1277,
272	86	176	241,
273	176	47	1280,
274	67	177	300,
275	177	117	1290,
276	10	123	90,
277	123	119	1200,
278	121	122	90,
279	122	120	1200,
280	53	139	1337,
281	139	95	1863,
282	95	144	1137,
283	144	99	2773,
284	99	149	227,
285	149	154	3000,
286	154	103	157,
287	127	132	1050,
288	132	53	1663,
289	51	138	1337,
290	138	93	1863,
291	93	143	1137,
292	143	97	2773,
293	97	148	227,
294	148	153	3000,
295	153	101	157,
296	128	133	1050,
297	133	51	1663,
298	131	130	5002,
300	136	179	4654,84
301	179	137	347,16
302	141	180	1029,73
303	180	142	3972,27
304	146	147	5002,
306	151	152	5002,
308	129	173	1450,
309	173	126	1450,
312	179	160	392,44
313	160	9	6145,32
315	9	163	6215,79
317	163	13	6544,34
319	8	177	2124,
320	177	161	2878,

Profili

Table 4: Frame Section Assignments

Frame	AnalSect	DesignSect	MatProp
1	Gradino	N.A.	Default
2	Gradino	N.A.	Default
3	HE300A	HE300A	Default
4	Gradino	N.A.	Default

Table 4: Frame Section Assignments

Frame	AnalSect	DesignSect	MatProp
5	Gradino	N.A.	Default
6	Gradino	N.A.	Default
7	Gradino	N.A.	Default
8	Gradino	N.A.	Default
9	TUBO-D139.7X4	TUBO-D139.7X4	Default
10	TUBO-D139.7X4	TUBO-D139.7X4	Default
19	HE300A	HE300A	Default
20	HE300A	HE300A	Default
21	HE300A	HE300A	Default
25	HE300A	HE300A	Default
29	HE300A	HE300A	Default
30	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
31	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
32	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
33	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
34	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
35	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
36	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
37	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
38	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
39	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
40	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
41	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
43	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
44	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
45	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
46	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
48	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
49	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
51	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
52	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
54	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
55	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
56	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
57	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
58	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	

Table 4: Frame Section Assignments

Frame	AnalSect	DesignSect	MatProp
60	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
61	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
63	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
64	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
66	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
67	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
68	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
69	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
70	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
72	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
73	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
76	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
77	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
78	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
79	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
80	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
81	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
82	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
83	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
84	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
85	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
86	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
88	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
89	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
90	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
91	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
92	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
93	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
94	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
95	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
96	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default

Table 4: Frame Section Assignments

Frame	AnalSect	DesignSect	MatProp
97	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
98	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
99	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
100	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
101	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
102	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
103	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
104	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
105	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
106	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
107	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
108	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
109	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
110	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
111	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
112	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
113	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
114	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
115	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
116	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
117	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
118	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
119	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
120	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
121	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
122	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
123	IPE300	IPE300	Default
124	IPE300	IPE300	Default
125	IPE300	IPE300	Default
126	IPE300	IPE300	Default
127	IPE300	IPE300	Default
129	IPE300	IPE300	Default
131	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
132	L80X8	L80X8	Default

Table 4: Frame Section Assignments

Frame	AnalSect	DesignSect	MatProp
135	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
136	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
137	IPE300	IPE300	Default
138	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
139	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
140	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
146	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
151	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
154	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
155	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
156	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
158	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
159	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
160	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
162	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
163	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
164	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
166	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
167	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
168	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
170	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
171	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
172	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
177	IPE300	IPE300	Default
179	IPE300	IPE300	Default
180	TUBO-D139.7X4	TUBO-D139.7X4	Default
182	TUBO-D139.7X4	TUBO-D139.7X4	Default
183	TUBO-D139.7X4	TUBO-D139.7X4	Default
188	TUBO-D139.7X4	TUBO-D139.7X4	Default
189	IPE300	IPE300	Default
190	TUBO-D139.7X4	TUBO-D139.7X4	Default
191	TUBO-D139.7X4	TUBO-D139.7X4	Default
192	IPE300	IPE300	Default
193	IPE300	IPE300	Default
194	IPE300	IPE300	Default
195	IPE300	IPE300	Default
197	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
198	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
199	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
200	HE300A	HE300A	Default
201	HE300A	HE300A	Default
202	HE300A	HE300A	Default
203	HE300A	HE300A	Default
204	HE300A	HE300A	Default
205	HE300A	HE300A	Default
206	HE300A	HE300A	Default
207	IPE300	IPE300	Default
208	IPE300	IPE300	Default
209	IPE300	IPE300	Default
210	IPE300	IPE300	Default
211	IPE300	IPE300	Default

Table 4: Frame Section Assignments

Frame	AnalSect	DesignSect	MatProp
212	IPE300	IPE300	Default
213	IPE300	IPE300	Default
214	IPE300	IPE300	Default
215	IPE300	IPE300	Default
216	IPE300	IPE300	Default
217	IPE300	IPE300	Default
218	IPE300	IPE300	Default
219	IPE300	IPE300	Default
220	IPE300	IPE300	Default
221	IPE300	IPE300	Default
222	IPE300	IPE300	Default
223	IPE300	IPE300	Default
224	IPE300	IPE300	Default
225	IPE300	IPE300	Default
226	IPE300	IPE300	Default
227	IPE300	IPE300	Default
228	IPE300	IPE300	Default
229	IPE300	IPE300	Default
230	IPE300	IPE300	Default
231	IPE300	IPE300	Default
232	IPE300	IPE300	Default
233	IPE300	IPE300	Default
234	IPE300	IPE300	Default
235	IPE300	IPE300	Default
236	IPE300	IPE300	Default
237	IPE300	IPE300	Default
238	IPE300	IPE300	Default
239	IPE300	IPE300	Default
240	IPE300	IPE300	Default
241	IPE300	IPE300	Default
242	IPE300	IPE300	Default
243	IPE300	IPE300	Default
244	IPE300	IPE300	Default
245	IPE300	IPE300	Default
246	HE300A	HE300A	Default
247	HE300A	HE300A	Default
248	HE300A	HE300A	Default
249	HE300A	HE300A	Default
250	HE300A	HE300A	Default
251	HE300A	HE300A	Default
252	HE300A	HE300A	Default
253	HE300A	HE300A	Default
254	HE300A	HE300A	Default
255	HE300A	HE300A	Default
256	HE300A	HE300A	Default
257	HE300A	HE300A	Default
258	HE300A	HE300A	Default
259	HE300A	HE300A	Default
260	HE300A	HE300A	Default
261	HE300A	HE300A	Default
262	HE300A	HE300A	Default
263	HE300A	HE300A	Default
264	HE300A	HE300A	Default
265	HE300A	HE300A	Default
266	HE300A	HE300A	Default
267	HE300A	HE300A	Default

Table 4: Frame Section Assignments

Frame	AnalSect	DesignSect	MatProp
268	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
269	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
270	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
271	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
272	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
273	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
274	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
275	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
276	IPE300	IPE300	Default
277	IPE300	IPE300	Default
278	IPE300	IPE300	Default
279	IPE300	IPE300	Default
280	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
281	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
282	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
283	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
284	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
285	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
286	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
287	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
288	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
289	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
290	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
291	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
292	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
293	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
294	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
295	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
296	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
297	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
298	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
300	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
301	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
302	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
303	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
304	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
306	Tubo 150x150x4	Tubo 150x150x4	Default
308	IPE300	IPE300	Default
309	IPE300	IPE300	Default
312	TUBO-D139.7X4	TUBO-D139.7X4	Default
313	TUBO-D139.7X4	TUBO-D139.7X4	Default
315	TUBO-D139.7X4	TUBO-D139.7X4	Default
317	TUBO-D139.7X4	TUBO-D139.7X4	Default
319	IPE300	IPE300	Default
320	IPE300	IPE300	Default

Vincoli interni 1

Table 5: Frame Release Assignments 1 - General, Part 1 of 2

Frame	PI	V2I	V3I	TI	M2I	M3I
9	No	No	No	Yes	Yes	Yes
10	No	No	No	Yes	Yes	Yes
38	No	No	No	Yes	Yes	Yes
39	No	No	No	Yes	Yes	Yes
40	No	No	No	Yes	Yes	Yes
41	No	No	No	No	Yes	Yes
43	No	No	No	No	Yes	Yes
44	No	No	No	No	Yes	Yes
56	Yes	No	No	No	No	No
57	No	No	No	No	No	No
60	Yes	No	No	No	No	No
68	Yes	No	No	No	No	No
69	No	No	No	No	No	No
72	Yes	No	No	No	No	No
78	Yes	No	No	No	No	No
81	No	No	No	No	No	No
84	Yes	No	No	No	No	No
92	No	No	No	No	Yes	Yes
93	No	No	No	No	Yes	Yes
94	No	No	No	No	Yes	Yes
99	No	No	No	No	Yes	Yes
100	No	No	No	No	Yes	Yes
101	No	No	No	No	Yes	Yes
113	No	No	No	Yes	Yes	Yes
114	No	No	No	Yes	Yes	Yes
115	No	No	No	Yes	Yes	Yes
120	No	No	No	Yes	Yes	Yes
121	No	No	No	Yes	Yes	Yes
122	No	No	No	Yes	Yes	Yes
132	No	No	No	Yes	Yes	Yes
135	No	No	No	Yes	Yes	Yes
136	No	No	No	Yes	Yes	Yes
140	No	No	No	Yes	Yes	Yes
146	Yes	No	No	No	Yes	Yes
151	Yes	No	No	No	Yes	Yes
154	No	No	No	No	Yes	Yes
155	No	No	No	No	Yes	Yes
158	No	No	No	No	Yes	Yes
159	No	No	No	No	Yes	Yes
162	No	No	No	No	Yes	Yes
163	No	No	No	No	Yes	Yes
166	No	No	No	No	Yes	Yes
167	No	No	No	No	Yes	Yes
170	No	No	No	No	Yes	Yes
171	No	No	No	No	Yes	Yes
180	No	No	No	Yes	Yes	Yes
182	No	No	No	Yes	Yes	Yes
183	No	No	No	Yes	Yes	Yes
188	No	No	No	Yes	Yes	Yes
190	No	No	No	Yes	Yes	Yes
191	No	No	No	Yes	Yes	Yes
194	No	No	No	No	No	No
195	No	No	No	No	No	No
197	No	No	No	Yes	Yes	Yes
198	No	No	No	Yes	Yes	Yes

Table 5: Frame Release Assignments 1 - General, Part 1 of 2

Frame	PI	V2I	V3I	TI	M2I	M3I
199	No	No	No	Yes	Yes	Yes
269	No	No	No	No	No	No
271	No	No	No	No	No	No
273	No	No	No	No	No	No
274	No	No	No	No	Yes	Yes
275	No	No	No	No	No	No
280	Yes	No	No	No	Yes	Yes
281	No	No	No	No	No	No
282	Yes	No	No	No	Yes	Yes
283	No	No	No	No	No	No
284	Yes	No	No	No	Yes	Yes
286	No	No	No	No	No	No
288	No	No	No	No	No	No
289	Yes	No	No	No	Yes	Yes
290	No	No	No	No	No	No
291	Yes	No	No	No	Yes	Yes
292	No	No	No	No	No	No
293	Yes	No	No	No	Yes	Yes
295	No	No	No	No	No	No
297	No	No	No	No	No	No
298	No	No	No	No	Yes	Yes
300	No	No	No	No	Yes	Yes
301	No	No	No	No	No	No
302	No	No	No	No	Yes	Yes
303	No	No	No	No	No	No
304	No	No	No	No	Yes	Yes
306	No	No	No	No	Yes	Yes
312	No	No	No	No	No	No
313	No	No	No	Yes	Yes	Yes
315	No	No	No	Yes	Yes	Yes
317	No	No	No	Yes	Yes	Yes

Vincoli interni 2

Table 5: Frame Release Assignments 1 - General, Part 2 of 2

Frame	PJ	V2J	V3J	TJ	M2J	M3J
9	No	No	No	No	Yes	Yes
10	No	No	No	No	Yes	Yes
38	No	No	No	No	Yes	Yes
39	No	No	No	No	Yes	Yes
40	No	No	No	No	Yes	Yes
41	No	No	No	Yes	Yes	Yes
43	No	No	No	Yes	Yes	Yes
44	No	No	No	Yes	Yes	Yes
56	No	No	No	No	No	No
57	Yes	No	No	No	No	No
60	No	No	No	No	No	No
68	No	No	No	No	No	No
69	Yes	No	No	No	No	No
72	No	No	No	No	No	No
78	No	No	No	No	No	No
81	Yes	No	No	No	No	No
84	No	No	No	No	No	No
92	No	No	No	Yes	Yes	Yes
93	No	No	No	Yes	Yes	Yes
94	No	No	No	Yes	Yes	Yes

Table 5: Frame Release Assignments 1 - General, Part 2 of 2

Frame	PJ	V2J	V3J	TJ	M2J	M3J
99	No	No	No	Yes	Yes	Yes
100	No	No	No	Yes	Yes	Yes
101	No	No	No	Yes	Yes	Yes
113	No	No	No	No	Yes	Yes
114	No	No	No	No	Yes	Yes
115	No	No	No	No	Yes	Yes
120	No	No	No	No	Yes	Yes
121	No	No	No	No	Yes	Yes
122	No	No	No	No	Yes	Yes
132	No	No	No	No	Yes	Yes
135	No	No	No	No	Yes	Yes
136	No	No	No	No	Yes	Yes
140	No	No	No	No	Yes	Yes
146	No	No	No	No	Yes	Yes
151	No	No	No	No	Yes	Yes
154	Yes	No	No	No	Yes	Yes
155	Yes	No	No	No	Yes	Yes
158	Yes	No	No	No	Yes	Yes
159	Yes	No	No	No	Yes	Yes
162	Yes	No	No	No	Yes	Yes
163	Yes	No	No	No	Yes	Yes
166	Yes	No	No	No	Yes	Yes
167	Yes	No	No	No	Yes	Yes
170	Yes	No	No	No	Yes	Yes
171	Yes	No	No	No	Yes	Yes
180	No	No	No	No	Yes	Yes
182	No	No	No	No	Yes	Yes
183	No	No	No	No	Yes	Yes
188	No	No	No	No	Yes	Yes
190	No	No	No	No	Yes	Yes
191	No	No	No	No	Yes	Yes
194	No	No	No	Yes	No	No
195	No	No	No	Yes	No	No
197	No	No	No	No	Yes	Yes
198	No	No	No	No	Yes	Yes
199	No	No	No	No	Yes	Yes
269	Yes	No	No	No	No	No
271	Yes	No	No	No	No	No
273	Yes	No	No	No	No	No
274	No	No	No	No	No	No
275	No	No	No	No	Yes	Yes
280	No	No	No	No	No	No
281	No	No	No	No	Yes	Yes
282	No	No	No	No	No	No
283	No	No	No	No	Yes	Yes
284	No	No	No	No	No	No
286	No	No	No	No	Yes	Yes
288	Yes	No	No	No	Yes	Yes
289	No	No	No	No	No	No
290	No	No	No	No	Yes	Yes
291	No	No	No	No	No	No
292	No	No	No	No	Yes	Yes
293	No	No	No	No	No	No
295	No	No	No	No	Yes	Yes
297	Yes	No	No	No	Yes	Yes
298	Yes	No	No	No	Yes	Yes
300	No	No	No	No	No	No

Table 5: Frame Release Assignments 1 - General, Part 2 of 2

Frame	PJ	V2J	V3J	TJ	M2J	M3J
301	Yes	No	No	No	Yes	Yes
302	No	No	No	No	No	No
303	Yes	No	No	No	Yes	Yes
304	Yes	No	No	No	Yes	Yes
306	Yes	No	No	No	Yes	Yes
312	No	No	No	No	Yes	Yes
313	No	No	No	No	Yes	Yes
315	No	No	No	No	Yes	Yes
317	No	No	No	No	Yes	Yes

Materiali

Table 8: Material Properties 02 - Basic Mechanical Properties

Material	UnitWeight N/mm3	UnitMass N-s2/mm4	E1 N/mm2	G12 N/mm2	U12	A1 1/C
S235	7,6973E-05	7,8490E-09	210000,	80769,23	0,3	1,1700E-05
S275	7,6973E-05	7,8490E-09	210000,	80769,23	0,3	1,1700E-05
S355-CF	7,6973E-05	7,8490E-09	210000,	80769,23	0,3	1,1700E-05

Acciaio

Table 9: Material Properties 03a - Steel Data

Material	Fy N/mm2	Fu N/mm2	FinalSlope	CoupModType
S235	235,	360,	-0,1	Von Mises
S275	275,	430,	-0,1	Von Mises

Profili a Freddo

Table 11: Material Properties 03d - Cold Formed Data

Material	Fy N/mm2	Fu N/mm2	CoupModType
S355-CF	355,	510,	Von Mises

Profili

Table 12: Frame Section Properties 01 - General, Part 1 of 7

SectionName	Material	Shape	t3 mm	t2 mm	FilletRadius mm	tf mm	tw mm
C 200x80x30x4CF	S355-CF	Cold Formed C	200,	80,			4,
Gradino	S235	Channel	300,	50,	0,	6,	3,
HE300A	S275	I/Wide Flange	290,	300,	27,	14,	8,5
IPE300	S275	I/Wide Flange	300,	150,	15,	10,7	7,1
L80X8	S235	Angle	80,	80,	10,	8,	8,
Tubo 150x150x4	S235	Box/Tube	150,	150,	0,	4,	4,
TUBO-D139.7X4	S275	Pipe	139,7				4,

Table 12: Frame Section Properties 01 - General, Part 2 of 7

SectionName	t2b mm	tfb mm
C		
200x80x30x4CF		
Gradino		
HE300A	300,	14,
IPE300	150,	10,7
L80X8		
Tubo 150x150x4		
TUBO-D139.7X4		

Table 12: Frame Section Properties 01 - General, Part 3 of 7

SectionName	Area mm2	TorsConst mm4	S33Top mm3	I33 mm4	S33Bot mm3	I22 mm4	S22Left mm3	I23 mm4
C	1574,8	8398,91	95423,49	9542348,52	95423,49	1398156,4	52786,23	0,
200x80x30x4CF								
Gradino	1464,	9230,67	126261,12	18939168,	126261,12	321198,82	28855,86	0,
HE300A	11300,	878000,	1259310,	182600000	1259310,	63100000,	420666,7	1,490E-07
IPE300	5380,	199000,	557066,7	83560000,	557066,7	6040000,	80533,34	7,451E-09
L80X8	1227,	25940,	12574,41	722400,	32035,48	722400,	32035,48	432782,53
Tubo 150x150x4	2336,	12448544,	110736,78	8305258,67	110736,78	8305258,67	110736,78	0,
TUBO-D139.7X4	1705,	7850000,	56249,11	3929000,	56249,11	3929000,	56249,11	0,

Table 12: Frame Section Properties 01 - General, Part 4 of 7

SectionName	AS2 mm2	S22Right mm3	AS3 mm2
C	736,	26127,49	512,
200x80x30x4CF			
Gradino	900,	8263,66	600,
HE300A	2465,	420666,7	7000,
IPE300	2130,	80533,34	2675,
L80X8	640,	12574,41	640,
Tubo 150x150x4	1200,	110736,78	1200,
TUBO-D139.7X4	838,2	56249,11	838,2

Table 12: Frame Section Properties 01 - General, Part 5 of 7

SectionName	Z33 mm3	CGOffset3 mm	Z22 mm3	R33 mm	CGOffset2 mm	R22 mm
C	95423,49	13,513	26127,49	77,842	0,	29,797
200x80x30x4CF						
Gradino	150408,	13,869	14509,92	113,739	0,	14,812
HE300A	1383000,	-2,842E-14	641000,	127,119	8,527E-14	74,727
IPE300	628000,	0,	125000,	124,626	-8,527E-14	33,506
L80X8	23280,	17,45	23280,	24,264	-17,45	24,264
Tubo 150x150x4	127928,	0,	127928,	59,627	0,	59,627
TUBO-D139.7X4	73680,	0,	73680,	48,004	0,	48,004

Table 12: Frame Section Properties 01 - General, Part 6 of 7

SectionName	EccV2	EccV3	Cw	IncludeSCA n	AMod	A2Mod	A3Mod	JMod
	mm	mm	mm6					
C	62,795	0,	1,296E+10	No	1,	1,	1,	1,
200x80x30x4CF								
Gradino	25,742	0,	4949886661,	Yes	1,	1,	1,	1,
HE300A	0,	0,	1,200E+12		1,	1,	1,	1,
IPE300	0,	0,	1,259E+11		1,	1,	1,	1,
L80X8	18,279	-18,279	12486428,44		1,	1,	1,	1,
Tubo 150x150x4	0,	0,	0,		1,	1,	1,	1,
TUBO-D139.7X4	0,	0,	0,		1,	1,	1,	1,

Table 12: Frame Section Properties 01 - General, Part 7 of 7

SectionName	I2Mod	I3Mod	MMod	WMod
C	1,	1,	1,	1,
200x80x30x4CF				
Gradino	1,	1,	0,	0,
HE300A	1,	1,	1,	1,
IPE300	1,	1,	1,	1,
L80X8	1,	1,	1,	1,
Tubo 150x150x4	1,	1,	1,	1,
TUBO-D139.7X4	1,	1,	1,	1,

Analisi dei carichi elementari

Peso proprio struttura:

Struttura in acciaio = 78kN/m³ x calcolato dal programma di calcolo

Piano di calpestio in grigliato = 0.5kN/m²

Parapetto = 0.2kN/m

Sovraccarico

Sovraccarico accidentale su piani di calpestio C.2 = 4.0kN/m² (400kg/m²)

Vento

Spinta del vento

Località 2

Categoria di esposizione =4

Altezza H= 8

Coefficiente a_o m =750m

Coefficiente K_a =0,024 1/s

La velocità di riferimento del vento: V_{ref} =25m/sec

Coefficiente K_r =0,22

Coefficiente $z_0 = 0,3$

Altezza $z_{min} = 8$

Coefficiente di esposizione $C_e(z) = 1,63$

Coefficiente di topografia $C_t = 1$

La pressione cinetica di riferimento $Q_{ref} = 390,6 \text{ N/m}^2$

La pressione del vento è dato dall'espressione: $P_f = q_{ref} \cdot C_e \cdot C_p \cdot C_d$

Spinta del vento P_f (senza coefficienti C_p e C_d) $= 390,6 \text{ N/m}^2 \times 1,63 = 638,4 \text{ N/m}^2$

Spinta del vento

Località 2

Categoria di esposizione $= 4$

Altezza $H = 15,8$

Coefficiente a_0 $m = 750 \text{ m}$

Coefficiente $K_a = 0,024 \text{ 1/s}$

La velocità di riferimento del vento: $V_{ref} = 25 \text{ m/sec}$

Coefficiente $K_r = 0,22$

Coefficiente $z_0 = 0,3$

Altezza $z_{min} = 8$

Coefficiente di esposizione $C_e(z) = 2,1$

Coefficiente di topografia $C_t = 1$

La pressione cinetica di riferimento $Q_{ref} = 390,6 \text{ N/m}^2$

La pressione del vento è dato dall'espressione: $P_f = q_{ref} \cdot C_e \cdot C_p \cdot C_d$

Spinta del vento P_f (senza coefficienti C_p e C_d) $= 390,6 \text{ N/m}^2 \times 2,1 = 821,7 \text{ N/m}^2$

Coefficienti di Esposizione

Parete di tamponamento $= C_f = 1.8$ da EC1-4

Scala con superficie $0.4 \text{ m}^2 / 1.3 \text{ m}^2$ 31% pieno $C_f = 1.6$

Sisma

Entità dell'azione sismica

Innanzitutto va definito lo spettro di risposta elastico per il sito su cui insiste la struttura. Per fare ciò si fa riferimento alla normativa italiana NTC 2018 "norme tecniche per le costruzioni".

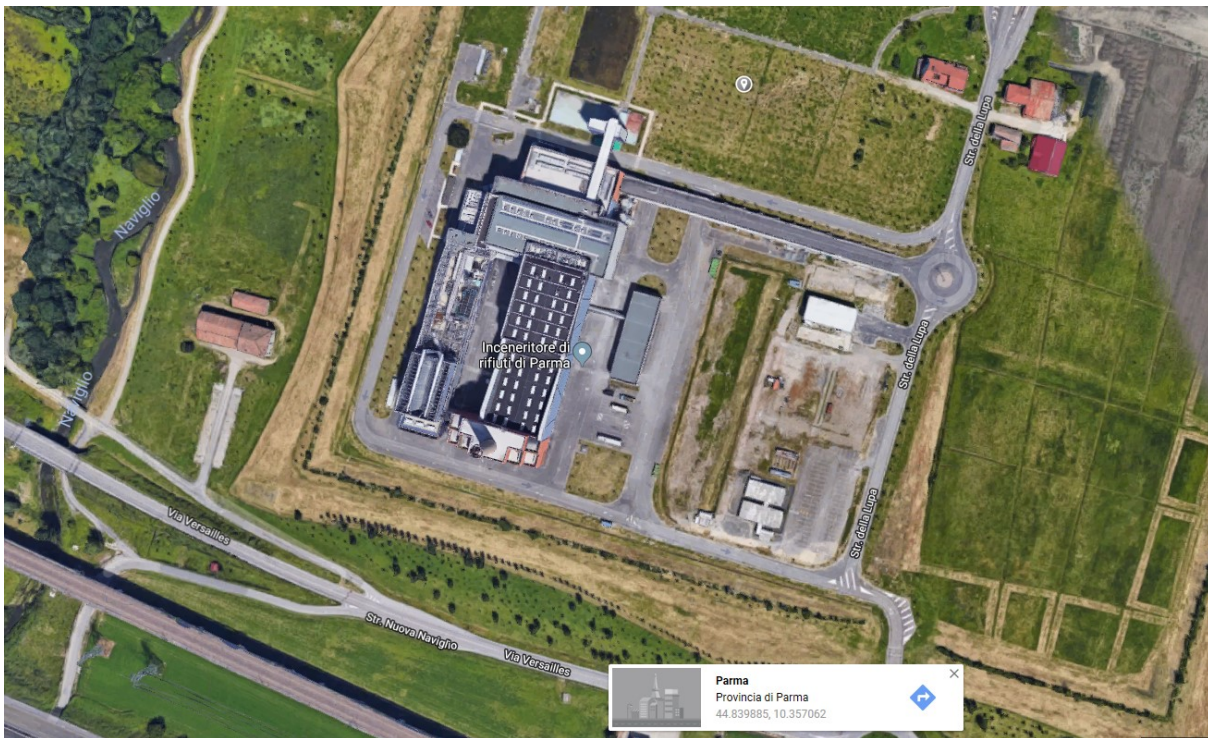
I dati per costruire lo spettro di risposta elastico sono:

Classe della struttura: 2

Categoria di suolo: C

Latitudine 44.8399°

Longitudine 10.3571°



S Response Spectrum Italian NTC2008 Function Definition

Function Name

SLV

Function Damping Ratio

0,02

Parameters

☒ ag, F0 and Tc* - by Latitude/Longitude

☐ ag, F0 and Tc* - by Island

☐ ag, F0 and Tc* User Specified

Site Longitude (degree)

10,3571

Site Latitude (degree)

44,8399

Island Name

Limit State

SLV

Usage Class

II

Nominal Life

50,

Peak Ground Acc., ag/g

0,129

Magnification Factor, F0

2,4914

Reference period, Tc*

0,2895

Spectrum Type

Design Horiz

Soil Type

C

Topography

T1

h/H ratio

1,

Spectrum Period, Tb

0,1525

Spectrum Period, Tc

0,4576

Spectrum Period, Td

2,116

Damping Percentage, Xi

Behavior Factor, q

1,5

Convert to User Defined

Define Function

Period	Acceleration
0,	0,1935
0,1525	0,3214
0,4576	0,3214
0,5576	0,2638
0,6576	0,2236
0,7576	0,1941
0,8576	0,1715
0,9576	0,1536

Add

Modify

Delete

Function Graph

Display Graph

0,0,0,0

OK

Cancel

Response Spectrum Italian NTC2018 Function Definition

Function Name: Function Damping Ratio:

Parameters

☒ ag, F0 and Tc* - by Latitude/Longitude
☐ ag, F0 and Tc* - by Island
☐ ag, F0 and Tc* User Specified

Site Longitude (degree):
Site Latitude (degree):
Island Name:
Limit State:
Usage Class:
Nominal Life:
Peak Ground Acc., ag/g:
Magnification Factor, F0:
Reference period, Tc*:
Spectrum Type:
Soil Type:
Topography:
h/H ratio:
Spectrum Period, Tb:
Spectrum Period, Tc:
Spectrum Period, Td:
Damping Percentage, Xi:
Behavior Factor, q:

Define Function

Period	Acceleration
0,	0,0804
0,1405	0,1346
0,4215	0,1346
0,5215	0,1088
0,6215	0,0913
0,7215	0,0786
0,8215	0,0691
0,9215	0,0616

Function Graph

(0,1634 , 0,1346)

Comportamento della struttura con azioni sismiche

Struttura a bassa duttilità ($q=1.5$)

Classe duttilità CD "B"

Carichi sulla Struttura

Condizione di carico 1 – Peso proprio piano di calpestio

$$q_1 = 0.5 \text{ kN/m}^2 \times 0.6 \text{ m} = 0.3 \text{ kN/m}$$

$$q_2 = 0.5 \text{ kN/m}^2 \times 0.75 \text{ m} = 0.35 \text{ kN/m}$$

$$\text{Parapetto} = 0.2 \text{ kN/m}$$

Condizione di carico 2 – Sovraccarico accidentale – verticale

$$q_1 = 4 \text{ kN/m}^2 \times 0.6 \text{ m} = 2.4 \text{ kN/m}$$

$$q_2 = 4 \text{ kN/m}^2 \times 0.75 \text{ m} = 2.8 \text{ kN/m}$$

Condizione di carico 3 – Vento Laterale

$$\text{Vento Laterale sul tamponamento} = 0.82 \text{ kN/m}^2 \times 1.8 = 1.47 \text{ kN/m}^2$$

Condizione di carico 4 – Vento Longitudinale

$$\text{Vento Longitudinale P2} = 0.82 \text{ kN/m}^2 \times 0.4 \text{ m}^2 \times 1.6 = 0.52 \text{ kN/m}$$

Condizione di carico 5 – Sisma

Calcolato dal programma di calcolo

Combinazioni di Carico

Combinazioni di carico

Table 22: Combination Definitions

ComboName	ComboType	CaseName	ScaleFactor
SLE1	Linear Add	DEAD	1,
SLE1		Parapetto	1,
SLE1		Piano di calpestio	1,
SLE1		Tamponamento	1,
SLE1		Sovraccarico	1,
SLE2	Linear Add	DEAD	1,
SLE2		Parapetto	1,
SLE2		Piano di calpestio	1,
SLE2		Tamponamento	1,
SLE2		Sovraccarico	1,
SLE2	Linear Add	Vento X	1,
SLE3		DEAD	1,
SLE3		Parapetto	1,
SLE3		Piano di calpestio	1,
SLE3		Tamponamento	1,
SLE3		Sovraccarico	1,
SLE3	Linear Add	Vento X	-1,
SLU1		DEAD	1,3
SLU1		Parapetto	1,5
SLU1		Piano di calpestio	1,5
SLU1		Tamponamento	1,5
SLU1		Sovraccarico	1,5
SLU2	Linear Add	DEAD	1,3
SLU2		Parapetto	1,5
SLU2		Piano di calpestio	1,5
SLU2		Tamponamento	1,5
SLU2		Sovraccarico	1,5
SLU2	Linear Add	Vento X	0,9
SLU3		DEAD	1,3
SLU3		Parapetto	1,5
SLU3		Piano di calpestio	1,5
SLU3		Tamponamento	1,5
SLU3		Sovraccarico	1,05
SLU3	Linear Add	Vento X	1,5
SLU4		DEAD	1,3
SLU4		Parapetto	1,5
SLU4		Piano di calpestio	1,5
SLU4		Tamponamento	1,5
SLU4		Sovraccarico	1,5
SLU4	Linear Add	Vento X	-0,9
SLU5		DEAD	1,3
SLU5		Parapetto	1,5
SLU5		Piano di calpestio	1,5

Table 22: Combination Definitions

ComboName	ComboType	CaseName	ScaleFactor
SLU5		Tamponamento	1,5
SLU5		Sovraccarico	1,05
SLU5		Vento X	-1,5
SLV1	Linear Add	DEAD	1,
SLV1		Parapetto	1,
SLV1		Piano di calpestio	1,
SLV1		Sovraccarico	0,6
SLV1		SLV X	1,
SLV1		SLV Y	0,3
SLV1		Tamponamento	1,
SLV2	Linear Add	DEAD	1,
SLV2		Parapetto	1,
SLV2		Piano di calpestio	1,
SLV2		Sovraccarico	0,6
SLV2		SLV X	0,3
SLV2		SLV Y	1,
SLV2		Tamponamento	1,
SLD1	Linear Add	DEAD	1,
SLD1		Parapetto	1,
SLD1		Piano di calpestio	1,
SLD1		Sovraccarico	0,6
SLD1		SLD X	1,
SLD1		SLD Y	0,3
SLD1		Tamponamento	1,
SLD2	Linear Add	DEAD	1,
SLD2		Parapetto	1,
SLD2		Piano di calpestio	1,
SLD2		Sovraccarico	0,6
SLD2		SLD X	0,3
SLD2		SLD Y	1,
SLD2		Tamponamento	1,
SLE4	Linear Add	DEAD	1,
SLE4		Parapetto	1,
SLE4		Piano di calpestio	1,
SLE4		Tamponamento	1,
SLE4		Sovraccarico	1,
SLE4		Vento Y	1,
SLE5	Linear Add	DEAD	1,
SLE5		Parapetto	1,
SLE5		Piano di calpestio	1,
SLE5		Tamponamento	1,
SLE5		Sovraccarico	1,
SLE5		Vento Y	-1,
SLU6	Linear Add	DEAD	1,3
SLU6		Parapetto	1,5
SLU6		Piano di calpestio	1,5
SLU6		Tamponamento	1,5
SLU6		Sovraccarico	1,5
SLU6		Vento Y	0,9
SLU7	Linear Add	DEAD	1,3
SLU7		Parapetto	1,5

Table 22: Combination Definitions

ComboName	ComboType	CaseName	ScaleFactor
SLU7		Piano di calpestio	1,5
SLU7		Tamponamento	1,5
SLU7		Sovraccarico	1,05
SLU7		Vento Y	1,5
SLU8	Linear Add	DEAD	0,9
SLU8		Parapetto	0,9
SLU8		Piano di calpestio	0,9
SLU8		Tamponamento	0,9
SLU8		Vento X	1,5
SLU9	Linear Add	DEAD	0,9
SLU9		Parapetto	0,9
SLU9		Piano di calpestio	0,9
SLU9		Tamponamento	0,9
SLU9		Vento X	-1,5
SLU10	Linear Add	DEAD	0,9
SLU10		Parapetto	0,9
SLU10		Piano di calpestio	0,9
SLU10		Tamponamento	0,9
SLU10		Vento Y	1,5
SLU11	Linear Add	DEAD	0,9
SLU11		Parapetto	0,9
SLU11		Piano di calpestio	0,9
SLU11		Tamponamento	0,9
SLU11		Vento Y	-1,5

Verifica

Partecipazione delle masse

Verifica automatico delle aste per stabilit  e resistenza TU 2018

Flow chart della verifica automatico dalla documentazione SAP200

I diagrammi di flusso nelle pagine seguenti forniscono una rappresentazione pittorica di l'algoritmo di progettazione per il design del telaio in acciaio NTC 2018. Questi diagrammi di flusso fornire un riepilogo dei passaggi effettuati e delle clausole di codice associate utilizzate.

Sono forniti i seguenti diagrammi di flusso:

- ♣ design dei membri
- ♣ progettare la resistenza assiale
- ♣ progettare la resistenza all'instabilit  assiale
- ♣ resistenza alla flessione del design
- ♣ progettare resistenza alla flessione laterale-torsionale
- ♣ progettare resistenza al taglio

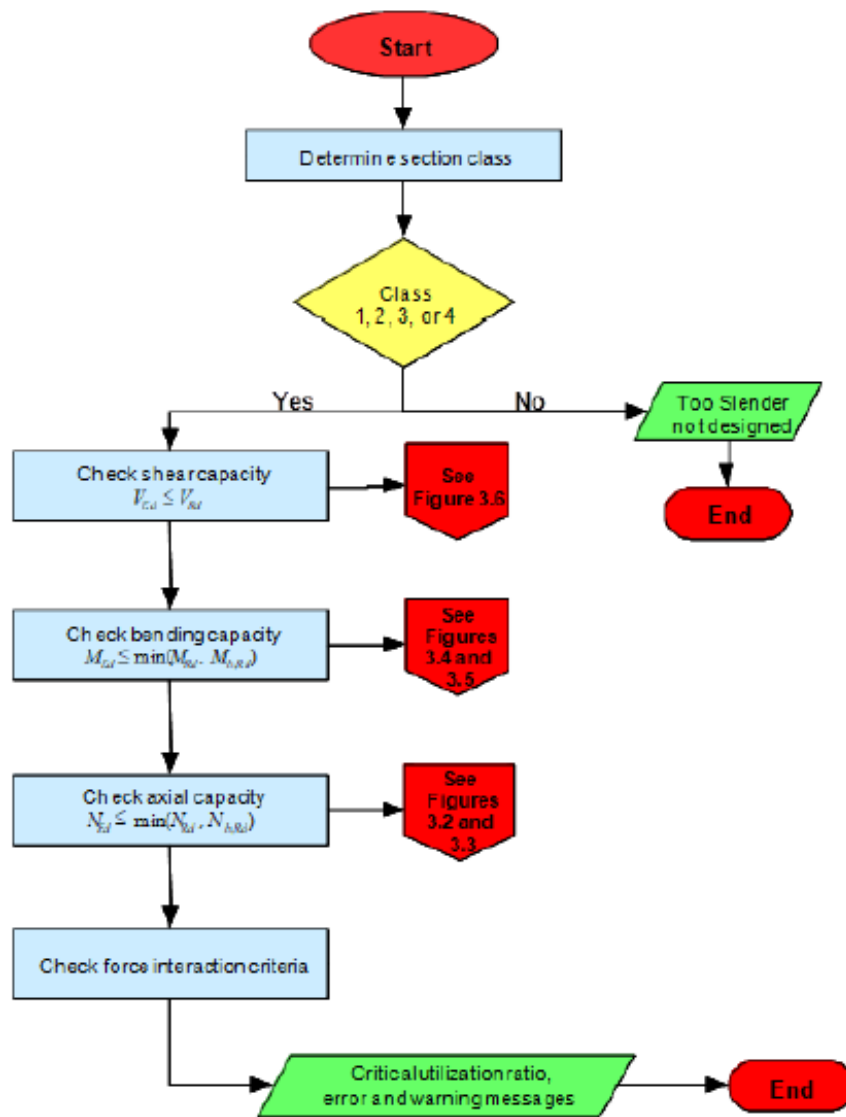


Figure 3-1 Member Design

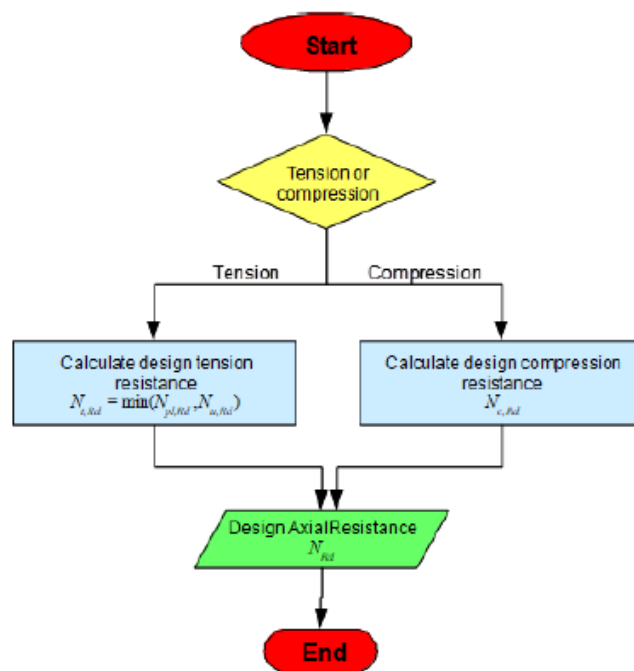


Figure 3-2 Design Axial Resistance

Resistenza assiale

Steel Frame Design Italian NTC 2008

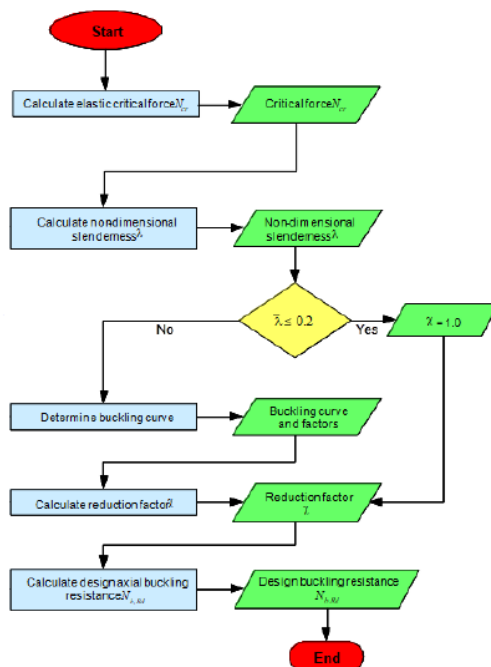


Figure 3-3: Design Axial Buckling Resistance

3 - 4 Axial Buckling Resistance

Stabilità assiale

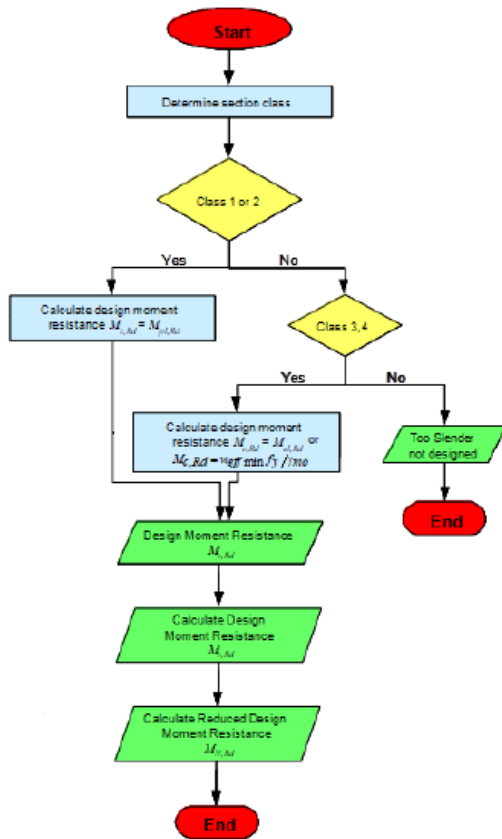


Figure 3-4: Design Moment Resistance

Resistenza in flessione

Steel Frame Design Italian NTC 2008

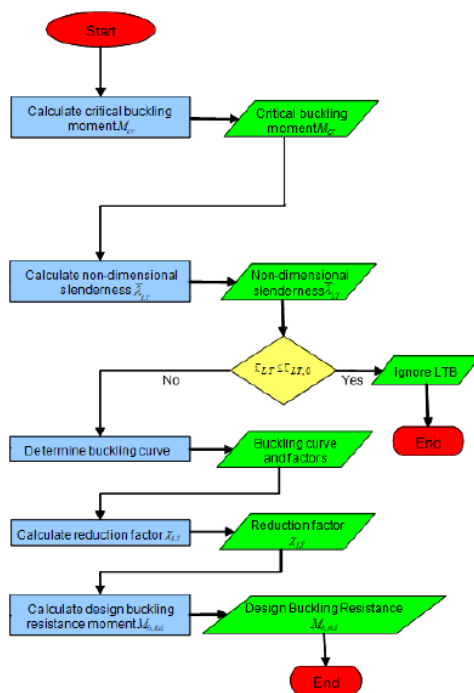


Figure 3-5: Design Buckling Resistance

3 - 6 Buckling Resistance

Instabilità generale

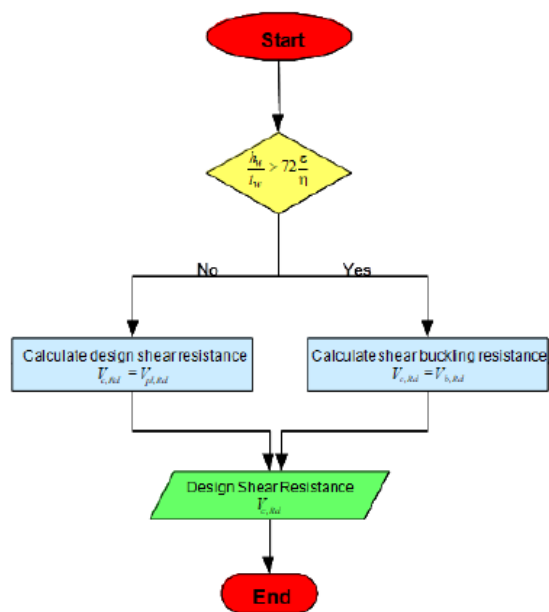
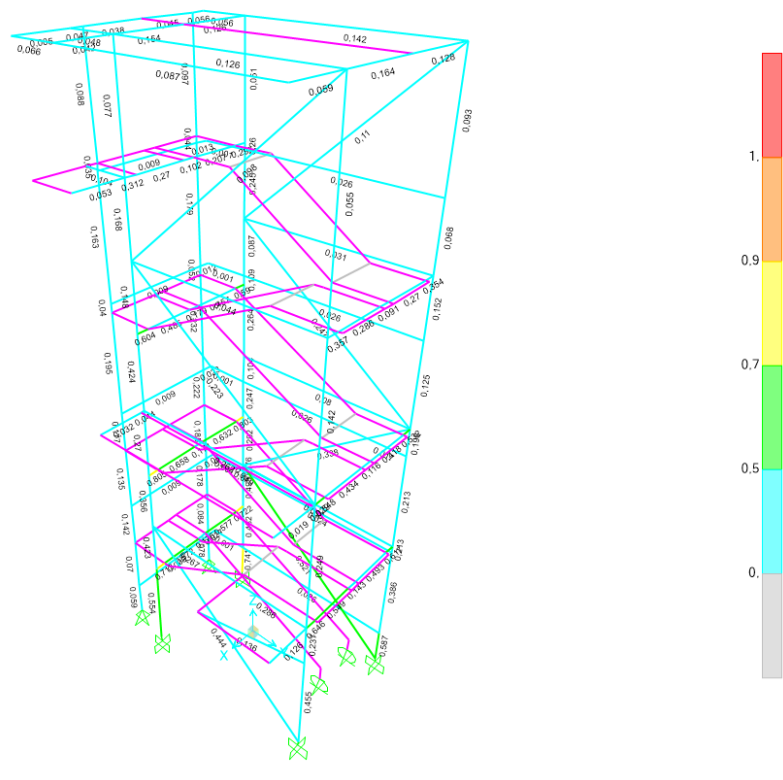


Figure 3-6: Design Shear Resistance

Taglio

Verifica TU2018- EC3 per resistenza e stabilità



Tutti profili verificati

Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 1 of 2**Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 1 of 2**

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType
3	HE300A	Column	No Messages	0,554365	NMM
19	HE300A	Column	No Messages	0,248519	NMM
20	HE300A	Column	No Messages	0,142058	NMM
21	HE300A	Column	No Messages	0,055482	NMM
25	HE300A	Column	No Messages	0,050566	NMM
29	HE300A	Column	No Messages	0,076821	NMM
123	IPE300	Beam	No Messages	0,103987	NMM
124	IPE300	Beam	No Messages	0,125887	NMM
125	IPE300	Beam	No Messages	0,142335	NMM
126	IPE300	Beam	No Messages	0,048138	NMM
127	IPE300	Beam	No Messages	0,055604	NMM
129	IPE300	Beam	No Messages	0,125832	NMM
132	L80X8	Brace	No Messages	0,135534	NMM
137	IPE300	Beam	No Messages	0,05308	NMM
146	Tubo 150x150x4	Column	No Messages	0,087661	NMM
151	Tubo 150x150x4	Column	No Messages	0,096729	NMM
154	Tubo 150x150x4	Beam	No Messages	0,008583	NMM
155	Tubo 150x150x4	Beam	No Messages	0,001302	NMM
156	Tubo 150x150x4	Beam	No Messages	0,026854	NMM
158	Tubo 150x150x4	Beam	No Messages	0,008583	NMM
159	Tubo 150x150x4	Beam	No Messages	0,001302	NMM
160	Tubo 150x150x4	Beam	No Messages	0,020318	NMM
162	Tubo 150x150x4	Beam	No Messages	0,008583	NMM
163	Tubo 150x150x4	Beam	No Messages	0,001302	NMM
164	Tubo 150x150x4	Beam	No Messages	0,023041	NMM
166	Tubo 150x150x4	Beam	No Messages	0,008583	NMM
167	Tubo 150x150x4	Beam	No Messages	0,001302	NMM
168	Tubo 150x150x4	Beam	No Messages	0,012111	NMM
170	Tubo 150x150x4	Beam	No Messages	0,008583	NMM
171	Tubo 150x150x4	Beam	No Messages	0,001302	NMM
172	Tubo 150x150x4	Beam	No Messages	0,012742	NMM
177	IPE300	Beam	No Messages	0,055604	NMM
179	IPE300	Beam	No Messages	0,047363	NMM
180	TUBO-D139.7X4	Beam	No Messages	0,036237	NMM
182	TUBO-D139.7X4	Beam	No Messages	0,080253	NMM
183	TUBO-D139.7X4	Beam	No Messages	0,030506	NMM
188	TUBO-D139.7X4	Brace	No Messages	0,444447	NMM
189	IPE300	Beam	No Messages	0,261731	NMM
190	TUBO-D139.7X4	Brace	No Messages	0,222717	NMM
191	TUBO-D139.7X4	Brace	No Messages	0,097748	NMM
192	IPE300	Beam	No Messages	0,087099	NMM
193	IPE300	Beam	No Messages	0,065657	NMM
194	IPE300	Beam	No Messages	0,059302	NMM
195	IPE300	Beam	No Messages	0,041868	NMM
199	Tubo 150x150x4	Beam	No Messages	0,004687	NMM
200	HE300A	Column	No Messages	0,740816	NMM
201	HE300A	Column	No Messages	0,481894	NMM
202	HE300A	Column	No Messages	0,587307	NMM
203	HE300A	Column	No Messages	0,385568	NMM
204	HE300A	Column	No Messages	0,21317	NMM
205	HE300A	Column	No Messages	0,455449	NMM
206	HE300A	Column	No Messages	0,236654	NMM
207	IPE300	Beam	No Messages	0,721616	NMM
208	IPE300	Beam	No Messages	0,576759	NMM
209	IPE300	Beam	No Messages	0,175797	NMM

Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 1 of 2

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType
210	IPE300	Beam	No Messages	0,571717	NMM
211	IPE300	Beam	No Messages	0,712507	NMM
212	IPE300	Beam	No Messages	0,61727	NMM
213	IPE300	Beam	No Messages	0,492553	NMM
214	IPE300	Beam	No Messages	0,143369	Z-Axis Shear
215	IPE300	Beam	No Messages	0,549219	NMM
216	IPE300	Beam	No Messages	0,645597	NMM
217	IPE300	Beam	No Messages	0,531663	NMM
218	IPE300	Beam	No Messages	0,417982	NMM
219	IPE300	Beam	No Messages	0,115979	Z-Axis Shear
220	IPE300	Beam	No Messages	0,434476	NMM
221	IPE300	Beam	No Messages	0,547723	NMM
222	IPE300	Beam	No Messages	0,353518	NMM
223	IPE300	Beam	No Messages	0,269967	NMM
224	IPE300	Beam	No Messages	0,091352	NMM
225	IPE300	Beam	No Messages	0,28573	NMM
226	IPE300	Beam	No Messages	0,356947	NMM
227	IPE300	Beam	No Messages	0,12772	NMM
228	IPE300	Beam	No Messages	0,163906	NMM
229	IPE300	Beam	No Messages	0,803232	NMM
230	IPE300	Beam	No Messages	0,631903	NMM
231	IPE300	Beam	No Messages	0,170882	Z-Axis Shear
232	IPE300	Beam	No Messages	0,658387	NMM
233	IPE300	Beam	No Messages	0,805479	NMM
234	IPE300	Beam	No Messages	0,590355	NMM
235	IPE300	Beam	No Messages	0,456759	NMM
236	IPE300	Beam	No Messages	0,178983	NMM
237	IPE300	Beam	No Messages	0,48532	NMM
238	IPE300	Beam	No Messages	0,603983	NMM
239	IPE300	Beam	No Messages	0,296809	NMM
240	IPE300	Beam	No Messages	0,207371	NMM
241	IPE300	Beam	No Messages	0,102303	NMM
242	IPE300	Beam	No Messages	0,269605	NMM
243	IPE300	Beam	No Messages	0,312035	NMM
244	IPE300	Beam	No Messages	0,126223	NMM
245	IPE300	Beam	No Messages	0,154149	NMM
246	HE300A	Column	No Messages	0,213206	NMM
247	HE300A	Column	No Messages	0,19758	NMM
248	HE300A	Column	No Messages	0,12464	NMM
249	HE300A	Column	No Messages	0,15164	NMM
250	HE300A	Column	No Messages	0,068332	NMM
251	HE300A	Column	No Messages	0,093431	NMM
252	HE300A	Column	No Messages	0,498111	NMM
253	HE300A	Column	No Messages	0,275802	NMM
254	HE300A	Column	No Messages	0,29192	NMM
255	HE300A	Column	No Messages	0,247308	NMM
256	HE300A	Column	No Messages	0,103909	NMM
257	HE300A	Column	No Messages	0,263617	NMM
258	HE300A	Column	No Messages	0,109329	NMM
259	HE300A	Column	No Messages	0,086977	NMM
260	HE300A	Column	No Messages	0,244903	NMM
261	HE300A	Column	No Messages	0,259937	NMM
262	HE300A	Column	No Messages	0,42303	NMM
263	HE300A	Column	No Messages	0,355976	NMM
264	HE300A	Column	No Messages	0,27044	NMM
265	HE300A	Column	No Messages	0,42359	NMM
266	HE300A	Column	No Messages	0,147688	NMM

Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 1 of 2

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType
267	HE300A	Column	No Messages	0,168382	NMM
276	IPE300	Beam	No Messages	0,028535	NMM
277	IPE300	Beam	No Messages	0,019353	NMM
278	IPE300	Beam	No Messages	0,043721	NMM
279	IPE300	Beam	No Messages	0,031638	NMM
280	Tubo 150x150x4	Column	No Messages	0,142001	NMM
281	Tubo 150x150x4	Column	No Messages	0,135457	NMM
282	Tubo 150x150x4	Column	No Messages	0,176806	NMM
283	Tubo 150x150x4	Column	No Messages	0,194733	NMM
284	Tubo 150x150x4	Column	No Messages	0,039761	NMM
285	Tubo 150x150x4	Column	No Messages	0,163241	NMM
286	Tubo 150x150x4	Column	No Messages	0,03515	Y-Axis Shear
287	Tubo 150x150x4	Column	No Messages	0,058819	NMM
288	Tubo 150x150x4	Column	No Messages	0,069971	NMM
289	Tubo 150x150x4	Column	No Messages	0,177841	NMM
290	Tubo 150x150x4	Column	No Messages	0,184516	NMM
291	Tubo 150x150x4	Column	No Messages	0,221687	NMM
292	Tubo 150x150x4	Column	No Messages	0,231688	NMM
293	Tubo 150x150x4	Column	No Messages	0,052158	NMM
294	Tubo 150x150x4	Column	No Messages	0,179324	NMM
295	Tubo 150x150x4	Column	No Messages	0,044481	Y-Axis Shear
296	Tubo 150x150x4	Column	No Messages	0,078386	NMM
297	Tubo 150x150x4	Column	No Messages	0,084156	NMM
298	Tubo 150x150x4	Beam	No Messages	0,025533	NMM
300	Tubo 150x150x4	Beam	No Messages	0,023517	NMM
301	Tubo 150x150x4	Beam	No Messages	0,018535	NMM
302	Tubo 150x150x4	Beam	No Messages	0,016697	NMM
303	Tubo 150x150x4	Beam	No Messages	0,025532	NMM
304	Tubo 150x150x4	Beam	No Messages	0,025533	NMM
306	Tubo 150x150x4	Beam	No Messages	0,025533	NMM
308	IPE300	Beam	No Messages	0,045288	NMM
309	IPE300	Beam	No Messages	0,037608	NMM
312	TUBO-D139.7X4	Brace	No Messages	0,039904	NMM
313	TUBO-D139.7X4	Brace	No Messages	0,337867	NMM
315	TUBO-D139.7X4	Brace	No Messages	0,246628	NMM
317	TUBO-D139.7X4	Brace	No Messages	0,110406	NMM
319	IPE300	Beam	No Messages	0,285845	NMM
320	IPE300	Beam	No Messages	0,267313	NMM
9	TUBO-D139.7X4	Brace	No Messages	0,521116	NMM
10	TUBO-D139.7X4	Beam	No Messages	0,044259	NMM

Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 2 of 2

Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 2 of 2

Frame	Combo	Location mm	ErrMsg	WarnMsg
3	SLU3	0	No Messages	No Messages
19	SLV2	0	No Messages	No Messages
20	SLU3	3690	No Messages	No Messages
21	SLU3	4220	No Messages	No Messages
25	SLU9	0	No Messages	No Messages
29	SLU5	0	No Messages	No Messages
123	SLU6	0	No Messages	No Messages
124	SLV2	0	No Messages	No Messages
125	SLV2	0	No Messages	No Messages
126	SLV2	0	No Messages	No Messages

Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 2 of 2

Frame	Combo	Location mm	ErrMsg	WarnMsg
127	SLV2	1198	No Messages	No Messages
129	SLV2	0	No Messages	No Messages
132	SLU4	2759,62	No Messages	No Messages
137	SLV2	0	No Messages	No Messages
146	SLU7	1253	No Messages	No Messages
151	SLU7	1253	No Messages	No Messages
154	SLU1	1450	No Messages	No Messages
155	SLU1	399,33	No Messages	No Messages
156	SLU3	0	No Messages	No Messages
158	SLU1	1450	No Messages	No Messages
159	SLU1	399,33	No Messages	No Messages
160	SLU3	0	No Messages	No Messages
162	SLU1	1450	No Messages	No Messages
163	SLU1	399,33	No Messages	No Messages
164	SLU3	0	No Messages	No Messages
166	SLU1	1450	No Messages	No Messages
167	SLU1	399,33	No Messages	No Messages
168	SLU3	0	No Messages	No Messages
170	SLU1	1450	No Messages	No Messages
171	SLU1	399,33	No Messages	No Messages
172	SLV1	0	No Messages	No Messages
177	SLV2	0	No Messages	No Messages
179	SLV2	0	No Messages	No Messages
180	SLU3	0	No Messages	No Messages
182	SLU7	0	No Messages	No Messages
183	SLU7	2501	No Messages	No Messages
188	SLU7	0	No Messages	No Messages
189	SLV2	0	No Messages	No Messages
190	SLV2	0	No Messages	No Messages
191	SLV1	0	No Messages	No Messages
192	SLV2	0	No Messages	No Messages
193	SLV2	0	No Messages	No Messages
194	SLV2	1290	No Messages	No Messages
195	SLV2	0	No Messages	No Messages
199	SLV2	0	No Messages	No Messages
200	SLU5	0	No Messages	No Messages
201	SLU5	831,5	No Messages	No Messages
202	SLU5	0	No Messages	No Messages
203	SLU5	1500	No Messages	No Messages
204	SLU5	0	No Messages	No Messages
205	SLU3	1516,5	No Messages	No Messages
206	SLU3	0	No Messages	No Messages
207	SLU5	0	No Messages	No Messages
208	SLU5	0	No Messages	No Messages
209	SLV2	0	No Messages	No Messages
210	SLU3	433,33	No Messages	No Messages
211	SLU3	300	No Messages	No Messages
212	SLU5	0	No Messages	No Messages
213	SLU5	0	No Messages	No Messages
214	SLU3	300	No Messages	No Messages
215	SLU3	433,33	No Messages	No Messages
216	SLU3	300	No Messages	No Messages
217	SLU5	0	No Messages	No Messages
218	SLU5	0	No Messages	No Messages
219	SLU3	300	No Messages	No Messages
220	SLU3	433,33	No Messages	No Messages
221	SLU3	300	No Messages	No Messages

Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 2 of 2

Frame	Combo	Location mm	ErrMsg	WarnMsg
222	SLU5	0	No Messages	No Messages
223	SLU5	0	No Messages	No Messages
224	SLU2	0	No Messages	No Messages
225	SLU3	433,33	No Messages	No Messages
226	SLU3	300	No Messages	No Messages
227	SLU8	0	No Messages	No Messages
228	SLU3	437,5	No Messages	No Messages
229	SLU5	0	No Messages	No Messages
230	SLU5	0	No Messages	No Messages
231	SLU3	300	No Messages	No Messages
232	SLU3	433,33	No Messages	No Messages
233	SLU3	300	No Messages	No Messages
234	SLU5	0	No Messages	No Messages
235	SLU5	0	No Messages	No Messages
236	SLV2	0	No Messages	No Messages
237	SLU3	433,33	No Messages	No Messages
238	SLU3	300	No Messages	No Messages
239	SLU5	0	No Messages	No Messages
240	SLU5	0	No Messages	No Messages
241	SLU2	0	No Messages	No Messages
242	SLU3	866,67	No Messages	No Messages
243	SLU3	0	No Messages	No Messages
244	SLU3	0	No Messages	No Messages
245	SLU3	437,5	No Messages	No Messages
246	SLU5	0	No Messages	No Messages
247	SLU5	0	No Messages	No Messages
248	SLU5	0	No Messages	No Messages
249	SLU5	0	No Messages	No Messages
250	SLU5	0	No Messages	No Messages
251	SLU9	0	No Messages	No Messages
252	SLU5	0	No Messages	No Messages
253	SLU5	0	No Messages	No Messages
254	SLU5	840	No Messages	No Messages
255	SLU5	0	No Messages	No Messages
256	SLU5	376,5	No Messages	No Messages
257	SLU5	1010	No Messages	No Messages
258	SLU5	0	No Messages	No Messages
259	SLU5	721,5	No Messages	No Messages
260	SLU5	0	No Messages	No Messages
261	SLU5	0	No Messages	No Messages
262	SLU3	0	No Messages	No Messages
263	SLU3	840	No Messages	No Messages
264	SLU3	0	No Messages	No Messages
265	SLU3	0	No Messages	No Messages
266	SLV2	0	No Messages	No Messages
267	SLU3	857	No Messages	No Messages
276	SLV2	0	No Messages	No Messages
277	SLV2	0	No Messages	No Messages
278	SLV2	0	No Messages	No Messages
279	SLV2	0	No Messages	No Messages
280	SLU7	1337	No Messages	No Messages
281	SLU11	0	No Messages	No Messages
282	SLU11	1137	No Messages	No Messages
283	SLU7	1386,5	No Messages	No Messages
284	SLU11	227	No Messages	No Messages
285	SLU11	1500	No Messages	No Messages
286	SLU7	157	No Messages	No Messages

Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 2 of 2

Frame	Combo	Location mm	ErrMsg	WarnMsg
287	SLU11	1050	No Messages	No Messages
288	SLU7	0	No Messages	No Messages
289	SLU11	1337	No Messages	No Messages
290	SLU7	0	No Messages	No Messages
291	SLU7	1137	No Messages	No Messages
292	SLU10	0	No Messages	No Messages
293	SLU7	227	No Messages	No Messages
294	SLU7	1500	No Messages	No Messages
295	SLU11	157	No Messages	No Messages
296	SLU7	1050	No Messages	No Messages
297	SLU7	0	No Messages	No Messages
298	SLU1	2501	No Messages	No Messages
300	SLU7	0	No Messages	No Messages
301	SLU5	0	No Messages	No Messages
302	SLU3	1029,73	No Messages	No Messages
303	SLU5	1489,6	No Messages	No Messages
304	SLU1	2501	No Messages	No Messages
306	SLU1	2501	No Messages	No Messages
308	SLV2	0	No Messages	No Messages
309	SLV2	1450	No Messages	No Messages
312	SLU5	0	No Messages	No Messages
313	SLU11	0	No Messages	No Messages
315	SLU7	0	No Messages	No Messages
317	SLU11	0	No Messages	No Messages
319	SLV2	0	No Messages	No Messages
320	SLV2	959,33	No Messages	No Messages
9	SLU7	0	No Messages	No Messages
10	SLV2	0	No Messages	No Messages

Verifica profili a Freddo

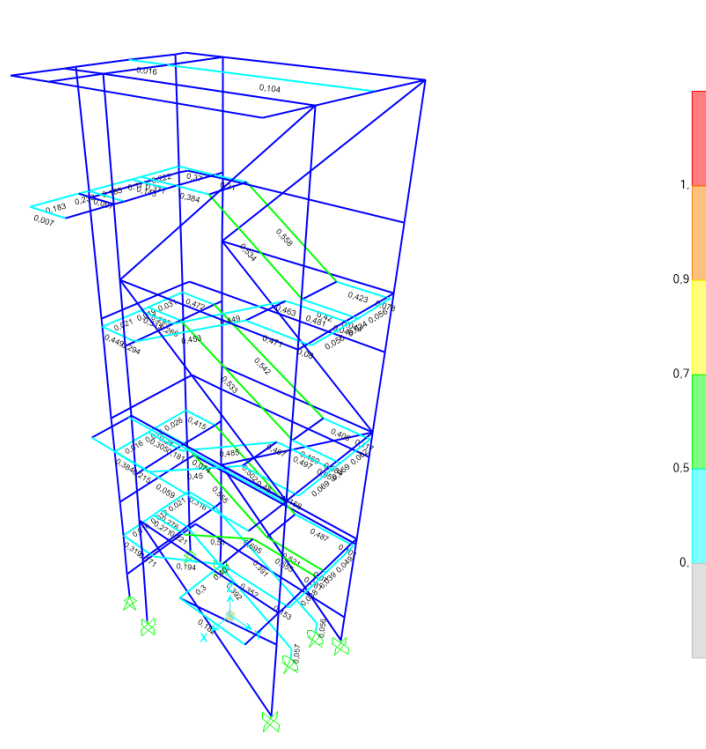


Table: Cold Formed Design 1 - Summary Data - Eurocode 3 1-3 2006, Part 1

Table: Cold Formed Design 1 - Summary Data - Eurocode 3 1-3 2006, Part 1 of 11

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Combo	Location mm	SRLimit
30	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	1198	1
31	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU2	0	1
32	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU5	1198	1
33	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU4	0	1
34	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
35	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV1	0	1
36	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	100	1
37	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV1	100	1
38	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU11	866,67	1
39	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV1	0	1
40	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU11	866,67	1
41	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU8	0	1
43	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU8	0	1
44	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
45	C 200x80x30x4CF	Column	No Messages	SLU2	0	1
46	C 200x80x30x4CF	Brace	No Messages	SLU2	4822,3	1
48	C 200x80x30x4CF	Column	No Messages	SLU2	440	1
49	C 200x80x30x4CF	Brace	No Messages	SLU2	0	1
51	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU2	0	1
52	C 200x80x30x4CF	Brace	No Messages	SLU2	3098,45	1
54	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU2	0	1
55	C 200x80x30x4CF	Brace	No Messages	SLV2	0	1
56	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU6	2124	1
57	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU4	1401,75	1
58	C 200x80x30x4CF	Brace	No Messages	SLU4	3555,01	1
60	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU4	467,25	1
61	C 200x80x30x4CF	Brace	No Messages	SLU4	0	1
63	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU2	0	1
64	C 200x80x30x4CF	Brace	No Messages	SLU2	3802,91	1
66	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU2	0	1
67	C 200x80x30x4CF	Brace	No Messages	SLU2	0	1
68	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	1524	1
69	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU4	851,33	1
70	C 200x80x30x4CF	Brace	No Messages	SLV2	4237,46	1
72	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
73	C 200x80x30x4CF	Brace	No Messages	SLU4	0	1
76	C 200x80x30x4CF	Brace	No Messages	SLV2	3855,45	1
77	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	6	1
78	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	1521	1
79	C 200x80x30x4CF	Brace	No Messages	SLV2	0	1
80	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
81	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU2	0	1
82	C 200x80x30x4CF	Brace	No Messages	SLU2	3198,94	1
83	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV1	0	1
84	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU2	1280	1
85	C 200x80x30x4CF	Brace	No Messages	SLU2	0	1
86	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV1	1021	1
88	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU7	1198	1
89	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU3	0	1
90	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU5	1198	1
91	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU3	0	1
92	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU3	0	1
93	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU3	0	1

Table: Cold Formed Design 1 - Summary Data - Eurocode 3 1-3 2006, Part 1 of 11

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Combo	Location mm	SRLimit
94	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU3	0	1
95	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	1198	1
96	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU3	0	1
97	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU5	1198	1
98	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
99	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU3	0	1
100	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU8	0	1
101	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
102	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU7	1198	1
103	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU2	1198	1
104	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV1	1198	1
105	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV1	1198	1
106	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
107	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
108	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU3	1300	1
109	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
110	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	100	1
111	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
112	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	100	1
113	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU11	866,67	1
114	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
115	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU11	866,67	1
116	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
117	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	100	1
118	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
119	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	100	1
120	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU11	866,67	1
121	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
122	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU11	866,67	1
131	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	2124	1
135	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU3	0	1
136	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
138	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU7	300	1
139	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
140	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
197	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU7	0	1
198	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU7	0	1
268	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU6	0	1
269	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU6	0	1
270	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU6	247	1
271	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	1277	1
272	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV1	0	1
273	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV1	1280	1
274	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	300	1
275	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU2	0	1

Table: Cold Formed Design 1 - Summary Data - Eurocode 3 1-3 2006, Part 2

Table: Cold Formed Design 1 - Summary Data - Eurocode 3 1-3 2006, Part 2 of 11

Frame	CombinedEq	TotalRatio	NRatio	MyRatio	MzRatio	V2Ratio	V3Ratio
30	EC3 1-3 (6.36)	0,315737	0,000744	0,050182	0,151699	0,018557	0,016574
31	EC3 1-3 (6.36)	0,275589	0	0,116804	0,053526	0,044808	0,003937
32	EC3 1-3 (6.36)	0,270859	0	0,089538	0,074906	0,033803	0,00551
33	EC3 1-3 (6.36)	0,318731	0	0,101144	0,10024	0,038925	0,010922
34	EC3 1-3 (6.36)	0,101445	7,6E-05	0,00083	0,054477	0,002576	0,041565

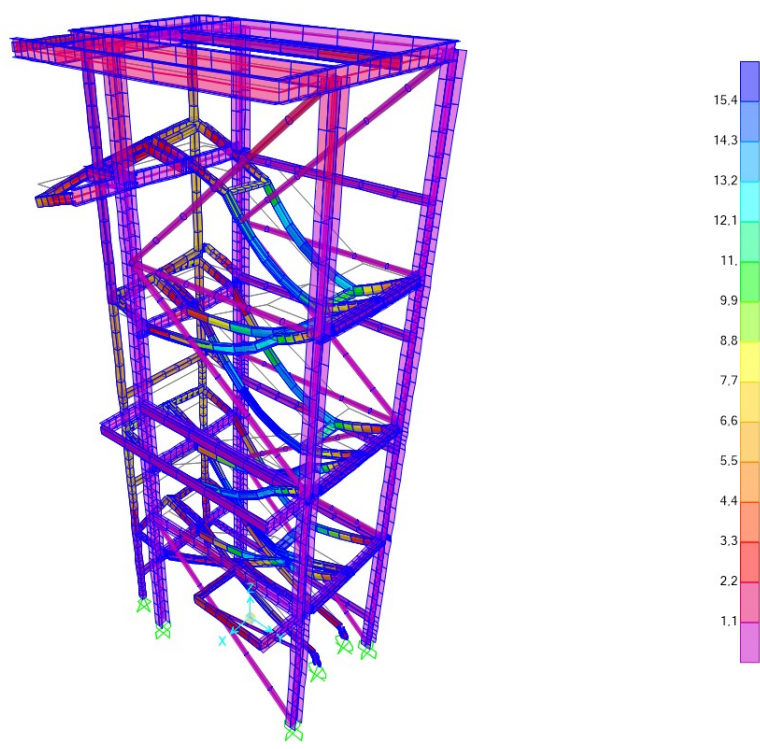
Table: Cold Formed Design 1 - Summary Data - Eurocode 3 1-3 2006, Part 2 of 11

Frame	CombinedEq	TotalRatio	NRatio	MyRatio	MzRatio	V2Ratio	V3Ratio
35	EC3 1-3 (6.36)	0,070437	0,000121	0,001016	0,033228	0,003157	0,017734
36	EC3 1-3 (6.36)	0,081072	0,000268	0,00102	0,039667	0,003149	0,012644
37	EC3 1-3 (6.36)	0,153166	3,5E-05	0,000821	0,092951	0,002625	0,099465
38	EC3 1-3 (6.36)	0,048787	0,003652	0,001432	0,013672	0,0004	0,00139
39	EC3 1-3 (6.36)	0,03893	0,0141	0	0	0,000307	0
40	EC3 1-3 (6.36)	0,037567	0	0,001432	0,013672	0,0004	0,00139
41	EC3 1-3 (6.36)	0,020731	0,004433	0,001432	0	0,001199	0
43	EC3 1-3 (6.36)	0,012001	0,003239	0	0	0,000277	0
44	EC3 1-3 (6.36)	0,015669	0,002545	0,001592	0	0,001332	0
45	EC3 1-3 (6.36)	0,056049	0,021942	2,903E-16	0,000227	0	5,5E-05
46	EC3 1-3 (6.36)	0,391454	0,013741	0,272422	0,000383	0,060178	5,5E-05
48	EC3 1-3 (6.36)	0,056686	0,021933	3,07E-16	0,00048	0	0,000117
49	EC3 1-3 (6.36)	0,392302	0,013736	0,272178	0,000775	0,060153	0,000117
51	EC3 1-3 (6.36)	0,22077	0,005493	0,125477	0,004693	0,097097	0,001401
52	EC3 1-3 (6.36)	0,509731	0,004694	0,328697	0,046166	0,011718	0,001401
54	EC3 1-3 (6.36)	0,171304	0	0,099704	0,00447	0,050996	0,001415
55	EC3 1-3 (6.36)	0,193748	0,009044	0,047547	0,043711	0,015927	0,001048
56	EC3 1-3 (6.36)	0,352213	0	0,050176	0,186489	0,043323	0,013313
57	EC3 1-3 (6.36)	0,486593	0	0,338556	0,033549	0,060513	0,002202
58	EC3 1-3 (6.36)	0,501898	0,001241	0,339021	0,040077	0,015199	0,001721
60	EC3 1-3 (6.36)	0,520518	0	0,382985	0,027539	0,066738	0,002163
61	EC3 1-3 (6.36)	0,55521	0,004816	0,382521	0,0405	0,014968	0,002644
63	EC3 1-3 (6.36)	0,181436	0	0,110429	0,003105	0,091905	0,000631
64	EC3 1-3 (6.36)	0,485123	0	0,352086	0,02441	0,026052	0,000631
66	EC3 1-3 (6.36)	0,214777	0,000434	0,138737	0,001899	0,093495	0,00058
67	EC3 1-3 (6.36)	0,450148	0	0,325251	0,019569	0,026014	0,00058
68	EC3 1-3 (6.36)	0,479699	0	0,213654	0,124437	0,025265	0,017408
69	EC3 1-3 (6.36)	0,407546	0	0,281024	0,020903	0,063274	0,001729
70	EC3 1-3 (6.36)	0,542321	0,014077	0,181154	0,180638	0,011473	0,008005
72	EC3 1-3 (6.36)	0,46935	0	0,191182	0,136412	0,046799	0,013829
73	EC3 1-3 (6.36)	0,532634	0,008922	0,34983	0,040461	0,032907	0,002149
76	EC3 1-3 (6.36)	0,448711	0,004613	0,202966	0,098016	0,008623	0,00434
77	EC3 1-3 (6.36)	0,26609	0,008427	0,061329	0,08335	0,035561	0,00523
78	EC3 1-3 (6.36)	0,471194	0	0,215644	0,115708	0,025447	0,013924
79	EC3 1-3 (6.36)	0,453359	0,006047	0,216139	0,087893	0,015284	0,003808
80	EC3 1-3 (6.36)	0,293956	0,009854	0,096148	0,067365	0,036389	0,005784
81	EC3 1-3 (6.36)	0,422768	0	0,292874	0,022679	0,03932	0,002586
82	EC3 1-3 (6.36)	0,558343	0,010583	0,364327	0,045632	0,031794	0,003055
83	EC3 1-3 (6.36)	0,309984	0,006757	0,102283	0,078248	0,014652	0,012862
84	EC3 1-3 (6.36)	0,419503	0	0,290212	0,022362	0,03229	0,003524
85	EC3 1-3 (6.36)	0,533783	0,00337	0,342629	0,055377	0,028671	0,003055
86	EC3 1-3 (6.36)	0,38392	0,004625	0,151231	0,093126	0,033037	0,016037
88	EC3 1-3 (6.36)	0,415037	0,028125	0,113828	0,118709	0,037014	0,007496
89	EC3 1-3 (6.36)	0,279588	0	0,081951	0,089037	0,032272	0,006549
90	EC3 1-3 (6.36)	0,30543	0	0,081951	0,109377	0,032272	0,008046
91	EC3 1-3 (6.36)	0,383784	0	0,101504	0,153578	0,033381	0,014029
92	EC3 1-3 (6.36)	0,025764	0,007106	0,000781	0	0,000653	0
93	EC3 1-3 (6.36)	0,018237	0,005465	4,903E-20	0	0,000151	0
94	EC3 1-3 (6.36)	0,016041	0,003502	0,000781	0	0,000653	0
95	EC3 1-3 (6.36)	0,471736	0,001112	0,108511	0,22037	0,020415	0,0187
96	EC3 1-3 (6.36)	0,295445	0	0,089538	0,093634	0,033803	0,006888
97	EC3 1-3 (6.36)	0,314866	0	0,089538	0,108988	0,033803	0,008017
98	EC3 1-3 (6.36)	0,448736	0,00172	0,09393	0,214508	0,027386	0,019811
99	EC3 1-3 (6.36)	0,030886	0,007393	0,002267	0	0,001897	0
100	EC3 1-3 (6.36)	0,018796	0,005675	0	0	0,000277	0
101	EC3 1-3 (6.36)	0,021377	0,004497	0,001592	0	0,001332	0
102	EC3 1-3 (6.36)	0,369743	0,02486	0,115131	0,085863	0,037269	0,008265

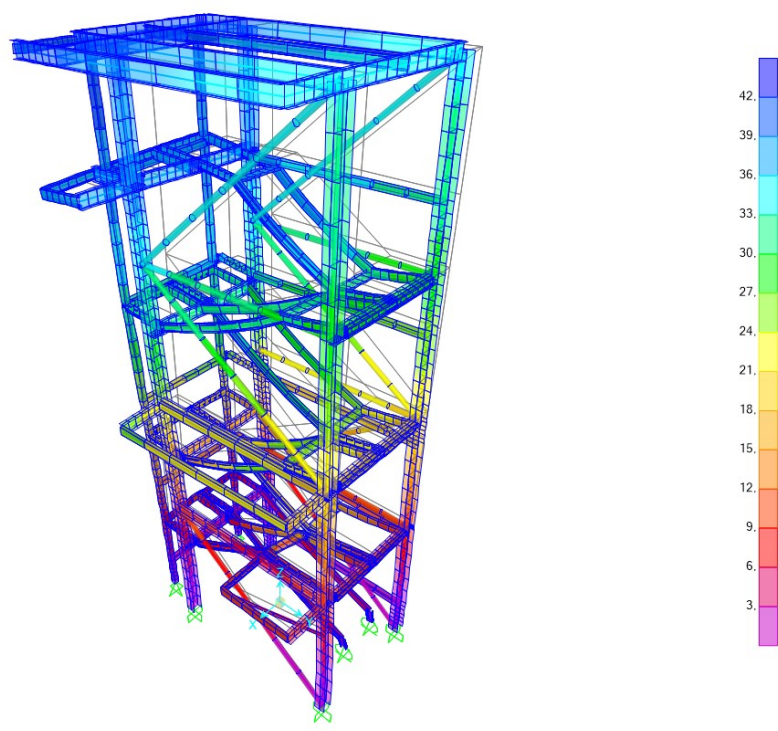
Table: Cold Formed Design 1 - Summary Data - Eurocode 3 1-3 2006, Part 2 of 11

Frame	CombinedEq	TotalRatio	NRatio	MyRatio	MzRatio	V2Ratio	V3Ratio
103	EC3 1-3 (6.36)	0,370663	0	0,251843	0,017244	0,072064	0,003053
104	EC3 1-3 (6.36)	0,143051	0,003657	0,001575	0,07514	0,002288	0,010696
105	EC3 1-3 (6.36)	0,097372	0,003004	0,000499	0,046228	0,000469	0,006789
106	EC3 1-3 (6.36)	0,22229	0,002575	0,05364	0,068804	0,003173	0,008629
107	EC3 1-3 (6.36)	0,171319	0,003677	0,053656	0,032016	0,013109	0,010919
108	EC3 1-3 (6.36)	0,184813	0,004407	0,040641	0,0525	0,016597	0,006545
109	EC3 1-3 (6.36)	0,117387	8E-05	0,000834	0,065818	0,002656	0,058
110	EC3 1-3 (6.36)	0,084275	0,000192	0,001017	0,042001	0,003157	0,037631
111	EC3 1-3 (6.36)	0,058936	0,000208	0,001021	0,025885	0,003246	0,02281
112	EC3 1-3 (6.36)	0,168072	0,000202	0,000828	0,103999	0,002581	0,091743
113	EC3 1-3 (6.36)	0,061967	0,009643	0,001432	0,013672	0,0004	0,00139
114	EC3 1-3 (6.36)	0,058647	0,023532	0	0	0,000307	0
115	EC3 1-3 (6.36)	0,069145	0,013311	0,001432	0,013672	0,0004	0,00139
116	EC3 1-3 (6.36)	0,077621	0,0001	0,000829	0,03831	0,002645	0,033759
117	EC3 1-3 (6.36)	0,044422	0,000199	0,001018	0,017492	0,003153	0,014369
118	EC3 1-3 (6.36)	0,04595	0,000214	0,001018	0,018309	0,003241	0,016135
119	EC3 1-3 (6.36)	0,080262	0,000217	0,000828	0,039684	0,002581	0,035463
120	EC3 1-3 (6.36)	0,056363	0,00696	0,001432	0,013672	0,0004	0,00139
121	EC3 1-3 (6.36)	0,034172	0,01198	0	0	0,000307	0
122	EC3 1-3 (6.36)	0,056374	0,006965	0,001432	0,013672	0,0004	0,00139
131	EC3 1-3 (6.36)	0,18209	0,00169	0,028567	0,068874	0,013582	0,001404
135	EC3 1-3 (6.36)	0,059235	0,00041	0,027858	0	0,005386	0
136	EC3 1-3 (6.36)	0,074435	0,010997	0,019906	0	0,003848	0
138	EC3 1-3 (6.36)	0,2385	0,002621	0,07708	0,057079	0,035628	0,030997
139	EC3 1-3 (6.36)	0,183344	0,000772	0,058839	0,040178	0,019496	0,002745
140	EC3 1-3 (6.36)	0,006767	0,000936	0,00051	0	0,000463	0
197	EC3 1-3 (6.36)	0,104085	0,000842	0,056329	0	0,01089	0
198	EC3 1-3 (6.36)	0,016226	0,001641	0,002872	0	0,002608	0
268	EC3 1-3 (6.36)	0,695241	0	0,327688	0,208814	0,000979	0,01102
269	EC3 1-3 (6.36)	0,654579	0	0,322499	0,176925	0,00886	0,01102
270	EC3 1-3 (6.36)	0,466972	0	0,345324	0,017788	0,03675	0,001032
271	EC3 1-3 (6.36)	0,497217	0	0,198728	0,152965	0,025521	0,014523
272	EC3 1-3 (6.36)	0,462834	0,000667	0,189699	0,129946	0,006722	0,011932
273	EC3 1-3 (6.36)	0,480763	0	0,169378	0,167255	0,028954	0,017363
274	EC3 1-3 (6.36)	0,401513	8,6E-05	0,071791	0,203115	0,026083	0,040192
275	EC3 1-3 (6.36)	0,300247	0	0,120797	0,067622	0,024521	0,005609

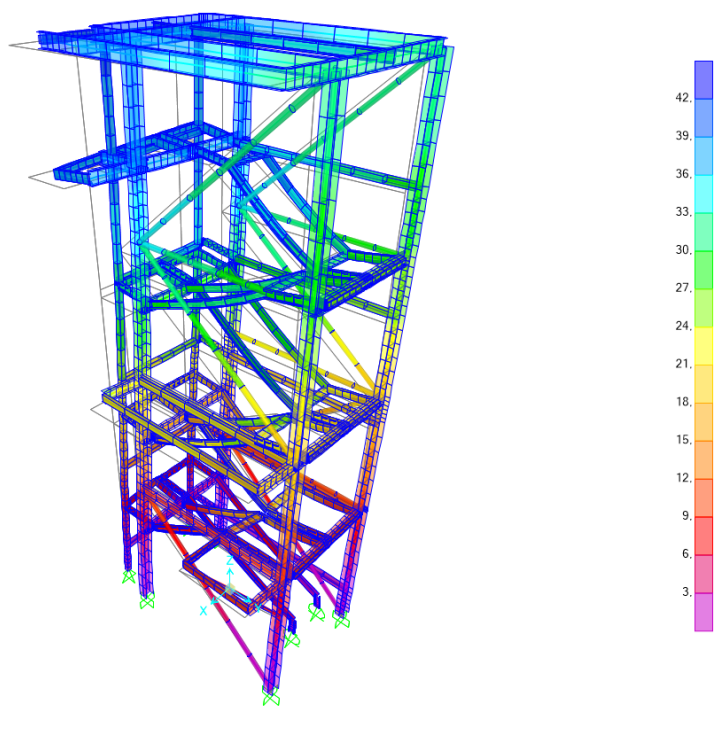
Deformazione



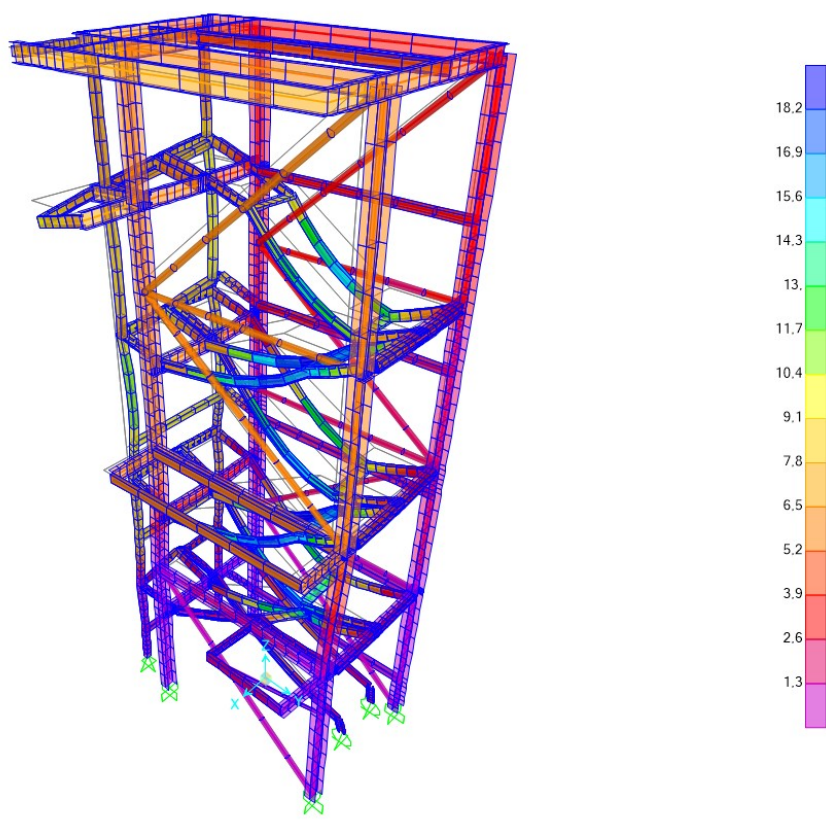
SLE 1 Deformazione verticale $< 1/250$ e trasversale $< 1/300$



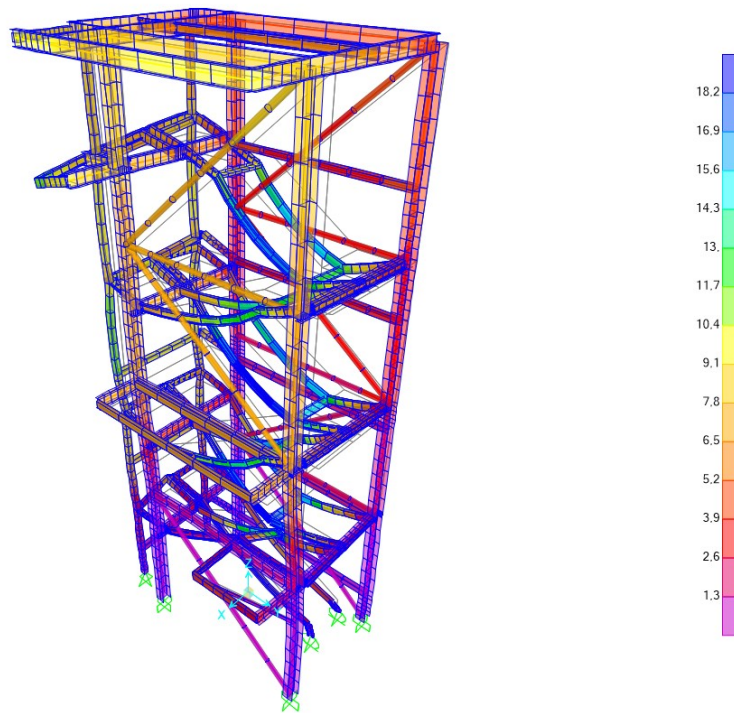
SLE 2 Deformazione verticale $< 1/250$ e trasversale $33\text{mm} = 1/469 < 1/300$



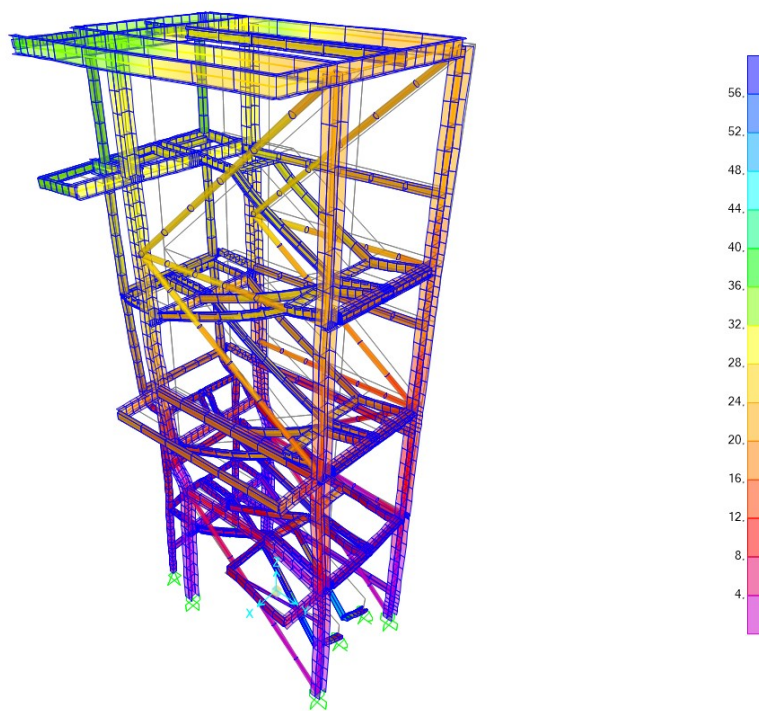
SLE 3 Deformazione verticale $< 1/250$ e trasversale $< 1/300$



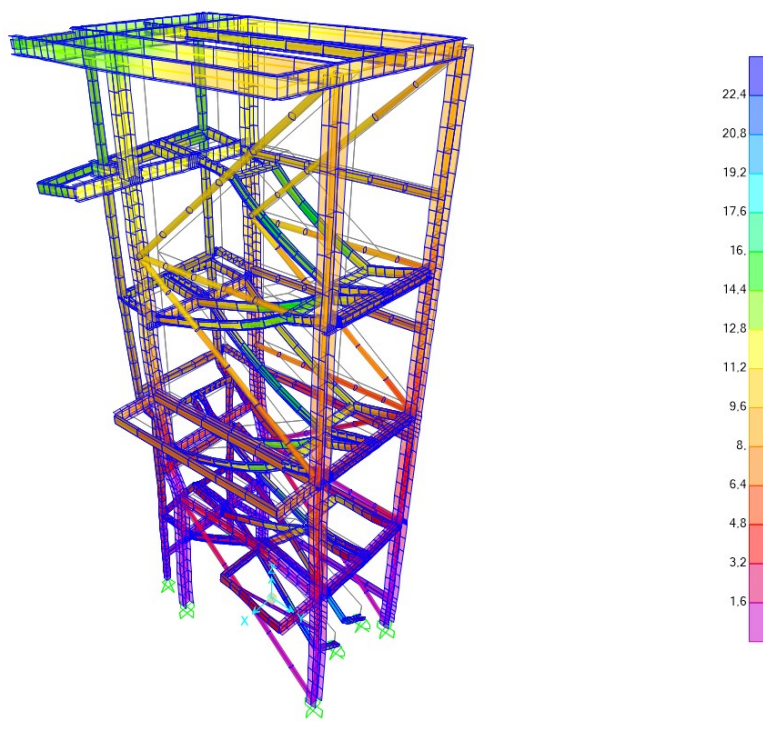
SLE 4 Deformazione verticale $< 1/250$ e trasversale $< 1/300$



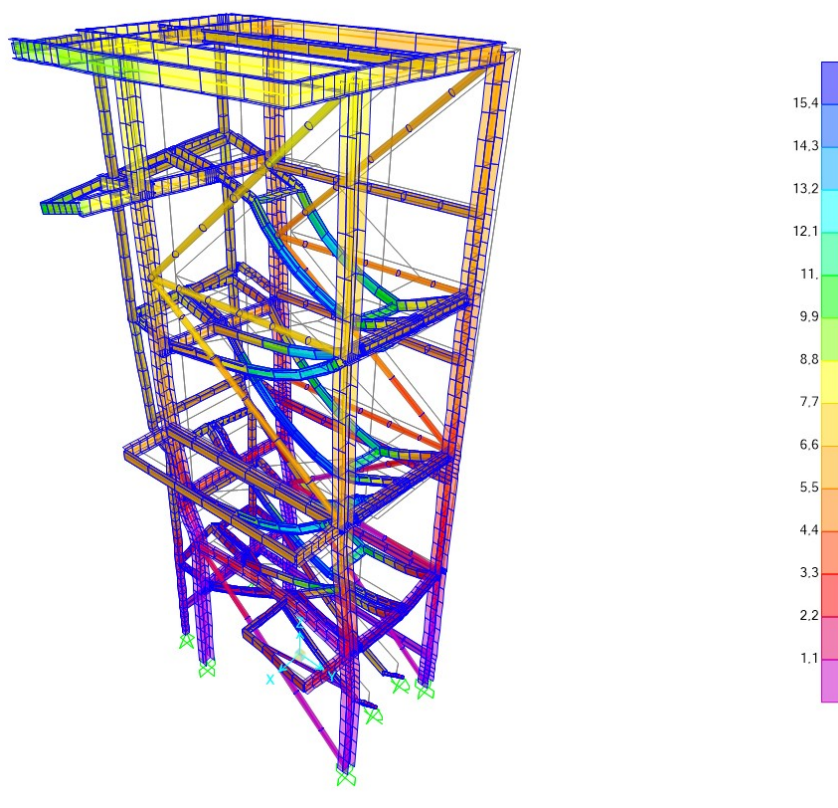
SLE 5 Deformazione verticale $< 1/250$ e trasversale $< 1/300$



Martellamento 34mm

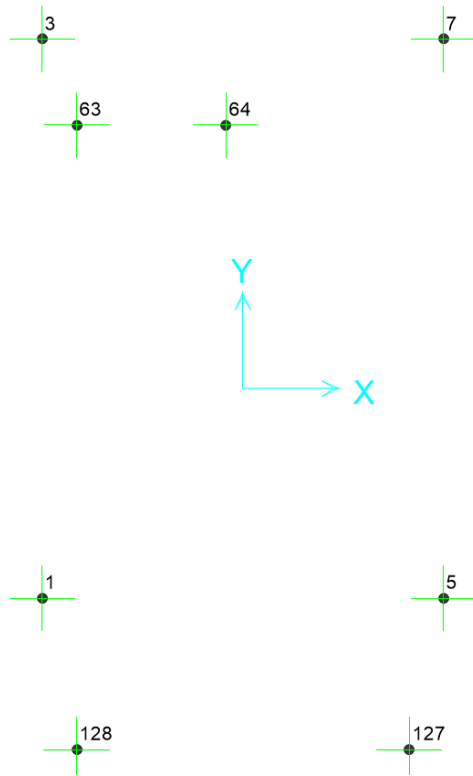


SLD1 Deformazione trasversale 13mm < 0.01H



SLD2 Deformazione trasversale 10mm < 0.01H

Reazioni



Reazioni

Table: Joint Reactions, Part 1 of 2

Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1X KN	F2Y KN	F3Z KN	M1 int X KN-m	M2 Int Y KN-m
1	SLE1	Combination		3,538	0,677	135,086	-1,1194	2,8551
1	SLE2	Combination		-35,754	0,652	14,468	-1,1401	-85,6659
1	SLE3	Combination		42,829	0,703	255,704	-1,0988	91,3762
1	SLU1	Combination		5,26	1,002	195,837	-1,6483	4,2498
1	SLU2	Combination		-30,102	0,979	87,281	-1,667	-75,4191
1	SLU3	Combination		-54,922	0,733	-22,716	-1,3137	-129,5549
1	SLU4	Combination		40,622	1,025	304,394	-1,6297	83,9188
1	SLU5	Combination		62,952	0,808	339,138	-1,2516	136,0082
1	SLV1	Combination	Max	25,542	1,862	200,696	1,3782	58,347
1	SLV1	Combination	Min	-20,681	-0,918	2,584	-2,967	-54,4558
1	SLV2	Combination	Max	13,226	2,908	175,697	3,3189	28,2582
1	SLV2	Combination	Min	-8,364	-1,965	27,584	-4,9076	-24,3669
1	SLE4	Combination		2,754	-2,156	61,583	4,2962	0,758
1	SLE5	Combination		4,322	3,511	208,588	-6,5351	4,9523
1	SLU6	Combination		4,555	-1,548	129,685	3,2258	2,3624
1	SLU7	Combination		2,839	-3,48	47,957	6,8409	0,0809
1	SLU8	Combination		-58,243	0,109	-134,603	-0,3071	-132,2583
1	SLU9	Combination		59,631	0,184	227,251	-0,2451	133,3048
1	SLU10	Combination		-0,482	-4,104	-63,93	7,8474	-2,6225
1	SLU11	Combination		1,87	4,397	156,578	-8,3996	3,669
3	SLE1	Combination		0,441	-0,056	72,823	-0,6825	-0,6265

Table: Joint Reactions, Part 1 of 2

Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1X KN	F2Y KN	F3Z KN	M1 int X KN-m	M2 Int Y KN-m
3	SLE2	Combination		-29,703	6,776	-31,679	-0,7051	-81,2912
3	SLE3	Combination		30,586	-6,887	177,326	-0,6598	80,0381
3	SLU1	Combination		0,658	-0,075	104,644	-0,9564	-0,9131
3	SLU2	Combination		-26,472	6,073	10,592	-0,9768	-73,5113
3	SLU3	Combination		-44,719	10,175	-70,639	-0,8624	-121,7295
3	SLU4	Combination		27,789	-6,223	198,696	-0,9361	71,685
3	SLU5	Combination		45,715	-10,319	242,868	-0,7945	120,2644
3	SLV1	Combination	Max	16,317	17,881	144,391	0,6611	47,5473
3	SLV1	Combination	Min	-15,72	-17,987	-31,686	-1,7985	-48,4793
3	SLV2	Combination	Max	11,118	32,344	137,715	2,1465	31,5115
3	SLV2	Combination	Min	-10,521	-32,45	-25,009	-3,284	-32,4435
3	SLE4	Combination		1,259	-37,615	146,1	2,7217	1,9014
3	SLE5	Combination		-0,376	37,503	-0,454	-4,0866	-3,1544
3	SLU6	Combination		1,394	-33,878	170,593	2,1073	1,362
3	SLU7	Combination		1,724	-56,41	196,03	4,2778	3,0593
3	SLU8	Combination		-45,141	10,204	-128,271	-0,3922	-121,1997
3	SLU9	Combination		45,293	-10,29	185,236	-0,3243	120,7942
3	SLU10	Combination		1,302	-56,382	138,398	4,7479	3,5891
3	SLU11	Combination		-1,151	56,295	-81,433	-5,4645	-3,9946
5	SLE1	Combination		-3,098	1,817	149,239	-2,7809	-2,2409
5	SLE2	Combination		-40,525	1,976	269,693	-2,98	-89,0572
5	SLE3	Combination		34,328	1,657	28,784	-2,5817	84,5754
5	SLU1	Combination		-4,608	2,682	216,161	-4,0955	-3,3271
5	SLU2	Combination		-38,292	2,826	324,57	-4,2748	-81,4618
5	SLU3	Combination		-59,659	2,304	356,231	-3,472	-132,7836
5	SLU4	Combination		29,076	2,538	107,752	-3,9163	74,8076
5	SLU5	Combination		52,621	1,825	-5,132	-2,8746	127,6654
5	SLV1	Combination	Max	20,964	2,431	207,183	-0,7344	54,7846
5	SLV1	Combination	Min	-25,225	0,105	19,095	-3,1879	-57,9011
5	SLV2	Combination	Max	8,726	2,807	210,597	0,2348	24,7972
5	SLV2	Combination	Min	-12,987	-0,271	15,682	-4,157	-27,9137
5	SLE4	Combination		-3,934	0,647	102,181	-0,0174	-4,4042
5	SLE5	Combination		-2,263	2,986	196,296	-5,5443	-0,0776
5	SLU6	Combination		-5,36	1,629	173,809	-1,6084	-5,274
5	SLU7	Combination		-4,772	0,31	104,963	0,9718	-5,804
5	SLU8	Combination		-56,75	0,639	233,773	-0,957	-130,7053
5	SLU9	Combination		55,53	0,16	-127,59	-0,3596	129,7436
5	SLU10	Combination		-1,863	-1,355	-17,495	3,4868	-3,7258
5	SLU11	Combination		0,643	2,154	123,678	-4,8035	2,7641
7	SLE1	Combination		-0,863	-2,438	93,56	2,6396	-2,3465
7	SLE2	Combination		-26,658	-9,404	198,226	2,064	-78,5173
7	SLE3	Combination		24,932	4,527	-11,105	3,2153	73,8244
7	SLU1	Combination		-1,286	-3,609	134,922	3,922	-3,4784
7	SLU2	Combination		-24,502	-9,878	229,121	3,404	-72,0322
7	SLU3	Combination		-39,664	-13,212	267,54	2,1021	-116,9269
7	SLU4	Combination		21,929	2,661	40,723	4,4401	65,0754
7	SLU5	Combination		37,721	7,686	-46,456	3,829	111,5857
7	SLV1	Combination	Max	15,478	25,672	173,045	2,7337	46,4803
7	SLV1	Combination	Min	-16,643	-29,046	-29,268	0,8452	-49,7371
7	SLV2	Combination	Max	10,241	35,91	160,248	3,1103	30,437
7	SLV2	Combination	Min	-11,407	-39,284	-16,47	0,4686	-33,6938
7	SLE4	Combination		-0,073	-32,402	140,841	3,232	0,1663
7	SLE5	Combination		-1,652	27,525	46,28	2,0473	-4,8592
7	SLU6	Combination		-0,576	-30,576	177,475	4,4551	-1,2169
7	SLU7	Combination		0,212	-47,708	181,463	3,854	1,0986
7	SLU8	Combination		-38,84	-10,952	192,442	-0,4008	-114,7525
7	SLU9	Combination		38,546	9,946	-121,555	1,3262	113,7601

Table: Joint Reactions, Part 1 of 2

Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1X KN	F2Y KN	F3Z KN	M1 int X KN-m	M2 Int Y KN-m
7	SLU10	Combination		1,037	-45,448	106,365	1,3512	3,2729
7	SLU11	Combination		-1,331	44,442	-35,478	-0,4258	-4,2653
63	SLE1	Combination		-0,003769	0	7,217	0	0
63	SLE2	Combination		-0,00496	0	7,218	0	0
63	SLE3	Combination		-0,002579	0	7,215	0	0
63	SLU1	Combination		-0,005626	0	10,764	0	0
63	SLU2	Combination		-0,006698	0	10,766	0	0
63	SLU3	Combination		-0,006	0	8,164	0	0
63	SLU4	Combination		-0,004555	0	10,763	0	0
63	SLU5	Combination		-0,00243	0	8,161	0	0
63	SLV1	Combination	Max	0,182	0	5,12	0	0
63	SLV1	Combination	Min	-0,187	0	4,687	0	0
63	SLV2	Combination	Max	0,062	0	5,397	0	0
63	SLV2	Combination	Min	-0,067	0	4,411	0	0
63	SLE4	Combination		0,004866	0	7,22	0	0
63	SLE5	Combination		-0,012	0	7,213	0	0
63	SLU6	Combination		0,002145	0	10,768	0	0
63	SLU7	Combination		0,008738	0	8,168	0	0
63	SLU8	Combination		-0,002355	0	1,293	0	0
63	SLU9	Combination		0,001216	0	1,289	0	0
63	SLU10	Combination		0,012	0	1,296	0	0
63	SLU11	Combination		-0,014	0	1,285	0	0
64	SLE1	Combination		-0,001273	0	7,214	0	0
64	SLE2	Combination		-0,015	0	7,214	0	0
64	SLE3	Combination		0,012	0	7,215	0	0
64	SLU1	Combination		-0,001893	0	10,762	0	0
64	SLU2	Combination		-0,014	0	10,761	0	0
64	SLU3	Combination		-0,022	0	8,17	0	0
64	SLU4	Combination		0,01	0	10,762	0	0
64	SLU5	Combination		0,019	0	8,171	0	0
64	SLV1	Combination	Max	0,187	0	5,364	0	0
64	SLV1	Combination	Min	-0,189	0	4,457	0	0
64	SLV2	Combination	Max	0,057	0	5,857	0	0
64	SLV2	Combination	Min	-0,059	0	3,964	0	0
64	SLE4	Combination		-0,001833	0	7,213	0	0
64	SLE5	Combination		-0,0007133	0	7,215	0	0
64	SLU6	Combination		-0,002396	0	10,761	0	0
64	SLU7	Combination		-0,002271	0	8,169	0	0
64	SLU8	Combination		-0,021	0	1,309	0	0
64	SLU9	Combination		0,02	0	1,311	0	0
64	SLU10	Combination		-0,001063	0	1,309	0	0
64	SLU11	Combination		0,0006158	0	1,312	0	0
127	SLE1	Combination		-1,358E-17	0,006865	0,749	0	0
127	SLE2	Combination		5,237E-16	0,00708	0,749	0	0
127	SLE3	Combination		-5,509E-16	0,00665	0,749	0	0
127	SLU1	Combination		-1,968E-17	0,01	0,973	0	0
127	SLU2	Combination		4,639E-16	0,01	0,973	0	0
127	SLU3	Combination		7,897E-16	0,008144	0,973	0	0
127	SLU4	Combination		-5,032E-16	0,009915	0,973	0	0
127	SLU5	Combination		-8,222E-16	0,007499	0,973	0	0
127	SLV1	Combination	Max	0,027	0,02	0,749	0	0
127	SLV1	Combination	Min	-0,027	-0,01	0,749	0	0
127	SLV2	Combination	Max	0,015	0,028	0,749	0	0
127	SLV2	Combination	Min	-0,015	-0,019	0,749	0	0
127	SLE4	Combination		1,461E-17	-1,061	0,749	0	0
127	SLE5	Combination		-4,178E-17	1,075	0,749	0	0
127	SLU6	Combination		5,7E-18	-0,951	0,973	0	0

Table: Joint Reactions, Part 1 of 2

Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1X KN	F2Y KN	F3Z KN	M1 int X KN-m	M2 Int Y KN-m
127	SLU7	Combination		2,603E-17	-1,594	0,973	0	0
127	SLU8	Combination		8,006E-16	0,001928	0,674	0	0
127	SLU9	Combination		-8,114E-16	0,001283	0,674	0	0
127	SLU10	Combination		3,689E-17	-1,601	0,674	0	0
127	SLU11	Combination		-4,769E-17	1,604	0,674	0	0
128	SLE1	Combination		-0,013	-0,006865	0,91	0	0
128	SLE2	Combination		-0,979	-0,00708	0,91	0	0
128	SLE3	Combination		0,953	-0,00665	0,91	0	0
128	SLU1	Combination		-0,017	-0,01	1,183	0	0
128	SLU2	Combination		-0,886	-0,01	1,183	0	0
128	SLU3	Combination		-1,466	-0,008144	1,183	0	0
128	SLU4	Combination		0,852	-0,009915	1,183	0	0
128	SLU5	Combination		1,432	-0,007499	1,183	0	0
128	SLV1	Combination	Max	0,124	0,024	0,913	0	0
128	SLV1	Combination	Min	-0,149	-0,034	0,907	0	0
128	SLV2	Combination	Max	0,059	0,06	0,912	0	0
128	SLV2	Combination	Min	-0,084	-0,07	0,908	0	0
128	SLE4	Combination		-0,008226	-1,427	0,91	0	0
128	SLE5	Combination		-0,018	1,413	0,91	0	0
128	SLU6	Combination		-0,013	-1,288	1,183	0	0
128	SLU7	Combination		-0,009625	-2,137	1,183	0	0
128	SLU8	Combination		-1,46	-0,001928	0,819	0	0
128	SLU9	Combination		1,438	-0,001283	0,819	0	0
128	SLU10	Combination		-0,003989	-2,131	0,819	0	0
128	SLU11	Combination		-0,018	2,128	0,819	0	0

Parapetti

Carico trasversale = 2.0kN/m

Con carico applicato a 1.1m – braccio = 1.1m

Con montanti a passo 1200mm:

$P = 2.0\text{kN/m} \times 1.2\text{m} = 2.4\text{kN}$

$P_{ult} = 2.4\text{kN} \times 1.5 = 3.6\text{kN}$

$M_{ult} = 3.6\text{kN} \times 1.1\text{m} = 3.96\text{kNm}$

ASTA INFLESSA

Descrizione : Montante Parapetto
Asta

CARICHI

Compressione $N_{xSd} = 0.0\text{kN}$
Momento 3-3 $M_{ySd} = 3.96\text{kNm}$
Momento 2-2 $M_{zSd} = 0.0\text{kNm}$
Taglio 2 $V_{zSd} = 3.6\text{kN}$
Taglio 3 $V_{ySd} = 0.0\text{kN}$

DATI STATICI SEZIONE

Tubo 60*60*4

Area = 8.88cm^2
Modulo di resistenza $W_{xx} = 15.38\text{cm}^3$
Modulo di resistenza $W_{yy} = 15.38\text{cm}^3$
Modulo di resistenza plastico $W_{ply} = 18.85\text{cm}^3$
Modulo di resistenza plastico $W_{plz} = 18.85\text{cm}^3$
Raggio d'inerzia $I_x = 2.28\text{cm}$
Raggio d'inerzia $I_y = 2.28\text{cm}$
Area per taglio 2 = 4.44cm^2
Altezza del profilo = 60.0mm
Larghezza del profilo = 60.0mm
Spessore ala = 4.0mm

Acciaio tipo S235

Lunghezza libera inflessione dir.2(x) = 110.0cm
Lunghezza libera inflessione dir.3(y) = 110.0cm

λ_{dabarY} ; 0.0
 λ_{dabarZ} ; 0.0

Curva (z); a
Curva (y); a
Xy; 1.0
Xz; 1.0
H/B; 0.0

Mcrit; 21239.7kNm
YbarM; 0.01
Xlt; 1.0
C1; 1.0, k; 1, kw; 1
Beta y; 1.1, Beta z; 1.1

Profilo classe: 1

Resistenza

Mcy.Rd resistenza a flessione; 4.03kN/m - 213.64N/mm²
Mcz.Rd resistenza a flessione; 4.03kN/m - 213.64N/mm²
Msy.Rd flessione; 210.1N/mm²
Msz.Rd flessione; 0.0N/mm²
Combinazione (<1); 0.98

Vsdz taglio; 8.11N/mm²
Vsdy taglio; 0.0N/mm²
vplzst resistenza in taglio; 27.39kN - 123.34N/mm²
vplyst resistenza in taglio; 54.78kN - 123.34N/mm²

NSd compressione ; 0.0N/mm²
NbRd stabilità in compressione; 189.77kN - 213.64N/mm²

MySd flessione; 210.1N/mm²
MzSd flessione; 0.0N/mm²
MyRd stabilità in flessione; 4.03kNm - 213.64N/mm²
MzRd stabilità in flessione; 4.03kNm - 213.64N/mm²

Interazione per stabilità;
Interazione (i); 0.98
Interazione (ii); 0.98

Nodo

Con 2 bulloni M16 a passo 50mm in taglio doppio:

$$T = C = 3.96\text{kNm} \times 0.5/0.05\text{m} = 40\text{kN}$$

Classe bullone diametro d f_{yb} f_{ub} N/mm²

☐ Sezione filettata
☒ Sezione lorda

Area mm²

Resistenza a taglio (per piano di taglio) $F_{v,Rd}$ kN
 Resistenza a trazione $F_{t,Rd}$ kN

Taglio e Trazione - EC3 #6.5.5.(5)

$F_{v,Sd}$ $F_{t,Sd}$ kN

$$\frac{F_{v,Sd}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Sd}}{1.4 F_{t,Rd}} = 0.518 + 0 = 0.518$$
 OK

Rifollamento

Acciaio f_u N/mm²

spessore t mm
 diametro foro d_o mm
 distanze bordo e₁ e₂
 passo p₁ p₂

α

Resistenza a rifollamento $F_{b,Rd}$ kN Osservazioni

Pieno 50*50 $W_{pl} = 31.25 \text{ cm}^3 > W_{plx} \text{ Tubo}$ - Verificato

Nodo verificato

Piano di calpestio

- D.M. 14 gennaio 2008 - 3.1.4 - tabella 3.1.II - Categoria E
- Carico dinamico 600 daN/m²
- Materiale acciaio S235JR - Sigma snervamento= 23,5 daN/mm² - Sigma confronto= 22,38 daN/mm²
- Freccia max. 5 mm
- Freccia max. 1/200 di Ln

Tabella parte 1



		Interasse barre portanti (mm)																			
		11		15		17		22		25		30		33		34		44		66	
		Ln= luce netta massima tra gli appoggi (mm) - f= freccia elastica (mm)																			
		Ln	f	Ln	f	Ln	f	Ln	f	Ln	f	Ln	f	Ln	f	Ln	f	Ln	f	Ln	f
Sezione barre portanti	20 x 2	1129	5,00	1045	5,00	1013	5,00	933	4,65	894	4,46	842	4,21	815	4,06	807	4,02	741	3,70	633	2,96
	25 x 2	1335	5,00	1235	5,00	1197	5,00	1123	5,00	1087	5,00	1039	5,00	1014	5,00	1007	5,00	928	4,62	792	3,71
	30 x 2	1531	5,00	1417	5,00	1373	5,00	1287	5,00	1247	5,00	1191	5,00	1163	5,00	1154	5,00	1082	5,00	950	4,44
	35 x 2	1718	5,00	1590	5,00	1541	5,00	1445	5,00	1400	5,00	1337	5,00	1306	5,00	1296	5,00	1215	5,00	1098	5,00
	40 x 2	1900	5,00	1758	5,00	1704	5,00	1597	5,00	1547	5,00	1478	5,00	1443	5,00	1432	5,00	1343	5,00	1214	5,00
	45 x 2	2075	5,00	1920	5,00	1861	5,00	1745	5,00	1690	5,00	1615	5,00	1577	5,00	1565	5,00	1467	5,00	1326	5,00
	50 x 2	2246	5,00	2078	5,00	2014	5,00	1888	5,00	1829	5,00	1747	5,00	1706	5,00	1694	5,00	1588	5,00	1435	5,00
	25 x 3	1478	5,00	1367	5,00	1325	5,00	1242	5,00	1203	5,00	1150	5,00	1123	5,00	1114	5,00	1045	5,00	926	4,62
	30 x 3	1694	5,00	1568	5,00	1519	5,00	1425	5,00	1380	5,00	1318	5,00	1287	5,00	1278	5,00	1198	5,00	1082	5,00
	35 x 3	1902	5,00	1760	5,00	1706	5,00	1599	5,00	1549	5,00	1480	5,00	1445	5,00	1434	5,00	1345	5,00	1215	5,00
	40 x 3	2102	5,00	1945	5,00	1885	5,00	1768	5,00	1712	5,00	1636	5,00	1597	5,00	1585	5,00	1486	5,00	1343	5,00
	45 x 3	2296	5,00	2125	5,00	2060	5,00	1931	5,00	1870	5,00	1787	5,00	1745	5,00	1732	5,00	1624	5,00	1467	5,00
50 x 3	2485	5,00	2300	5,00	2229	5,00	2090	5,00	2024	5,00	1934	5,00	1888	5,00	1874	5,00	1757	5,00	1588	5,00	
60 x 3	2850	5,00	2637	5,00	2556	5,00	2396	5,00	2321	5,00	2217	5,00	2165	5,00	2149	5,00	2015	5,00	1821	5,00	
70 x 3	3199	5,00	2960	5,00	2869	5,00	2690	5,00	2605	4,99	2489	5,00	2430	5,00	2412	5,00	2262	5,00	2044	5,00	
80 x 3	3536	5,00	3272	5,00	3171	5,00	2973	5,00	2880	5,00	2751	5,00	2687	5,00	2667	5,00	2500	5,00	2259	5,00	

Per la disponibilità delle barre portanti e dell'interasse barre portanti contattare il produttore. La tabella di portata è stata elaborata applicando una sola impronta sulla mezzeria del pannello.

Si adotta Grigliato 25*2 passo 15

Gradini

- Materiale acciaio S235JR - Sigma snervamento= 23,5 daN/mm² - Sigma confronto= 22,38 daN/mm²
- Freccia max. 5 mm
- Freccia max. 1/200 di Ln

Colori:

- verde= uso privato secondario 100 daN su impronta circolare Ø 120 mm
- rosso= uso privato principale 100 daN su impronta circolare Ø 120 mm
- nero= uso pubblico 200 daN su impronta circolare Ø 120 mm

Tabella parte 1

		Interasse barre portanti (mm)									
		11	15	17	22	25	30	33	34	44	66
		Ln= luce netta massima tra gli appoggi (mm)									
		Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln
Sezione barre portanti	20 x 2	1097	1040	994	872	748	737	622	622	611	481
	25 x 2	1200	1200	1200	1200	1145	1129	951	951	935	735
	30 x 2	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1039
	35 x 2	1290	1233	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
	40 x 2	1436	1368	1330	1289	1238	1235	1200	1200	1200	1200
	45 x 2	1583	1506	1482	1414	1357	1352	1294	1294	1288	1200
	50 x 2	1733	1645	1595	1541	1476	1471	1405	1405	1398	1279
	25 x 3	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1073
	30 x 3	1272	1216	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
	35 x 3	1439	1371	1333	1291	1242	1238	1200	1200	1200	1200
	40 x 3	1609	1530	1484	1436	1378	1373	1313	1313	1308	1233
	45 x 3	1780	1690	1638	1582	1515	1510	1441	1441	1435	1349
	50 x 3	1800	1800	1793	1730	1655	1648	1571	1571	1563	1466
	60 x 3	2013	1919	1865	1807	1800	1800	1800	1800	1800	1762

Per la disponibilità delle barre portanti e dell'interasse barre portanti contattare il produttore

Piano di calpestio piatto 30*2 passo 15

RELAZIONE DI CALCOLO: SCALA DI SICUREZZA -3

Riferimento a norme

Nella stesura delle presenti verifiche si è fatto riferimento alle seguenti norme od istruzioni tecniche.

- Norme Tecniche per le Costruzioni. Approvate con Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018
- EN 1990: Criteri generali di progettazione strutturale
- EN 1991: Azioni sulle strutture
- EN 1090: Esecuzione delle strutture in acciaio criteri tecnici

Eurocodice 3:

EN 1993-1-1:2005 Eurocodice 3

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

EN 1993-1-2:2005 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-2: Regole Generali - Structural fire design

EN 1993-1-3:2006 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-3: Regole Generali Regole supplementari per lamiere ed elementi profilati a freddo

EN 1993-1-4:2006 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-4: Regole Generali Regole supplementari per elementi in acciaio inossidabile

EN 1993-1-5:2006 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-5: Regole Generali Elementi strutturali tipo piastra

EN 1993-1-6 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-6: Resistenza e stabilità di strutture a guscio

EN 1993-1-7 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-7: Resistenza e stabilità di strutture planari tipo piastre soggette a carichi fuori dal piano

EN 1993-1-8:2005 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti

EN 1993-1-9:2005 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-9: Fatica

EN 1993-1-10:2005 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-10: Material toughness and through-thickness properties

EN 1993-1-11:2006 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-11: Progettazione di strutture costituite da componenti soggetti a trazione

EN 1993-1-12 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-12: Generale Acciaio di alta resistenza

EN 1993-2:2006 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 2: Ponti in acciaio

EN 1993-3-1:2006 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 3-1: Torri, aste e ciminiere Torri ed aste

EN 1993-3-2:2006 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 3-2: Torri, aste e ciminiere Ciminiere

EN 1993-4-1 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 4-1: Silos

EN 1993-4-2 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 4-2: Serbatoi

EN 1993-4-3 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 4-3: Oleodotti e condotte in acciaio

EN 1993-5 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 5: Pali


EN 1993-6 Eurocodice 3

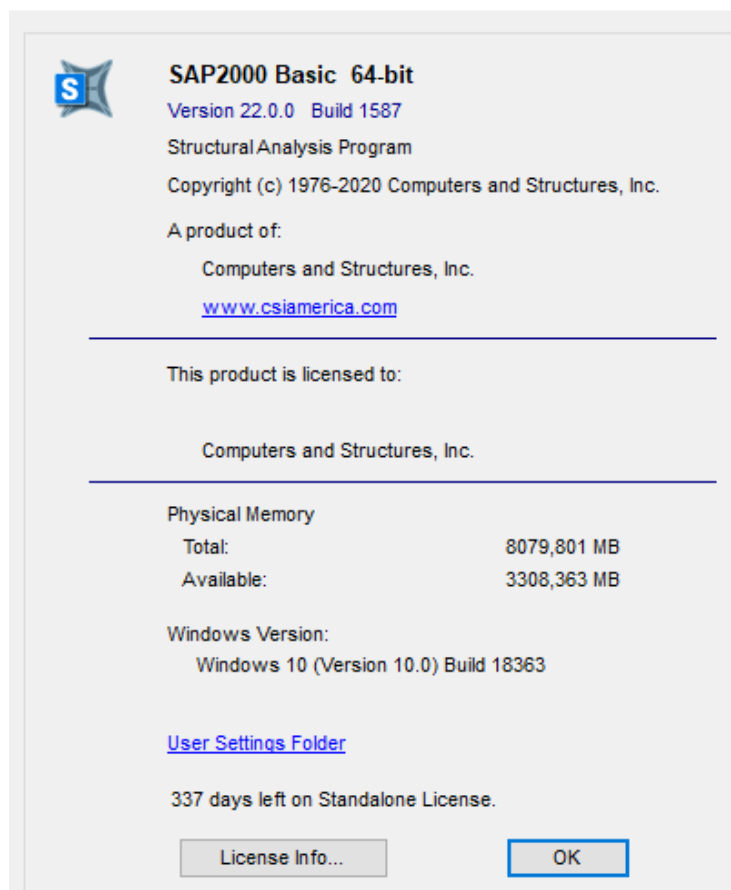
Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 6: Gru e strutture di supporto

Ipotesi di calcolo

Nel calcolo di verifica si considera la struttura perfettamente montata senza disallineamento tra appoggi e senza difetti di montaggio tali da rendere apprezzabili eventuali effetti tensionali di second'ordine.

Per questa relazione di calcolo la struttura è stata modellata con “SAP2000 della Computers and Structures Inc. Berkley, USA

 About SAP2000



Verifica Profili

I profili sono stati verificati secondo il UNI – EN 1993 – 1-1:2005 Eurocodice 3 con un programma di verifica automatico.

Bibliografia

Insieme con le normative vigenti è stato fatto riferimento alle seguenti pubblicazioni.:

Strutture in Acciaio – Ballio e Mazzolani – Hoepli

Nodi e tirafondi.

Roark's Formulas for Stresses and Strains 6h Ed Mc Graw Hill

Fattori Beta per pilastri

Guide to Stability Design Criteria for Metal Structures 5th Ed. Wiley

(Structural Stability Research Council – USA)

Problematica riguardante l'instabilità e controventamento della struttura.

Design of SHS Welded Joints. British Steel / Corus Nodi per tubi.

Stati Limiti

2.5.3. COMBINAZIONI DELLE AZIONI

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

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

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.1]$$

– Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.2]$$

– Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.3]$$

– Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.4]$$

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

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad [2.5.5]$$

– Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali A:

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad [2.5.6]$$

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} Q_{kj} \quad [2.5.7]$$

Nelle combinazioni si intende che vengano omessi i carichi Q_{kj} che danno un contributo favorevole ai fini delle verifiche e, se del caso, i carichi G_2 .

Altre combinazioni sono da considerare in funzione di specifici aspetti (p. es. fatica, ecc.).

Nelle formule sopra riportate il simbolo “+” vuol dire “combinato con”.

I valori dei coefficienti ψ_{0j} , ψ_{1j} e ψ_{2j} sono dati nella Tab. 2.5.I oppure nella Tab. 5.1.VI per i ponti stradali e nella Tab. 5.2.VII per i ponti ferroviari. I valori dei coefficienti parziali di sicurezza γ_{Gi} e γ_{Qj} sono dati nel § 2.6.1.

Tab. 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione

Categoria/Azione variabile	ψ_{0j}	ψ_{1j}	ψ_{2j}
Categoria A - Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B - Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D - Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E – Aree per immagazzinamento, uso commerciale e uso industriale Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F - Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6

Categoria G – Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H - Coperture accessibili per sola manutenzione	0,0	0,0	0,0
Categoria I – Coperture praticabili	da valutarsi caso per caso		
Categoria K – Coperture per usi speciali (impianti, eliporti, ...)			
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

2.6.1. STATI LIMITE ULTIMI

Nelle verifiche agli stati limite ultimi si distinguono:

- lo stato limite di equilibrio come corpo rigido: EQU
- lo stato limite di resistenza della struttura compresi gli elementi di fondazione: STR
- lo stato limite di resistenza del terreno: GEO

Fatte salve tutte le prescrizioni fornite nei capitoli successivi delle presenti norme, la Tab. 2.6.I riporta i valori dei coefficienti parziali γ_F da assumersi per la determinazione degli effetti delle azioni nelle verifiche agli stati limite ultimi.

Per le verifiche nei confronti dello stato limite ultimo di equilibrio come corpo rigido (EQU) si utilizzano i coefficienti γ_F riportati nella colonna EQU della Tabella 2.6.I.

Per la progettazione di componenti strutturali che non coinvolgano azioni di tipo geotecnico, le verifiche nei confronti degli stati limite ultimi strutturali (STR) si eseguono adottando i coefficienti γ_F riportati nella colonna A1 della Tabella 2.6.I.

Per la progettazione di elementi strutturali che coinvolgano azioni di tipo geotecnico (plinti, platee, pali, muri di sostegno, ...) le verifiche nei confronti degli stati limite ultimi strutturali (STR) e geotecnici (GEO) si eseguono adottando due possibili approcci progettuali, fra loro alternativi.

Nell'Approccio 1, le verifiche si conducono con due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti parziali, rispettivamente definiti per le azioni (γ_F), per la resistenza dei materiali (γ_M) e, eventualmente, per la resistenza globale del sistema (γ_R). Nella *Combinazione 1* dell'Approccio 1, per le azioni si impiegano i coefficienti γ_F riportati nella colonna A1 della Tabella 2.6.I. Nella *Combinazione 2* dell'Approccio 1, si impiegano invece i coefficienti γ_F riportati nella colonna A2. In tutti i casi, sia nei confronti del dimensionamento strutturale, sia per quello geotecnico, si deve utilizzare la combinazione più gravosa fra le due precedenti.

Nell'Approccio 2 si impiega un'unica combinazione dei gruppi di coefficienti parziali definiti per le Azioni (γ_F), per la resistenza dei materiali (γ_M) e, eventualmente, per la resistenza globale (γ_R). In tale approccio, per le azioni si impiegano i coefficienti γ_F riportati nella colonna A1.

I coefficienti γ_M e γ_R sono definiti nei capitoli successivi.

Tab. 2.6.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU

		Coefficiente	EQU	A1	A2
		γ_F			
Carichi permanenti G_1	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali $G_2^{(1)}$	Favorevoli	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevoli	γ_Q	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali o di una parte di essi (ad es. carichi permanenti portati) sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti parziali validi per le azioni permanenti.

Acciaio – Dati per il calcolo

In sede di progettazione si possono assumere convenzionalmente i seguenti valori nominali delle proprietà del materiale:

modulo elastico	$E = 210.000$	N/mm^2
modulo di elasticità trasversale	$G = E / [2 (1 + \nu)]$	N/mm^2
coefficiente di <i>Poisson</i>	$\nu = 0,3$	
coefficiente di espansione termica lineare (per temperature fino a 100 °C)	$\alpha = 12 \times 10^{-6}$	per °C ⁻¹
densità	$\rho = 7850$	kg/m ³

Tab. 4.2.I - Laminati a caldo con profili a sezione aperta piani e lunghi

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale "t" dell'elemento			
	t ≤ 40 mm		40 mm < t ≤ 80 mm	
	f _{yk} [N/mm ²]	f _{tk} [N/mm ²]	f _{yk} [N/mm ²]	f _{tk} [N/mm ²]
UNI EN 10025-2				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
S 450	440	550	420	550
UNI EN 10025-3				
S 275 N/NL	275	390	255	370
S 355 N/NL	355	490	335	470
S 420 N/NL	420	520	390	520
S 460 N/NL	460	540	430	540
UNI EN 10025-4				
S 275 M/ML	275	370	255	360
S 355 M/ML	355	470	335	450
S 420 M/ML	420	520	390	500
S 460 M/ML	460	540	430	530
S460 Q/QL/QL1	460	570	440	580
UNI EN 10025-5				
S 235 W	235	360	215	340
S 355 W	355	510	335	490

Tab. 4.2.II - Laminati a caldo con profili a sezione cava

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale "t" dell'elemento			
	t ≤ 40 mm		40 mm < t ≤ 80 mm	
	f _{yk} [N/mm ²]	f _{tk} [N/mm ²]	f _{yk} [N/mm ²]	f _{tk} [N/mm ²]
UNI EN 10210-1				
S 235 H	235	360	215	340
S 275 H	275	430	255	410
S 355 H	355	510	335	490
S 275 NH/NLH	275	390	255	370
S 355 NH/NLH	355	490	335	470
S 420 NH/NLH	420	540	390	520
S 460 NH/NLH	460	560	430	550
UNI EN 10219-1				
S 235 H	235	360		
S 275 H	275	430		
S 355 H	355	510		
S 275 NH/NLH	275	370		
S 355 NH/NLH	355	470		
S 275 MH/MLH	275	360		
S 355 MH/MLH	355	470		
S 420 MH/MLH	420	500		
S460 MH/MLH	460	530		
S460 NH/NHL	460	550		

11.3.4.6 BULLONI E CHIODI

11.3.4.6.1 Bulloni "non a serraggio controllato"

Agli assiemi Vite/Dado/Rondella impiegati nelle giunzioni 'non precaricate' si applica quanto specificato al punto A del § 11.1 in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 15048-1.

In alternativa anche gli assiemi ad alta resistenza conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1 sono idonei per l'uso in giunzioni non precaricate.

Viti, dadi e rondelle, in acciaio, devono essere associate come in tabella 11.3.XIII.a.

Tab. 11.3.XIII.a

Viti	Dadi	Rondelle	Riferimento
Classe di resistenza UNI EN ISO 898-1:2013	Classe di resistenza UNI EN ISO 898-2:2012	Durezza	
4.6	4; 5; 6 oppure 8	100 HV min.	UNI EN 15048-1
4.8			
5.6	5; 6 oppure 8		
5.8			
6.8	6 oppure 8	100 HV min oppure 300 HV min.	
8.8	8 oppure 10		
10.9	10 oppure 12		

Le tensioni di snervamento f_{yb} e di rottura f_{tb} delle viti appartenenti alle classi indicate nella precedente Tab. 11.3.XIII.a sono riportate nella seguente Tab. 11.3.XIII.b:

Tab. 11.3.XIII.b

Classe	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9
f_{yb} (N/mm ²)	240	320	300	400	480	640	900
f_{tb} (N/mm ²)	400	400	500	500	600	800	1000

11.3.4.6.2 Bulloni "a serraggio controllato"

Agli assiemi Vite/Dado/Rondella impiegati nelle giunzioni 'Precaricate' si applica quanto specificato al punto A del § 11.1 in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1.

Viti, dadi e rondelle, in acciaio, devono essere associate come in tabella 11.3.XIV.

Tab. 11.3.XIV

Sistema	Viti		Dadi		Rondelle	
	Classe di resistenza	Riferimento	Classe di resistenza	Riferimento	Durezza	Riferimento
HR	8.8	UNI EN 14399-1	8	UNI EN 14399-3	300-370 HV	UNI EN 14399 parti 5 e 6
	10.9	UNI EN 14399-3	10	UNI EN 14399-3		
HV	10.9	UNI EN 14399-4	10	UNI EN 14399-4		

Resistenza delle saldature a cordoni d'angolo

Considerando la sezione di gola nella sua effettiva posizione, si può assumere la seguente condizione di resistenza

$$[\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{||}^2)]^{0,5} \leq f_{tk} / (\beta \gamma_{M2}),$$

dove

f_{tk} è la resistenza a rottura del più debole degli elementi collegati,

$\beta = 0,80$ per acciaio S235, 0,85 per acciaio S275, 0,90 per acciaio S355, 1,00 per acciaio S420 e S460.

Unioni con saldature a piena penetrazione

I collegamenti testa a testa, a T e a croce a piena penetrazione sono generalmente realizzati con materiali d'apporto aventi resistenza uguale o maggiore a quella degli elementi collegati. Pertanto la resistenza di calcolo dei collegamenti a piena penetrazione si assume eguale alla resistenza di progetto del più debole tra gli elementi connessi. Una saldatura a piena penetrazione è caratterizzata dalla piena fusione del metallo di base attraverso tutto lo spessore dell'elemento da unire con il materiale di apporto.

11.3.4.9 ACCIAI DA CARPENTERIA PER STRUTTURE SOGGETTE AD AZIONI SISMICHE

L'acciaio costituente le membrature, le saldature ed i bulloni devono essere comunque conformi ai requisiti riportati nelle presenti norme.

Per le zone dissipative si applicano le seguenti regole addizionali:

- per gli acciai da carpenteria il rapporto fra i valori caratteristici della tensione di rottura f_{tk} e la tensione di snervamento f_{yk} deve essere maggiore di 1,10 e l'allungamento a rottura A_{50} , misurato su provino standard, deve essere non inferiore al 20%;
- la tensione di snervamento media $f_{y,media}$ deve risultare inferiore ad 1,20 f_{yk} per acciaio S235 e S275, oppure ad 1,10 f_{yk} per acciai S355 S420 ed S460;
- i collegamenti bullonati devono essere realizzati con bulloni ad alta resistenza di classe 8.8 o 10.9.

Il valore del coefficiente γ_{ov} è specificato nel § 7.5.

Tali requisiti devono essere, ove applicabili, specificati negli elaborati progettuali e verificati a cura del Direttore dei Lavori.

Per le verifiche di resistenza delle sezioni delle membrature, con riferimento ai modelli di resistenza esposti nella presente normativa ed utilizzando acciai dal grado S 235 al grado S 460 di cui al § 11.3, si adottano i fattori parziali γ_{M0} e γ_{M2} indicati nella Tab. 4.2.VII. Il coefficiente di sicurezza γ_{M2} , in particolare, deve essere impiegato qualora si eseguano verifiche di elementi tesi nelle zone di unione delle membrature indebolite dai fori.

Per valutare la stabilità degli elementi strutturali compressi, inflessi e presso-inflessi, si utilizza il coefficiente parziale di sicurezza γ_{M1} indicato nella seguente tabella.

Tab. 4.2.VII - Coefficienti di sicurezza per la resistenza delle membrature e la stabilità

Resistenza delle Sezioni di Classe 1-2-3-4	$\gamma_{M0} = 1,05$
Resistenza all'instabilità delle membrature	$\gamma_{M1} = 1,05$
Resistenza all'instabilità delle membrature di ponti stradali e ferroviari	$\gamma_{M1} = 1,10$
Resistenza, nei riguardi della frattura, delle sezioni tese (indebolite dai fori)	$\gamma_{M2} = 1,25$

4.2.4.1.2 Resistenza delle membrature

Per la verifica delle travi la resistenza di progetto da considerare dipende dalla classificazione delle sezioni.

La verifica in campo elastico è ammessa per tutti i tipi di sezione, con l'avvertenza di tener conto degli effetti di instabilità locale per le sezioni di classe 4.

Le verifiche in campo elastico, per gli stati di sforzo piani tipici delle travi, si eseguono con riferimento al seguente criterio:

$$\sigma_{x,Ed}^2 + \sigma_{z,Ed}^2 - \sigma_{z,Ed} \sigma_{x,Ed} + 3 \tau_{Ed}^2 \leq (f_{yk} / \gamma_{M0})^2 \quad [4.2.4]$$

dove:

$\sigma_{x,Ed}$ è il valore di progetto della tensione normale nel punto in esame, agente in direzione parallela all'asse della membratura;

$\sigma_{z,Ed}$ è il valore di progetto della tensione normale nel punto in esame, agente in direzione ortogonale all'asse della membratura;

τ_{Ed} è il valore di progetto della tensione tangenziale nel punto in esame, agente nel piano della sezione della membratura.

Nel presente paragrafo sono considerati sistemi di unione elementari, in quanto parti costituenti i collegamenti strutturali tra le membrature in acciaio. In particolare, sono presentati metodi per calcolare le prestazioni resistenti e le relative modalità e regole per la realizzazione dei vari tipi di unione esaminati. Le tipologie di unione analizzate sono quelle realizzate tramite bulloni, chiodi, perni e saldature.

Le sollecitazioni agenti nei collegamenti allo stato limite ultimo e allo stato limite di esercizio si devono valutare con i criteri indicati in § 4.2.2.

Le sollecitazioni così determinate possono essere distribuite, con criteri elastici oppure plastici, nei singoli elementi costituenti i collegamenti strutturali tra le membrature a condizione che:

- le azioni così ripartite fra gli elementi di unione elementari (unioni) del collegamento siano in equilibrio con quelle applicate e soddisfino la condizione di resistenza imposta per ognuno di essi;
- le deformazioni derivanti da tale distribuzione delle sollecitazioni all'interno degli elementi di unione non superino la loro capacità di deformazione.

Per il calcolo della resistenza a taglio delle viti e dei chiodi, per il rifollamento delle piastre collegate e per il precarico dei bulloni, si adottano i fattori parziali γ_M indicati in Tab. 4.2.XIV.

Tab. 4.2. XIV - Coefficienti di sicurezza per la verifica delle unioni.

Resistenza dei bulloni	$\gamma_{M2} = 1,25$
Resistenza dei chiodi	
Resistenza delle connessioni a perno	
Resistenza delle saldature a parziale penetrazione e a cordone d'angolo	
Resistenza dei piatti a contatto	
Resistenza a scorrimento: per SLU	$\gamma_{M3} = 1,25$
per SLE	$\gamma_{M3} = 1,10$
Resistenza delle connessioni a perno allo stato limite di esercizio	$\gamma_{M6,ser} = 1,0$
Precarico di bullone ad alta resistenza	$\gamma_{ME} = 1,0$ $\gamma_{ME} = 1,10$
con serraggio controllato	
con serraggio non controllato	

Classificazione dei profili

I profili sono classificati in accordo con il TU2018 (4.2.4.1.3) e EC3-1

La capacità resistente dei profili è stata valutata in accordo con TU2018 e EC3-1

Vedi le verifiche individuali dei profili per la:

Classificazione del profilo

Il materiale utilizzato per il profilo

I dati geometrici del profilo

La verifica statica del profilo

Metodi di analisi globale (TU2018 4.2.3.2)

L'analisi globale della struttura è stata condotta con il metodo:

Metodo elastico (E)

Tolleranze di Montaggio

Criterio di verifica	Spostamento ammissibile
Spostamento della distanza fra le colonne adiacenti	$\pm 5 \text{ mm}$
Inclinazione di una colonna in un edificio multipiano fra livelli di impalcato adiacenti	$0,002 h$ dove: h è l'altezza di piano
Spostamento nel posizionamento di una colonna in un edificio multipiano, a ciascun livello di impalcato, dalla verticale che passa attraverso la posizione prevista per la base della colonna	$0,0035 \sum \frac{h}{\sqrt{n}}$ dove: $\sum h$ è l'altezza totale dalla base al livello di impalcato in oggetto; n è il numero dei piani dalla base al livello di impalcato in oggetto.
Inclinazione di una colonna in un edificio monopiano (che non regge un carroponete) diverso da un portale a telaio	$0,0035 h$ dove: h è l'altezza della colonna
Inclinazione delle colonne in un telaio a portale (che non reggono un carroponete)	Media: $0,002 h$ Individuale: $0,010 h$

Criteri Di Sicurezza

- Criteri adottati per le misure della sicurezza:

La verifica della sicurezza degli elementi strutturali avviene con i metodi della scienza delle costruzioni. L'analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tenso-deformativo indotto da carichi statici.

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti. Per la valutazione del carico sismico si esegue una verifica statica equivalente.

- Criterio alla base del tipo di analisi svolta:

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti. Il metodo sopraindicato si basa sulla schematizzazione della struttura in elementi connessi solo in corrispondenza di un numero prefissato di punti denominati nodi. I nodi sono definiti dalle tre coordinate cartesiane in un sistema di riferimento globale.

Le incognite del problema (nell'ambito del metodo degli spostamenti) sono le componenti di spostamento dei nodi riferite al sistema di riferimento globale (traslazioni secondo X, Y, Z, rotazioni attorno X, Y, Z).

La soluzione del problema si ottiene con un sistema di equazioni algebriche lineari i cui termini noti sono costituiti dai carichi agenti sulla struttura opportunamente concentrati ai nodi:

$$K * u = F \quad \text{dove} \quad K = \text{matrice di rigidezza}$$

$u = \text{vettore spostamenti nodali}$
 $F = \text{vettore forze nodali}$

Dagli spostamenti ottenuti con la risoluzione del sistema vengono quindi dedotte le sollecitazioni e/o le tensioni di ogni elemento, riferite generalmente ad una terna locale all'elemento stesso.

Il sistema di riferimento utilizzato è costituito da una terna cartesiana destrorsa XYZ. Si assume l'asse Z verticale ed orientato verso l'alto.

Gli elementi utilizzati per la modellazione dello schema statico della struttura sono i seguenti:

13. Elemento tipo TRUSS (biella)

- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| 14. Elemento tipo BEAM | (trave) |
| 15. Elemento tipo MEMBRANE | (membrana) |
| 16. Elemento tipo PLATE | (piastra-guscio) |
| 17. Elemento tipo BOUNDARY | (molla) |
| 18. Elemento tipo STIFFNESS | (matrice di rigidezza) |

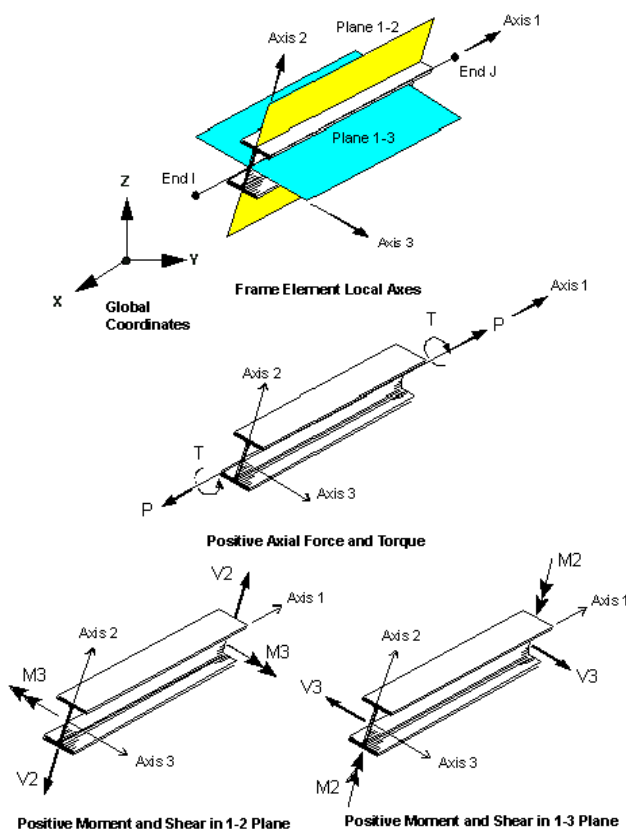
Il programma SAP 2000 applica il metodo degli elementi finiti per strutture di forma qualunque, comunque caricate e vincolate, nell'ambito del comportamento lineare delle stesse.

La risoluzione del sistema $K \cdot u = F$ è condotta con l'algoritmo di Gauss modificato sulla matrice K globale suddivisa in blocchi.

Nel calcolo di verifica si considera la struttura perfettamente montata senza disallineamento tra appoggi e senza difetti di montaggio tali da rendere apprezzabili eventuali effetti tensionali del second'ordine.

Si allega al termine della presente relazione elenco sintetico dei controlli svolti (verifiche di equilibrio tra reazioni vincolari e carichi applicati, comparazioni tra i risultati delle analisi e quelli di valutazioni semplificate, etc.) .

Riferimenti E Convenzioni



Elementi "Beam"

Classe di Esecuzione

Classe di Esecuzione - EN1090

La normativa EN 1090 richiede di determinare, in prima fase la classe di esecuzione della struttura. Questa classe determinerà i requisiti per le varie attività di esecuzione riportate all'interno della norma EN1090, requisiti riassunti nell'appendice A.3.

L'appendice B della norma UNI EN 1090-2 riporta le linee guida per la determinazione delle classi di esecuzione; in particolare riferisce che per definire la classe di esecuzione bisogna determinare:

- **la classe di importanza** (CC1, CC2, CC3) che viene determinata considerando le conseguenze dovute ad un eventuale mancato o cattivo funzionamento della struttura, in termini di conseguenza per la vita umana
- **classi di servizio** (SC1 e SC2) derivanti dalle azioni a cui la struttura può esser esposta durante il montaggio, l'utilizzo i livelli di sollecitazione nei componenti in relazione alla loro resistenza
- **Categorie di produzione** (PC1 e PC2) derivanti dalla complessità di realizzazione della struttura

Queste tre componenti sono definite nelle seguenti tabelle:

CLASSI DI IMPORTANZA DEI DANNI IN ESERCIZIO - EUROCODICE 1990 allegato B

Classe	Danno	Esempi di edifici ed opere di ingegneria civile
CC3	Danni elevati per perdita di vite umane, o conseguenze economiche, sociali e ambientali molto gravi	Tribune, edifici pubblici ove le conseguenze di un crollo sono molto gravi (ad es. sala da concerto)
CC2	Danni medi per perdita di vite umane, o conseguenze economiche, sociali e ambientali considerevoli	Edifici residenziali e per uffici, edifici pubblici dove i danni per crollo sono medi (es. edificio per uffici)
CC1	Danni bassi per perdita di vite umane, o conseguenze economiche, sociali e ambientali trascurabili	Edifici agricoli dove le persone normalmente non entrano (es.. magazzini), serre.

Categorie di servizio

prospetto B.1

Criteri suggeriti per le categorie di servizi

Categorie	Criteri
SC1	<ul style="list-style-type: none">- Strutture e componenti progettate solo per azioni quasi statiche (Esempio: Edifici)- Strutture e componenti con connessioni progettate per azioni sismiche nelle regioni con bassa attività sismica e in DCL *- Strutture e componenti progettate per le azioni a fatica degli apparecchi di sollevamento (classe S_0)**
SC2	<ul style="list-style-type: none">- Strutture e componenti progettate per le azioni fatica secondo la EN 1993. [Esempi: Ponti stradali e ferroviari, gru (classe da S_1 a S_6)**, strutture suscettibili alle vibrazioni indotte dal vento, dalla folla o dalla rotazione di macchine].- Strutture e componenti con connessioni progettate per azioni sismiche nelle regioni con media o alta attività sismica ed in DCM* e DCH*
* DCL, DCM, DCH: classi di duttilità secondo la EN 1998-1.	
** Per la classificazione delle azioni a fatica degli apparecchi di sollevamento, vedere EN 1991-3 e EN 13001-1.	

Una volta definite queste tre importanti la norma EN1090 fornisce una matrice raccomandata per la determinazione della classe di esecuzione. Questa scelta è molto importante per i risvolti che può avere nei confronti dell'azienda realizzatrice; infatti per classi di esecuzione maggiori corrispondono

lavorazioni e controlli delle lavorazioni più difficili e restrittive. Non tutte le carpenterie infatti possono avere i requisiti per realizzare, ad esempio, strutture EXC4.

Classi di importanza		CC1		CC2		CC3	
Categorie di servizio		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Categorie di produzione	PC1	EXC1	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 ^{a)}	EXC3 ^{a)}
	PC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 ^{a)}	EXC4
a) EXC4 dovrebbe essere applicato a strutture speciali o strutture con conseguenze estreme di cedimento strutturale, come richiesto dalle disposizioni nazionali.							

Classe di Conseguenza = CC2

Criteri = SC1

Produzione PC1

Classe di esecuzione richiesto = EX2

Scala di Sicurezza con Passarella

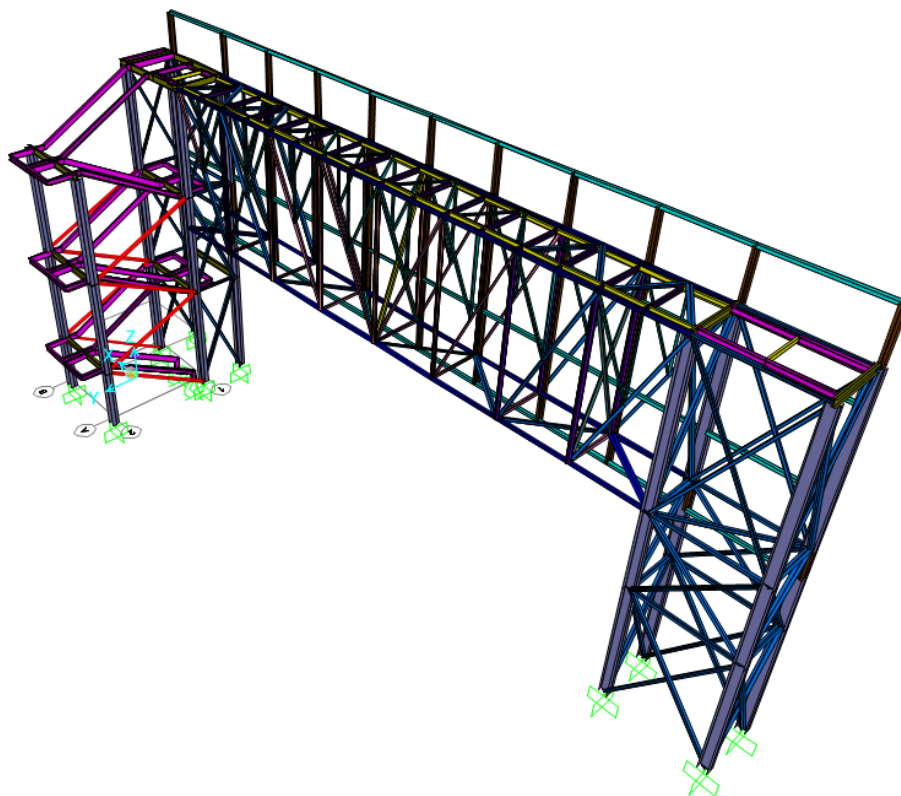
Metodologia di modellazione ed analisi

Il modello della struttura è tridimensionale per rappresentare in modo adeguato le effettive distribuzioni spaziali di massa, rigidezza e resistenza.

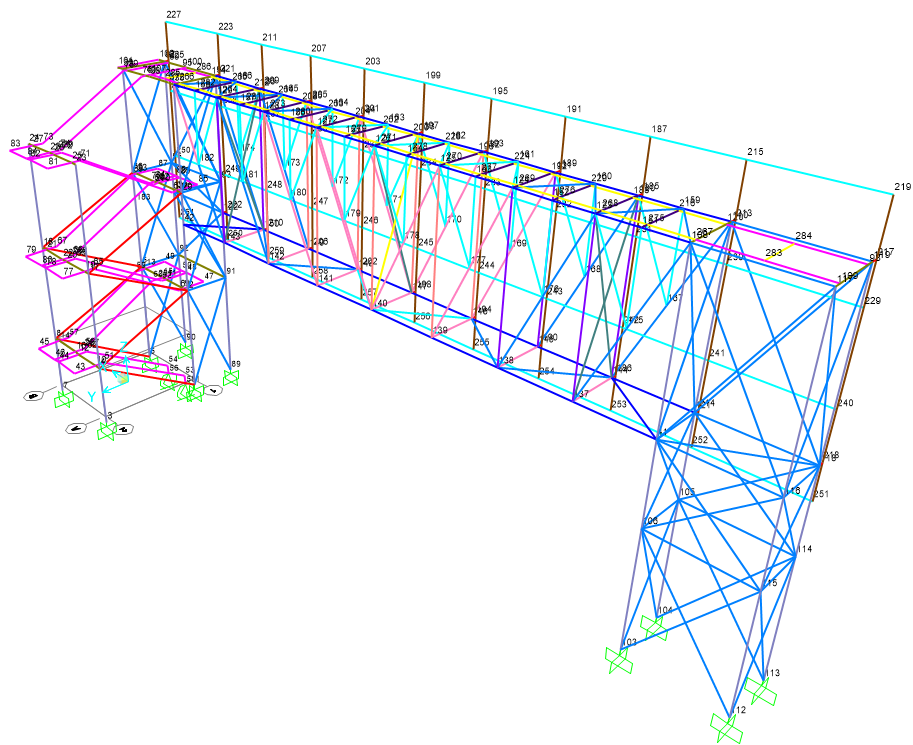
Modello numerico

Di seguito viene descritto il modello numerico utilizzato per l'analisi della struttura.

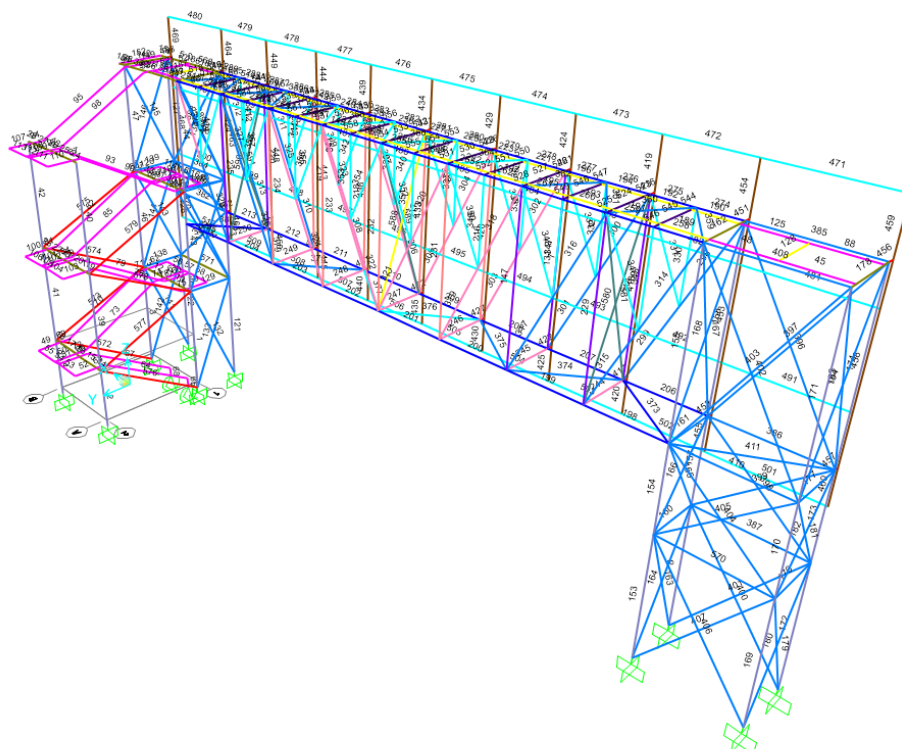
Schema Statico



Modello FEM



Numerazione dei nodi



Numerazione degli elementi

Coordinati dei nodi

Table 1: Joint Coordinates

Joint	CoordSys	CoordType	GlobalX mm	GlobalY mm	GlobalZ mm
1	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-2250,	-300,
2	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-2250,	4265,
3	GLOBAL	Cartesian	-1750,	2250,	-300,
4	GLOBAL	Cartesian	-1750,	2250,	2267,
5	GLOBAL	Cartesian	1750,	-2250,	-300,
6	GLOBAL	Cartesian	1750,	-2250,	4265,
7	GLOBAL	Cartesian	1750,	2250,	-300,
8	GLOBAL	Cartesian	1750,	2250,	2267,
9	GLOBAL	Cartesian	-1450,	-2250,	4265,
10	GLOBAL	Cartesian	-1450,	2250,	2267,
11	GLOBAL	Cartesian	-150,	-2250,	4265,
12	GLOBAL	Cartesian	-150,	2250,	2267,
13	GLOBAL	Cartesian	1450,	-2250,	4265,
14	GLOBAL	Cartesian	1450,	2250,	2267,
15	GLOBAL	Cartesian	150,	-2250,	4265,
16	GLOBAL	Cartesian	150,	2250,	2267,
17	GLOBAL	Cartesian	-1750,	2250,	6427,
18	GLOBAL	Cartesian	1750,	2250,	6427,
19	GLOBAL	Cartesian	-1450,	2250,	6427,
20	GLOBAL	Cartesian	-150,	2250,	6427,
21	GLOBAL	Cartesian	1450,	2250,	6427,
22	GLOBAL	Cartesian	150,	2250,	6427,
23	GLOBAL	Cartesian	-1750,	2250,	10764,
24	GLOBAL	Cartesian	1750,	2250,	10764,
25	GLOBAL	Cartesian	-1450,	2250,	10764,
26	GLOBAL	Cartesian	-150,	2250,	10764,
27	GLOBAL	Cartesian	1450,	2250,	10764,
28	GLOBAL	Cartesian	150,	2250,	10764,
29	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-2250,	8595,
30	GLOBAL	Cartesian	1750,	-2250,	8595,
31	GLOBAL	Cartesian	-1450,	-2250,	8595,
32	GLOBAL	Cartesian	-150,	-2250,	8595,
33	GLOBAL	Cartesian	1450,	-2250,	8595,
34	GLOBAL	Cartesian	150,	-2250,	8595,
35	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-2250,	12935,
36	GLOBAL	Cartesian	1750,	-2250,	12935,
37	GLOBAL	Cartesian	-1450,	-2250,	12935,
38	GLOBAL	Cartesian	-150,	-2250,	12935,
39	GLOBAL	Cartesian	1450,	-2250,	12935,
40	GLOBAL	Cartesian	150,	-2250,	12935,
41	GLOBAL	Cartesian	-23350,	-2250,	7235,
42	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-2250,	7235,
43	GLOBAL	Cartesian	-1450,	3200,	2267,
44	GLOBAL	Cartesian	-150,	3200,	2267,
45	GLOBAL	Cartesian	1450,	3200,	2267,
46	GLOBAL	Cartesian	150,	3200,	2267,
47	GLOBAL	Cartesian	-1450,	-3300,	4265,
48	GLOBAL	Cartesian	-150,	-3300,	4265,
49	GLOBAL	Cartesian	1450,	-3300,	4265,
50	GLOBAL	Cartesian	150,	-3300,	4265,
51	GLOBAL	Cartesian	-1450,	1876,	2267,
52	GLOBAL	Cartesian	-150,	1876,	2267,
53	GLOBAL	Cartesian	-1450,	-1950,	143,
54	GLOBAL	Cartesian	-150,	-1950,	143,
55	GLOBAL	Cartesian	-1450,	-1950,	-300,

Table 1: Joint Coordinates

Joint	CoordSys	CoordType	GlobalX mm	GlobalY mm	GlobalZ mm
56	GLOBAL	Cartesian	-150,	-1950,	-300,
57	GLOBAL	Cartesian	1450,	1824,	2267,
58	GLOBAL	Cartesian	150,	1824,	2267,
59	GLOBAL	Cartesian	1450,	-1776,	4265,
60	GLOBAL	Cartesian	150,	-1776,	4265,
61	GLOBAL	Cartesian	-1450,	-2025,	4265,
62	GLOBAL	Cartesian	-150,	-2025,	4265,
63	GLOBAL	Cartesian	-1450,	-2025,	8595,
64	GLOBAL	Cartesian	-150,	-2025,	8595,
65	GLOBAL	Cartesian	-1450,	1877,	6427,
66	GLOBAL	Cartesian	-150,	1877,	6427,
67	GLOBAL	Cartesian	1450,	1824,	6427,
68	GLOBAL	Cartesian	150,	1824,	6427,
69	GLOBAL	Cartesian	1450,	-2075,	8595,
70	GLOBAL	Cartesian	150,	-2075,	8595,
71	GLOBAL	Cartesian	-1450,	1881,	10764,
72	GLOBAL	Cartesian	-150,	1881,	10764,
73	GLOBAL	Cartesian	1450,	1824,	10764,
74	GLOBAL	Cartesian	150,	1824,	10764,
75	GLOBAL	Cartesian	1450,	-2077,	12935,
76	GLOBAL	Cartesian	150,	-2077,	12935,
77	GLOBAL	Cartesian	-1450,	3200,	6427,
78	GLOBAL	Cartesian	-150,	3200,	6427,
79	GLOBAL	Cartesian	1450,	3200,	6427,
80	GLOBAL	Cartesian	150,	3200,	6427,
81	GLOBAL	Cartesian	-1450,	3200,	10764,
82	GLOBAL	Cartesian	-150,	3200,	10764,
83	GLOBAL	Cartesian	1450,	3200,	10764,
84	GLOBAL	Cartesian	150,	3200,	10764,
85	GLOBAL	Cartesian	-1450,	-3300,	8595,
86	GLOBAL	Cartesian	-150,	-3300,	8595,
87	GLOBAL	Cartesian	1450,	-3300,	8595,
88	GLOBAL	Cartesian	150,	-3300,	8595,
89	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-4250,	-300,
90	GLOBAL	Cartesian	1750,	-4250,	-300,
91	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-4250,	4265,
92	GLOBAL	Cartesian	1750,	-4250,	4265,
93	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-4250,	8595,
94	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-4250,	12935,
95	GLOBAL	Cartesian	150,	-4000,	12935,
96	GLOBAL	Cartesian	1750,	-4250,	8595,
97	GLOBAL	Cartesian	1750,	-4250,	12935,
98	GLOBAL	Cartesian	-26850,	-4000,	12935,
99	GLOBAL	Cartesian	1450,	-4250,	12935,
100	GLOBAL	Cartesian	150,	-4250,	12935,
101	GLOBAL	Cartesian	2150,	-2250,	12935,
102	GLOBAL	Cartesian	2150,	-4250,	12935,
103	GLOBAL	Cartesian	-23350,	-2250,	-300,
104	GLOBAL	Cartesian	-23350,	-4250,	-300,
105	GLOBAL	Cartesian	-23350,	-4250,	4265,
106	GLOBAL	Cartesian	-23350,	-2250,	4265,
107	GLOBAL	Cartesian	150,	-2500,	12935,
108	GLOBAL	Cartesian	-23350,	-2250,	12935,
109	GLOBAL	Cartesian	-26850,	-2500,	12935,
110	GLOBAL	Cartesian	-23350,	-4250,	12935,
111	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-4000,	12935,
112	GLOBAL	Cartesian	-26850,	-2250,	-300,

Table 1: Joint Coordinates

Joint	CoordSys	CoordType	GlobalX mm	GlobalY mm	GlobalZ mm
113	GLOBAL	Cartesian	-26850,	-4250,	-300,
114	GLOBAL	Cartesian	-26850,	-4250,	4265,
115	GLOBAL	Cartesian	-26850,	-2250,	4265,
116	GLOBAL	Cartesian	-26850,	-2250,	7235,
117	GLOBAL	Cartesian	-26850,	-2250,	12935,
118	GLOBAL	Cartesian	-26850,	-4250,	7235,
119	GLOBAL	Cartesian	-26850,	-4250,	12935,
120	GLOBAL	Cartesian	-23350,	-4000,	12935,
121	GLOBAL	Cartesian	-23350,	-4250,	7235,
122	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-4250,	7235,
123	GLOBAL	Cartesian	-20650,	-2250,	12935,
124	GLOBAL	Cartesian	-17950,	-2250,	12935,
125	GLOBAL	Cartesian	-15250,	-2250,	12935,
126	GLOBAL	Cartesian	-12550,	-2250,	12935,
127	GLOBAL	Cartesian	-9850,	-2250,	12935,
128	GLOBAL	Cartesian	-7150,	-2250,	12935,
129	GLOBAL	Cartesian	-4450,	-2250,	12935,
130	GLOBAL	Cartesian	-20650,	-4250,	12935,
131	GLOBAL	Cartesian	-17950,	-4250,	12935,
132	GLOBAL	Cartesian	-15250,	-4250,	12935,
133	GLOBAL	Cartesian	-12550,	-4250,	12935,
134	GLOBAL	Cartesian	-9850,	-4250,	12935,
135	GLOBAL	Cartesian	-7150,	-4250,	12935,
136	GLOBAL	Cartesian	-4450,	-4250,	12935,
137	GLOBAL	Cartesian	-20650,	-2250,	7235,
138	GLOBAL	Cartesian	-17950,	-2250,	7235,
139	GLOBAL	Cartesian	-15250,	-2250,	7235,
140	GLOBAL	Cartesian	-12550,	-2250,	7235,
141	GLOBAL	Cartesian	-9850,	-2250,	7235,
142	GLOBAL	Cartesian	-7150,	-2250,	7235,
143	GLOBAL	Cartesian	-4450,	-2250,	7235,
144	GLOBAL	Cartesian	-20650,	-4250,	7235,
145	GLOBAL	Cartesian	-17950,	-4250,	7235,
146	GLOBAL	Cartesian	-15250,	-4250,	7235,
147	GLOBAL	Cartesian	-12550,	-4250,	7235,
148	GLOBAL	Cartesian	-9850,	-4250,	7235,
149	GLOBAL	Cartesian	-7150,	-4250,	7235,
150	GLOBAL	Cartesian	-4450,	-4250,	7235,
151	GLOBAL	Cartesian	-22000,	-2250,	12935,
152	GLOBAL	Cartesian	-19300,	-2250,	12935,
153	GLOBAL	Cartesian	-16600,	-2250,	12935,
154	GLOBAL	Cartesian	-13900,	-2250,	12935,
155	GLOBAL	Cartesian	-11200,	-2250,	12935,
156	GLOBAL	Cartesian	-8500,	-2250,	12935,
157	GLOBAL	Cartesian	-5800,	-2250,	12935,
158	GLOBAL	Cartesian	-3100,	-2250,	12935,
159	GLOBAL	Cartesian	-22000,	-4250,	12935,
160	GLOBAL	Cartesian	-19300,	-4250,	12935,
161	GLOBAL	Cartesian	-16600,	-4250,	12935,
162	GLOBAL	Cartesian	-13900,	-4250,	12935,
163	GLOBAL	Cartesian	-11200,	-4250,	12935,
164	GLOBAL	Cartesian	-8500,	-4250,	12935,
165	GLOBAL	Cartesian	-5800,	-4250,	12935,
166	GLOBAL	Cartesian	-3100,	-4250,	12935,
167	GLOBAL	Cartesian	-22000,	-4250,	10085,
168	GLOBAL	Cartesian	-19300,	-4250,	10085,
169	GLOBAL	Cartesian	-16600,	-4250,	10085,

Table 1: Joint Coordinates

Joint	CoordSys	CoordType	GlobalX mm	GlobalY mm	GlobalZ mm
170	GLOBAL	Cartesian	-13900,	-4250,	10085,
171	GLOBAL	Cartesian	-11200,	-4250,	10085,
172	GLOBAL	Cartesian	-8500,	-4250,	10085,
173	GLOBAL	Cartesian	-5800,	-4250,	10085,
174	GLOBAL	Cartesian	-3100,	-4250,	10085,
175	GLOBAL	Cartesian	-22000,	-2250,	10085,
176	GLOBAL	Cartesian	-19300,	-2250,	10085,
177	GLOBAL	Cartesian	-16600,	-2250,	10085,
178	GLOBAL	Cartesian	-13900,	-2250,	10085,
179	GLOBAL	Cartesian	-11200,	-2250,	10085,
180	GLOBAL	Cartesian	-8500,	-2250,	10085,
181	GLOBAL	Cartesian	-5800,	-2250,	10085,
182	GLOBAL	Cartesian	-3100,	-2250,	10085,
183	GLOBAL	Cartesian	1750,	-2250,	7235,
184	GLOBAL	Cartesian	1750,	-4250,	7235,
185	GLOBAL	Cartesian	-20650,	-4450,	12935,
186	GLOBAL	Cartesian	-20650,	-4450,	7235,
187	GLOBAL	Cartesian	-20650,	-4450,	14535,
188	GLOBAL	Cartesian	-20650,	-4000,	12935,
189	GLOBAL	Cartesian	-17950,	-4450,	12935,
190	GLOBAL	Cartesian	-17950,	-4450,	7235,
191	GLOBAL	Cartesian	-17950,	-4450,	14535,
192	GLOBAL	Cartesian	-17950,	-4000,	12935,
193	GLOBAL	Cartesian	-15250,	-4450,	12935,
194	GLOBAL	Cartesian	-15250,	-4450,	7235,
195	GLOBAL	Cartesian	-15250,	-4450,	14535,
196	GLOBAL	Cartesian	-15250,	-4000,	12935,
197	GLOBAL	Cartesian	-12550,	-4450,	12935,
198	GLOBAL	Cartesian	-12550,	-4450,	7235,
199	GLOBAL	Cartesian	-12550,	-4450,	14535,
200	GLOBAL	Cartesian	-12550,	-4000,	12935,
201	GLOBAL	Cartesian	-9850,	-4450,	12935,
202	GLOBAL	Cartesian	-9850,	-4450,	7235,
203	GLOBAL	Cartesian	-9850,	-4450,	14535,
204	GLOBAL	Cartesian	-9850,	-4000,	12935,
205	GLOBAL	Cartesian	-7150,	-4450,	12935,
206	GLOBAL	Cartesian	-7150,	-4450,	7235,
207	GLOBAL	Cartesian	-7150,	-4450,	14535,
208	GLOBAL	Cartesian	-7150,	-4000,	12935,
209	GLOBAL	Cartesian	-4450,	-4450,	12935,
210	GLOBAL	Cartesian	-4450,	-4450,	7235,
211	GLOBAL	Cartesian	-4450,	-4450,	14535,
212	GLOBAL	Cartesian	-4450,	-4000,	12935,
213	GLOBAL	Cartesian	-23350,	-4450,	12935,
214	GLOBAL	Cartesian	-23350,	-4450,	7235,
215	GLOBAL	Cartesian	-23350,	-4450,	14535,
216	GLOBAL	Cartesian	-22000,	-4000,	12935,
217	GLOBAL	Cartesian	-26850,	-4450,	12935,
218	GLOBAL	Cartesian	-26850,	-4450,	7235,
219	GLOBAL	Cartesian	-26850,	-4450,	14535,
220	GLOBAL	Cartesian	-19300,	-4000,	12935,
221	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-4450,	12935,
222	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-4450,	7235,
223	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-4450,	14535,
224	GLOBAL	Cartesian	-16600,	-4000,	12935,
225	GLOBAL	Cartesian	1750,	-4450,	12935,
226	GLOBAL	Cartesian	1750,	-4450,	7235,

Table 1: Joint Coordinates

Joint	CoordSys	CoordType	GlobalX mm	GlobalY mm	GlobalZ mm
227	GLOBAL	Cartesian	1750,	-4450,	14535,
228	GLOBAL	Cartesian	-13900,	-4000,	12935,
229	GLOBAL	Cartesian	-26850,	-4450,	11685,
230	GLOBAL	Cartesian	-23350,	-4450,	11685,
231	GLOBAL	Cartesian	-20650,	-4450,	11685,
232	GLOBAL	Cartesian	-17950,	-4450,	11685,
233	GLOBAL	Cartesian	-15250,	-4450,	11685,
234	GLOBAL	Cartesian	-12550,	-4450,	11685,
235	GLOBAL	Cartesian	-9850,	-4450,	11685,
236	GLOBAL	Cartesian	-7150,	-4450,	11685,
237	GLOBAL	Cartesian	-4450,	-4450,	11685,
238	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-4450,	11685,
239	GLOBAL	Cartesian	1750,	-4450,	11685,
240	GLOBAL	Cartesian	-26850,	-4450,	8835,
241	GLOBAL	Cartesian	-23350,	-4450,	8835,
242	GLOBAL	Cartesian	-20650,	-4450,	8835,
243	GLOBAL	Cartesian	-17950,	-4450,	8835,
244	GLOBAL	Cartesian	-15250,	-4450,	8835,
245	GLOBAL	Cartesian	-12550,	-4450,	8835,
246	GLOBAL	Cartesian	-9850,	-4450,	8835,
247	GLOBAL	Cartesian	-7150,	-4450,	8835,
248	GLOBAL	Cartesian	-4450,	-4450,	8835,
249	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-4450,	8835,
250	GLOBAL	Cartesian	1750,	-4450,	8835,
251	GLOBAL	Cartesian	-26850,	-4450,	5985,
252	GLOBAL	Cartesian	-23350,	-4450,	5985,
253	GLOBAL	Cartesian	-20650,	-4450,	5985,
254	GLOBAL	Cartesian	-17950,	-4450,	5985,
255	GLOBAL	Cartesian	-15250,	-4450,	5985,
256	GLOBAL	Cartesian	-12550,	-4450,	5985,
257	GLOBAL	Cartesian	-9850,	-4450,	5985,
258	GLOBAL	Cartesian	-7150,	-4450,	5985,
259	GLOBAL	Cartesian	-4450,	-4450,	5985,
260	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-4450,	5985,
261	GLOBAL	Cartesian	1750,	-4450,	5985,
262	GLOBAL	Cartesian	-11200,	-4000,	12935,
263	GLOBAL	Cartesian	-8500,	-4000,	12935,
264	GLOBAL	Cartesian	-5800,	-4000,	12935,
265	GLOBAL	Cartesian	-3100,	-4000,	12935,
266	GLOBAL	Cartesian	-1750,	-2500,	12935,
267	GLOBAL	Cartesian	-23350,	-2500,	12935,
268	GLOBAL	Cartesian	-20650,	-2500,	12935,
269	GLOBAL	Cartesian	-17950,	-2500,	12935,
270	GLOBAL	Cartesian	-15250,	-2500,	12935,
271	GLOBAL	Cartesian	-12550,	-2500,	12935,
272	GLOBAL	Cartesian	-9850,	-2500,	12935,
273	GLOBAL	Cartesian	-7150,	-2500,	12935,
274	GLOBAL	Cartesian	-4450,	-2500,	12935,
275	GLOBAL	Cartesian	-22000,	-2500,	12935,
276	GLOBAL	Cartesian	-19300,	-2500,	12935,
277	GLOBAL	Cartesian	-16600,	-2500,	12935,
278	GLOBAL	Cartesian	-13900,	-2500,	12935,
279	GLOBAL	Cartesian	-11200,	-2500,	12935,
280	GLOBAL	Cartesian	-8500,	-2500,	12935,
281	GLOBAL	Cartesian	-5800,	-2500,	12935,
282	GLOBAL	Cartesian	-3100,	-2500,	12935,
283	GLOBAL	Cartesian	-25100,	-2500,	12935,

Table 1: Joint Coordinates

Joint	CoordSys	CoordType	GlobalX mm	GlobalY mm	GlobalZ mm
284	GLOBAL	Cartesian	-25100,	-4000,	12935,
285	GLOBAL	Cartesian	-800,	-2500,	12935,
286	GLOBAL	Cartesian	-800,	-4000,	12935,
287	GLOBAL	Cartesian	150,	1876,	2267,
288	GLOBAL	Cartesian	150,	1877,	6427,
289	GLOBAL	Cartesian	150,	1881,	10764,
290	GLOBAL	Cartesian	-150,	-2075,	8595,
291	GLOBAL	Cartesian	150,	-2025,	4265,

Vincoli esterni

Table 2: Joint Restraint Assignments

Joint	U1	U2	U3	R1	R2	R3
1	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
3	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
5	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
7	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
55	Yes	No	Yes	No	No	Yes
56	Yes	No	Yes	No	No	Yes
89	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
90	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
103	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
104	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
112	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
113	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

Collegamenti

Table 3: Connectivity - Frame

Frame	JointI	JointJ	Length mm
1	1	2	4565,
2	3	4	2567,
3	5	6	4565,
4	7	8	2567,
5	100	99	1300,
6	99	97	300,
7	190	189	5700,
8	104	105	4565,
9	2	9	300,
10	9	11	1300,
11	11	15	300,
12	15	13	1300,
13	13	6	300,
14	4	10	300,
15	10	12	1300,
16	12	16	300,
17	16	14	1300,
18	14	8	300,
19	17	19	300,
20	19	20	1300,
21	20	22	300,
22	22	21	1300,
23	21	18	300,
24	23	25	300,

Table 3: Connectivity - Frame

Frame	JointI	JointJ	Length mm
25	25	26	1300,
26	26	28	300,
27	28	27	1300,
28	27	24	300,
29	29	31	300,
30	31	32	1300,
31	32	34	300,
32	34	33	1300,
33	33	30	300,
34	35	37	300,
35	37	38	1300,
36	38	40	300,
37	40	39	1300,
38	39	36	300,
39	4	17	4160,
40	17	23	4337,
41	8	18	4160,
42	18	24	4337,
43	2	29	4330,
44	29	35	4340,
45	109	283	1750,
46	6	30	4330,
47	30	36	4340,
48	283	267	1750,
49	45	14	950,
50	16	46	950,
51	44	12	950,
52	10	43	950,
53	43	44	1300,
54	44	46	300,
55	46	45	1300,
56	49	50	1300,
57	50	48	300,
58	48	47	1300,
59	47	9	1050,
60	11	48	1050,
61	50	15	1050,
62	13	49	1050,
63	51	10	374,
64	53	51	4376,03
65	55	53	443,
66	12	52	374,
67	52	54	4376,03
68	54	56	443,
69	14	57	426,
70	57	59	4117,28
71	59	13	474,
72	58	16	426,
73	60	58	4117,28
74	15	60	474,
75	9	61	225,
76	61	65	4460,92
77	65	19	373,
78	62	11	225,
79	66	62	4460,92
80	20	66	373,
81	21	67	426,

Table 3: Connectivity - Frame

Frame	JointI	JointJ	Length mm
82	67	69	4461,21
83	69	33	175,
84	22	68	426,
85	68	70	4461,21
86	70	34	175,
87	71	25	369,
88	98	284	1750,
89	64	32	225,
90	63	71	4467,82
91	31	63	225,
92	26	72	369,
93	72	64	4467,82
94	27	73	426,
95	73	75	4464,42
96	75	39	173,
97	74	28	426,
98	76	74	4464,42
99	40	76	173,
100	79	21	950,
101	22	80	950,
102	78	20	950,
103	19	77	950,
104	77	78	1300,
105	78	80	300,
106	80	79	1300,
107	83	27	950,
108	28	84	950,
109	82	26	950,
110	25	81	950,
111	81	82	1300,
112	82	84	300,
113	84	83	1300,
114	87	88	1300,
115	88	86	300,
116	86	85	1300,
117	85	31	1050,
118	32	86	1050,
119	88	34	1050,
120	33	87	1050,
121	89	91	4565,
122	90	92	4565,
123	91	93	4330,
124	93	94	4340,
125	284	120	1750,
126	92	96	4330,
127	96	97	4340,
128	283	284	1500,
129	2	91	2000,
130	29	93	2000,
131	145	131	5700,
132	89	2	4983,9
133	1	91	4983,9
134	91	29	4769,58
135	2	93	4769,58
136	93	35	4778,66
137	29	94	4778,66
138	6	92	2000,

Table 3: Connectivity - Frame

Frame	JointI	JointJ	Length mm
139	30	96	2000,
140	36	97	2000,
141	90	6	4983,9
142	5	92	4983,9
143	92	30	4769,58
144	6	96	4769,58
145	96	36	4778,66
146	30	97	4778,66
147	138	124	5700,
148	155	127	1350,
149	39	99	2000,
150	97	102	400,
151	36	101	400,
152	101	102	2000,
153	103	106	4565,
154	106	41	2970,
155	41	108	5700,
157	105	121	2970,
158	121	110	5700,
159	266	285	950,
160	106	105	2000,
161	41	121	2000,
162	108	110	2000,
163	104	106	4983,9
164	103	105	4983,9
165	105	41	3580,63
166	106	121	3580,63
167	121	108	6040,7
168	41	110	6040,7
169	112	115	4565,
170	115	116	2970,
171	116	117	5700,
172	113	114	4565,
173	114	118	2970,
174	118	119	5700,
175	285	107	950,
176	115	114	2000,
177	116	118	2000,
178	117	119	2000,
179	113	115	4983,9
180	112	114	4983,9
181	114	116	3580,63
182	115	118	3580,63
183	118	117	6040,7
184	116	119	6040,7
185	111	286	950,
186	286	95	950,
187	285	286	1500,
189	267	275	1350,
190	120	216	1350,
191	275	268	1350,
192	216	188	1350,
193	268	276	1350,
194	188	220	1350,
195	276	269	1350,
196	220	192	1350,
197	269	277	1350,

Table 3: Connectivity - Frame

Frame	JointI	JointJ	Length mm
198	41	137	2700,
199	137	138	2700,
200	138	139	2700,
201	139	140	2700,
202	140	141	2700,
203	141	142	2700,
204	142	143	2700,
205	143	42	2700,
206	121	144	2700,
207	144	145	2700,
208	145	146	2700,
209	146	147	2700,
210	147	148	2700,
211	148	149	2700,
212	149	150	2700,
213	150	122	2700,
214	144	130	5700,
216	146	132	5700,
217	147	133	5700,
218	148	134	5700,
219	149	135	5700,
220	150	136	5700,
221	192	224	1350,
222	277	270	1350,
223	224	196	1350,
224	270	278	1350,
225	196	228	1350,
226	278	271	1350,
227	228	200	1350,
228	271	279	1350,
229	137	123	5700,
231	139	125	5700,
232	140	126	5700,
233	141	127	5700,
234	142	128	5700,
235	143	129	5700,
236	200	262	1350,
237	279	272	1350,
238	262	204	1350,
239	272	280	1350,
240	204	263	1350,
241	280	273	1350,
242	263	208	1350,
243	273	281	1350,
244	144	137	2000,
245	145	138	2000,
246	146	139	2000,
247	147	140	2000,
248	148	141	2000,
249	149	142	2000,
250	150	143	2000,
258	108	151	1350,
259	151	123	1350,
260	123	152	1350,
261	152	124	1350,
262	124	153	1350,
263	153	125	1350,

Table 3: Connectivity - Frame

Frame	JointI	JointJ	Length mm
264	125	154	1350,
265	154	126	1350,
266	126	155	1350,
268	127	156	1350,
269	156	128	1350,
270	128	157	1350,
271	157	129	1350,
272	129	158	1350,
273	158	35	1350,
274	110	159	1350,
275	159	130	1350,
276	130	160	1350,
277	160	131	1350,
278	131	161	1350,
279	161	132	1350,
280	132	162	1350,
281	162	133	1350,
282	133	163	1350,
283	163	134	1350,
284	134	164	1350,
285	164	135	1350,
286	135	165	1350,
287	165	136	1350,
288	136	166	1350,
289	166	94	1350,
298	110	167	3153,57
299	167	144	3153,57
300	130	168	3153,57
301	168	145	3153,57
302	131	169	3153,57
303	169	146	3153,57
304	132	170	3153,57
305	170	147	3153,57
306	147	171	3153,57
307	171	134	3153,57
308	148	172	3153,57
309	172	135	3153,57
310	149	173	3153,57
311	173	136	3153,57
312	94	174	3153,57
313	174	150	3153,57
314	108	175	3153,57
315	175	137	3153,57
316	123	176	3153,57
317	176	138	3153,57
318	124	177	3153,57
319	177	139	3153,57
320	125	178	3153,57
321	178	140	3153,57
322	140	179	3153,57
323	179	127	3153,57
324	141	180	3153,57
325	180	128	3153,57
326	142	181	3153,57
327	181	129	3153,57
328	35	182	3153,57
329	182	143	3153,57

Table 3: Connectivity - Frame

Frame	JointI	JointJ	Length mm
330	167	159	2850,
331	167	130	3153,57
332	168	160	2850,
333	208	264	1350,
334	168	131	3153,57
335	169	161	2850,
336	169	132	3153,57
337	170	162	2850,
338	170	133	3153,57
339	171	163	2850,
340	171	133	3153,57
341	172	164	2850,
342	172	134	3153,57
343	173	165	2850,
344	173	135	3153,57
345	175	151	2850,
346	175	123	3153,57
347	176	152	2850,
348	176	124	3153,57
349	177	153	2850,
350	177	125	3153,57
351	178	154	2850,
352	178	126	3153,57
353	179	155	2850,
354	179	126	3153,57
355	180	156	2850,
356	180	127	3153,57
357	181	157	2850,
358	181	128	3153,57
359	108	159	2412,99
360	159	123	2412,99
361	123	160	2412,99
362	160	124	2412,99
363	124	161	2412,99
364	161	125	2412,99
365	125	162	2412,99
366	162	126	2412,99
367	126	163	2412,99
368	163	127	2412,99
369	127	164	2412,99
370	164	128	2412,99
371	128	165	2412,99
372	165	129	2412,99
373	41	144	3360,06
374	144	138	3360,06
375	138	146	3360,06
376	146	140	3360,06
377	140	148	3360,06
378	148	142	3360,06
379	142	150	3360,06
380	150	42	3360,06
381	281	274	1350,
382	122	184	3500,
384	93	96	3500,
385	119	110	3500,
386	118	121	3500,
387	114	105	3500,

Table 3: Connectivity - Frame

Frame	JointI	JointJ	Length mm
388	94	96	5575,45
389	97	93	5575,45
390	93	184	3754,94
391	96	122	3754,94
392	122	92	4590,31
393	184	91	4590,31
396	110	118	6688,8
397	119	121	6688,8
398	121	114	4590,31
399	118	105	4590,31
400	105	113	5752,32
401	114	104	5752,32
402	108	116	6688,8
403	117	41	6688,8
404	41	115	4590,31
405	116	106	4590,31
406	106	112	5752,32
407	115	103	5752,32
408	117	108	3500,
409	264	212	1350,
410	116	41	3500,
411	41	118	4031,13
412	174	166	2850,
413	136	174	3153,57
414	182	158	2850,
415	182	129	3153,57
416	130	185	200,
417	144	186	200,
418	186	185	5700,
419	185	187	1600,
420	253	186	1250,
421	131	189	200,
422	145	190	200,
424	189	191	1600,
425	254	190	1250,
426	132	193	200,
427	146	194	200,
428	194	193	5700,
429	193	195	1600,
430	255	194	1250,
431	133	197	200,
432	147	198	200,
433	198	197	5700,
434	197	199	1600,
435	256	198	1250,
436	134	201	200,
437	148	202	200,
438	202	201	5700,
439	201	203	1600,
440	257	202	1250,
441	135	205	200,
442	149	206	200,
443	206	205	5700,
444	205	207	1600,
445	258	206	1250,
446	136	209	200,
447	150	210	200,

Table 3: Connectivity - Frame

Frame	JointI	JointJ	Length mm
448	210	209	5700,
449	209	211	1600,
450	259	210	1250,
451	110	213	200,
452	121	214	200,
453	214	213	5700,
454	213	215	1600,
455	252	214	1250,
456	119	217	200,
457	118	218	200,
458	218	217	5700,
459	217	219	1600,
460	251	218	1250,
461	94	221	200,
462	122	222	200,
463	222	221	5700,
464	221	223	1600,
465	260	222	1250,
466	97	225	200,
467	184	226	200,
468	226	225	5700,
469	225	227	1600,
470	261	226	1250,
471	219	215	3500,
472	215	187	2700,
473	187	191	2700,
474	191	195	2700,
475	195	199	2700,
476	199	203	2700,
477	203	207	2700,
478	207	211	2700,
479	211	223	2700,
480	223	227	3500,
481	229	230	3500,
482	230	231	2700,
483	231	232	2700,
484	232	233	2700,
485	233	234	2700,
486	234	235	2700,
487	235	236	2700,
488	236	237	2700,
489	237	238	2700,
490	238	239	3500,
491	240	241	3500,
492	241	242	2700,
493	242	243	2700,
494	243	244	2700,
495	244	245	2700,
496	245	246	2700,
497	246	247	2700,
498	247	248	2700,
499	248	249	2700,
500	249	250	3500,
501	251	252	3500,
502	252	253	2700,
503	253	254	2700,
504	254	255	2700,

Table 3: Connectivity - Frame

Frame	JointI	JointJ	Length mm
505	255	256	2700,
506	256	257	2700,
507	257	258	2700,
508	258	259	2700,
509	259	260	2700,
510	260	261	3500,
511	129	166	2412,99
512	166	35	2412,99
513	274	282	1350,
514	212	265	1350,
515	282	266	1350,
516	265	111	1350,
517	35	266	250,
518	266	111	1500,
519	111	94	250,
520	100	95	250,
521	95	107	1500,
522	107	40	250,
523	130	188	250,
524	188	268	1500,
525	268	123	250,
526	131	192	250,
527	192	269	1500,
528	269	124	250,
529	132	196	250,
530	196	270	1500,
531	270	125	250,
532	133	200	250,
533	200	271	1500,
534	271	126	250,
535	134	204	250,
536	204	272	1500,
537	272	127	250,
538	135	208	250,
539	208	273	1500,
540	273	128	250,
541	136	212	250,
542	212	274	1500,
543	274	129	250,
544	159	216	250,
545	216	275	1500,
546	275	151	250,
547	160	220	250,
548	220	276	1500,
549	276	152	250,
550	161	224	250,
551	224	277	1500,
552	277	153	250,
553	162	228	250,
554	228	278	1500,
555	278	154	250,
556	163	262	250,
557	262	279	1500,
558	279	155	250,
559	164	263	250,
560	263	280	1500,
561	280	156	250,

Table 3: Connectivity - Frame

Frame	JointI	JointJ	Length mm
562	165	264	250,
563	264	281	1500,
564	281	157	250,
565	166	265	250,
566	265	282	1500,
567	282	158	250,
568	94	100	1900,
570	115	106	3500,
571	92	91	3500,
572	5	8	5180,68
573	8	6	4923,62
574	6	18	4992,42
575	18	30	4995,02
576	1	4	5180,68
577	4	2	4923,62
578	2	17	4992,42
579	17	29	4995,02
580	130	137	6040,7
581	123	144	6040,7
588	133	140	6040,7
589	126	147	6040,7
590	136	143	6040,7
591	129	150	6040,7

Profili

Table 4: Frame Section Assignments

Frame	AnalSect	DesignSect	MatProp
1	HE320A	HE320A	Default
2	HE320A	HE320A	Default
3	HE320A	HE320A	Default
4	HE320A	HE320A	Default
5	IPE240	IPE240	Default
6	IPE240	IPE240	Default
7	2UPN160*/12/	2UPN160*/12/	Default
8	HE320A	HE320A	Default
9	IPE240	IPE240	Default
10	IPE240	IPE240	Default
11	IPE240	IPE240	Default
12	IPE240	IPE240	Default
13	IPE240	IPE240	Default
14	IPE240	IPE240	Default
15	IPE240	IPE240	Default
16	IPE240	IPE240	Default
17	IPE240	IPE240	Default
18	IPE240	IPE240	Default
19	IPE240	IPE240	Default
20	IPE240	IPE240	Default
21	IPE240	IPE240	Default
22	IPE240	IPE240	Default
23	IPE240	IPE240	Default
24	IPE240	IPE240	Default
25	IPE240	IPE240	Default
26	IPE240	IPE240	Default

Table 4: Frame Section Assignments

Frame	AnalSect	DesignSect	MatProp
27	IPE240	IPE240	Default
28	IPE240	IPE240	Default
29	IPE240	IPE240	Default
30	IPE240	IPE240	Default
31	IPE240	IPE240	Default
32	IPE240	IPE240	Default
33	IPE240	IPE240	Default
34	IPE240	IPE240	Default
35	IPE240	IPE240	Default
36	IPE240	IPE240	Default
37	IPE240	IPE240	Default
38	IPE240	IPE240	Default
39	HE320A	HE320A	Default
40	HE320A	HE320A	Default
41	HE320A	HE320A	Default
42	HE320A	HE320A	Default
43	HE320A	HE320A	Default
44	HE320A	HE320A	Default
45	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
46	HE320A	HE320A	Default
47	HE320A	HE320A	Default
48	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
49	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
50	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
51	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
52	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
53	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
54	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
55	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
56	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
57	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
58	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
59	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
60	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
61	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
62	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
63	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
64	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
65	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
66	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	

Table 4: Frame Section Assignments

Frame	AnalSect	DesignSect	MatProp
67	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
68	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
69	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
70	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
71	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
72	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
73	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
74	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
75	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
76	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
77	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
78	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
79	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
80	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
81	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
82	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
83	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
84	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
85	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
86	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
87	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
88	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
89	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
90	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
91	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
92	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
93	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
94	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
95	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
96	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
97	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default

Table 4: Frame Section Assignments

Frame	AnalSect	DesignSect	MatProp
98	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
99	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
100	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
101	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
102	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
103	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
104	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
105	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
106	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
107	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
108	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
109	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
110	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
111	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
112	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
113	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
114	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
115	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
116	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
117	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
118	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
119	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
120	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
121	HE320A	HE320A	Default
122	HE320A	HE320A	Default
123	HE320A	HE320A	Default
124	HE320A	HE320A	Default
125	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
126	HE320A	HE320A	Default
127	HE320A	HE320A	Default
128	UPN140	UPN140	Default
129	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
130	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
131	L90x90x9 Stella-1	L90x90x9 Stella-1	Default
132	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
133	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default

Table 4: Frame Section Assignments

Frame	AnalSect	DesignSect	MatProp
134	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
135	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
136	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
137	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
138	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
139	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
140	IPE240	IPE240	Default
141	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
142	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
143	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
144	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
145	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
146	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
147	L90x90x9 Stella-1	L90x90x9 Stella-1	Default
148	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
149	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
150	IPE240	IPE240	Default
151	IPE240	IPE240	Default
152	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
153	HE320A	HE320A	Default
154	HE320A	HE320A	Default
155	HE320A	HE320A	Default
157	HE320A	HE320A	Default
158	HE320A	HE320A	Default
159	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
160	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
161	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
162	IPE240	IPE240	Default
163	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
164	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
165	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
166	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
167	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
168	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
169	HE320A	HE320A	Default
170	HE320A	HE320A	Default
171	HE320A	HE320A	Default
172	HE320A	HE320A	Default
173	HE320A	HE320A	Default
174	HE320A	HE320A	Default
175	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	
176	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
177	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
178	IPE240	IPE240	Default
179	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
180	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
181	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
182	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
183	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
184	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
185	C	C	Default
	200x80x30x4CF	200x80x30x4CF	

Table 4: Frame Section Assignments

Frame	AnalSect	DesignSect	MatProp
186	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
187	UPN140	UPN140	Default
189	UPN140	UPN140	Default
190	UPN140	UPN140	Default
191	UPN140	UPN140	Default
192	UPN140	UPN140	Default
193	UPN140	UPN140	Default
194	UPN140	UPN140	Default
195	UPN140	UPN140	Default
196	UPN140	UPN140	Default
197	UPN140	UPN140	Default
198	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
199	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
200	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
201	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
202	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
203	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
204	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
205	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
206	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
207	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
208	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
209	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
210	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
211	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
212	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
213	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
214	L90x90x9 Stella- 1	L90x90x9 Stella- 1	Default
216	L80x80x8 Stella	L80x80x8 Stella	Default
217	L80x80x8 Stella	L80x80x8 Stella	Default
218	L80x80x8 Stella	L80x80x8 Stella	Default
219	L80x80x8 Stella	L80x80x8 Stella	Default
220	L90x90x9 Stella- 1	L90x90x9 Stella- 1	Default
221	UPN140	UPN140	Default
222	UPN140	UPN140	Default
223	UPN140	UPN140	Default
224	UPN140	UPN140	Default
225	UPN140	UPN140	Default
226	UPN140	UPN140	Default
227	UPN140	UPN140	Default
228	UPN140	UPN140	Default
229	L90x90x9 Stella- 1	L90x90x9 Stella- 1	Default
231	L80x80x8 Stella	L80x80x8 Stella	Default
232	L80x80x8 Stella	L80x80x8 Stella	Default
233	L80x80x8 Stella	L80x80x8 Stella	Default
234	L80x80x8 Stella	L80x80x8 Stella	Default
235	L90x90x9 Stella- 1	L90x90x9 Stella- 1	Default
236	UPN140	UPN140	Default
237	UPN140	UPN140	Default
238	UPN140	UPN140	Default
239	UPN140	UPN140	Default
240	UPN140	UPN140	Default
241	UPN140	UPN140	Default

Table 4: Frame Section Assignments

Frame	AnalSect	DesignSect	MatProp
242	UPN140	UPN140	Default
243	UPN140	UPN140	Default
244	2L60X6/15/	2L60X6/15/	Default
245	2L60X6/15/	2L60X6/15/	Default
246	2L60X6/15/	2L60X6/15/	Default
247	2L60X6/15/	2L60X6/15/	Default
248	2L60X6/15/	2L60X6/15/	Default
249	2L60X6/15/	2L60X6/15/	Default
250	2L60X6/15/	2L60X6/15/	Default
258	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
259	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
260	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
261	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
262	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
263	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
264	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
265	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
266	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
268	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
269	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
270	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
271	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
272	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
273	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
274	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
275	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
276	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
277	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
278	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
279	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
280	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
281	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
282	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
283	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
284	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
285	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
286	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
287	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
288	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
289	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
298	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
299	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
300	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
301	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
302	2L60X6/15/	2L60X6/15/	Default
303	2L60X6/15/	2L60X6/15/	Default
304	2L60X6/15/	2L60X6/15/	Default
305	2L60X6/15/	2L60X6/15/	Default
306	2L60X6/15/	2L60X6/15/	Default
307	2L60X6/15/	2L60X6/15/	Default
308	2L60X6/15/	2L60X6/15/	Default
309	2L60X6/15/	2L60X6/15/	Default
310	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
311	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
312	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
313	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
314	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default

Table 4: Frame Section Assignments

Frame	AnalSect	DesignSect	MatProp
315	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
316	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
317	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
318	2L60X6/15/	2L60X6/15/	Default
319	2L60X6/15/	2L60X6/15/	Default
320	2L60X6/15/	2L60X6/15/	Default
321	2L60X6/15/	2L60X6/15/	Default
322	2L60X6/15/	2L60X6/15/	Default
323	2L60X6/15/	2L60X6/15/	Default
324	2L60X6/15/	2L60X6/15/	Default
325	2L60X6/15/	2L60X6/15/	Default
326	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
327	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
328	2L60X6/15/	2L60X6/15/	Default
329	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
330	2L50X5/15/	2L50X5/15/	Default
331	2L50X5/15/	2L50X5/15/	Default
332	2L50X5/15/	2L50X5/15/	Default
333	UPN140	UPN140	Default
334	2L50X5/15/	2L50X5/15/	Default
335	2L50X5/15/	2L50X5/15/	Default
336	2L50X5/15/	2L50X5/15/	Default
337	2L50X5/15/	2L50X5/15/	Default
338	2L50X5/15/	2L50X5/15/	Default
339	2L50X5/15/	2L50X5/15/	Default
340	2L50X5/15/	2L50X5/15/	Default
341	2L50X5/15/	2L50X5/15/	Default
342	2L50X5/15/	2L50X5/15/	Default
343	2L50X5/15/	2L50X5/15/	Default
344	2L50X5/15/	2L50X5/15/	Default
345	2L50X5/15/	2L50X5/15/	Default
346	2L50X5/15/	2L50X5/15/	Default
347	2L50X5/15/	2L50X5/15/	Default
348	2L50X5/15/	2L50X5/15/	Default
349	2L50X5/15/	2L50X5/15/	Default
350	2L50X5/15/	2L50X5/15/	Default
351	2L50X5/15/	2L50X5/15/	Default
352	2L50X5/15/	2L50X5/15/	Default
353	2L50X5/15/	2L50X5/15/	Default
354	2L50X5/15/	2L50X5/15/	Default
355	2L50X5/15/	2L50X5/15/	Default
356	2L50X5/15/	2L50X5/15/	Default
357	2L50X5/15/	2L50X5/15/	Default
358	2L50X5/15/	2L50X5/15/	Default
359	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
360	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
361	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
362	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
363	2L50X5/15/	2L50X5/15/	Default
364	2L50X5/15/	2L50X5/15/	Default
365	2L50X5/15/	2L50X5/15/	Default
366	2L50X5/15/	2L50X5/15/	Default
367	2L50X5/15/	2L50X5/15/	Default
368	2L50X5/15/	2L50X5/15/	Default
369	2L50X5/15/	2L50X5/15/	Default
370	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
371	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default

Table 4: Frame Section Assignments

Frame	AnalSect	DesignSect	MatProp
372	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
373	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
374	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
375	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
376	2L50X5/15/	2L50X5/15/	Default
377	2L50X5/15/	2L50X5/15/	Default
378	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
379	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
380	2L90X9/15/	2L90X9/15/	Default
381	UPN140	UPN140	Default
382	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
384	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
385	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
386	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
387	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
388	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
389	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
390	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
391	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
392	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
393	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
396	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
397	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
398	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
399	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
400	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
401	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
402	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
403	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
404	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
405	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
406	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
407	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
408	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
409	UPN140	UPN140	Default
410	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
411	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
412	2L50X5/15/	2L50X5/15/	Default
413	2L50X5/15/	2L50X5/15/	Default
414	2L50X5/15/	2L50X5/15/	Default
415	2L50X5/15/	2L50X5/15/	Default
416	Staffa	Staffa	Default
417	Staffa	Staffa	Default
418	2UPN160*/12/	2UPN160*/12/	Default
419	2UPN160*/12/	2UPN160*/12/	Default
420	2UPN160*/12/	2UPN160*/12/	Default
421	Staffa	Staffa	Default
422	Staffa	Staffa	Default
424	2UPN160*/12/	2UPN160*/12/	Default
425	2UPN160*/12/	2UPN160*/12/	Default
426	Staffa	Staffa	Default
427	Staffa	Staffa	Default
428	2UPN160*/12/	2UPN160*/12/	Default
429	2UPN160*/12/	2UPN160*/12/	Default
430	2UPN160*/12/	2UPN160*/12/	Default
431	Staffa	Staffa	Default
432	Staffa	Staffa	Default

Table 4: Frame Section Assignments

Frame	AnalSect	DesignSect	MatProp
433	2UPN160*/12/	2UPN160*/12/	Default
434	2UPN160*/12/	2UPN160*/12/	Default
435	2UPN160*/12/	2UPN160*/12/	Default
436	Staffa	Staffa	Default
437	Staffa	Staffa	Default
438	2UPN160*/12/	2UPN160*/12/	Default
439	2UPN160*/12/	2UPN160*/12/	Default
440	2UPN160*/12/	2UPN160*/12/	Default
441	Staffa	Staffa	Default
442	Staffa	Staffa	Default
443	2UPN160*/12/	2UPN160*/12/	Default
444	2UPN160*/12/	2UPN160*/12/	Default
445	2UPN160*/12/	2UPN160*/12/	Default
446	Staffa	Staffa	Default
447	Staffa	Staffa	Default
448	2UPN160*/12/	2UPN160*/12/	Default
449	2UPN160*/12/	2UPN160*/12/	Default
450	2UPN160*/12/	2UPN160*/12/	Default
451	Staffa	Staffa	Default
452	Staffa	Staffa	Default
453	2UPN160*/12/	2UPN160*/12/	Default
454	2UPN160*/12/	2UPN160*/12/	Default
455	2UPN160*/12/	2UPN160*/12/	Default
456	Staffa	Staffa	Default
457	Staffa	Staffa	Default
458	2UPN160*/12/	2UPN160*/12/	Default
459	2UPN160*/12/	2UPN160*/12/	Default
460	2UPN160*/12/	2UPN160*/12/	Default
461	Staffa	Staffa	Default
462	Staffa	Staffa	Default
463	2UPN160*/12/	2UPN160*/12/	Default
464	2UPN160*/12/	2UPN160*/12/	Default
465	2UPN160*/12/	2UPN160*/12/	Default
466	Staffa	Staffa	Default
467	Staffa	Staffa	Default
468	2UPN160*/12/	2UPN160*/12/	Default
469	2UPN160*/12/	2UPN160*/12/	Default
470	2UPN160*/12/	2UPN160*/12/	Default
471	Tubo 100x100x4	Tubo 100x100x4	Default
472	Tubo 100x100x4	Tubo 100x100x4	Default
473	Tubo 100x100x4	Tubo 100x100x4	Default
474	Tubo 100x100x4	Tubo 100x100x4	Default
475	Tubo 100x100x4	Tubo 100x100x4	Default
476	Tubo 100x100x4	Tubo 100x100x4	Default
477	Tubo 100x100x4	Tubo 100x100x4	Default
478	Tubo 100x100x4	Tubo 100x100x4	Default
479	Tubo 100x100x4	Tubo 100x100x4	Default
480	Tubo 100x100x4	Tubo 100x100x4	Default
481	Tubo 100x100x4	Tubo 100x100x4	Default
482	Tubo 100x100x4	Tubo 100x100x4	Default
483	Tubo 100x100x4	Tubo 100x100x4	Default
484	Tubo 100x100x4	Tubo 100x100x4	Default
485	Tubo 100x100x4	Tubo 100x100x4	Default
486	Tubo 100x100x4	Tubo 100x100x4	Default
487	Tubo 100x100x4	Tubo 100x100x4	Default
488	Tubo 100x100x4	Tubo 100x100x4	Default
489	Tubo 100x100x4	Tubo 100x100x4	Default

Table 4: Frame Section Assignments

Frame	AnalSect	DesignSect	MatProp
490	Tubo 100x100x4	Tubo 100x100x4	Default
491	Tubo 100x100x4	Tubo 100x100x4	Default
492	Tubo 100x100x4	Tubo 100x100x4	Default
493	Tubo 100x100x4	Tubo 100x100x4	Default
494	Tubo 100x100x4	Tubo 100x100x4	Default
495	Tubo 100x100x4	Tubo 100x100x4	Default
496	Tubo 100x100x4	Tubo 100x100x4	Default
497	Tubo 100x100x4	Tubo 100x100x4	Default
498	Tubo 100x100x4	Tubo 100x100x4	Default
499	Tubo 100x100x4	Tubo 100x100x4	Default
500	Tubo 100x100x4	Tubo 100x100x4	Default
501	Tubo 100x100x4	Tubo 100x100x4	Default
502	Tubo 100x100x4	Tubo 100x100x4	Default
503	Tubo 100x100x4	Tubo 100x100x4	Default
504	Tubo 100x100x4	Tubo 100x100x4	Default
505	Tubo 100x100x4	Tubo 100x100x4	Default
506	Tubo 100x100x4	Tubo 100x100x4	Default
507	Tubo 100x100x4	Tubo 100x100x4	Default
508	Tubo 100x100x4	Tubo 100x100x4	Default
509	Tubo 100x100x4	Tubo 100x100x4	Default
510	Tubo 100x100x4	Tubo 100x100x4	Default
511	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
512	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
513	UPN140	UPN140	Default
514	UPN140	UPN140	Default
515	UPN140	UPN140	Default
516	UPN140	UPN140	Default
517	IPE240	IPE240	Default
518	IPE240	IPE240	Default
519	IPE240	IPE240	Default
520	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
521	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
522	C 200x80x30x4CF	C 200x80x30x4CF	Default
523	HE120A	HE120A	Default
524	HE120A	HE120A	Default
525	HE120A	HE120A	Default
526	HE120A	HE120A	Default
527	HE120A	HE120A	Default
528	HE120A	HE120A	Default
529	HE120A	HE120A	Default
530	HE120A	HE120A	Default
531	HE120A	HE120A	Default
532	HE120A	HE120A	Default
533	HE120A	HE120A	Default
534	HE120A	HE120A	Default
535	HE120A	HE120A	Default
536	HE120A	HE120A	Default
537	HE120A	HE120A	Default
538	HE120A	HE120A	Default
539	HE120A	HE120A	Default
540	HE120A	HE120A	Default
541	HE120A	HE120A	Default
542	HE120A	HE120A	Default
543	HE120A	HE120A	Default

Table 4: Frame Section Assignments

Frame	AnalSect	DesignSect	MatProp
544	HE120A	HE120A	Default
545	HE120A	HE120A	Default
546	HE120A	HE120A	Default
547	HE120A	HE120A	Default
548	HE120A	HE120A	Default
549	HE120A	HE120A	Default
550	HE120A	HE120A	Default
551	HE120A	HE120A	Default
552	HE120A	HE120A	Default
553	HE120A	HE120A	Default
554	HE120A	HE120A	Default
555	HE120A	HE120A	Default
556	HE120A	HE120A	Default
557	HE120A	HE120A	Default
558	HE120A	HE120A	Default
559	HE120A	HE120A	Default
560	HE120A	HE120A	Default
561	HE120A	HE120A	Default
562	HE120A	HE120A	Default
563	HE120A	HE120A	Default
564	HE120A	HE120A	Default
565	HE120A	HE120A	Default
566	HE120A	HE120A	Default
567	HE120A	HE120A	Default
568	IPE240	IPE240	Default
570	2L80X8/15/	2L80X8/15/	Default
571	IPE240	IPE240	Default
572	TUBO-D139.7X4	TUBO-D139.7X4	Default
573	TUBO-D139.7X4	TUBO-D139.7X4	Default
574	TUBO-D139.7X4	TUBO-D139.7X4	Default
575	TUBO-D139.7X4	TUBO-D139.7X4	Default
576	TUBO-D139.7X4	TUBO-D139.7X4	Default
577	TUBO-D139.7X4	TUBO-D139.7X4	Default
578	TUBO-D139.7X4	TUBO-D139.7X4	Default
579	TUBO-D139.7X4	TUBO-D139.7X4	Default
580	L80X8	L80X8	Default
581	L80X8	L80X8	Default
588	UPN140	UPN140	Default
589	L80X8	L80X8	Default
590	L80X8	L80X8	Default
591	L80X8	L80X8	Default

Vincoli interni 1

Table 5: Frame Release Assignments 1 - General, Part 1 of 2

Frame	PI	V2I	V3I	TI	M2I	M3I
45	No	No	No	Yes	Yes	Yes
48	No	No	No	No	No	No
53	No	No	No	Yes	Yes	Yes
54	No	No	No	Yes	Yes	Yes
55	No	No	No	Yes	Yes	Yes
56	No	No	No	Yes	Yes	Yes
57	No	No	No	Yes	Yes	Yes
58	No	No	No	Yes	Yes	Yes
88	No	No	No	Yes	Yes	Yes

Table 5: Frame Release Assignments 1 - General, Part 1 of 2

Frame	PI	V2I	V3I	TI	M2I	M3I
104	No	No	No	Yes	Yes	Yes
105	No	No	No	Yes	Yes	Yes
106	No	No	No	Yes	Yes	Yes
111	No	No	No	Yes	Yes	Yes
112	No	No	No	Yes	Yes	Yes
113	No	No	No	Yes	Yes	Yes
114	No	No	No	Yes	Yes	Yes
115	No	No	No	Yes	Yes	Yes
116	No	No	No	Yes	Yes	Yes
125	No	No	No	No	No	No
128	No	No	No	Yes	Yes	Yes
129	No	No	No	Yes	Yes	Yes
130	No	No	No	Yes	Yes	Yes
131	No	No	No	Yes	Yes	Yes
132	No	No	No	Yes	Yes	Yes
133	No	No	No	Yes	Yes	Yes
134	No	No	No	Yes	Yes	Yes
135	No	No	No	Yes	Yes	Yes
136	No	No	No	Yes	Yes	Yes
137	No	No	No	Yes	Yes	Yes
138	No	No	No	Yes	Yes	Yes
139	No	No	No	Yes	Yes	Yes
140	No	No	No	Yes	Yes	Yes
141	No	No	No	Yes	Yes	Yes
142	No	No	No	Yes	Yes	Yes
143	No	No	No	Yes	Yes	Yes
144	No	No	No	Yes	Yes	Yes
145	No	No	No	Yes	Yes	Yes
146	No	No	No	Yes	Yes	Yes
147	No	No	No	Yes	Yes	Yes
152	No	No	No	No	Yes	Yes
159	No	No	No	Yes	Yes	Yes
160	No	No	No	Yes	Yes	Yes
161	No	No	No	Yes	Yes	Yes
162	No	No	No	Yes	Yes	Yes
163	No	No	No	Yes	Yes	Yes
164	No	No	No	Yes	Yes	Yes
165	No	No	No	Yes	Yes	Yes
166	No	No	No	Yes	Yes	Yes
167	No	No	No	Yes	Yes	Yes
168	No	No	No	Yes	Yes	Yes
175	No	No	No	No	No	No
176	No	No	No	Yes	Yes	Yes
177	No	No	No	Yes	Yes	Yes
178	No	No	No	Yes	Yes	Yes
179	No	No	No	Yes	Yes	Yes
180	No	No	No	Yes	Yes	Yes
181	No	No	No	Yes	Yes	Yes
182	No	No	No	Yes	Yes	Yes
183	No	No	No	Yes	Yes	Yes
184	No	No	No	Yes	Yes	Yes
185	No	No	No	Yes	Yes	Yes
186	No	No	No	No	No	No
187	No	No	No	Yes	Yes	Yes
189	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
190	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
191	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes

Table 5: Frame Release Assignments 1 - General, Part 1 of 2

Frame	PI	V2I	V3I	TI	M2I	M3I
192	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
193	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
194	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
195	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
196	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
197	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
198	No	No	No	Yes	Yes	Yes
205	No	No	No	No	No	No
206	No	No	No	Yes	Yes	Yes
213	No	No	No	No	No	No
214	No	No	No	Yes	Yes	Yes
216	No	No	No	Yes	Yes	Yes
217	No	No	No	Yes	Yes	Yes
218	No	No	No	Yes	Yes	Yes
219	No	No	No	Yes	Yes	Yes
220	No	No	No	Yes	Yes	Yes
221	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
222	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
223	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
224	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
225	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
226	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
227	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
228	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
229	No	No	No	Yes	Yes	Yes
231	No	No	No	Yes	Yes	Yes
232	No	No	No	Yes	Yes	Yes
233	No	No	No	Yes	Yes	Yes
234	No	No	No	Yes	Yes	Yes
235	No	No	No	Yes	Yes	Yes
236	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
237	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
238	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
239	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
240	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
241	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
242	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
243	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
244	No	No	No	Yes	Yes	Yes
245	No	No	No	Yes	Yes	Yes
246	No	No	No	Yes	Yes	Yes
247	No	No	No	Yes	Yes	Yes
248	No	No	No	Yes	Yes	Yes
249	No	No	No	Yes	Yes	Yes
250	No	No	No	Yes	Yes	Yes
258	No	No	No	Yes	Yes	Yes
273	No	No	No	No	No	No
274	No	No	No	Yes	Yes	Yes
289	No	No	No	No	No	No
298	No	No	No	Yes	Yes	Yes
299	No	No	No	No	No	No
300	No	No	No	Yes	Yes	Yes
301	No	No	No	No	No	No
302	No	No	No	Yes	Yes	Yes
303	No	No	No	No	No	No
304	No	No	No	Yes	Yes	Yes
305	No	No	No	No	No	No

Table 5: Frame Release Assignments 1 - General, Part 1 of 2

Frame	PI	V2I	V3I	TI	M2I	M3I
306	No	No	No	Yes	Yes	Yes
307	No	No	No	No	No	No
308	No	No	No	Yes	Yes	Yes
309	No	No	No	No	No	No
310	No	No	No	Yes	Yes	Yes
311	No	No	No	No	No	No
312	No	No	No	Yes	Yes	Yes
313	No	No	No	No	No	No
314	No	No	No	Yes	Yes	Yes
315	No	No	No	No	No	No
316	No	No	No	Yes	Yes	Yes
317	No	No	No	No	No	No
318	No	No	No	Yes	Yes	Yes
319	No	No	No	No	No	No
320	No	No	No	Yes	Yes	Yes
321	No	No	No	No	No	No
322	No	No	No	Yes	Yes	Yes
323	No	No	No	No	No	No
324	No	No	No	Yes	Yes	Yes
325	No	No	No	No	No	No
326	No	No	No	Yes	Yes	Yes
327	No	No	No	No	No	No
328	No	No	No	Yes	Yes	Yes
329	No	No	No	No	No	No
330	No	No	No	Yes	Yes	Yes
331	No	No	No	Yes	Yes	Yes
332	No	No	No	Yes	Yes	Yes
333	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
334	No	No	No	Yes	Yes	Yes
335	No	No	No	Yes	Yes	Yes
336	No	No	No	Yes	Yes	Yes
337	No	No	No	Yes	Yes	Yes
338	No	No	No	Yes	Yes	Yes
339	No	No	No	Yes	Yes	Yes
340	No	No	No	Yes	Yes	Yes
341	No	No	No	Yes	Yes	Yes
342	No	No	No	Yes	Yes	Yes
343	No	No	No	Yes	Yes	Yes
344	No	No	No	Yes	Yes	Yes
345	No	No	No	Yes	Yes	Yes
346	No	No	No	Yes	Yes	Yes
347	No	No	No	Yes	Yes	Yes
348	No	No	No	Yes	Yes	Yes
349	No	No	No	Yes	Yes	Yes
350	No	No	No	Yes	Yes	Yes
351	No	No	No	Yes	Yes	Yes
352	No	No	No	Yes	Yes	Yes
353	No	No	No	Yes	Yes	Yes
354	No	No	No	Yes	Yes	Yes
355	No	No	No	Yes	Yes	Yes
356	No	No	No	Yes	Yes	Yes
357	No	No	No	Yes	Yes	Yes
358	No	No	No	Yes	Yes	Yes
359	No	No	No	Yes	Yes	Yes
360	No	No	No	Yes	Yes	Yes
361	No	No	No	Yes	Yes	Yes
362	No	No	No	Yes	Yes	Yes

Table 5: Frame Release Assignments 1 - General, Part 1 of 2

Frame	PI	V2I	V3I	TI	M2I	M3I
363	No	No	No	Yes	Yes	Yes
364	No	No	No	Yes	Yes	Yes
365	No	No	No	Yes	Yes	Yes
366	No	No	No	Yes	Yes	Yes
367	No	No	No	Yes	Yes	Yes
368	No	No	No	Yes	Yes	Yes
369	No	No	No	Yes	Yes	Yes
370	No	No	No	Yes	Yes	Yes
371	No	No	No	Yes	Yes	Yes
372	No	No	No	Yes	Yes	Yes
373	No	No	No	Yes	Yes	Yes
374	No	No	No	Yes	Yes	Yes
375	No	No	No	Yes	Yes	Yes
376	No	No	No	Yes	Yes	Yes
377	No	No	No	Yes	Yes	Yes
378	No	No	No	Yes	Yes	Yes
379	No	No	No	Yes	Yes	Yes
380	No	No	No	Yes	Yes	Yes
381	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
382	No	No	No	Yes	Yes	Yes
384	No	No	No	Yes	Yes	Yes
385	No	No	No	Yes	Yes	Yes
386	No	No	No	Yes	Yes	Yes
387	No	No	No	Yes	Yes	Yes
388	No	No	No	Yes	Yes	Yes
389	No	No	No	Yes	Yes	Yes
390	No	No	No	Yes	Yes	Yes
391	No	No	No	Yes	Yes	Yes
392	No	No	No	Yes	Yes	Yes
393	No	No	No	Yes	Yes	Yes
396	No	No	No	Yes	Yes	Yes
397	No	No	No	Yes	Yes	Yes
398	No	No	No	Yes	Yes	Yes
399	No	No	No	Yes	Yes	Yes
400	No	No	No	Yes	Yes	Yes
401	No	No	No	Yes	Yes	Yes
402	No	No	No	Yes	Yes	Yes
403	No	No	No	Yes	Yes	Yes
404	No	No	No	Yes	Yes	Yes
405	No	No	No	Yes	Yes	Yes
406	No	No	No	Yes	Yes	Yes
407	No	No	No	Yes	Yes	Yes
408	No	No	No	Yes	Yes	Yes
409	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
410	No	No	No	Yes	Yes	Yes
411	No	No	No	Yes	Yes	Yes
412	No	No	No	Yes	Yes	Yes
413	No	No	No	Yes	Yes	Yes
414	No	No	No	Yes	Yes	Yes
415	No	No	No	Yes	Yes	Yes
416	No	No	No	No	No	No
417	No	No	No	No	No	Yes
421	No	No	No	No	No	No
422	No	No	No	No	No	Yes
426	No	No	No	No	No	No
427	No	No	No	No	No	Yes
431	No	No	No	No	No	No

Table 5: Frame Release Assignments 1 - General, Part 1 of 2

Frame	PI	V2I	V3I	TI	M2I	M3I
432	No	No	No	No	No	Yes
436	No	No	No	No	No	No
437	No	No	No	No	No	Yes
441	No	No	No	No	No	No
442	No	No	No	No	No	Yes
446	No	No	No	No	No	No
447	No	No	No	No	No	Yes
451	No	No	No	No	No	No
452	No	No	No	No	No	Yes
456	No	No	No	No	No	No
457	No	No	No	No	No	Yes
461	No	No	No	No	No	No
462	No	No	No	No	No	Yes
466	No	No	No	No	No	No
467	No	No	No	No	No	Yes
471	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
472	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
473	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
474	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
475	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
476	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
477	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
478	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
479	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
480	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
481	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
482	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
483	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
484	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
485	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
486	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
487	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
488	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
489	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
490	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
491	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
492	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
493	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
494	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
495	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
496	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
497	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
498	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
499	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
500	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
501	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
502	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
503	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
504	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
505	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
506	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
507	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
508	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
509	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
510	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
511	No	No	No	Yes	Yes	Yes
512	No	No	No	Yes	Yes	Yes

Table 5: Frame Release Assignments 1 - General, Part 1 of 2

Frame	PI	V2I	V3I	TI	M2I	M3I
513	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
514	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
515	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
516	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
517	No	No	No	Yes	Yes	Yes
519	No	No	No	No	No	No
523	No	No	No	Yes	Yes	Yes
525	No	No	No	No	No	No
526	No	No	No	Yes	Yes	Yes
528	No	No	No	No	No	No
529	No	No	No	Yes	Yes	Yes
531	No	No	No	No	No	No
532	No	No	No	Yes	Yes	Yes
534	No	No	No	No	No	No
535	No	No	No	Yes	Yes	Yes
537	No	No	No	No	No	No
538	No	No	No	Yes	Yes	Yes
540	No	No	No	No	No	No
541	No	No	No	Yes	Yes	Yes
543	No	No	No	No	No	No
544	No	No	No	Yes	Yes	Yes
546	No	No	No	No	No	No
547	No	No	No	Yes	Yes	Yes
549	No	No	No	No	No	No
550	No	No	No	Yes	Yes	Yes
552	No	No	No	No	No	No
553	No	No	No	Yes	Yes	Yes
555	No	No	No	No	No	No
556	No	No	No	Yes	Yes	Yes
558	No	No	No	No	No	No
559	No	No	No	Yes	Yes	Yes
561	No	No	No	No	No	No
562	No	No	No	Yes	Yes	Yes
564	No	No	No	No	No	No
565	No	No	No	Yes	Yes	Yes
567	No	No	No	No	No	No
570	No	No	No	Yes	Yes	Yes
572	No	No	No	Yes	Yes	Yes
573	No	No	No	Yes	Yes	Yes
574	No	No	No	Yes	Yes	Yes
575	No	No	No	Yes	Yes	Yes
576	No	No	No	Yes	Yes	Yes
577	No	No	No	Yes	Yes	Yes
578	No	No	No	Yes	Yes	Yes
579	No	No	No	Yes	Yes	Yes
580	No	No	No	Yes	Yes	Yes
581	No	No	No	Yes	Yes	Yes
588	No	No	No	Yes	Yes	Yes
589	No	No	No	Yes	Yes	Yes
590	No	No	No	Yes	Yes	Yes
591	No	No	No	Yes	Yes	Yes

Vincoli interni 2

Table 5: Frame Release Assignments 1 - General, Part 2 of 2

Frame	PJ	V2J	V3J	TJ	M2J	M3J
45	No	No	No	No	No	No
48	No	No	No	No	Yes	Yes
53	No	No	No	No	Yes	Yes
54	No	No	No	No	Yes	Yes
55	No	No	No	No	Yes	Yes
56	No	No	No	No	Yes	Yes
57	No	No	No	No	Yes	Yes
58	No	No	No	No	Yes	Yes
88	No	No	No	No	No	No
104	No	No	No	No	Yes	Yes
105	No	No	No	No	Yes	Yes
106	No	No	No	No	Yes	Yes
111	No	No	No	No	Yes	Yes
112	No	No	No	No	Yes	Yes
113	No	No	No	No	Yes	Yes
114	No	No	No	No	Yes	Yes
115	No	No	No	No	Yes	Yes
116	No	No	No	No	Yes	Yes
125	No	No	No	No	Yes	Yes
128	No	No	No	No	Yes	Yes
129	No	No	No	No	Yes	Yes
130	No	No	No	No	Yes	Yes
131	No	No	No	No	Yes	Yes
132	No	No	No	No	Yes	Yes
133	No	No	No	No	Yes	Yes
134	No	No	No	No	Yes	Yes
135	No	No	No	No	Yes	Yes
136	No	No	No	No	Yes	Yes
137	No	No	No	No	Yes	Yes
138	No	No	No	No	Yes	Yes
139	No	No	No	No	Yes	Yes
140	No	No	No	No	Yes	Yes
141	No	No	No	No	Yes	Yes
142	No	No	No	No	Yes	Yes
143	No	No	No	No	Yes	Yes
144	No	No	No	No	Yes	Yes
145	No	No	No	No	Yes	Yes
146	No	No	No	No	Yes	Yes
147	No	No	No	No	Yes	Yes
152	No	No	No	Yes	Yes	Yes
159	No	No	No	No	No	No
160	No	No	No	No	Yes	Yes
161	No	No	No	No	Yes	Yes
162	No	No	No	No	Yes	Yes
163	No	No	No	No	Yes	Yes
164	No	No	No	No	Yes	Yes
165	No	No	No	No	Yes	Yes
166	No	No	No	No	Yes	Yes
167	No	No	No	No	Yes	Yes
168	No	No	No	No	Yes	Yes
175	No	No	No	No	Yes	Yes
176	No	No	No	No	Yes	Yes
177	No	No	No	No	Yes	Yes
178	No	No	No	No	Yes	Yes
179	No	No	No	No	Yes	Yes

Table 5: Frame Release Assignments 1 - General, Part 2 of 2

Frame	PJ	V2J	V3J	TJ	M2J	M3J
180	No	No	No	No	Yes	Yes
181	No	No	No	No	Yes	Yes
182	No	No	No	No	Yes	Yes
183	No	No	No	No	Yes	Yes
184	No	No	No	No	Yes	Yes
185	No	No	No	No	No	No
186	No	No	No	No	Yes	Yes
187	No	No	No	No	Yes	Yes
189	No	No	No	No	Yes	Yes
190	No	No	No	No	Yes	Yes
191	No	No	No	No	Yes	Yes
192	No	No	No	No	Yes	Yes
193	No	No	No	No	Yes	Yes
194	No	No	No	No	Yes	Yes
195	No	No	No	No	Yes	Yes
196	No	No	No	No	Yes	Yes
197	No	No	No	No	Yes	Yes
198	No	No	No	No	No	No
205	No	No	No	No	Yes	Yes
206	No	No	No	No	No	No
213	No	No	No	No	Yes	Yes
214	No	No	No	No	Yes	Yes
216	No	No	No	No	Yes	Yes
217	No	No	No	No	Yes	Yes
218	No	No	No	No	Yes	Yes
219	No	No	No	No	Yes	Yes
220	No	No	No	No	Yes	Yes
221	No	No	No	No	Yes	Yes
222	No	No	No	No	Yes	Yes
223	No	No	No	No	Yes	Yes
224	No	No	No	No	Yes	Yes
225	No	No	No	No	Yes	Yes
226	No	No	No	No	Yes	Yes
227	No	No	No	No	Yes	Yes
228	No	No	No	No	Yes	Yes
229	No	No	No	No	Yes	Yes
231	No	No	No	No	Yes	Yes
232	No	No	No	No	Yes	Yes
233	No	No	No	No	Yes	Yes
234	No	No	No	No	Yes	Yes
235	No	No	No	No	Yes	Yes
236	No	No	No	No	Yes	Yes
237	No	No	No	No	Yes	Yes
238	No	No	No	No	Yes	Yes
239	No	No	No	No	Yes	Yes
240	No	No	No	No	Yes	Yes
241	No	No	No	No	Yes	Yes
242	No	No	No	No	Yes	Yes
243	No	No	No	No	Yes	Yes
244	No	No	No	No	Yes	Yes
245	No	No	No	No	Yes	Yes
246	No	No	No	No	Yes	Yes
247	No	No	No	No	Yes	Yes
248	No	No	No	No	Yes	Yes
249	No	No	No	No	Yes	Yes
250	No	No	No	No	Yes	Yes
258	No	No	No	No	No	No

Table 5: Frame Release Assignments 1 - General, Part 2 of 2

Frame	PJ	V2J	V3J	TJ	M2J	M3J
273	No	No	No	No	Yes	Yes
274	No	No	No	No	No	No
289	No	No	No	No	Yes	Yes
298	No	No	No	No	No	No
299	No	No	No	No	Yes	Yes
300	No	No	No	No	No	No
301	No	No	No	No	Yes	Yes
302	No	No	No	No	No	No
303	No	No	No	No	Yes	Yes
304	No	No	No	No	No	No
305	No	No	No	No	Yes	Yes
306	No	No	No	No	No	No
307	No	No	No	No	Yes	Yes
308	No	No	No	No	No	No
309	No	No	No	No	Yes	Yes
310	No	No	No	No	No	No
311	No	No	No	No	Yes	Yes
312	No	No	No	No	No	No
313	No	No	No	No	Yes	Yes
314	No	No	No	No	No	No
315	No	No	No	No	Yes	Yes
316	No	No	No	No	No	No
317	No	No	No	No	Yes	Yes
318	No	No	No	No	No	No
319	No	No	No	No	Yes	Yes
320	No	No	No	No	No	No
321	No	No	No	No	Yes	Yes
322	No	No	No	No	No	No
323	No	No	No	No	Yes	Yes
324	No	No	No	No	No	No
325	No	No	No	No	Yes	Yes
326	No	No	No	No	No	No
327	No	No	No	No	Yes	Yes
328	No	No	No	No	No	No
329	No	No	No	No	Yes	Yes
330	No	No	No	No	Yes	Yes
331	No	No	No	No	Yes	Yes
332	No	No	No	No	Yes	Yes
333	No	No	No	No	Yes	Yes
334	No	No	No	No	Yes	Yes
335	No	No	No	No	Yes	Yes
336	No	No	No	No	Yes	Yes
337	No	No	No	No	Yes	Yes
338	No	No	No	No	Yes	Yes
339	No	No	No	No	Yes	Yes
340	No	No	No	No	Yes	Yes
341	No	No	No	No	Yes	Yes
342	No	No	No	No	Yes	Yes
343	No	No	No	No	Yes	Yes
344	No	No	No	No	Yes	Yes
345	No	No	No	No	Yes	Yes
346	No	No	No	No	Yes	Yes
347	No	No	No	No	Yes	Yes
348	No	No	No	No	Yes	Yes
349	No	No	No	No	Yes	Yes
350	No	No	No	No	Yes	Yes
351	No	No	No	No	Yes	Yes

Table 5: Frame Release Assignments 1 - General, Part 2 of 2

Frame	PJ	V2J	V3J	TJ	M2J	M3J
352	No	No	No	No	Yes	Yes
353	No	No	No	No	Yes	Yes
354	No	No	No	No	Yes	Yes
355	No	No	No	No	Yes	Yes
356	No	No	No	No	Yes	Yes
357	No	No	No	No	Yes	Yes
358	No	No	No	No	Yes	Yes
359	No	No	No	No	Yes	Yes
360	No	No	No	No	Yes	Yes
361	No	No	No	No	Yes	Yes
362	No	No	No	No	Yes	Yes
363	No	No	No	No	Yes	Yes
364	No	No	No	No	Yes	Yes
365	No	No	No	No	Yes	Yes
366	No	No	No	No	Yes	Yes
367	No	No	No	No	Yes	Yes
368	No	No	No	No	Yes	Yes
369	No	No	No	No	Yes	Yes
370	No	No	No	No	Yes	Yes
371	No	No	No	No	Yes	Yes
372	No	No	No	No	Yes	Yes
373	No	No	No	No	Yes	Yes
374	No	No	No	No	Yes	Yes
375	No	No	No	No	Yes	Yes
376	No	No	No	No	Yes	Yes
377	No	No	No	No	Yes	Yes
378	No	No	No	No	Yes	Yes
379	No	No	No	No	Yes	Yes
380	No	No	No	No	Yes	Yes
381	No	No	No	No	Yes	Yes
382	No	No	No	No	Yes	Yes
384	No	No	No	No	Yes	Yes
385	No	No	No	No	Yes	Yes
386	No	No	No	No	Yes	Yes
387	No	No	No	No	Yes	Yes
388	No	No	No	No	Yes	Yes
389	No	No	No	No	Yes	Yes
390	No	No	No	No	Yes	Yes
391	No	No	No	No	Yes	Yes
392	No	No	No	No	Yes	Yes
393	No	No	No	No	Yes	Yes
396	No	No	No	No	Yes	Yes
397	No	No	No	No	Yes	Yes
398	No	No	No	No	Yes	Yes
399	No	No	No	No	Yes	Yes
400	No	No	No	No	Yes	Yes
401	No	No	No	No	Yes	Yes
402	No	No	No	No	Yes	Yes
403	No	No	No	No	Yes	Yes
404	No	No	No	No	Yes	Yes
405	No	No	No	No	Yes	Yes
406	No	No	No	No	Yes	Yes
407	No	No	No	No	Yes	Yes
408	No	No	No	No	Yes	Yes
409	No	No	No	No	Yes	Yes
410	No	No	No	No	Yes	Yes
411	No	No	No	No	Yes	Yes

Table 5: Frame Release Assignments 1 - General, Part 2 of 2

Frame	PJ	V2J	V3J	TJ	M2J	M3J
412	No	No	No	No	Yes	Yes
413	No	No	No	No	Yes	Yes
414	No	No	No	No	Yes	Yes
415	No	No	No	No	Yes	Yes
416	No	No	No	No	No	Yes
417	No	No	No	No	No	No
421	No	No	No	No	No	Yes
422	No	No	No	No	No	No
426	No	No	No	No	No	Yes
427	No	No	No	No	No	No
431	No	No	No	No	No	Yes
432	No	No	No	No	No	No
436	No	No	No	No	No	Yes
437	No	No	No	No	No	No
441	No	No	No	No	No	Yes
442	No	No	No	No	No	No
446	No	No	No	No	No	Yes
447	No	No	No	No	No	No
451	No	No	No	No	No	Yes
452	No	No	No	No	No	No
456	No	No	No	No	No	Yes
457	No	No	No	No	No	No
461	No	No	No	No	No	Yes
462	No	No	No	No	No	No
466	No	No	No	No	No	Yes
467	No	No	No	No	No	No
471	No	No	No	No	Yes	Yes
472	No	No	No	No	Yes	Yes
473	No	No	No	No	Yes	Yes
474	No	No	No	No	Yes	Yes
475	No	No	No	No	Yes	Yes
476	No	No	No	No	Yes	Yes
477	No	No	No	No	Yes	Yes
478	No	No	No	No	Yes	Yes
479	No	No	No	No	Yes	Yes
480	No	No	No	No	Yes	Yes
481	No	No	No	No	Yes	Yes
482	No	No	No	No	Yes	Yes
483	No	No	No	No	Yes	Yes
484	No	No	No	No	Yes	Yes
485	No	No	No	No	Yes	Yes
486	No	No	No	No	Yes	Yes
487	No	No	No	No	Yes	Yes
488	No	No	No	No	Yes	Yes
489	No	No	No	No	Yes	Yes
490	No	No	No	No	Yes	Yes
491	No	No	No	No	Yes	Yes
492	No	No	No	No	Yes	Yes
493	No	No	No	No	Yes	Yes
494	No	No	No	No	Yes	Yes
495	No	No	No	No	Yes	Yes
496	No	No	No	No	Yes	Yes
497	No	No	No	No	Yes	Yes
498	No	No	No	No	Yes	Yes
499	No	No	No	No	Yes	Yes
500	No	No	No	No	Yes	Yes
501	No	No	No	No	Yes	Yes

Table 5: Frame Release Assignments 1 - General, Part 2 of 2

Frame	PJ	V2J	V3J	TJ	M2J	M3J
502	No	No	No	No	Yes	Yes
503	No	No	No	No	Yes	Yes
504	No	No	No	No	Yes	Yes
505	No	No	No	No	Yes	Yes
506	No	No	No	No	Yes	Yes
507	No	No	No	No	Yes	Yes
508	No	No	No	No	Yes	Yes
509	No	No	No	No	Yes	Yes
510	No	No	No	No	Yes	Yes
511	No	No	No	No	Yes	Yes
512	No	No	No	No	Yes	Yes
513	No	No	No	No	Yes	Yes
514	No	No	No	No	Yes	Yes
515	No	No	No	No	Yes	Yes
516	No	No	No	No	Yes	Yes
517	No	No	No	No	No	No
519	No	No	No	No	Yes	Yes
523	No	No	No	No	No	No
525	No	No	No	No	Yes	Yes
526	No	No	No	No	No	No
528	No	No	No	No	Yes	Yes
529	No	No	No	No	No	No
531	No	No	No	No	Yes	Yes
532	No	No	No	No	No	No
534	No	No	No	No	Yes	Yes
535	No	No	No	No	No	No
537	No	No	No	No	Yes	Yes
538	No	No	No	No	No	No
540	No	No	No	No	Yes	Yes
541	No	No	No	No	No	No
543	No	No	No	No	Yes	Yes
544	No	No	No	No	No	No
546	No	No	No	No	Yes	Yes
547	No	No	No	No	No	No
549	No	No	No	No	Yes	Yes
550	No	No	No	No	No	No
552	No	No	No	No	Yes	Yes
553	No	No	No	No	No	No
555	No	No	No	No	Yes	Yes
556	No	No	No	No	No	No
558	No	No	No	No	Yes	Yes
559	No	No	No	No	No	No
561	No	No	No	No	Yes	Yes
562	No	No	No	No	No	No
564	No	No	No	No	Yes	Yes
565	No	No	No	No	No	No
567	No	No	No	No	Yes	Yes
570	No	No	No	No	Yes	Yes
572	No	No	No	No	Yes	Yes
573	No	No	No	No	Yes	Yes
574	No	No	No	No	Yes	Yes
575	No	No	No	No	Yes	Yes
576	No	No	No	No	Yes	Yes
577	No	No	No	No	Yes	Yes
578	No	No	No	No	Yes	Yes
579	No	No	No	No	Yes	Yes
580	No	No	No	No	Yes	Yes

Table 5: Frame Release Assignments 1 - General, Part 2 of 2

Frame	PJ	V2J	V3J	TJ	M2J	M3J
581	No	No	No	No	Yes	Yes
588	No	No	No	No	Yes	Yes
589	No	No	No	No	Yes	Yes
590	No	No	No	No	Yes	Yes
591	No	No	No	No	Yes	Yes

Materiali

Table 8: Material Properties 02 - Basic Mechanical Properties

Material	UnitWeight N/mm3	UnitMass N-s2/mm4	E1 N/mm2	G12 N/mm2	U12	A1 1/C
S235	7,6973E-05	7,8490E-09	210000,	80769,23	0,3	1,1700E-05
S275	7,6973E-05	7,8490E-09	210000,	80769,23	0,3	1,1700E-05
S355-CF	7,6973E-05	7,8490E-09	210000,	80769,23	0,3	1,1700E-05

Acciaio

Table 9: Material Properties 03a - Steel Data

Material	Fy N/mm2	Fu N/mm2	FinalSlope	CoupModType
S235	235,	360,	-0,1	Von Mises
S275	275,	430,	-0,1	Von Mises

Profili a freddo

Table 11: Material Properties 03d - Cold Formed Data

Material	Fy N/mm2	Fu N/mm2	CoupModType
S355-CF	355,	510,	Von Mises

Profili

Table 14: Frame Section Properties 01 - General, Part 1 of 7

SectionName	Material	SngAngWid mm	Shape	SngChnWid mm	t3 mm	t2 mm	tf mm
2L50X5/15/	S235	50,	Double Angle		50,	115,	5,
2L60X6/15/	S235	60,	Double Angle		60,	135,	6,
2L80X8/15/	S235	80,	Double Angle		80,	175,	8,
2L90X9/15/	S275	90,	Double Angle		90,	195,	9,
2UPN160*/12/	S275		Double Channel	66,	160,	144,	10,5
C	S355-CF		Cold Formed C		200,	80,	
200x80x30x4CF							
HE120A	S275		I/Wide Flange		114,	120,	8,
HE320A	S275		I/Wide Flange		310,	300,	15,5
IPE240	S275		I/Wide Flange		240,	120,	9,8
L80X8	S235		Angle		80,	80,	8,
L80x80x8 Stella	S275		SD Section				
L90x90x9 Stella-1	S275		SD Section				
Staffa	S235		Rectangular		150,	20,	
Tubo 100x100x4	S235		Box/Tube		100,	100,	4,
TUBO-D139.7X4	S275		Pipe		139,7		

Table 14: Frame Section Properties 01 - General, Part 1 of 7

SectionName	Material	SngAngWid mm	Shape	SngChnWid mm	t3 mm	t2 mm	tf mm
UPN140	S275		Channel		140,	60,	10,

Table 14: Frame Section Properties 01 - General, Part 2 of 7

SectionName	tw mm	t2b mm	tfb mm
2L50X5/15/	5,		
2L60X6/15/	6,		
2L80X8/15/	8,		
2L90X9/15/	9,		
2UPN160*/12/	8,5		
C	4,		
200x80x30x4CF			
HE120A	5,	120,	8,
HE320A	9,	300,	15,5
IPE240	6,2	120,	9,8
L80X8	8,		
L80x80x8 Stella			
L90x90x9 Stella-1			
Staffa			
Tubo 100x100x4	4,		
TUBO-D139.7X4	4,		
UPN140	7,		

Table 14: Frame Section Properties 01 - General, Part 3 of 7

SectionName	FilletRadius mm	Area mm2	TorsConst mm4	I33 mm4	I22 mm4	I23 mm4	S33Top mm3	AS2 mm2
2L50X5/15/	0,	960,5	7917,	219300,	664700,	-2,328E-10	15619,66	500,
2L60X6/15/	0,	1382,	16420,	455800,	1277000,	-1,863E-09	27018,38	720,
2L80X8/15/	0,	2453,	51880,	1445000,	3660000,	0,	64079,82	1280,
2L90X9/15/	0,	3104,	83110,	2317000,	5674000,	0,	91256,41	1620,
2UPN160*/12/	10,5	5114,	158800,	19130000,	4783000,	1,118E-08	239125,	2720,
C		1574,8	8398,91	9542348,5	1398156,4	0,	95423,49	736,
200x80x30x4CF				2				
HE120A	12,	2530,	60400,	6060000,	2310000,	0,	106315,79	570,
HE320A	27,	12400,	1120000,	229300000	69850000,	0,	1479354,84	2790,
				,				
IPE240	15,	3910,	130000,	38920000,	2840000,	0,	324333,3	1488,
L80X8	10,	1227,	25940,	722400,	722400,	432782,53	12574,41	640,
L80x80x8 Stella		2432,	51005,49	2755242,6	3374122,6	-686592,	34440,53	1307,57
				7	7			
L90x90x9 Stella-1		3078,	81708,65	4035298,5	5284926,	-812997,	46117,7	1522,64
Staffa		3000,	366400,88	5625000,	100000,	0,	75000,	2500,
Tubo 100x100x4	4,	1521,69	3538944,	2328915,0	2328915,0	-4,657E-10	46578,3	776,59
				3	3			
TUBO-D139.7X4		1705,	7850000,	3929000,	3929000,	0,	56249,11	838,2
UPN140	10,	2036,	53720,	6044000,	626000,	-4,657E-10	86342,86	980,

Table 14: Frame Section Properties 01 - General, Part 4 of 7

Table 14: Frame Section Properties 01 - General, Part 4 of 7

SectionName	S33Bot mm3	AS3 mm2
2L50X5/15/	6098,44	415,
2L60X6/15/	10568,05	597,6
2L80X8/15/	25152,31	1062,
2L90X9/15/	35861,32	1345,
2UPN160*/12/	239125,	2310,
C	95423,49	512,
200x80x30x4CF		
HE120A	106315,79	1600,
HE320A	1479354,84	7750,
IPE240	324333,3	1960,
L80X8	32035,48	640,
L80x80x8 Stella	34440,53	1636,3
L90x90x9 Stella-1	46117,7	2018,85
Staffa	75000,	2500,
Tubo 100x100x4	46578,3	776,62
TUBO-D139.7X4	56249,11	838,2
UPN140	86342,86	1000,

Table 14: Frame Section Properties 01 - General, Part 5 of 7

SectionName	S22Left mm3	S22Right mm3	Z33 mm3	Z22 mm3	R33 mm	R22 mm
2L50X5/15/	11560,	11560,	11370,	20690,	15,11	26,307
2L60X6/15/	18918,52	18918,52	19650,	33680,	18,161	30,398
2L80X8/15/	41828,57	41828,57	46570,	73730,	24,271	38,627
2L90X9/15/	58194,87	58194,87	66300,	102100,	27,321	42,755
2UPN160*/12/	66430,55	66430,55	289300,	123300,	61,161	30,582
C	52786,23	26127,49	95423,49	26127,49	77,842	29,797
200x80x30x4CF						
HE120A	38500,	38500,	119000,	58900,	48,941	30,217
HE320A	465666,67	465666,67	1628000,	710000,	135,985	75,054
IPE240	47333,33	47333,33	367000,	73900,	99,77	26,951
L80X8	32035,48	12574,41	23280,	23280,	24,264	24,264
L80x80x8 Stella	39695,56	39695,56	55808,	67968,	33,659	37,248
L90x90x9 Stella-1	55630,8	55630,8	72891,	94851,	36,208	41,437
Staffa	10000,	10000,	112500,	15000,	43,301	5,774
Tubo 100x100x4	46578,3	46578,3	54625,77	54625,77	39,121	39,121
TUBO-D139.7X4	56249,11	56249,11	73680,	73680,	48,004	48,004
UPN140	35832,86	14719,02	105400,	31430,	54,485	17,535

Table 14: Frame Section Properties 01 - General, Part 6 of 7

SectionName	CGOffset3 mm	EccV2 mm	CGOffset2 mm	EccV3 mm	Cw mm6	IncludeSCA n	AMod	A2Mod
2L50X5/15/	-7,105E-15	0,	10,96	11,822	1488498,26		1,	1,
2L60X6/15/	2,842E-14	0,	13,13	14,185	4444632,		1,	1,
2L80X8/15/	0,	0,	17,45	18,91	24972856,89		1,	1,
2L90X9/15/	0,	0,	19,61	21,273	50627136,38		1,	1,
2UPN160*/12/	-1,421E-14	0,	0,	0,	8056877261,		1,	1,

Table 14: Frame Section Properties 01 - General, Part 6 of 7

SectionName	CGOffset3	EccV2	CGOffset2	EccV3	Cw	IncludeSCA n	AMod	A2Mod
	mm	mm	mm	mm	mm6			
C	13,513	62,795	0,	0,	1,296E+10	No	1,	1,
200x80x30x4CF								
HE120A	0,	108,674	0,	0,	0,		1,	1,
HE320A	0,	0,	0,	0,	0,		1,	1,
IPE240	-7,105E-15	0,	2,842E-14	0,	3,739E+10		1,	1,
L80X8	17,45	18,279	-17,45	-18,279	12486428,44		1,	1,
L80x80x8 Stella	0,	0,	0,	0,	0,		1,	1,
L90x90x9 Stella- 1	0,	0,	0,	0,	0,		1,	1,
Staffa	0,	0,	0,	0,	0,		1,	1,
Tubo 100x100x4	0,	0,	0,	0,	0,		1,	1,
TUBO-D139.7X4	0,	0,	0,	0,	0,		1,	1,
UPN140	12,53	37,629	1,421E-14	0,	2092339328,	Yes	1,	1,

Table 14: Frame Section Properties 01 - General, Part 7 of 7

SectionName	A3Mod	JMod	I2Mod	I3Mod	MMod	WMod
2L50X5/15/	1,	1,	1,	1,	1,	1,
2L60X6/15/	1,	1,	1,	1,	1,	1,
2L80X8/15/	1,	1,	1,	1,	1,	1,
2L90X9/15/	1,	1,	1,	1,	1,	1,
2UPN160*/12/	1,	1,	1,	1,	1,	1,
C	1,	1,	1,	1,	1,	1,
200x80x30x4CF						
HE120A	1,	1,	1,	1,	1,	1,
HE320A	1,	1,	1,	1,	1,	1,
IPE240	1,	1,	1,	1,	1,	1,
L80X8	1,	1,	1,	1,	1,	1,
L80x80x8 Stella	1,	1,	1,	1,	1,	1,
L90x90x9 Stella- 1	1,	1,	1,	1,	1,	1,
Staffa	1,	1,	1,	1,	1,	1,
Tubo 100x100x4	1,	1,	1,	1,	1,	1,
TUBO-D139.7X4	1,	1,	1,	1,	1,	1,
UPN140	1,	1,	1,	1,	1,	1,

Analisi dei carichi elementari

Peso proprio struttura:

Struttura in acciaio = 78kN/m^3 x calcolato dal programma di calcolo

Piano di calpestio in grigliato = 0.5kN/m^2

Parapetto = 0.2kN/m

Sovraccarico

Sovraccarico accidentale su piani di calpestio C.2 = 4.0kN/m^2 (400kg/m^2)

Vento

Spinta del vento

Località 2

Categoria di esposizione =4

Altezza $H= 8$

Coefficiente $a_0 m = 750\text{m}$

Coefficiente $K_a = 0,024 \text{ 1/s}$

La velocità di riferimento del vento: $V_{ref} = 25\text{m/sec}$

Coefficiente $K_r = 0,22$

Coefficiente $z_0 = 0,3$

Altezza $z_{min} = 8$

Coefficiente di esposizione $C_e(z) = 1,63$

Coefficiente di topografia $C_t = 1$

La pressione cinetica di riferimento $Q_{ref} = 390,6\text{N/m}^2$

La pressione del vento è dato dall'espressione: $P_f = q_{ref} \cdot C_e \cdot C_p \cdot C_d$

Spinta del vento P_f (senza coefficienti C_p e C_d) $= 390,6\text{N/m}^2 \times 1,63 = 638,4\text{N/m}^2$

Spinta del vento

Località 2

Categoria di esposizione =4

Altezza $H= 14.5$

Coefficiente $a_0 m = 750\text{m}$

Coefficiente $K_a = 0,024 \text{ 1/s}$

La velocità di riferimento del vento: $V_{ref} = 25\text{m/sec}$

Coefficiente $K_r = 0,22$

Coefficiente $z_0 = 0,3$

Altezza $z_{min} = 8$

Coefficiente di esposizione $C_e(z) = 2,04$

Coefficiente di topografia $C_t = 1$

La pressione cinetica di riferimento $Q_{ref} = 390,6\text{N/m}^2$

La pressione del vento è dato dall'espressione: $P_f = q_{ref} \cdot C_e \cdot C_p \cdot C_d$

Spinta del vento P_f (senza coefficienti C_p e C_d) $= 390,6\text{N/m}^2 \times 2,04 = 797,6\text{N/m}^2$

Coefficienti di Esposizione

Parete di tamponamento = $C_f = 1.8$ da EC1-4

Scala con superficie $0.4\text{m}^2/1.3\text{m}^2$ 31% pieno $C_f = 1.6$

Sisma

Entità dell'azione sismica

Innanzitutto va definito lo spettro di risposta elastico per il sito su cui insiste la struttura. Per fare ciò si fa riferimento alla normativa italiana NTC 2018 “norme tecniche per le costruzioni”.

I dati per costruire lo spettro di risposta elastico sono:

Classe della struttura: 2

Categoria di suolo: C

Latitudine 44.8399°

Longitudine $10,3571^\circ$



Response Spectrum Italian NTC2008 Function Definition

Function Name: Function Damping Ratio:

Parameters

☒ ag, F0 and Tc* - by Latitude/Longitude
☐ ag, F0 and Tc* - by Island
☐ ag, F0 and Tc* User Specified

Site Longitude (degree):
 Site Latitude (degree):
 Island Name:
 Limit State:
 Usage Class:
 Nominal Life:
 Peak Ground Acc., ag/g:
 Magnification Factor, F0:
 Reference period, Tc*:
 Spectrum Type:
 Soil Type:
 Topography:
 h/H ratio:
 Spectrum Period, Tb:
 Spectrum Period, Tc:
 Spectrum Period, Td:
 Damping Percentage, Xi:
 Behavior Factor, q:

Define Function

Period	Acceleration
0,	0,1935
0,1525	0,3214
0,4576	0,3214
0,5576	0,2638
0,6576	0,2236
0,7576	0,1941
0,8576	0,1715
0,9576	0,1536

Function Graph

Response Spectrum Italian NTC2008 Function Definition

Function Name: Function Damping Ratio:

Parameters

☒ ag, F0 and Tc* - by Latitude/Longitude
☐ ag, F0 and Tc* - by Island
☐ ag, F0 and Tc* User Specified

Site Longitude (degree):
 Site Latitude (degree):
 Island Name:
 Limit State:
 Usage Class:
 Nominal Life:
 Peak Ground Acc., ag/g:
 Magnification Factor, F0:
 Reference period, Tc*:
 Spectrum Type:
 Soil Type:
 Topography:
 h/H ratio:
 Spectrum Period, Tb:
 Spectrum Period, Tc:
 Spectrum Period, Td:
 Damping Percentage, Xi:
 Behavior Factor, q:

Define Function

Period	Acceleration
0,	0,0804
0,1405	0,1346
0,4215	0,1346
0,5215	0,1088
0,6215	0,0913
0,7215	0,0786
0,8215	0,0691
0,9215	0,0616

Function Graph

Comportamento della struttura con azioni sismiche

Struttura a bassa duttilità ($q=1.5$)
 Classe duttilità CD "B"

Carichi sulla Struttura

Condizione di carico 1 – Peso proprio piano di calpestio

$$q_1 = 0.5 \text{ kN/m}^2 \times 0.6 \text{ m} = 0.3 \text{ kN/m}$$

$$q_2 = 0.5 \text{ kN/m}^2 \times 0.75 \text{ m} = 0.35 \text{ kN/m}$$

$$\text{Parapetto} = 0.2 \text{ kN/m}$$

Condizione di carico 2 – Sovraccarico accidentale – verticale

$$q_1 = 4 \text{ kN/m}^2 \times 0.6 \text{ m} = 2.4 \text{ kN/m}$$

$$q_2 = 4 \text{ kN/m}^2 \times 0.75 \text{ m} = 2.8 \text{ kN/m}$$

Condizione di carico 3 – Vento Laterale

$$\text{Vento Laterale sul tamponamento} = 0.79 \text{ kN/m}^2 \times 1.8 = 1.42 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Vento Laterale P1} = 0.79 \text{ kN/m}^2 \times 0.4 \text{ m}^2 \times 1.6 \times 3.2 \text{ m} = 1.58 \text{ kN}$$

$$\text{Vento Laterale P2} = 0.79 \text{ kN/m}^2 \times 0.4 \text{ m}^2 \times 1.6 \times 1.95 \text{ m} = 0.98 \text{ kN}$$

Condizione di carico 4 – Vento Longitudinale

$$\text{Vento Longitudinale P1} = 0.79 \text{ kN/m}^2 \times 1.6 \times (0.25 \text{ m}^2 + 0.4 \text{ m}^2) = 0.82 \text{ kN/m}$$

$$\text{Vento Longitudinale P2} = 0.79 \text{ kN/m}^2 \times 0.4 \text{ m}^2 \times 1.6 \times = 0.51 \text{ kN/m}$$

Condizione di carico 5 – Sisma

Calcolato dal programma di calcolo

Combinazioni di Carico

Combinazioni di carico

Table 22: Combination Definitions

ComboName	ComboType	CaseName	ScaleFactor
SLE1	Linear Add	DEAD	1,
SLE1		Parapetto	1,
SLE1		Piano di calpestio	1,
SLE1		Tamponamento	1,
SLE1		Sovraccarico	1,
SLE2	Linear Add	DEAD	1,
SLE2		Parapetto	1,
SLE2		Piano di calpestio	1,
SLE2		Tamponamento	1,
SLE2		Sovraccarico	1,
SLE2	Linear Add	Vento X	1,
SLE3		DEAD	1,

Table 22: Combination Definitions

ComboName	ComboType	CaseName	ScaleFactor
SLE3		Parapetto	1,
SLE3		Piano di calpestio	1,
SLE3		Tamponamento	1,
SLE3		Sovraccarico	1,
SLE3		Vento X	-1,
SLU1	Linear Add	DEAD	1,3
SLU1		Parapetto	1,5
SLU1		Piano di calpestio	1,5
SLU1		Tamponamento	1,5
SLU1		Sovraccarico	1,5
SLU2	Linear Add	DEAD	1,3
SLU2		Parapetto	1,5
SLU2		Piano di calpestio	1,5
SLU2		Tamponamento	1,5
SLU2		Sovraccarico	1,5
SLU2		Vento X	0,9
SLU3	Linear Add	DEAD	1,3
SLU3		Parapetto	1,5
SLU3		Piano di calpestio	1,5
SLU3		Tamponamento	1,5
SLU3		Sovraccarico	1,05
SLU3		Vento X	1,5
SLU4	Linear Add	DEAD	1,3
SLU4		Parapetto	1,5
SLU4		Piano di calpestio	1,5
SLU4		Tamponamento	1,5
SLU4		Sovraccarico	1,5
SLU4		Vento X	-0,9
SLU5	Linear Add	DEAD	1,3
SLU5		Parapetto	1,5
SLU5		Piano di calpestio	1,5
SLU5		Tamponamento	1,5
SLU5		Sovraccarico	1,05
SLU5		Vento X	-1,5
SLV1	Linear Add	DEAD	1,
SLV1		Parapetto	1,
SLV1		Piano di calpestio	1,
SLV1		Sovraccarico	0,6
SLV1		SLV X	1,
SLV1		SLV Y	0,3
SLV1		Tamponamento	1,
SLV2	Linear Add	DEAD	1,
SLV2		Parapetto	1,
SLV2		Piano di calpestio	1,
SLV2		Sovraccarico	0,6
SLV2		SLV X	0,3
SLV2		SLV Y	1,
SLV2		Tamponamento	1,
SLD1	Linear Add	DEAD	1,
SLD1		Parapetto	1,

Table 22: Combination Definitions

ComboName	ComboType	CaseName	ScaleFactor
SLD1		Piano di calpestio	1,
SLD1		Sovraccarico	0,6
SLD1		SLD X	1,
SLD1		SLD Y	0,3
SLD1		Tamponamento	1,
SLD2	Linear Add	DEAD	1,
SLD2		Parapetto	1,
SLD2		Piano di calpestio	1,
SLD2		Sovraccarico	0,6
SLD2		SLD X	0,3
SLD2		SLD Y	1,
SLD2		Tamponamento	1,
SLE4	Linear Add	DEAD	1,
SLE4		Parapetto	1,
SLE4		Piano di calpestio	1,
SLE4		Tamponamento	1,
SLE4		Sovraccarico	1,
SLE4		Vento Y	1,
SLE5	Linear Add	DEAD	1,
SLE5		Parapetto	1,
SLE5		Piano di calpestio	1,
SLE5		Tamponamento	1,
SLE5		Sovraccarico	1,
SLE5		Vento Y	-1,
SLU6	Linear Add	DEAD	1,3
SLU6		Parapetto	1,5
SLU6		Piano di calpestio	1,5
SLU6		Tamponamento	1,5
SLU6		Sovraccarico	1,5
SLU6		Vento Y	0,9
SLU7	Linear Add	DEAD	1,3
SLU7		Parapetto	1,5
SLU7		Piano di calpestio	1,5
SLU7		Tamponamento	1,5
SLU7		Sovraccarico	1,05
SLU7		Vento Y	1,5
SLU8	Linear Add	DEAD	0,9
SLU8		Parapetto	0,9
SLU8		Piano di calpestio	0,9
SLU8		Tamponamento	0,9
SLU8		Vento X	1,5
SLU9	Linear Add	DEAD	0,9
SLU9		Parapetto	0,9
SLU9		Piano di calpestio	0,9
SLU9		Tamponamento	0,9
SLU9		Vento X	-1,5
SLU10	Linear Add	DEAD	0,9
SLU10		Parapetto	0,9
SLU10		Piano di calpestio	0,9

Table 22: Combination Definitions

ComboName	ComboType	CaseName	ScaleFactor
SLU10	Linear Add	Tamponamento	0,9
SLU10		Vento Y	1,5
SLU11		DEAD	0,9
SLU11		Parapetto	0,9
SLU11		Piano di calpestio	0,9
SLU11		Tamponamento	0,9
SLU11		Vento Y	-1,5

Verifica

Partecipazione delle masse

Table: Modal Participating Mass Ratios,

Table: Modal Participating Mass Ratios, Part 1 of 3

OutputCase	StepType	StepNum	Period Sec	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY
MODAL	Mode	1	1,960258	0,000784	1,625E-07	1,417E-11	0,000784	1,625E-07
MODAL	Mode	2	1,959955	0,01185	1,155E-07	1,702E-11	0,01264	2,781E-07
MODAL	Mode	3	0,602807	0,03363	3,381E-05	3,176E-06	0,04627	3,409E-05
MODAL	Mode	4	0,480435	0,02336	0,0001282	4,456E-06	0,06963	0,0001623
MODAL	Mode	5	0,476645	0,11	2,835E-05	1,595E-07	0,18	0,0001906
MODAL	Mode	6	0,369909	2,621E-05	0,54	0,001159	0,18	0,54
MODAL	Mode	7	0,365964	0,003953	0,0322	4,543E-05	0,19	0,57
MODAL	Mode	8	0,359093	0,000122	2,049E-05	2,497E-06	0,19	0,57
MODAL	Mode	9	0,345441	0,0003428	1,172E-06	1,273E-07	0,19	0,57
MODAL	Mode	10	0,345073	1,576E-05	7,54E-05	7,128E-08	0,19	0,57
MODAL	Mode	11	0,344737	0,006393	1,374E-05	2,948E-06	0,19	0,57
MODAL	Mode	12	0,344419	0,007977	2,505E-05	3,561E-06	0,2	0,57
MODAL	Mode	13	0,344237	6,367E-05	0,0001737	1,389E-07	0,2	0,57
MODAL	Mode	14	0,343941	0,0001944	3,264E-07	1,205E-07	0,2	0,57
MODAL	Mode	15	0,343809	1,324E-05	0,0008757	1,642E-06	0,2	0,57
MODAL	Mode	16	0,287052	0,006019	3,561E-05	6,697E-06	0,21	0,57
MODAL	Mode	17	0,280562	0,0003478	1,7E-06	5,437E-06	0,21	0,57
MODAL	Mode	18	0,253337	0,005943	0,02947	1,944E-06	0,21	0,6
MODAL	Mode	19	0,241936	0,0001356	0,0002781	3,777E-05	0,21	0,6
MODAL	Mode	20	0,237851	0,03046	0,15	0,0002756	0,24	0,75
MODAL	Mode	21	0,23199	0,43	0,01632	0,001912	0,67	0,77
MODAL	Mode	22	0,222782	0,1	0,00115	0,0002915	0,77	0,77
MODAL	Mode	23	0,210982	0,001573	0,001594	5,428E-08	0,77	0,77
MODAL	Mode	24	0,209448	2,721E-06	2,142E-05	3,98E-06	0,77	0,77
MODAL	Mode	25	0,209378	9,517E-09	2,333E-07	2,163E-06	0,77	0,77
MODAL	Mode	26	0,20932	1,482E-07	1,138E-07	2,429E-07	0,77	0,77
MODAL	Mode	27	0,209316	2,113E-08	6,845E-13	1,746E-07	0,77	0,77
MODAL	Mode	28	0,209316	5,733E-10	2,016E-09	9,539E-09	0,77	0,77
MODAL	Mode	29	0,209311	1,275E-09	8,107E-10	1,114E-09	0,77	0,77
MODAL	Mode	30	0,208974	0,0002781	1,077E-06	0,001132	0,77	0,77
MODAL	Mode	31	0,204219	0,0005783	0,0004697	0,002367	0,77	0,77
MODAL	Mode	32	0,202862	0,0005347	0,0004583	0,00323	0,78	0,77
MODAL	Mode	33	0,201623	4,451E-06	0,0002284	0,0001952	0,78	0,77
MODAL	Mode	34	0,201489	3,414E-06	8,591E-06	3,891E-07	0,78	0,77
MODAL	Mode	35	0,20133	1,001E-07	2,427E-05	0,0001188	0,78	0,77
MODAL	Mode	36	0,201252	2,595E-06	2,569E-07	1,379E-08	0,78	0,77
MODAL	Mode	37	0,201212	4,17E-06	2,103E-06	6,587E-06	0,78	0,77
MODAL	Mode	38	0,197326	0,001434	3,76E-05	5,848E-05	0,78	0,77
MODAL	Mode	39	0,196552	0,0001073	9,705E-05	0,0006906	0,78	0,77

Table: Modal Participating Mass Ratios, Part 1 of 3

OutputCase	StepType	StepNum	Period Sec	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY
MODAL	Mode	40	0,19636	8,667E-06	1,466E-06	3,841E-07	0,78	0,77
MODAL	Mode	41	0,196231	7,28E-07	5,822E-06	2,613E-05	0,78	0,77
MODAL	Mode	42	0,196154	6,781E-05	9,99E-06	1,409E-06	0,78	0,77
MODAL	Mode	43	0,196039	4,056E-05	1,022E-05	7,117E-07	0,78	0,77
MODAL	Mode	44	0,196032	2,985E-06	4,567E-07	2,273E-07	0,78	0,77
MODAL	Mode	45	0,192429	0,0004582	0,0004227	1,688E-05	0,78	0,77
MODAL	Mode	46	0,188781	1,049E-05	0,0001219	9,824E-06	0,78	0,78
MODAL	Mode	47	0,187169	0,01495	0,001949	1,432E-06	0,79	0,78
MODAL	Mode	48	0,184318	0,07491	0,003255	0,01158	0,87	0,78
MODAL	Mode	49	0,179079	0,002682	0,001067	0,001543	0,87	0,78
MODAL	Mode	50	0,177757	0,0001468	0,0003937	0,001114	0,87	0,78
MODAL	Mode	51	0,174583	0,005936	0,0004862	0,002803	0,88	0,78
MODAL	Mode	52	0,16852	0,009207	0,008499	0,07804	0,89	0,79
MODAL	Mode	53	0,152969	0,004087	1,703E-05	0,002835	0,89	0,79
MODAL	Mode	54	0,150822	0,0001976	0,01031	0,0001721	0,89	0,8
MODAL	Mode	55	0,150148	0,0007934	0,0008333	0,0003743	0,89	0,8
MODAL	Mode	56	0,149928	0,0001134	0,0001397	1,44E-05	0,89	0,8
MODAL	Mode	57	0,149808	1,675E-06	1,259E-06	6,62E-06	0,89	0,8
MODAL	Mode	58	0,149807	5,133E-07	3,129E-07	4,952E-08	0,89	0,8
MODAL	Mode	59	0,149806	4,296E-08	8,644E-08	1,165E-06	0,89	0,8
MODAL	Mode	60	0,148842	0,002171	0,0005877	0,02227	0,89	0,8
MODAL	Mode	61	0,148287	0,0003459	0,000252	2,314E-05	0,89	0,8
MODAL	Mode	62	0,141434	0,0005159	0,0002023	0,004226	0,89	0,8
MODAL	Mode	63	0,140567	0,0001436	0,00303	0,001848	0,89	0,81
MODAL	Mode	64	0,140303	8,386E-05	0,002521	0,001241	0,89	0,81
MODAL	Mode	65	0,135751	0,002858	0,001048	0,18	0,9	0,81
MODAL	Mode	66	0,133402	0,0002498	0,0244	0,02274	0,9	0,83
MODAL	Mode	67	0,130303	0,02433	0,0003732	0,0002096	0,92	0,83
MODAL	Mode	68	0,128437	4,504E-07	4,463E-05	4,802E-07	0,92	0,83
MODAL	Mode	69	0,128274	7,329E-07	8,587E-05	5,847E-07	0,92	0,83
MODAL	Mode	70	0,128165	3,528E-08	2,945E-06	1,432E-06	0,92	0,83
MODAL	Mode	71	0,127873	5,799E-06	1,452E-07	5,243E-05	0,92	0,83
MODAL	Mode	72	0,127852	6,414E-08	3,15E-05	3,769E-08	0,92	0,83
MODAL	Mode	73	0,12669	9,467E-05	0,005413	0,0004288	0,92	0,84
MODAL	Mode	74	0,121791	0,0003722	0,03149	0,003405	0,92	0,87
MODAL	Mode	75	0,11778	0,0005834	0,008864	0,0003995	0,92	0,88
MODAL	Mode	76	0,114395	0,01457	0,0002103	0,0006897	0,94	0,88
MODAL	Mode	77	0,112589	6,547E-06	3,655E-06	0,0001472	0,94	0,88
MODAL	Mode	78	0,112146	7,335E-07	8,807E-05	0,0007306	0,94	0,88
MODAL	Mode	79	0,108853	0,003683	0,001301	0,0001389	0,94	0,88
MODAL	Mode	80	0,10745	0,001152	0,0006209	0,00119	0,94	0,88
MODAL	Mode	81	0,107195	1,475E-05	5,775E-06	0,0007191	0,94	0,88
MODAL	Mode	82	0,105768	8,416E-05	0,0009978	1,338E-05	0,94	0,88
MODAL	Mode	83	0,104407	2,129E-05	0,0001416	0,0004264	0,94	0,88
MODAL	Mode	84	0,103795	0,0001683	0,001595	0,0006234	0,94	0,89
MODAL	Mode	85	0,103334	5,4E-05	0,0001618	4,653E-06	0,94	0,89
MODAL	Mode	86	0,102713	0,0001634	0,0001536	0,0001163	0,94	0,89
MODAL	Mode	87	0,102596	6,361E-05	0,0004337	2,683E-05	0,94	0,89
MODAL	Mode	88	0,102519	8,214E-07	0,0001792	9,489E-07	0,94	0,89
MODAL	Mode	89	0,101996	0,0002759	0,001265	0,0006678	0,94	0,89
MODAL	Mode	90	0,101308	0,0005416	0,001227	1,893E-05	0,94	0,89
MODAL	Mode	91	0,09974	0,002046	0,0009764	0,0002499	0,95	0,89
MODAL	Mode	92	0,098571	0,001523	0,002263	5,219E-05	0,95	0,89
MODAL	Mode	93	0,097201	0,0002543	0,0001439	4,956E-05	0,95	0,89
MODAL	Mode	94	0,096994	5,067E-05	0,0001692	5,617E-05	0,95	0,89
MODAL	Mode	95	0,095901	6,59E-06	3,205E-05	2,551E-05	0,95	0,89
MODAL	Mode	96	0,094201	1,461E-05	0,000254	0,01273	0,95	0,89

Table: Modal Participating Mass Ratios, Part 1 of 3

OutputCase	StepType	StepNum	Period Sec	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY
MODAL	Mode	97	0,093774	5,609E-06	0,001827	8,48E-06	0,95	0,89
MODAL	Mode	98	0,093455	6,754E-05	0,01862	5,922E-05	0,95	0,91
MODAL	Mode	99	0,092011	0,003644	0,0002796	4,891E-05	0,95	0,91
MODAL	Mode	100	0,091581	9,695E-05	0,0004587	0,002945	0,95	0,91
MODAL	Mode	101	0,091281	2,393E-05	0,0007402	1,069E-05	0,95	0,91
MODAL	Mode	102	0,091249	0,0007765	6,753E-05	4,578E-05	0,95	0,91
MODAL	Mode	103	0,091101	9,084E-06	4,471E-07	4,596E-07	0,95	0,91
MODAL	Mode	104	0,091039	5,236E-07	4,572E-05	2,356E-07	0,95	0,91
MODAL	Mode	105	0,090973	3,153E-06	3,692E-06	4,906E-08	0,95	0,91
MODAL	Mode	106	0,090951	2,984E-06	8,78E-06	1,432E-06	0,95	0,91
MODAL	Mode	107	0,088741	1,843E-05	0,001417	7,252E-05	0,95	0,92
MODAL	Mode	108	0,08834	3,343E-05	0,0002204	4,817E-05	0,95	0,92
MODAL	Mode	109	0,085473	0,002925	0,0007028	4,105E-05	0,95	0,92
MODAL	Mode	110	0,084572	0,00227	3,865E-06	8,391E-05	0,96	0,92
MODAL	Mode	111	0,083436	0,0004452	1,039E-05	0,0001682	0,96	0,92
MODAL	Mode	112	0,083047	0,000283	0,0005888	0,000253	0,96	0,92
MODAL	Mode	113	0,081996	5,803E-05	0,0003218	0,0004745	0,96	0,92
MODAL	Mode	114	0,081711	6,087E-05	0,0003301	0,0001616	0,96	0,92
MODAL	Mode	115	0,080229	9,985E-05	0,0001132	0,0001353	0,96	0,92
MODAL	Mode	116	0,079252	1,238E-05	0,0009262	2,132E-08	0,96	0,92
MODAL	Mode	117	0,078559	5,059E-05	3,327E-06	6,355E-05	0,96	0,92
MODAL	Mode	118	0,074599	4,072E-06	0,0004172	2,419E-05	0,96	0,92
MODAL	Mode	119	0,073508	2,444E-05	0,006577	0,0007775	0,96	0,93
MODAL	Mode	120	0,072715	0,0005607	0,001904	0,0002153	0,96	0,93
MODAL	Mode	121	0,071805	0,0007176	5,819E-05	0,0002501	0,96	0,93
MODAL	Mode	122	0,071416	0,0003982	0,004326	0,0003317	0,96	0,93
MODAL	Mode	123	0,070568	6,81E-06	0,0006212	0,0005374	0,96	0,93
MODAL	Mode	124	0,069989	7,66E-05	8,764E-05	0,0004426	0,96	0,93
MODAL	Mode	125	0,069313	0,0001088	0,0001202	0,001064	0,96	0,93
MODAL	Mode	126	0,06859	0,0006325	3,434E-05	0,003191	0,96	0,93
MODAL	Mode	127	0,068375	0,0007822	1,675E-06	0,001028	0,96	0,93
MODAL	Mode	128	0,067334	0,0001654	1,41E-05	0,0007572	0,96	0,93
MODAL	Mode	129	0,067139	0,01118	2,846E-05	0,0003593	0,97	0,93
MODAL	Mode	130	0,065733	4,517E-05	9,59E-06	0,0008353	0,97	0,93
MODAL	Mode	131	0,065273	0,003159	5,154E-05	0,000983	0,98	0,93
MODAL	Mode	132	0,064826	0,0009628	0,0001161	0,001319	0,98	0,93
MODAL	Mode	133	0,064043	3,625E-05	1,145E-05	0,0007277	0,98	0,93
MODAL	Mode	134	0,063593	4,491E-07	0,0002141	9,956E-05	0,98	0,93
MODAL	Mode	135	0,062903	1,82E-05	0,001043	0,0001903	0,98	0,93
MODAL	Mode	136	0,062475	3,454E-07	4,627E-07	0,002287	0,98	0,93
MODAL	Mode	137	0,060971	3,903E-09	0,00245	0,0001501	0,98	0,94
MODAL	Mode	138	0,059764	1,979E-05	0,001728	0,001583	0,98	0,94
MODAL	Mode	139	0,059144	3,15E-06	0,0004159	2,56E-05	0,98	0,94
MODAL	Mode	140	0,059019	1,017E-06	6,073E-05	0,0005095	0,98	0,94
MODAL	Mode	141	0,058658	1,124E-05	0,003415	0,001756	0,98	0,94
MODAL	Mode	142	0,058568	8,459E-05	8,106E-07	8,581E-05	0,98	0,94
MODAL	Mode	143	0,058076	2,873E-05	0,0009373	0,009684	0,98	0,94
MODAL	Mode	144	0,056846	0,000185	0,002771	0,006557	0,98	0,95
MODAL	Mode	145	0,056607	2,021E-07	0,0003503	0,0001314	0,98	0,95
MODAL	Mode	146	0,056197	2,852E-06	0,002592	0,0003894	0,98	0,95
MODAL	Mode	147	0,055908	1,993E-06	0,0003383	0,11	0,98	0,95
MODAL	Mode	148	0,055462	0,0001915	0,000129	0,02299	0,98	0,95
MODAL	Mode	149	0,054346	0,0001075	4,891E-05	0,00887	0,98	0,95
MODAL	Mode	150	0,0535	0,0001296	7,268E-05	0,002247	0,98	0,95

Verifica automatico delle aste per stabilit  e resistenza TU 2018

Flow chart della verifica automatico dalla documentazione SAP200

I diagrammi di flusso nelle pagine seguenti forniscono una rappresentazione pittorica di l'algoritmo di progettazione per il design del telaio in acciaio NTC 2018. Questi diagrammi di flusso fornire un riepilogo dei passaggi effettuati e delle clausole di codice associate utilizzate.

Sono forniti i seguenti diagrammi di flusso:

- ♣ design dei membri
- ♣ progettare la resistenza assiale
- ♣ progettare la resistenza all'instabilit  assiale
- ♣ resistenza alla flessione del design
- ♣ progettare resistenza alla flessione laterale-torsionale
- ♣ progettare resistenza al taglio

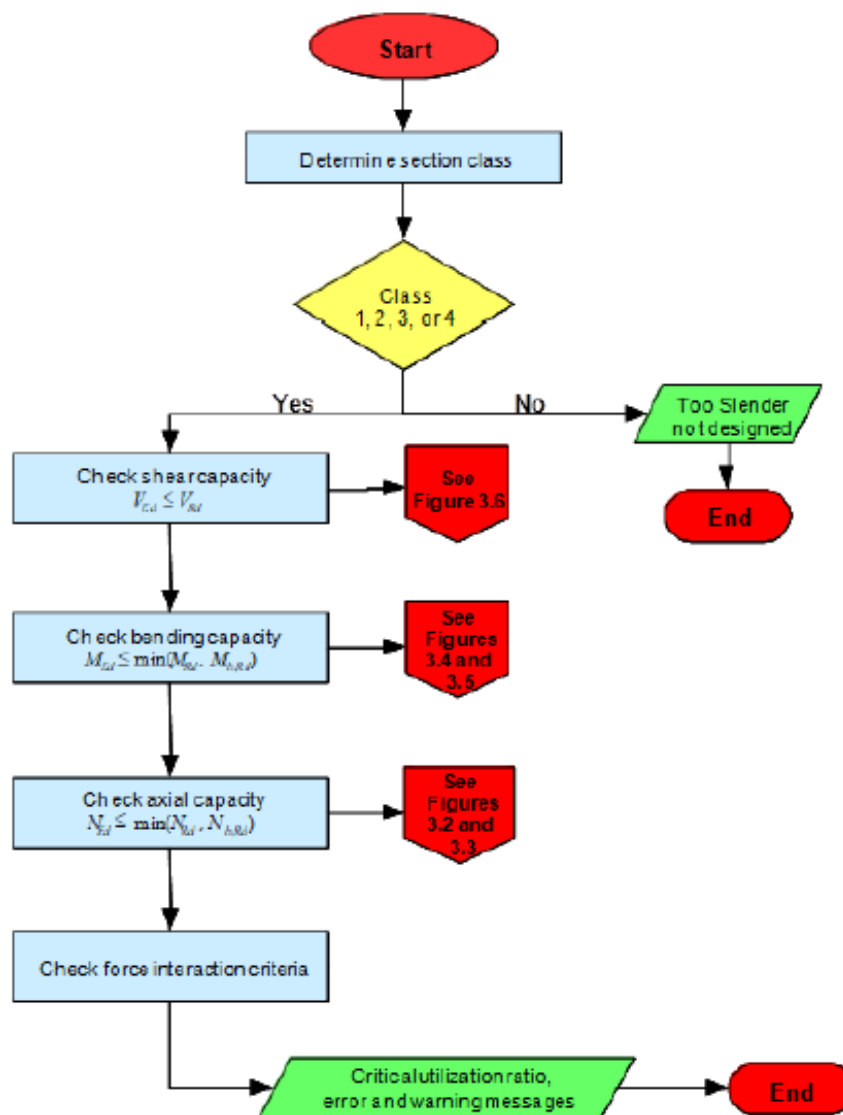


Figure 3-1 Member Design

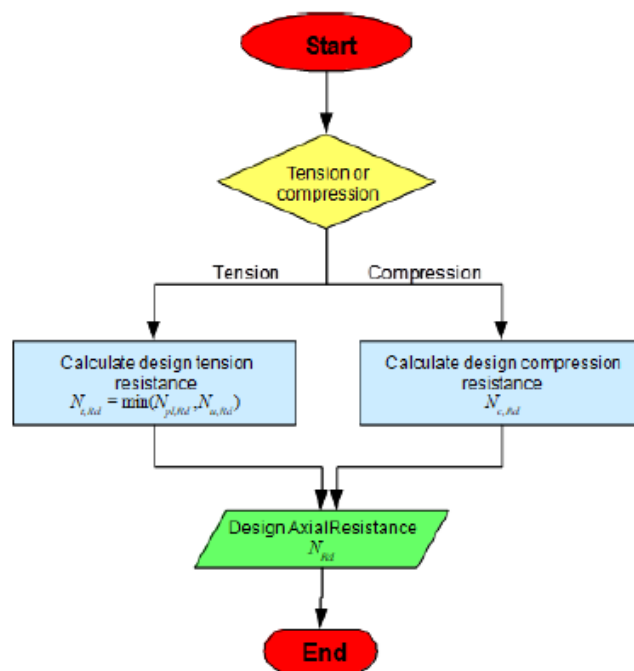


Figure 3-2 Design Axial Resistance

Resistenza assiale

Steel Frame Design Italian NTC 2008

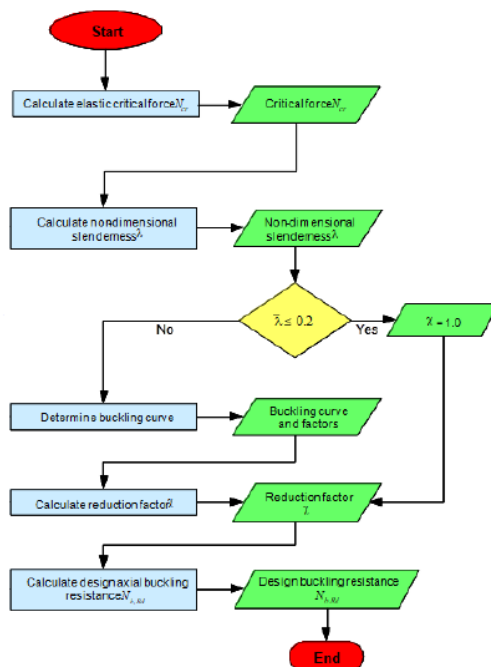


Figure 3-3: Design Axial Buckling Resistance

3 - 4 Axial Buckling Resistance

Stabilità assiale

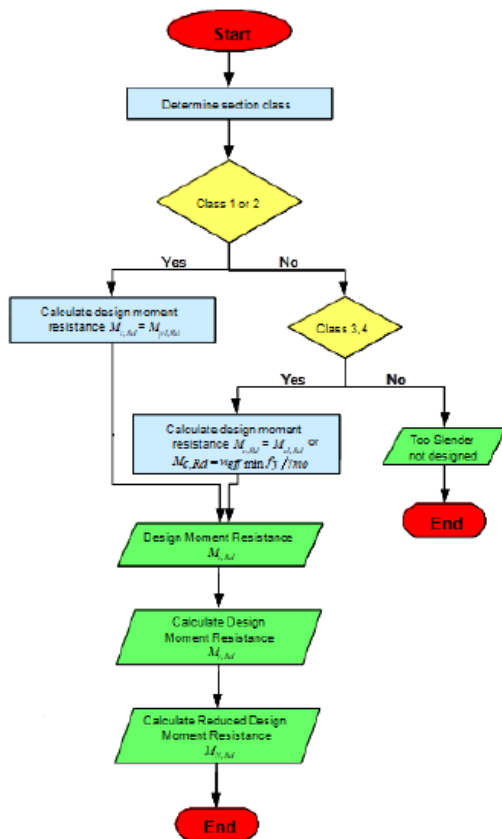


Figure 3-4: Design Moment Resistance

Resistenza in flessione

Steel Frame Design Italian NTC 2008

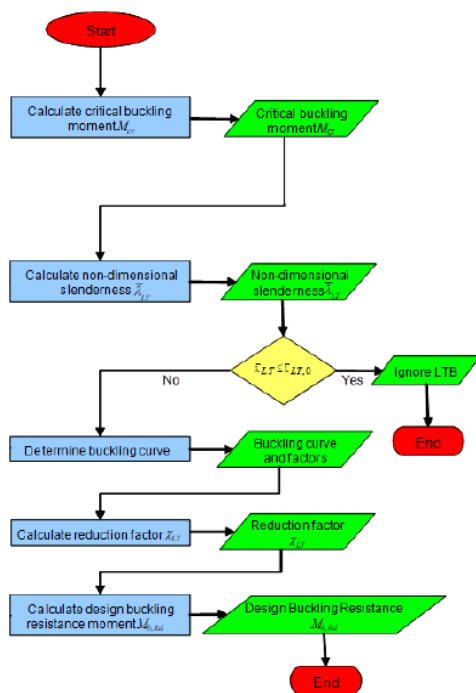


Figure 3-5: Design Buckling Resistance

3 - 6 Buckling Resistance

Instabilità generale

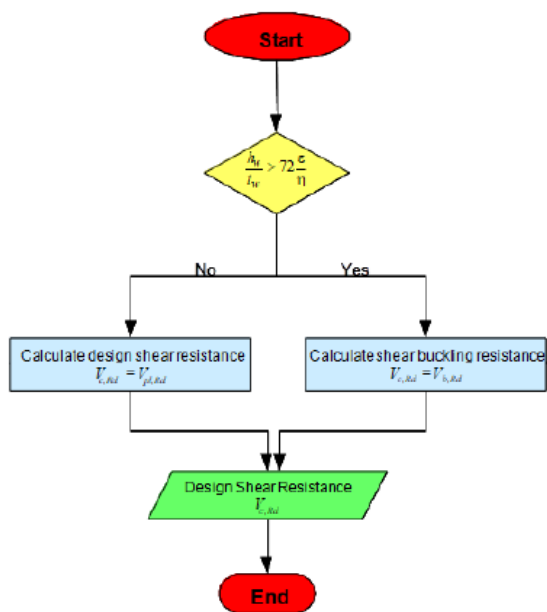
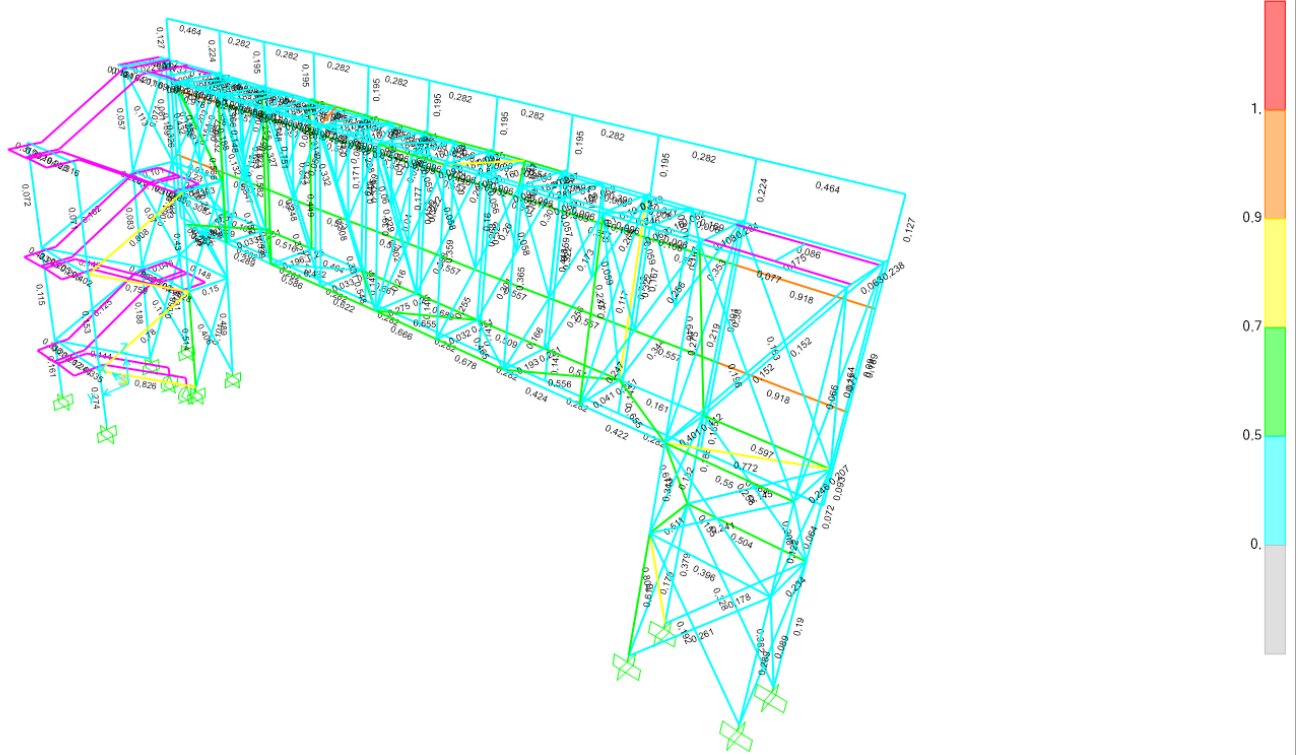


Figure 3-6: Design Shear Resistance

Taglio

Verifica TU2018- EC3 per resistenza e stabilità



Tutti profili verificati

Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 1 of 2**Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 1 of 2**

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType
1	HE320A	Column	No Messages	0,51359	NMM
2	HE320A	Column	No Messages	0,274232	NMM
3	HE320A	Column	No Messages	0,187703	NMM
4	HE320A	Column	No Messages	0,161079	NMM
5	IPE240	Beam	No Messages	0,13295	NMM
6	IPE240	Beam	No Messages	0,083521	NMM
7	2UPN160*/12/	Column	No Messages	0,32248	NMM
8	HE320A	Column	No Messages	0,379365	NMM
9	IPE240	Beam	No Messages	0,279628	NMM
10	IPE240	Beam	No Messages	0,226201	NMM
11	IPE240	Beam	No Messages	0,206018	NMM
12	IPE240	Beam	No Messages	0,229335	NMM
13	IPE240	Beam	No Messages	0,289493	NMM
14	IPE240	Beam	No Messages	0,335038	NMM
15	IPE240	Beam	No Messages	0,243852	NMM
16	IPE240	Beam	No Messages	0,21215	NMM
17	IPE240	Beam	No Messages	0,231926	NMM
18	IPE240	Beam	No Messages	0,336175	NMM
19	IPE240	Beam	No Messages	0,40163	NMM
20	IPE240	Beam	No Messages	0,295634	NMM
21	IPE240	Beam	No Messages	0,204517	NMM
22	IPE240	Beam	No Messages	0,298473	NMM
23	IPE240	Beam	No Messages	0,423008	NMM
24	IPE240	Beam	No Messages	0,316246	NMM
25	IPE240	Beam	No Messages	0,22777	NMM
26	IPE240	Beam	No Messages	0,193611	NMM
27	IPE240	Beam	No Messages	0,231781	NMM
28	IPE240	Beam	No Messages	0,31894	NMM
29	IPE240	Beam	No Messages	0,26459	NMM
30	IPE240	Beam	No Messages	0,198702	NMM
31	IPE240	Beam	No Messages	0,194583	NMM
32	IPE240	Beam	No Messages	0,20015	NMM
33	IPE240	Beam	No Messages	0,224876	NMM
34	IPE240	Beam	No Messages	0,186841	NMM
35	IPE240	Beam	No Messages	0,169411	NMM
36	IPE240	Beam	No Messages	0,210899	NMM
37	IPE240	Beam	No Messages	0,183789	NMM
38	IPE240	Beam	No Messages	0,143653	NMM
39	HE320A	Column	No Messages	0,152929	NMM
40	HE320A	Column	No Messages	0,071291	NMM
41	HE320A	Column	No Messages	0,114864	NMM
42	HE320A	Column	No Messages	0,071899	NMM
43	HE320A	Column	No Messages	0,429948	NMM
44	HE320A	Column	No Messages	0,325772	NMM
46	HE320A	Column	No Messages	0,083477	NMM
47	HE320A	Column	No Messages	0,056764	NMM
121	HE320A	Column	No Messages	0,489489	NMM
122	HE320A	Column	No Messages	0,230672	NMM
123	HE320A	Column	No Messages	0,234238	NMM
124	HE320A	Column	No Messages	0,266835	NMM
126	HE320A	Column	No Messages	0,102799	NMM
127	HE320A	Column	No Messages	0,06087	NMM
128	UPN140	Beam	No Messages	0,174702	NMM
129	2L80X8/15/	Beam	No Messages	0,149708	NMM
130	2L80X8/15/	Beam	No Messages	0,393365	NMM

Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 1 of 2

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType
131	L90x90x9 Stella-1	Column	No Messages	0,447879	NMM
132	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,405906	NMM
133	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,101133	NMM
134	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,239578	NMM
135	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,069881	NMM
136	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,532727	NMM
137	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,153741	NMM
138	2L80X8/15/	Beam	No Messages	0,046027	NMM
139	2L80X8/15/	Beam	No Messages	0,101229	NMM
140	IPE240	Beam	No Messages	0,021775	NMM
141	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,109705	NMM
142	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,067852	NMM
143	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,070368	NMM
144	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,064066	NMM
145	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,112908	NMM
146	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,071285	NMM
147	L90x90x9 Stella-1	Column	No Messages	0,364828	NMM
148	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,490439	NMM
150	IPE240	Beam	No Messages	0,014863	NMM
151	IPE240	Beam	No Messages	0,011681	NMM
153	HE320A	Column	No Messages	0,613089	NMM
154	HE320A	Column	No Messages	0,313259	NMM
155	HE320A	Column	No Messages	0,275473	NMM
157	HE320A	Column	No Messages	0,188447	NMM
158	HE320A	Column	No Messages	0,390982	NMM
160	2L80X8/15/	Beam	No Messages	0,510561	NMM
161	2L80X8/15/	Beam	No Messages	0,401023	NMM
162	IPE240	Beam	No Messages	0,108193	NMM
163	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,804134	NMM
164	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,178833	NMM
165	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,67529	NMM
166	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,132144	NMM
167	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,645653	NMM
168	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,219022	NMM
169	HE320A	Column	No Messages	0,289371	NMM
170	HE320A	Column	No Messages	0,122031	NMM
171	HE320A	Column	No Messages	0,066056	NMM
172	HE320A	Column	No Messages	0,189536	NMM
173	HE320A	Column	No Messages	0,072252	NMM
174	HE320A	Column	No Messages	0,089635	NMM
176	2L80X8/15/	Beam	No Messages	0,233627	NMM
177	2L80X8/15/	Beam	No Messages	0,245611	NMM
178	IPE240	Beam	No Messages	0,06312	NMM
179	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,3823	NMM
180	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,089468	NMM
181	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,307947	NMM
182	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,064003	NMM
183	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,163845	NMM
184	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,076917	NMM
187	UPN140	Beam	No Messages	0,096262	NMM
189	UPN140	Beam	No Messages	0,005671	NMM
190	UPN140	Beam	No Messages	0,005671	NMM
191	UPN140	Beam	No Messages	0,005671	NMM
192	UPN140	Beam	No Messages	0,005671	NMM
193	UPN140	Beam	No Messages	0,005671	NMM
194	UPN140	Beam	No Messages	0,005671	NMM
195	UPN140	Beam	No Messages	0,005671	NMM

Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 1 of 2

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType
196	UPN140	Beam	No Messages	0,005671	NMM
197	UPN140	Beam	No Messages	0,005671	NMM
198	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,421517	NMM
199	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,423801	NMM
200	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,677967	NMM
201	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,666254	NMM
202	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,622203	NMM
203	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,585546	NMM
204	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,289287	NMM
205	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,267172	NMM
206	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,161436	NMM
207	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,56953	NMM
208	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,508992	NMM
209	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,688084	NMM
210	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,660641	NMM
211	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,464179	NMM
212	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,516266	NMM
213	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,104777	NMM
214	L90x90x9 Stella-1	Column	No Messages	0,712016	NMM
216	L80x80x8 Stella	Column	No Messages	0,268068	NMM
217	L80x80x8 Stella	Column	No Messages	0,152088	NMM
218	L80x80x8 Stella	Column	No Messages	0,242525	NMM
219	L80x80x8 Stella	Column	No Messages	0,612352	NMM
220	L90x90x9 Stella-1	Column	No Messages	0,693473	NMM
221	UPN140	Beam	No Messages	0,005671	NMM
222	UPN140	Beam	No Messages	0,005671	NMM
223	UPN140	Beam	No Messages	0,005671	NMM
224	UPN140	Beam	No Messages	0,005671	NMM
225	UPN140	Beam	No Messages	0,005671	NMM
226	UPN140	Beam	No Messages	0,005671	NMM
227	UPN140	Beam	No Messages	0,005671	NMM
228	UPN140	Beam	No Messages	0,005671	NMM
229	L90x90x9 Stella-1	Column	No Messages	0,569544	NMM
231	L80x80x8 Stella	Column	No Messages	0,358703	NMM
232	L80x80x8 Stella	Column	No Messages	0,389812	NMM
233	L80x80x8 Stella	Column	No Messages	0,449071	NMM
234	L80x80x8 Stella	Column	No Messages	0,582073	NMM
235	L90x90x9 Stella-1	Column	No Messages	0,566291	NMM
236	UPN140	Beam	No Messages	0,005671	NMM
237	UPN140	Beam	No Messages	0,005671	NMM
238	UPN140	Beam	No Messages	0,005671	NMM
239	UPN140	Beam	No Messages	0,005671	NMM
240	UPN140	Beam	No Messages	0,005671	NMM
241	UPN140	Beam	No Messages	0,005671	NMM
242	UPN140	Beam	No Messages	0,005671	NMM
243	UPN140	Beam	No Messages	0,005671	NMM
244	2L60X6/15/	Beam	No Messages	0,041206	NMM
245	2L60X6/15/	Beam	No Messages	0,193061	NMM
246	2L60X6/15/	Beam	No Messages	0,032495	NMM
247	2L60X6/15/	Beam	No Messages	0,274505	NMM
248	2L60X6/15/	Beam	No Messages	0,032594	NMM
249	2L60X6/15/	Beam	No Messages	0,1959	NMM
250	2L60X6/15/	Beam	No Messages	0,032736	NMM
258	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,107707	NMM
259	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,136581	NMM
260	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,302588	NMM
261	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,316614	NMM

Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 1 of 2

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType
262	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,431522	NMM
263	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,445609	NMM
264	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,509196	NMM
265	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,516503	NMM
266	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,48646	NMM
268	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,42341	NMM
269	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,406392	NMM
270	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,304647	NMM
271	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,29424	NMM
272	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,150281	NMM
273	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,150281	NMM
274	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,168534	NMM
275	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,320795	NMM
276	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,39828	NMM
277	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,493606	NMM
278	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,543346	NMM
279	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,590324	NMM
280	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,600075	NMM
281	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,578177	NMM
282	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,564336	NMM
283	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,569888	NMM
284	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,570765	NMM
285	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,520276	NMM
286	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,48939	NMM
287	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,368098	NMM
288	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,307967	NMM
289	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,166253	NMM
298	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,352849	NMM
299	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,344282	NMM
300	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,263106	NMM
301	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,255942	NMM
302	2L60X6/15/	Brace	No Messages	0,306661	NMM
303	2L60X6/15/	Brace	No Messages	0,301191	NMM
304	2L60X6/15/	Brace	No Messages	0,203557	NMM
305	2L60X6/15/	Brace	No Messages	0,198122	NMM
306	2L60X6/15/	Brace	No Messages	0,301697	NMM
307	2L60X6/15/	Brace	No Messages	0,28833	NMM
308	2L60X6/15/	Brace	No Messages	0,308353	NMM
309	2L60X6/15/	Brace	No Messages	0,314074	NMM
310	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,248199	NMM
311	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,255863	NMM
312	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,355687	NMM
313	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,347161	NMM
314	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,255622	NMM
315	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,247118	NMM
316	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,173495	NMM
317	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,166063	NMM
318	2L60X6/15/	Brace	No Messages	0,259741	NMM
319	2L60X6/15/	Brace	No Messages	0,255072	NMM
320	2L60X6/15/	Brace	No Messages	0,22187	NMM
321	2L60X6/15/	Brace	No Messages	0,216218	NMM
322	2L60X6/15/	Brace	No Messages	0,330591	NMM
323	2L60X6/15/	Brace	No Messages	0,332125	NMM
324	2L60X6/15/	Brace	No Messages	0,327038	NMM
325	2L60X6/15/	Brace	No Messages	0,326905	NMM
326	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,181938	NMM
327	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,188251	NMM

Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 1 of 2

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType
328	2L60X6/15/	Brace	No Messages	0,432016	NMM
329	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,241033	NMM
330	2L50X5/15/	Column	No Messages	0,166929	NMM
331	2L50X5/15/	Brace	No Messages	0,058551	NMM
332	2L50X5/15/	Column	No Messages	0,148533	NMM
333	UPN140	Beam	No Messages	0,005671	NMM
334	2L50X5/15/	Brace	No Messages	0,056724	NMM
335	2L50X5/15/	Column	No Messages	0,14862	NMM
336	2L50X5/15/	Brace	No Messages	0,05618	NMM
337	2L50X5/15/	Column	No Messages	0,171636	NMM
338	2L50X5/15/	Brace	No Messages	0,058923	NMM
339	2L50X5/15/	Column	No Messages	0,171444	NMM
340	2L50X5/15/	Brace	No Messages	0,0589	NMM
341	2L50X5/15/	Column	No Messages	0,153003	NMM
342	2L50X5/15/	Brace	No Messages	0,056682	NMM
343	2L50X5/15/	Column	No Messages	0,148222	NMM
344	2L50X5/15/	Brace	No Messages	0,056613	NMM
345	2L50X5/15/	Column	No Messages	0,166713	NMM
346	2L50X5/15/	Brace	No Messages	0,05878	NMM
347	2L50X5/15/	Column	No Messages	0,15932	NMM
348	2L50X5/15/	Brace	No Messages	0,058257	NMM
349	2L50X5/15/	Column	No Messages	0,160261	NMM
350	2L50X5/15/	Brace	No Messages	0,057576	NMM
351	2L50X5/15/	Column	No Messages	0,17691	NMM
352	2L50X5/15/	Brace	No Messages	0,059506	NMM
353	2L50X5/15/	Column	No Messages	0,171433	NMM
354	2L50X5/15/	Brace	No Messages	0,058848	NMM
355	2L50X5/15/	Column	No Messages	0,151338	NMM
356	2L50X5/15/	Brace	No Messages	0,056498	NMM
357	2L50X5/15/	Column	No Messages	0,148395	NMM
358	2L50X5/15/	Brace	No Messages	0,056824	NMM
359	2L80X8/15/	Beam	No Messages	0,300939	NMM
360	2L80X8/15/	Beam	No Messages	0,345984	NMM
361	2L80X8/15/	Beam	No Messages	0,250896	NMM
362	2L80X8/15/	Beam	No Messages	0,280589	NMM
363	2L50X5/15/	Beam	No Messages	0,67695	NMM
364	2L50X5/15/	Beam	No Messages	0,799654	NMM
365	2L50X5/15/	Beam	No Messages	0,157756	NMM
366	2L50X5/15/	Beam	No Messages	0,230542	NMM
367	2L50X5/15/	Beam	No Messages	0,405411	NMM
368	2L50X5/15/	Beam	No Messages	0,349988	NMM
369	2L50X5/15/	Beam	No Messages	0,955094	NMM
370	2L80X8/15/	Beam	No Messages	0,189965	NMM
371	2L80X8/15/	Beam	No Messages	0,311007	NMM
372	2L80X8/15/	Beam	No Messages	0,288464	NMM
373	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,654533	NMM
374	2L80X8/15/	Beam	No Messages	0,555768	NMM
375	2L80X8/15/	Beam	No Messages	0,464963	NMM
376	2L50X5/15/	Beam	No Messages	0,655063	NMM
377	2L50X5/15/	Beam	No Messages	0,547734	NMM
378	2L80X8/15/	Beam	No Messages	0,431776	NMM
379	2L80X8/15/	Beam	No Messages	0,539347	NMM
380	2L90X9/15/	Beam	No Messages	0,578648	NMM
381	UPN140	Beam	No Messages	0,005671	NMM
382	2L80X8/15/	Beam	No Messages	0,308181	NMM
384	2L80X8/15/	Beam	No Messages	0,23046	NMM
385	2L80X8/15/	Beam	No Messages	0,086436	NMM

Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 1 of 2

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType
386	2L80X8/15/	Beam	No Messages	0,597437	NMM
387	2L80X8/15/	Beam	No Messages	0,504312	NMM
388	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,202557	NMM
389	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,122587	NMM
390	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,114867	NMM
391	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,077996	NMM
392	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,186157	NMM
393	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,116904	NMM
396	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,16327	NMM
397	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,151761	NMM
398	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,257949	NMM
399	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,145008	NMM
400	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,327573	NMM
401	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,17799	NMM
402	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,195857	NMM
403	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,151761	NMM
404	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,154567	NMM
405	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,240868	NMM
406	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,192173	NMM
407	2L80X8/15/	Brace	No Messages	0,261124	NMM
408	2L80X8/15/	Beam	No Messages	0,077206	NMM
409	UPN140	Beam	No Messages	0,005671	NMM
410	2L80X8/15/	Beam	No Messages	0,550106	NMM
411	2L80X8/15/	Beam	No Messages	0,772434	NMM
412	2L50X5/15/	Column	No Messages	0,165983	NMM
413	2L50X5/15/	Brace	No Messages	0,058443	NMM
414	2L50X5/15/	Column	No Messages	0,154557	NMM
415	2L50X5/15/	Brace	No Messages	0,0572	NMM
416	Staffa	Beam	No Messages	0,238744	NMM
417	Staffa	Beam	No Messages	0,251154	NMM
418	2UPN160*/12/	Column	No Messages	0,32247	NMM
419	2UPN160*/12/	Column	No Messages	0,195299	NMM
420	2UPN160*/12/	Column	No Messages	0,143486	NMM
421	Staffa	Beam	No Messages	0,237149	NMM
422	Staffa	Beam	No Messages	0,250731	NMM
424	2UPN160*/12/	Column	No Messages	0,195299	NMM
425	2UPN160*/12/	Column	No Messages	0,143486	NMM
426	Staffa	Beam	No Messages	0,234545	NMM
427	Staffa	Beam	No Messages	0,250586	NMM
428	2UPN160*/12/	Column	No Messages	0,322398	NMM
429	2UPN160*/12/	Column	No Messages	0,195299	NMM
430	2UPN160*/12/	Column	No Messages	0,143486	NMM
431	Staffa	Beam	No Messages	0,234117	NMM
432	Staffa	Beam	No Messages	0,250392	NMM
433	2UPN160*/12/	Column	No Messages	0,322417	NMM
434	2UPN160*/12/	Column	No Messages	0,195299	NMM
435	2UPN160*/12/	Column	No Messages	0,143486	NMM
436	Staffa	Beam	No Messages	0,236147	NMM
437	Staffa	Beam	No Messages	0,250048	NMM
438	2UPN160*/12/	Column	No Messages	0,322515	NMM
439	2UPN160*/12/	Column	No Messages	0,195299	NMM
440	2UPN160*/12/	Column	No Messages	0,143486	NMM
441	Staffa	Beam	No Messages	0,238517	NMM
442	Staffa	Beam	No Messages	0,250264	NMM
443	2UPN160*/12/	Column	No Messages	0,322661	NMM
444	2UPN160*/12/	Column	No Messages	0,195299	NMM
445	2UPN160*/12/	Column	No Messages	0,143486	NMM

Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 1 of 2

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType
446	Staffa	Beam	No Messages	0,24044	NMM
447	Staffa	Beam	No Messages	0,250871	NMM
448	2UPN160*/12/	Column	No Messages	0,322589	NMM
449	2UPN160*/12/	Column	No Messages	0,195299	NMM
450	2UPN160*/12/	Column	No Messages	0,143486	NMM
451	Staffa	Beam	No Messages	0,284103	NMM
452	Staffa	Beam	No Messages	0,411882	NMM
453	2UPN160*/12/	Column	No Messages	0,379709	NMM
454	2UPN160*/12/	Column	No Messages	0,224096	NMM
455	2UPN160*/12/	Column	No Messages	0,164743	NMM
456	Staffa	Beam	No Messages	0,238335	NMM
457	Staffa	Beam	No Messages	0,207408	NMM
458	2UPN160*/12/	Column	No Messages	0,188709	NMM
459	2UPN160*/12/	Column	No Messages	0,126885	NMM
460	2UPN160*/12/	Column	No Messages	0,093	NMM
461	Staffa	Beam	No Messages	0,486698	NMM
462	Staffa	Beam	No Messages	0,541319	NMM
463	2UPN160*/12/	Column	No Messages	0,33171	NMM
464	2UPN160*/12/	Column	No Messages	0,224096	NMM
465	2UPN160*/12/	Column	No Messages	0,225192	NMM
466	Staffa	Beam	No Messages	0,251828	NMM
467	Staffa	Beam	No Messages	0,174567	NMM
468	2UPN160*/12/	Column	No Messages	0,168723	NMM
469	2UPN160*/12/	Column	No Messages	0,126885	NMM
470	2UPN160*/12/	Column	No Messages	0,093	NMM
471	Tubo 100x100x4	Beam	No Messages	0,464085	NMM
472	Tubo 100x100x4	Beam	No Messages	0,281932	NMM
473	Tubo 100x100x4	Beam	No Messages	0,281932	NMM
474	Tubo 100x100x4	Beam	No Messages	0,281932	NMM
475	Tubo 100x100x4	Beam	No Messages	0,281932	NMM
476	Tubo 100x100x4	Beam	No Messages	0,281932	NMM
477	Tubo 100x100x4	Beam	No Messages	0,281932	NMM
478	Tubo 100x100x4	Beam	No Messages	0,281932	NMM
479	Tubo 100x100x4	Beam	No Messages	0,281932	NMM
480	Tubo 100x100x4	Beam	No Messages	0,464085	NMM
481	Tubo 100x100x4	Beam	No Messages	0,917521	NMM
482	Tubo 100x100x4	Beam	No Messages	0,557394	NMM
483	Tubo 100x100x4	Beam	No Messages	0,557394	NMM
484	Tubo 100x100x4	Beam	No Messages	0,557394	NMM
485	Tubo 100x100x4	Beam	No Messages	0,557394	NMM
486	Tubo 100x100x4	Beam	No Messages	0,557394	NMM
487	Tubo 100x100x4	Beam	No Messages	0,557394	NMM
488	Tubo 100x100x4	Beam	No Messages	0,557394	NMM
489	Tubo 100x100x4	Beam	No Messages	0,557394	NMM
490	Tubo 100x100x4	Beam	No Messages	0,917521	NMM
491	Tubo 100x100x4	Beam	No Messages	0,917521	NMM
492	Tubo 100x100x4	Beam	No Messages	0,557394	NMM
493	Tubo 100x100x4	Beam	No Messages	0,557394	NMM
494	Tubo 100x100x4	Beam	No Messages	0,557394	NMM
495	Tubo 100x100x4	Beam	No Messages	0,557394	NMM
496	Tubo 100x100x4	Beam	No Messages	0,557394	NMM
497	Tubo 100x100x4	Beam	No Messages	0,557394	NMM
498	Tubo 100x100x4	Beam	No Messages	0,557394	NMM
499	Tubo 100x100x4	Beam	No Messages	0,557394	NMM
500	Tubo 100x100x4	Beam	No Messages	0,917521	NMM
501	Tubo 100x100x4	Beam	No Messages	0,464085	NMM
502	Tubo 100x100x4	Beam	No Messages	0,281932	NMM

Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 1 of 2

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType
503	Tubo 100x100x4	Beam	No Messages	0,281932	NMM
504	Tubo 100x100x4	Beam	No Messages	0,281932	NMM
505	Tubo 100x100x4	Beam	No Messages	0,281932	NMM
506	Tubo 100x100x4	Beam	No Messages	0,281932	NMM
507	Tubo 100x100x4	Beam	No Messages	0,281932	NMM
508	Tubo 100x100x4	Beam	No Messages	0,281932	NMM
509	Tubo 100x100x4	Beam	No Messages	0,281932	NMM
510	Tubo 100x100x4	Beam	No Messages	0,464085	NMM
511	2L80X8/15/	Beam	No Messages	0,416369	NMM
512	2L80X8/15/	Beam	No Messages	0,375011	NMM
513	UPN140	Beam	No Messages	0,005671	NMM
514	UPN140	Beam	No Messages	0,005671	NMM
515	UPN140	Beam	No Messages	0,005671	NMM
516	UPN140	Beam	No Messages	0,005671	NMM
517	IPE240	Beam	No Messages	0,054634	NMM
518	IPE240	Beam	No Messages	0,087109	NMM
519	IPE240	Beam	No Messages	0,055269	NMM
523	HE120A	Beam	No Messages	0,099898	NMM
524	HE120A	Beam	No Messages	0,189506	NMM
525	HE120A	Beam	No Messages	0,099898	NMM
526	HE120A	Beam	No Messages	0,099477	NMM
527	HE120A	Beam	No Messages	0,18877	NMM
528	HE120A	Beam	No Messages	0,099477	NMM
529	HE120A	Beam	No Messages	0,097228	NMM
530	HE120A	Beam	No Messages	0,187385	NMM
531	HE120A	Beam	No Messages	0,097228	NMM
532	HE120A	Beam	No Messages	0,097618	NMM
533	HE120A	Beam	No Messages	0,187802	NMM
534	HE120A	Beam	No Messages	0,097618	NMM
535	HE120A	Beam	No Messages	0,096121	NMM
536	HE120A	Beam	No Messages	0,186764	NMM
537	HE120A	Beam	No Messages	0,096121	NMM
538	HE120A	Beam	No Messages	0,097242	NMM
539	HE120A	Beam	No Messages	0,18752	NMM
540	HE120A	Beam	No Messages	0,097242	NMM
541	HE120A	Beam	No Messages	0,099515	NMM
542	HE120A	Beam	No Messages	0,189235	NMM
543	HE120A	Beam	No Messages	0,099515	NMM
544	HE120A	Beam	No Messages	0,062053	NMM
545	HE120A	Beam	No Messages	0,15987	NMM
546	HE120A	Beam	No Messages	0,062053	NMM
547	HE120A	Beam	No Messages	0,062053	NMM
548	HE120A	Beam	No Messages	0,15987	NMM
549	HE120A	Beam	No Messages	0,062053	NMM
550	HE120A	Beam	No Messages	0,062053	NMM
551	HE120A	Beam	No Messages	0,15987	NMM
552	HE120A	Beam	No Messages	0,062053	NMM
553	HE120A	Beam	No Messages	0,062053	NMM
554	HE120A	Beam	No Messages	0,15987	NMM
555	HE120A	Beam	No Messages	0,062053	NMM
556	HE120A	Beam	No Messages	0,062053	NMM
557	HE120A	Beam	No Messages	0,15987	NMM
558	HE120A	Beam	No Messages	0,062053	NMM
559	HE120A	Beam	No Messages	0,062053	NMM
560	HE120A	Beam	No Messages	0,15987	NMM
561	HE120A	Beam	No Messages	0,062053	NMM
562	HE120A	Beam	No Messages	0,062053	NMM

Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 1 of 2

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType
563	HE120A	Beam	No Messages	0,15987	NMM
564	HE120A	Beam	No Messages	0,062053	NMM
565	HE120A	Beam	No Messages	0,062053	NMM
566	HE120A	Beam	No Messages	0,15987	NMM
567	HE120A	Beam	No Messages	0,062053	NMM
568	IPE240	Beam	No Messages	0,179193	NMM
570	2L80X8/15/	Beam	No Messages	0,396082	NMM
571	IPE240	Beam	No Messages	0,14796	NMM
572	TUBO-D139.7X4	Brace	No Messages	0,143784	NMM
573	TUBO-D139.7X4	Brace	No Messages	0,124929	NMM
574	TUBO-D139.7X4	Brace	No Messages	0,141597	NMM
575	TUBO-D139.7X4	Brace	No Messages	0,161794	NMM
576	TUBO-D139.7X4	Brace	No Messages	0,825889	NMM
577	TUBO-D139.7X4	Brace	No Messages	0,780383	NMM
578	TUBO-D139.7X4	Brace	No Messages	0,75908	NMM
579	TUBO-D139.7X4	Brace	No Messages	0,807527	NMM
580	L80X8	Brace	No Messages	0,116984	NMM
581	L80X8	Brace	No Messages	0,237453	NMM
588	UPN140	Brace	No Messages	0,039948	NMM
589	L80X8	Brace	No Messages	0,22868	NMM
590	L80X8	Brace	No Messages	0,116984	NMM
591	L80X8	Brace	No Messages	0,131988	NMM

Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 2 of 2

Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 2 of 2

Frame	Combo	Location mm	ErrMsg	WarnMsg
1	SLU7	0	No Messages	No Messages
2	SLU7	1283,5	No Messages	No Messages
3	SLU6	0	No Messages	No Messages
4	SLV1	0	No Messages	No Messages
5	SLV2	0	No Messages	No Messages
6	SLV2	0	No Messages	No Messages
7	SLU11	2850	No Messages	No Messages
8	SLU11	0	No Messages	No Messages
9	SLU11	300	No Messages	No Messages
10	SLV2	1300	No Messages	No Messages
11	SLV2	0	No Messages	No Messages
12	SLV2	0	No Messages	No Messages
13	SLU6	300	No Messages	No Messages
14	SLU5	0	No Messages	No Messages
15	SLV2	1300	No Messages	No Messages
16	SLV2	0	No Messages	No Messages
17	SLV2	0	No Messages	No Messages
18	SLU3	300	No Messages	No Messages
19	SLV1	300	No Messages	No Messages
20	SLV1	0	No Messages	No Messages
21	SLV2	300	No Messages	No Messages
22	SLV1	1300	No Messages	No Messages
23	SLV1	0	No Messages	No Messages
24	SLV1	0	No Messages	No Messages
25	SLV1	0	No Messages	No Messages
26	SLU6	300	No Messages	No Messages
27	SLV1	1300	No Messages	No Messages
28	SLV1	300	No Messages	No Messages

Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 2 of 2

Frame	Combo	Location mm	ErrMsg	WarnMsg
29	SLU4	0	No Messages	No Messages
30	SLV2	1300	No Messages	No Messages
31	SLV2	0	No Messages	No Messages
32	SLV2	0	No Messages	No Messages
33	SLU4	0	No Messages	No Messages
34	SLU2	0	No Messages	No Messages
35	SLU11	1300	No Messages	No Messages
36	SLU11	300	No Messages	No Messages
37	SLV2	0	No Messages	No Messages
38	SLU6	300	No Messages	No Messages
39	SLU7	0	No Messages	No Messages
40	SLV1	4337	No Messages	No Messages
41	SLV1	0	No Messages	No Messages
42	SLV1	4337	No Messages	No Messages
43	SLU7	2970	No Messages	No Messages
44	SLU7	0	No Messages	No Messages
46	SLU6	4330	No Messages	No Messages
47	SLU7	0	No Messages	No Messages
121	SLU11	0	No Messages	No Messages
122	SLU11	0	No Messages	No Messages
123	SLU11	2165	No Messages	No Messages
124	SLU6	2170	No Messages	No Messages
126	SLU11	2165	No Messages	No Messages
127	SLU11	0	No Messages	No Messages
128	SLU6	0	No Messages	No Messages
129	SLU7	0	No Messages	No Messages
130	SLU7	0	No Messages	No Messages
131	SLU6	0	No Messages	No Messages
132	SLU7	2491,95	No Messages	No Messages
133	SLV2	2491,95	No Messages	No Messages
134	SLU7	2384,79	No Messages	No Messages
135	SLV2	2384,79	No Messages	No Messages
136	SLU7	2389,33	No Messages	No Messages
137	SLV2	2389,33	No Messages	No Messages
138	SLU7	0	No Messages	No Messages
139	SLU7	0	No Messages	No Messages
140	SLU7	0	No Messages	No Messages
141	SLU7	2491,95	No Messages	No Messages
142	SLV2	2491,95	No Messages	No Messages
143	SLU7	2384,79	No Messages	No Messages
144	SLU4	2384,79	No Messages	No Messages
145	SLU7	2389,33	No Messages	No Messages
146	SLV2	2389,33	No Messages	No Messages
147	SLU4	0	No Messages	No Messages
148	SLU11	900	No Messages	No Messages
150	SLU7	0	No Messages	No Messages
151	SLU7	0	No Messages	No Messages
153	SLU7	0	No Messages	No Messages
154	SLU7	0	No Messages	No Messages
155	SLU7	0	No Messages	No Messages
157	SLU11	0	No Messages	No Messages
158	SLU4	0	No Messages	No Messages
160	SLU7	0	No Messages	No Messages
161	SLU7	0	No Messages	No Messages
162	SLU6	1750	No Messages	No Messages
163	SLU7	2491,95	No Messages	No Messages
164	SLV2	2491,95	No Messages	No Messages

Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 2 of 2

Frame	Combo	Location mm	ErrMsg	WarnMsg
165	SLU7	1790,31	No Messages	No Messages
166	SLV2	1790,31	No Messages	No Messages
167	SLU7	3020,35	No Messages	No Messages
168	SLV2	3020,35	No Messages	No Messages
169	SLU7	0	No Messages	No Messages
170	SLU7	0	No Messages	No Messages
171	SLU7	0	No Messages	No Messages
172	SLU11	0	No Messages	No Messages
173	SLU11	0	No Messages	No Messages
174	SLU11	2850	No Messages	No Messages
176	SLU7	0	No Messages	No Messages
177	SLU7	0	No Messages	No Messages
178	SLU6	1750	No Messages	No Messages
179	SLU7	2491,95	No Messages	No Messages
180	SLV2	2491,95	No Messages	No Messages
181	SLU7	1790,31	No Messages	No Messages
182	SLV2	1790,31	No Messages	No Messages
183	SLU7	3020,35	No Messages	No Messages
184	SLU1	0	No Messages	No Messages
187	SLU6	0	No Messages	No Messages
189	SLU1	0	No Messages	No Messages
190	SLU1	0	No Messages	No Messages
191	SLU1	0	No Messages	No Messages
192	SLU1	0	No Messages	No Messages
193	SLU1	0	No Messages	No Messages
194	SLU1	0	No Messages	No Messages
195	SLU1	0	No Messages	No Messages
196	SLU1	0	No Messages	No Messages
197	SLU1	0	No Messages	No Messages
198	SLU11	0	No Messages	No Messages
199	SLU11	0	No Messages	No Messages
200	SLU11	0	No Messages	No Messages
201	SLU11	0	No Messages	No Messages
202	SLU11	2250	No Messages	No Messages
203	SLU11	0	No Messages	No Messages
204	SLU11	0	No Messages	No Messages
205	SLU11	0	No Messages	No Messages
206	SLV1	0	No Messages	No Messages
207	SLU10	0	No Messages	No Messages
208	SLU10	0	No Messages	No Messages
209	SLU10	450	No Messages	No Messages
210	SLU10	450	No Messages	No Messages
211	SLU10	450	No Messages	No Messages
212	SLU10	0	No Messages	No Messages
213	SLU7	0	No Messages	No Messages
214	SLU6	0	No Messages	No Messages
216	SLU6	0	No Messages	No Messages
217	SLU2	0	No Messages	No Messages
218	SLU2	0	No Messages	No Messages
219	SLU2	0	No Messages	No Messages
220	SLU2	0	No Messages	No Messages
221	SLU1	0	No Messages	No Messages
222	SLU1	0	No Messages	No Messages
223	SLU1	0	No Messages	No Messages
224	SLU1	0	No Messages	No Messages
225	SLU1	0	No Messages	No Messages
226	SLU1	0	No Messages	No Messages

Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 2 of 2

Frame	Combo	Location mm	ErrMsg	WarnMsg
227	SLU1	0	No Messages	No Messages
228	SLU1	0	No Messages	No Messages
229	SLU6	0	No Messages	No Messages
231	SLU4	0	No Messages	No Messages
232	SLU7	0	No Messages	No Messages
233	SLU7	0	No Messages	No Messages
234	SLU7	0	No Messages	No Messages
235	SLU6	0	No Messages	No Messages
236	SLU1	0	No Messages	No Messages
237	SLU1	0	No Messages	No Messages
238	SLU1	0	No Messages	No Messages
239	SLU1	0	No Messages	No Messages
240	SLU1	0	No Messages	No Messages
241	SLU1	0	No Messages	No Messages
242	SLU1	0	No Messages	No Messages
243	SLU1	0	No Messages	No Messages
244	SLV2	0	No Messages	No Messages
245	SLU7	0	No Messages	No Messages
246	SLU2	0	No Messages	No Messages
247	SLU7	0	No Messages	No Messages
248	SLU2	0	No Messages	No Messages
249	SLU7	0	No Messages	No Messages
250	SLV2	0	No Messages	No Messages
258	SLU4	1350	No Messages	No Messages
259	SLU11	450	No Messages	No Messages
260	SLU11	0	No Messages	No Messages
261	SLU11	900	No Messages	No Messages
262	SLU11	450	No Messages	No Messages
263	SLU11	0	No Messages	No Messages
264	SLU11	0	No Messages	No Messages
265	SLU11	0	No Messages	No Messages
266	SLU11	450	No Messages	No Messages
268	SLU11	0	No Messages	No Messages
269	SLU11	900	No Messages	No Messages
270	SLU11	0	No Messages	No Messages
271	SLU11	900	No Messages	No Messages
272	SLU4	1350	No Messages	No Messages
273	SLU4	0	No Messages	No Messages
274	SLU6	1350	No Messages	No Messages
275	SLU7	1350	No Messages	No Messages
276	SLU7	0	No Messages	No Messages
277	SLU7	1350	No Messages	No Messages
278	SLU7	0	No Messages	No Messages
279	SLU7	450	No Messages	No Messages
280	SLU7	0	No Messages	No Messages
281	SLU7	450	No Messages	No Messages
282	SLU7	900	No Messages	No Messages
283	SLU7	1350	No Messages	No Messages
284	SLU7	0	No Messages	No Messages
285	SLU7	1350	No Messages	No Messages
286	SLU7	0	No Messages	No Messages
287	SLU7	1350	No Messages	No Messages
288	SLU7	0	No Messages	No Messages
289	SLU4	0	No Messages	No Messages
298	SLU4	1576,78	No Messages	No Messages
299	SLU4	1576,78	No Messages	No Messages
300	SLU6	1576,78	No Messages	No Messages

Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 2 of 2

Frame	Combo	Location mm	ErrMsg	WarnMsg
301	SLU6	1576,78	No Messages	No Messages
302	SLV2	3153,57	No Messages	No Messages
303	SLV2	0	No Messages	No Messages
304	SLV2	3153,57	No Messages	No Messages
305	DSTL2	0	No Messages	No Messages
306	SLU10	0	No Messages	No Messages
307	SLU10	0	No Messages	No Messages
308	SLV2	3153,57	No Messages	No Messages
309	SLV2	0	No Messages	No Messages
310	SLU2	1576,78	No Messages	No Messages
311	SLU2	1576,78	No Messages	No Messages
312	SLU2	1576,78	No Messages	No Messages
313	SLU2	1576,78	No Messages	No Messages
314	SLU6	1576,78	No Messages	No Messages
315	SLU6	1576,78	No Messages	No Messages
316	SLU4	1576,78	No Messages	No Messages
317	SLU4	1576,78	No Messages	No Messages
318	SLV2	3153,57	No Messages	No Messages
319	SLV2	0	No Messages	No Messages
320	SLV2	3153,57	No Messages	No Messages
321	SLV2	0	No Messages	No Messages
322	DSTL3	0	No Messages	No Messages
323	DSTL3	0	No Messages	No Messages
324	DSTL3	0	No Messages	No Messages
325	DSTL3	0	No Messages	No Messages
326	SLU7	1576,78	No Messages	No Messages
327	SLU6	1576,78	No Messages	No Messages
328	SLU6	1576,78	No Messages	No Messages
329	SLU6	1576,78	No Messages	No Messages
330	SLU2	0	No Messages	No Messages
331	SLU2	1576,78	No Messages	No Messages
332	SLU2	0	No Messages	No Messages
333	SLU1	0	No Messages	No Messages
334	SLU2	1576,78	No Messages	No Messages
335	SLU2	0	No Messages	No Messages
336	SLU2	1576,78	No Messages	No Messages
337	SLU2	0	No Messages	No Messages
338	SLU2	1576,78	No Messages	No Messages
339	SLU4	0	No Messages	No Messages
340	SLU4	1576,78	No Messages	No Messages
341	SLU4	0	No Messages	No Messages
342	SLU4	1576,78	No Messages	No Messages
343	SLU4	0	No Messages	No Messages
344	SLU4	1576,78	No Messages	No Messages
345	SLU6	0	No Messages	No Messages
346	SLU6	1576,78	No Messages	No Messages
347	SLU6	0	No Messages	No Messages
348	SLU6	1576,78	No Messages	No Messages
349	SLU6	0	No Messages	No Messages
350	SLU6	1576,78	No Messages	No Messages
351	SLU6	0	No Messages	No Messages
352	SLU6	1576,78	No Messages	No Messages
353	SLU6	0	No Messages	No Messages
354	SLU6	1576,78	No Messages	No Messages
355	SLU6	0	No Messages	No Messages
356	SLU6	1576,78	No Messages	No Messages
357	SLU6	0	No Messages	No Messages

Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 2 of 2

Frame	Combo	Location mm	ErrMsg	WarnMsg
358	SLU6	1576,78	No Messages	No Messages
359	SLU10	0	No Messages	No Messages
360	SLU11	0	No Messages	No Messages
361	SLU7	0	No Messages	No Messages
362	SLU11	0	No Messages	No Messages
363	SLU10	0	No Messages	No Messages
364	SLU11	0	No Messages	No Messages
365	SLU10	0	No Messages	No Messages
366	SLU11	0	No Messages	No Messages
367	SLU11	0	No Messages	No Messages
368	SLU10	0	No Messages	No Messages
369	SLU11	0	No Messages	No Messages
370	SLU7	0	No Messages	No Messages
371	SLU11	0	No Messages	No Messages
372	SLU7	0	No Messages	No Messages
373	SLU7	0	No Messages	No Messages
374	SLU11	0	No Messages	No Messages
375	SLU7	0	No Messages	No Messages
376	SLU11	0	No Messages	No Messages
377	SLU11	0	No Messages	No Messages
378	SLU7	0	No Messages	No Messages
379	SLU11	0	No Messages	No Messages
380	SLU7	0	No Messages	No Messages
381	SLU1	0	No Messages	No Messages
382	SLU7	0	No Messages	No Messages
384	SLU7	0	No Messages	No Messages
385	SLV2	0	No Messages	No Messages
386	SLU7	0	No Messages	No Messages
387	SLU7	0	No Messages	No Messages
388	SLU7	2787,72	No Messages	No Messages
389	SLU1	0	No Messages	No Messages
390	SLU7	1877,47	No Messages	No Messages
391	SLU1	0	No Messages	No Messages
392	SLU7	2295,15	No Messages	No Messages
393	SLU3	2295,15	No Messages	No Messages
396	SLV2	3344,4	No Messages	No Messages
397	SLU1	0	No Messages	No Messages
398	SLU7	2295,15	No Messages	No Messages
399	SLV1	2295,15	No Messages	No Messages
400	SLU7	2876,16	No Messages	No Messages
401	SLV1	2876,16	No Messages	No Messages
402	SLU2	3344,4	No Messages	No Messages
403	SLU1	0	No Messages	No Messages
404	SLV1	2295,15	No Messages	No Messages
405	SLU7	2295,15	No Messages	No Messages
406	SLV2	2876,16	No Messages	No Messages
407	SLU7	2876,16	No Messages	No Messages
408	SLV2	0	No Messages	No Messages
409	SLU1	0	No Messages	No Messages
410	SLU7	0	No Messages	No Messages
411	SLU11	0	No Messages	No Messages
412	SLU4	0	No Messages	No Messages
413	SLU4	1576,78	No Messages	No Messages
414	SLU2	0	No Messages	No Messages
415	SLU2	1576,78	No Messages	No Messages
416	SLV1	0	No Messages	No Messages
417	SLU7	200	No Messages	No Messages

Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 2 of 2

Frame	Combo	Location mm	ErrMsg	WarnMsg
418	SLU11	2850	No Messages	No Messages
419	SLU7	0	No Messages	No Messages
420	SLU11	0	No Messages	No Messages
421	SLV1	0	No Messages	No Messages
422	SLU7	200	No Messages	No Messages
424	SLU7	0	No Messages	No Messages
425	SLU11	0	No Messages	No Messages
426	SLV1	0	No Messages	No Messages
427	SLU7	200	No Messages	No Messages
428	SLU11	2850	No Messages	No Messages
429	SLU7	0	No Messages	No Messages
430	SLU7	0	No Messages	No Messages
431	SLV1	0	No Messages	No Messages
432	SLU7	200	No Messages	No Messages
433	SLU11	2850	No Messages	No Messages
434	SLU7	0	No Messages	No Messages
435	SLU11	0	No Messages	No Messages
436	SLV1	0	No Messages	No Messages
437	SLU7	200	No Messages	No Messages
438	SLU11	2850	No Messages	No Messages
439	SLU7	0	No Messages	No Messages
440	SLU11	0	No Messages	No Messages
441	SLV1	0	No Messages	No Messages
442	SLU7	200	No Messages	No Messages
443	SLU11	2850	No Messages	No Messages
444	SLU7	0	No Messages	No Messages
445	SLU11	0	No Messages	No Messages
446	SLV1	0	No Messages	No Messages
447	SLU7	200	No Messages	No Messages
448	SLU11	2850	No Messages	No Messages
449	SLU7	0	No Messages	No Messages
450	SLU11	0	No Messages	No Messages
451	SLU11	0	No Messages	No Messages
452	SLU7	200	No Messages	No Messages
453	SLU7	0	No Messages	No Messages
454	SLU7	0	No Messages	No Messages
455	SLU7	0	No Messages	No Messages
456	SLV1	0	No Messages	No Messages
457	SLU7	200	No Messages	No Messages
458	SLU7	0	No Messages	No Messages
459	SLU7	0	No Messages	No Messages
460	SLU7	0	No Messages	No Messages
461	SLV1	0	No Messages	No Messages
462	SLV1	0	No Messages	No Messages
463	SLU7	0	No Messages	No Messages
464	SLU7	0	No Messages	No Messages
465	SLV1	1250	No Messages	No Messages
466	SLV1	0	No Messages	No Messages
467	SLU7	200	No Messages	No Messages
468	SLU7	0	No Messages	No Messages
469	SLU7	0	No Messages	No Messages
470	SLU11	0	No Messages	No Messages
471	SLU7	0	No Messages	No Messages
472	SLU7	0	No Messages	No Messages
473	SLU7	0	No Messages	No Messages
474	SLU7	0	No Messages	No Messages
475	SLU7	0	No Messages	No Messages

Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 2 of 2

Frame	Combo	Location mm	ErrMsg	WarnMsg
476	SLU7	0	No Messages	No Messages
477	SLU7	0	No Messages	No Messages
478	SLU7	0	No Messages	No Messages
479	SLU7	0	No Messages	No Messages
480	SLU7	0	No Messages	No Messages
481	SLU7	0	No Messages	No Messages
482	SLU7	0	No Messages	No Messages
483	SLU7	0	No Messages	No Messages
484	SLU7	0	No Messages	No Messages
485	SLU7	0	No Messages	No Messages
486	SLU7	0	No Messages	No Messages
487	SLU7	0	No Messages	No Messages
488	SLU7	0	No Messages	No Messages
489	SLU7	0	No Messages	No Messages
490	SLU7	0	No Messages	No Messages
491	SLU7	0	No Messages	No Messages
492	SLU7	0	No Messages	No Messages
493	SLU7	0	No Messages	No Messages
494	SLU7	0	No Messages	No Messages
495	SLU7	0	No Messages	No Messages
496	SLU7	0	No Messages	No Messages
497	SLU7	0	No Messages	No Messages
498	SLU7	0	No Messages	No Messages
499	SLU7	0	No Messages	No Messages
500	SLU7	0	No Messages	No Messages
501	SLU7	0	No Messages	No Messages
502	SLU7	0	No Messages	No Messages
503	SLU7	0	No Messages	No Messages
504	SLU7	0	No Messages	No Messages
505	SLU7	0	No Messages	No Messages
506	SLU7	0	No Messages	No Messages
507	SLU7	0	No Messages	No Messages
508	SLU7	0	No Messages	No Messages
509	SLU7	0	No Messages	No Messages
510	SLU7	0	No Messages	No Messages
511	SLU11	0	No Messages	No Messages
512	SLU10	0	No Messages	No Messages
513	SLU1	0	No Messages	No Messages
514	SLU1	0	No Messages	No Messages
515	SLU1	0	No Messages	No Messages
516	SLU1	0	No Messages	No Messages
517	SLU7	0	No Messages	No Messages
518	SLU7	1000	No Messages	No Messages
519	SLU7	0	No Messages	No Messages
523	SLU7	0	No Messages	No Messages
524	SLU6	0	No Messages	No Messages
525	SLU7	0	No Messages	No Messages
526	SLU7	0	No Messages	No Messages
527	SLU6	0	No Messages	No Messages
528	SLU7	0	No Messages	No Messages
529	SLU7	0	No Messages	No Messages
530	SLU6	0	No Messages	No Messages
531	SLU7	0	No Messages	No Messages
532	SLU7	0	No Messages	No Messages
533	SLU6	0	No Messages	No Messages
534	SLU7	0	No Messages	No Messages
535	SLU7	0	No Messages	No Messages

Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 2 of 2

Frame	Combo	Location mm	ErrMsg	WarnMsg
536	SLU6	0	No Messages	No Messages
537	SLU7	0	No Messages	No Messages
538	SLU7	0	No Messages	No Messages
539	SLU6	0	No Messages	No Messages
540	SLU7	0	No Messages	No Messages
541	SLU7	0	No Messages	No Messages
542	SLU6	0	No Messages	No Messages
543	SLU7	0	No Messages	No Messages
544	SLU1	0	No Messages	No Messages
545	SLU6	0	No Messages	No Messages
546	SLU6	0	No Messages	No Messages
547	SLU2	0	No Messages	No Messages
548	SLU6	0	No Messages	No Messages
549	SLU6	0	No Messages	No Messages
550	SLU6	0	No Messages	No Messages
551	SLU1	0	No Messages	No Messages
552	SLU6	0	No Messages	No Messages
553	SLU2	0	No Messages	No Messages
554	SLU2	0	No Messages	No Messages
555	SLU4	0	No Messages	No Messages
556	SLU6	0	No Messages	No Messages
557	SLU6	0	No Messages	No Messages
558	SLU6	0	No Messages	No Messages
559	SLU1	0	No Messages	No Messages
560	SLU2	0	No Messages	No Messages
561	SLU2	0	No Messages	No Messages
562	SLU6	0	No Messages	No Messages
563	SLU6	0	No Messages	No Messages
564	SLU2	0	No Messages	No Messages
565	SLU6	0	No Messages	No Messages
566	SLU6	0	No Messages	No Messages
567	SLU6	0	No Messages	No Messages
568	SLU11	1900	No Messages	No Messages
570	SLU7	0	No Messages	No Messages
571	SLV1	0	No Messages	No Messages
572	SLU11	0	No Messages	No Messages
573	SLU7	0	No Messages	No Messages
574	SLU11	0	No Messages	No Messages
575	SLU7	0	No Messages	No Messages
576	SLU11	0	No Messages	No Messages
577	SLU7	0	No Messages	No Messages
578	SLU11	0	No Messages	No Messages
579	SLU7	0	No Messages	No Messages
580	SLU1	0	No Messages	No Messages
581	SLU7	3020,35	No Messages	No Messages
588	SLU1	0	No Messages	No Messages
589	SLU7	3020,35	No Messages	No Messages
590	SLU1	0	No Messages	No Messages
591	SLU7	3020,35	No Messages	No Messages

Verifica profili a Freddo

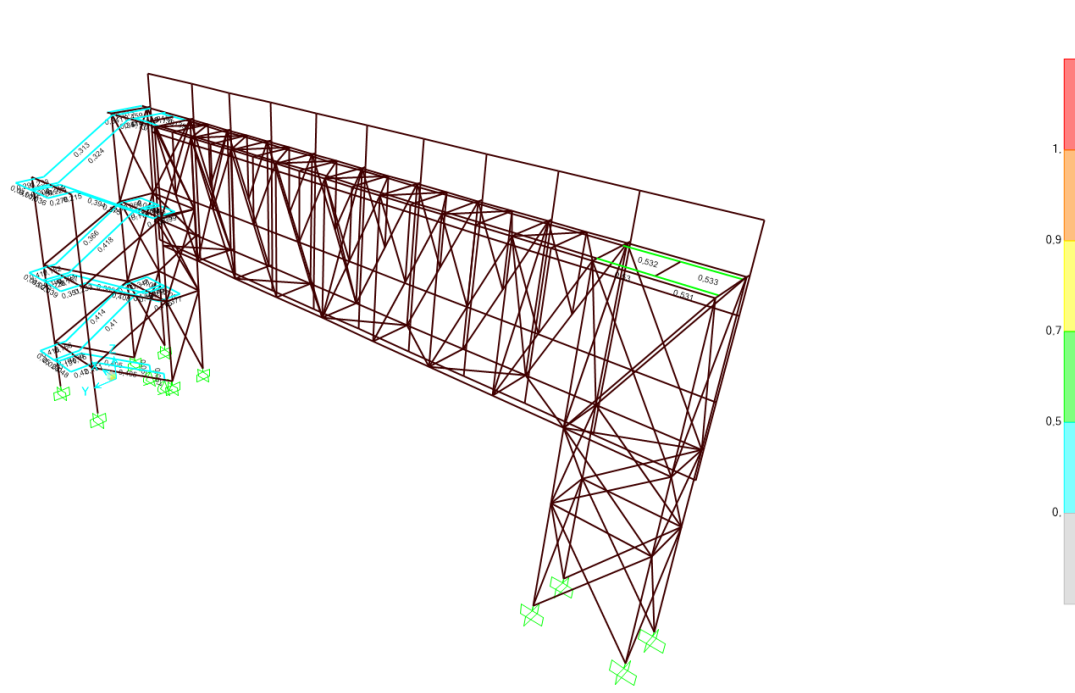


Table: Cold Formed Design 1 - Summary Data - Eurocode 3 1-3 2006, Part 1 of 11

Table: Cold Formed Design 1 - Summary Data - Eurocode 3 1-3 2006, Part 1 of 11

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Combo	Location mm	SRLimit
45	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	1750	1
48	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
49	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	950	1
50	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
51	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU7	950	1
52	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
53	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU11	433,33	1
54	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
55	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU11	433,33	1
56	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU7	433,33	1
57	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	DCLD3	0	1
58	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU7	433,33	1
59	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	1050	1
60	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU7	0	1
61	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU7	1050	1
62	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
63	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV1	374	1
64	C 200x80x30x4CF	Brace	No Messages	SLU2	0	1
65	C 200x80x30x4CF	Column	No Messages	SLU2	0	1
66	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV1	0	1
67	C 200x80x30x4CF	Brace	No Messages	SLU4	4376,03	1
68	C 200x80x30x4CF	Column	No Messages	SLU6	443	1
69	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV1	0	1
70	C 200x80x30x4CF	Brace	No Messages	SLU6	0	1
71	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV1	474	1
72	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV1	426	1
73	C 200x80x30x4CF	Brace	No Messages	SLU6	4117,28	1
74	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV1	0	1

Table: Cold Formed Design 1 - Summary Data - Eurocode 3 1-3 2006, Part 1 of 11

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Combo	Location mm	SRLimit
75	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU11	225	1
76	C 200x80x30x4CF	Brace	No Messages	SLU2	2230,46	1
77	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU11	373	1
78	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU4	225	1
79	C 200x80x30x4CF	Brace	No Messages	SLU4	2230,46	1
80	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV1	0	1
81	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV1	0	1
82	C 200x80x30x4CF	Brace	No Messages	SLU6	2230,61	1
83	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU6	175	1
84	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV1	0	1
85	C 200x80x30x4CF	Brace	No Messages	SLU6	0	1
86	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU6	175	1
87	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV1	369	1
88	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	1750	1
89	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU4	225	1
90	C 200x80x30x4CF	Brace	No Messages	SLU4	4467,82	1
91	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV1	0	1
92	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV1	0	1
93	C 200x80x30x4CF	Brace	No Messages	SLU4	2233,91	1
94	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV1	0	1
95	C 200x80x30x4CF	Brace	No Messages	SLU2	0	1
96	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU4	173	1
97	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV1	426	1
98	C 200x80x30x4CF	Brace	No Messages	SLU6	4464,42	1
99	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU6	0	1
100	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	950	1
101	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
102	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU7	950	1
103	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
104	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU7	433,33	1
105	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
106	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU11	433,33	1
107	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	950	1
108	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV1	0	1
109	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	950	1
110	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
111	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU11	433,33	1
112	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
113	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU11	433,33	1
114	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU7	433,33	1
115	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
116	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU7	433,33	1
117	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	1050	1
118	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU4	0	1
119	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	1050	1
120	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
125	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
149	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
152	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU7	0	1
159	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	950	1
175	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
185	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	950	1
186	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLV2	0	1
520	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU7	0	1
521	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU2	1500	1
522	C 200x80x30x4CF	Beam	No Messages	SLU2	250	1

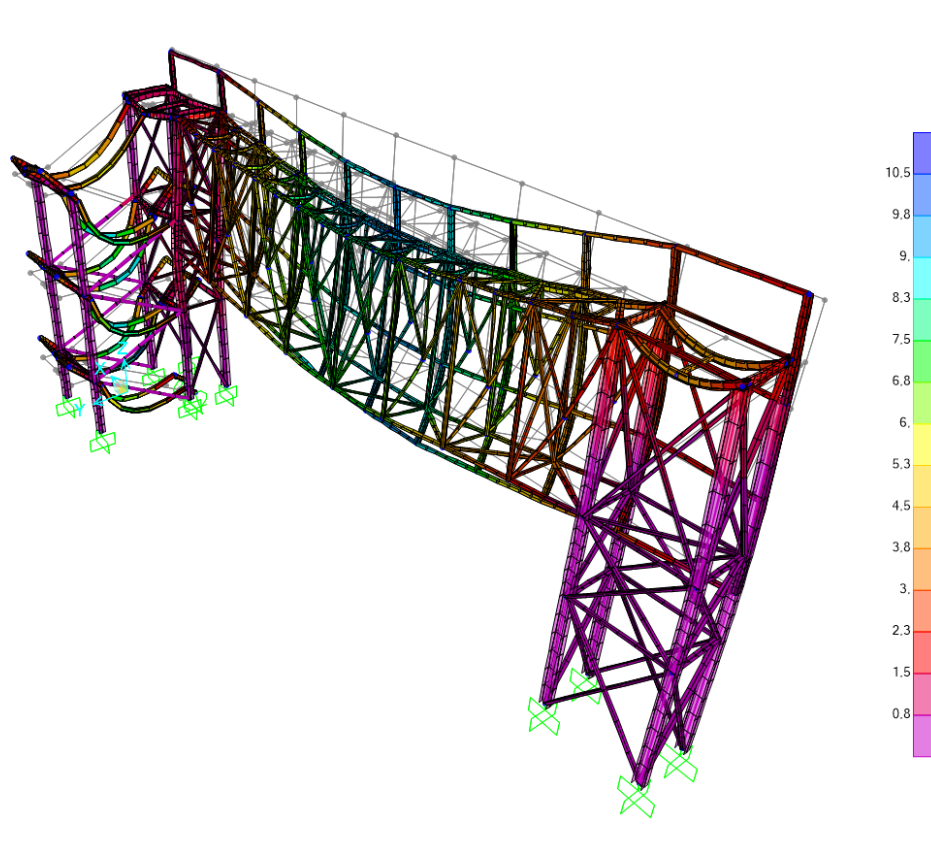
Table: Cold Formed Design 1 - Summary Data - Eurocode 3 1-3 2006, Part 2 of 11**Table: Cold Formed Design 1 - Summary Data - Eurocode 3 1-3 2006, Part 2 of 11**

Frame	CombinedEq	TotalRatio	NRatio	MyRatio	MzRatio	V2Ratio	V3Ratio
45	EC3 1-3 (6.36)	0,530851	0,001444	0,107217	0,276857	0,013019	0,013941
48	EC3 1-3 (6.36)	0,529655	0,001051	0,107217	0,276857	0,012012	0,013949
49	EC3 1-3 (6.36)	0,415964	0,000269	0,034617	0,266076	0,01391	0,022166
50	EC3 1-3 (6.36)	0,180291	0,001019	0,038925	0,057463	0,017303	0,00533
51	EC3 1-3 (6.36)	0,19076	0	0,058204	0,047907	0,027289	0,004444
52	EC3 1-3 (6.36)	0,419536	0,000272	0,034886	0,26909	0,015563	0,024961
53	EC3 1-3 (6.36)	0,048096	0,003982	0,001432	0,012883	0,0004	0,00131
54	EC3 1-3 (6.36)	0,023684	0,007576	5,676E-20	0	0,000307	0
55	EC3 1-3 (6.36)	0,049521	0,004581	0,001432	0,012883	0,0004	0,00131
56	EC3 1-3 (6.36)	0,043029	0,001199	0,002267	0,012883	0,000632	0,00131
57	EC3 1-3 (6.36)	0,017038	0,005019	0	0	0	0
58	EC3 1-3 (6.36)	0,049586	0,003628	0,002267	0,012883	0,000632	0,00131
59	EC3 1-3 (6.36)	0,376821	0,000319	0,039849	0,221348	0,016564	0,022558
60	EC3 1-3 (6.36)	0,212598	0,001206	0,070035	0,048461	0,029915	0,004067
61	EC3 1-3 (6.36)	0,223022	0,001206	0,070035	0,055536	0,029915	0,00566
62	EC3 1-3 (6.36)	0,346185	0,000305	0,04136	0,191387	0,015307	0,015921
63	EC3 1-3 (6.36)	0,151182	0,001407	0,036858	0,039005	0,033831	0,008152
64	EC3 1-3 (6.36)	0,405133	0,013782	0,286359	5E-05	0,061204	6,239E-06
65	EC3 1-3 (6.36)	0,056891	0,022654	2,666E-16	1,24E-17	0	6,239E-06
66	EC3 1-3 (6.36)	0,159625	0,004745	0,038061	0,037692	0,040196	0,007764
67	EC3 1-3 (6.36)	0,404964	0,013778	0,286217	4,5E-05	0,061188	6,504E-06
68	EC3 1-3 (6.36)	0,056884	0,022651	4,403E-16	3,866E-18	0	2,559E-06
69	EC3 1-3 (6.36)	0,166048	0,004724	0,03798	0,042019	0,04084	0,008859
70	EC3 1-3 (6.36)	0,414418	0,017584	0,28809	0,001483	0,054544	5,2E-05
71	EC3 1-3 (6.36)	0,171317	0,003784	0,044215	0,040741	0,029756	0,00768
72	EC3 1-3 (6.36)	0,160435	0,001055	0,040154	0,042478	0,029468	0,008988
73	EC3 1-3 (6.36)	0,409622	0,015558	0,285318	0,000634	0,054896	4E-05
74	EC3 1-3 (6.36)	0,171624	0,003378	0,046307	0,039558	0,042559	0,007791
75	EC3 1-3 (6.36)	0,175427	0,039066	0,045821	0,001112	0,067367	1,2E-05
76	EC3 1-3 (6.36)	0,408402	0,015951	0,284148	0,000387	0,000729	1,014E-06
77	EC3 1-3 (6.36)	0,233159	0,039066	0,086841	0,00158	0,049432	1,2E-05
78	EC3 1-3 (6.36)	0,164117	0,003653	0,090906	0,001264	0,086268	6,1E-05
79	EC3 1-3 (6.36)	0,385018	0,005839	0,284832	3,8E-05	0,002298	6,1E-05
80	EC3 1-3 (6.36)	0,187155	0,005899	0,04051	0,051886	0,03951	0,012639
81	EC3 1-3 (6.36)	0,181573	0	0,036735	0,063667	0,032438	0,013612
82	EC3 1-3 (6.36)	0,365881	0	0,279584	0,001372	0,002098	0,000116
83	EC3 1-3 (6.36)	0,151295	0	0,085967	0,003507	0,096949	0,000116
84	EC3 1-3 (6.36)	0,191384	0,002015	0,03903	0,063167	0,039791	0,013476
85	EC3 1-3 (6.36)	0,417543	0,019155	0,288949	0,001298	0,054725	9,1E-05
86	EC3 1-3 (6.36)	0,170217	0,004596	0,091018	0,002529	0,073528	9,1E-05
87	EC3 1-3 (6.36)	0,215166	0,004155	0,038643	0,077051	0,02705	0,019211
88	EC3 1-3 (6.36)	0,533151	0,001618	0,10838	0,277182	0,01318	0,013958
89	EC3 1-3 (6.36)	0,174197	0,006937	0,091017	0,001766	0,090402	8,2E-05
90	EC3 1-3 (6.36)	0,375351	0	0,288911	0,00133	0,057399	8,4E-05
91	EC3 1-3 (6.36)	0,158216	0,006024	0,046711	0,026795	0,043578	0,010879
92	EC3 1-3 (6.36)	0,22394	0,008141	0,039502	0,075998	0,037521	0,018952
93	EC3 1-3 (6.36)	0,393719	0,010454	0,282247	0,000122	0,001507	8,2E-05
94	EC3 1-3 (6.36)	0,232728	0,004505	0,037103	0,091605	0,040461	0,019645
95	EC3 1-3 (6.36)	0,313096	0,011059	0,202778	0,000976	0,047997	6,3E-05
96	EC3 1-3 (6.36)	0,340746	0	0,251317	0,002958	0,088681	0,000109
97	EC3 1-3 (6.36)	0,224089	0,001097	0,037736	0,091117	0,020957	0,019703
98	EC3 1-3 (6.36)	0,324031	0,016184	0,202824	0,000949	0,047065	9,5E-05
99	EC3 1-3 (6.36)	0,357153	0,003742	0,255029	0,003375	0,082993	9,5E-05
100	EC3 1-3 (6.36)	0,416928	0,000358	0,034779	0,266412	0,013868	0,017988

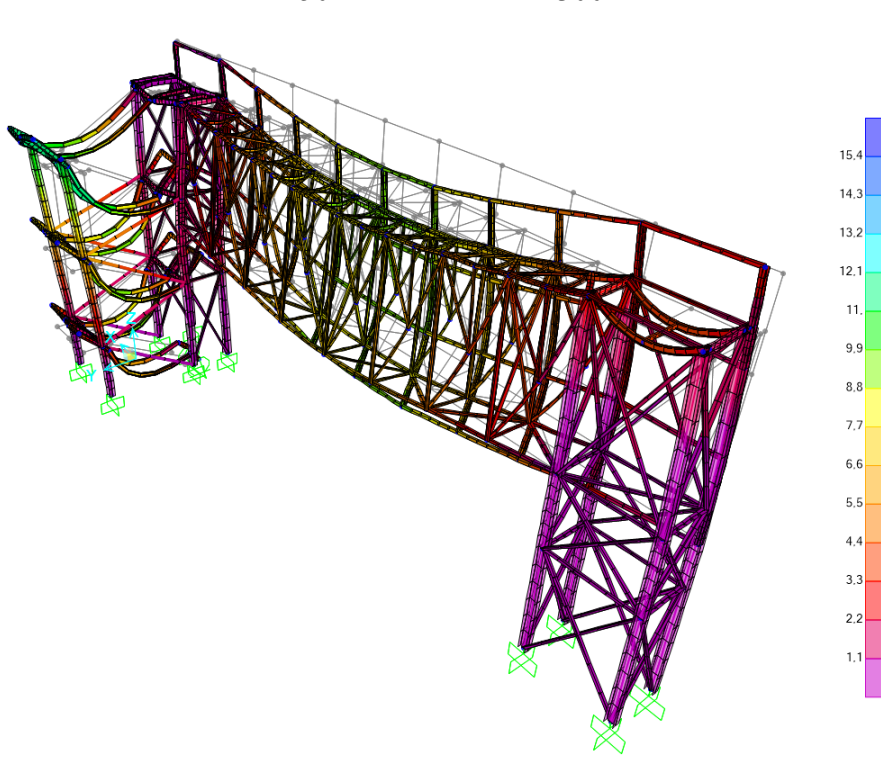
Table: Cold Formed Design 1 - Summary Data - Eurocode 3 1-3 2006, Part 2 of 11

Frame	CombinedEq	TotalRatio	NRatio	MyRatio	MzRatio	V2Ratio	V3Ratio
101	EC3 1-3 (6.36)	0,198079	0,000976	0,041131	0,067924	0,017864	0,006301
102	EC3 1-3 (6.36)	0,225913	0	0,058204	0,072931	0,027289	0,006765
103	EC3 1-3 (6.36)	0,351198	0,000313	0,033133	0,207442	0,015117	0,019242
104	EC3 1-3 (6.36)	0,038635	0,001126	0,002267	0,01061	0,000632	0,00131
105	EC3 1-3 (6.36)	0,021297	0,006634	5,676E-20	0	0,000307	0
106	EC3 1-3 (6.36)	0,045029	0,002757	0,001432	0,012883	0,0004	0,00131
107	EC3 1-3 (6.36)	0,291243	0,000655	0,037821	0,146909	0,013094	0,013838
108	EC3 1-3 (6.36)	0,204293	0,000616	0,039058	0,075728	0,017337	0,007025
109	EC3 1-3 (6.36)	0,183601	0,001018	0,039693	0,058977	0,015369	0,006117
110	EC3 1-3 (6.36)	0,275722	0,000507	0,039815	0,131701	0,016818	0,012217
111	EC3 1-3 (6.36)	0,03607	0	0,001432	0,012883	0,0004	0,00131
112	EC3 1-3 (6.36)	0,013909	0,003895	5,676E-20	0	0,000307	0
113	EC3 1-3 (6.36)	0,040959	0,001293	0,001432	0,012883	0,0004	0,00131
114	EC3 1-3 (6.36)	0,04214	0,000917	0,002267	0,012883	0,000632	0,00131
115	EC3 1-3 (6.36)	0,01777	0,00529	5,676E-20	0	0,000307	0
116	EC3 1-3 (6.36)	0,043644	0,001403	0,002267	0,012883	0,000632	0,00131
117	EC3 1-3 (6.36)	0,399474	0,000485	0,049957	0,227845	0,013328	0,019318
118	EC3 1-3 (6.36)	0,194063	0	0,09098	0,021952	0,039561	0,002237
119	EC3 1-3 (6.36)	0,231046	0,001082	0,050851	0,081482	0,016098	0,004452
120	EC3 1-3 (6.36)	0,36843	0,000399	0,042038	0,210329	0,017068	0,017652
125	EC3 1-3 (6.36)	0,531762	0,001153	0,10838	0,277182	0,011851	0,01395
149	EC3 1-3 (6.36)	0,459246	0,005738	0,120418	0,184991	0,027379	0,016265
152	EC3 1-3 (6.36)	0,012566	0,001205	0,002079	0	0,001005	0
159	EC3 1-3 (6.36)	0,129553	0,001327	0,031592	0,030635	0,007066	0,002842
175	EC3 1-3 (6.36)	0,130429	0,001624	0,031592	0,030635	0,006865	0,002873
185	EC3 1-3 (6.36)	0,139288	0,004428	0,03163	0,031619	0,007076	0,002933
186	EC3 1-3 (6.36)	0,138706	0,004183	0,03163	0,031619	0,006855	0,002902
520	EC3 1-3 (6.36)	0,155465	0,005196	0,022797	0,050685	0,02491	0,013218
521	EC3 1-3 (6.36)	0,262839	0	0,165581	0,010234	0,068415	0,001211
522	EC3 1-3 (6.36)	0,413854	0	0,259557	0,038548	0,094743	0,00998

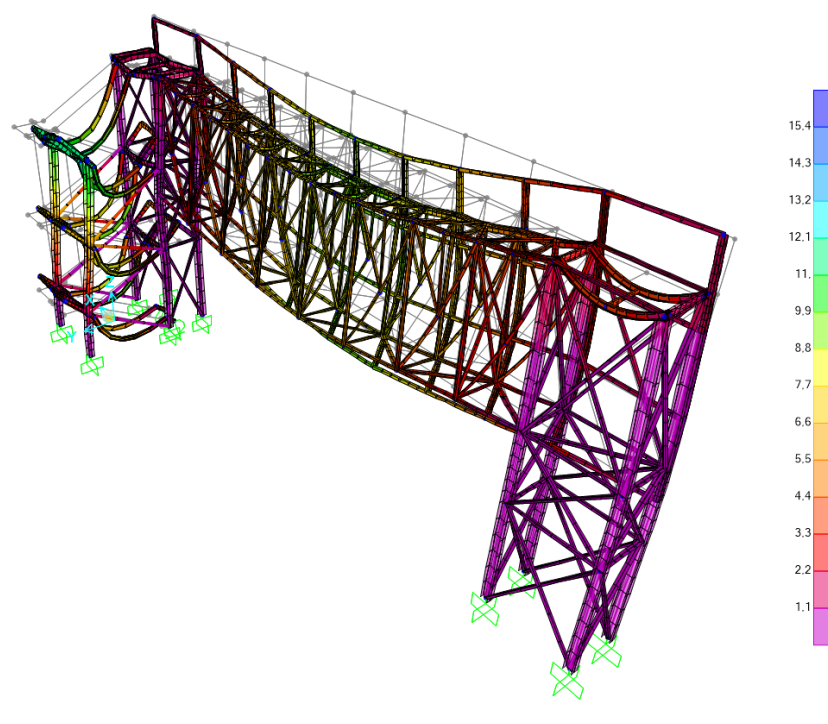
Deformazione



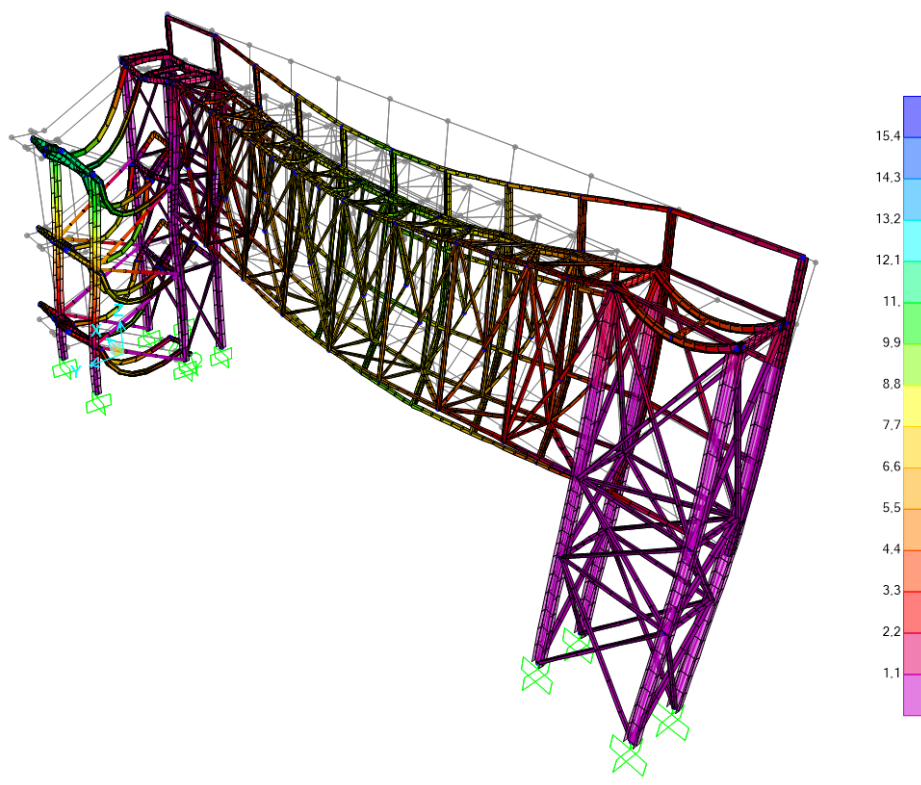
SLE 1 Deformazione verticale $< 1/250$ e trasversale $< 1/300$



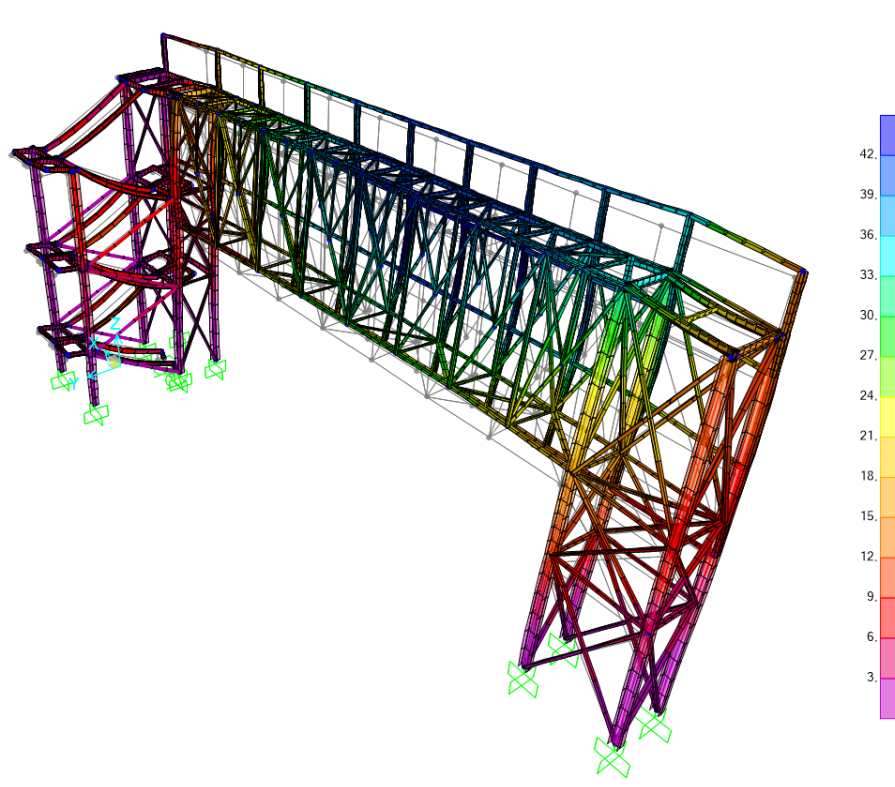
SLE 2 Deformazione verticale $< 1/250$ e trasversale $< 1/300$



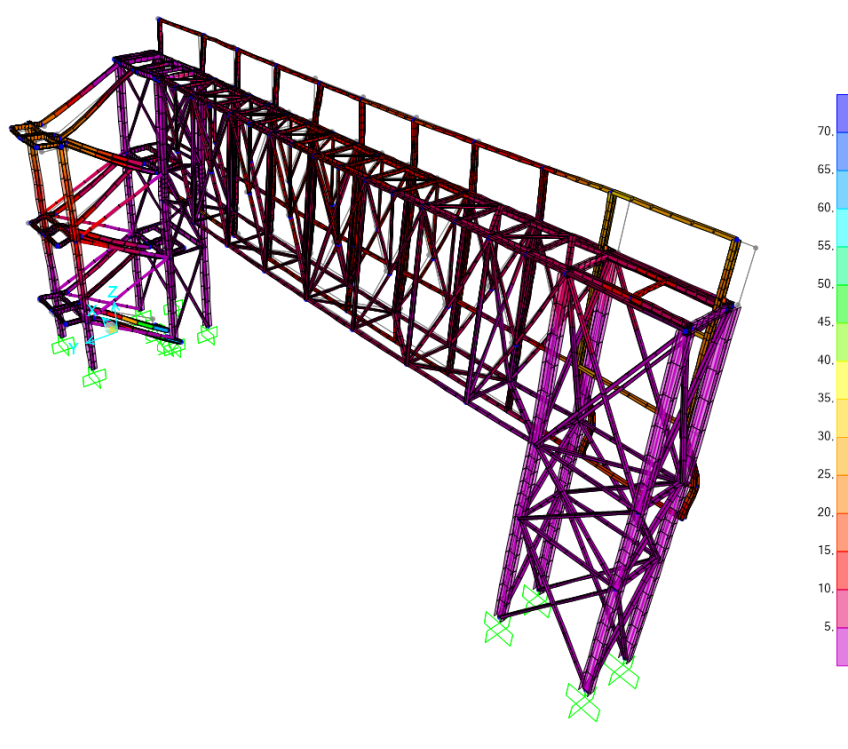
SLE 3 Deformazione verticale $< 1/250$ e trasversale $< 1/300$



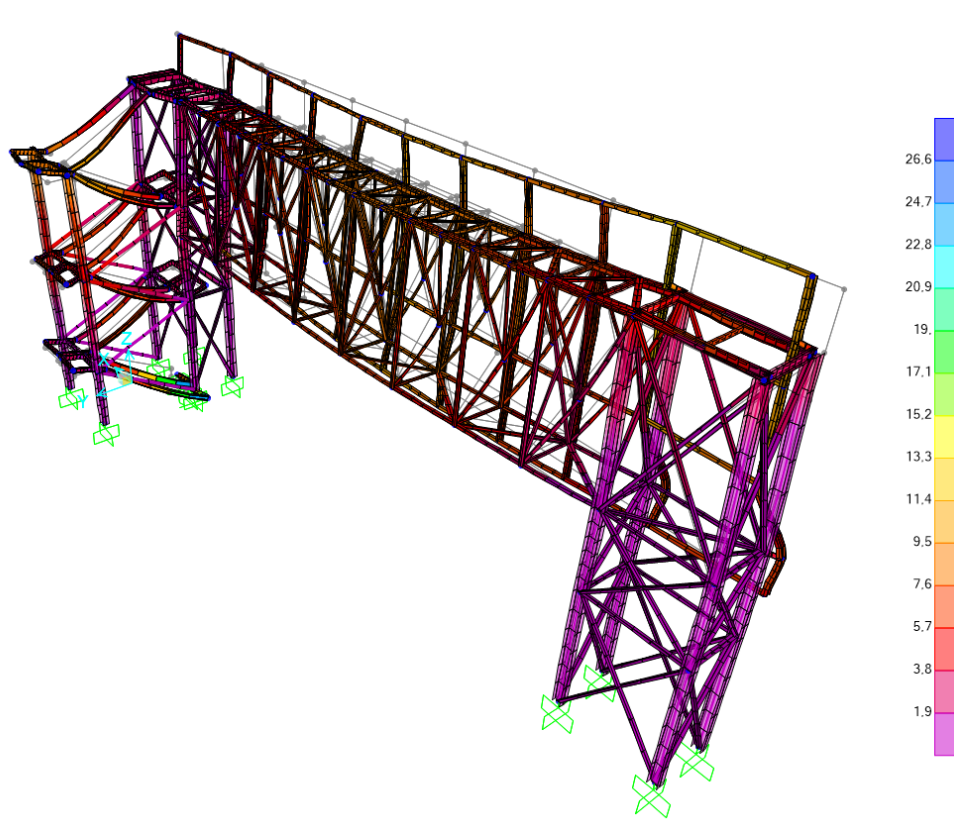
SLE 4 Deformazione verticale $< 1/250$ e trasversale $< 1/300$



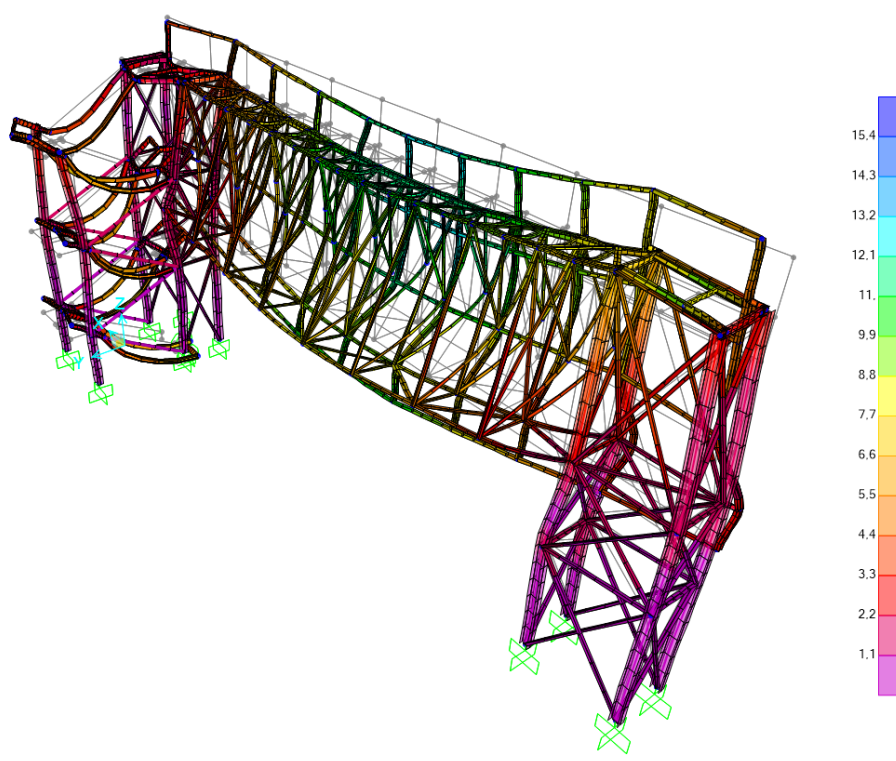
SLE 5 Deformazione verticale $< 1/250$ e trasversale $< 1/300$



Martellamento 22mm

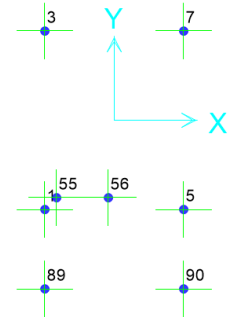
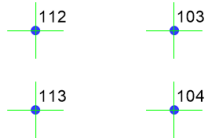


SLD1 Deformazione trasversale $< 0.01H$



SLD2 Deformazione trasversale $< 0.01H$

Reazioni



Reazioni

Table: Joint Reactions, Part 1 of 2

Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1 KN	F2 KN	F3 KN	M1 KN-m	M2 KN-m
1	SLE1	Combination		0,264	0,685	144,315	-0,8015	-2,9423
1	SLE2	Combination		-1,86	1,145	142,659	-0,7821	-8,2658
1	SLE3	Combination		2,388	0,226	145,971	-0,821	2,3813
1	SLU1	Combination		0,473	1,019	207,891	-1,1647	-4,1088
1	SLU2	Combination		-1,439	1,432	206,401	-1,1472	-8,9
1	SLU3	Combination		-3,14	1,5	168,799	-1,1352	-12,1907
1	SLU4	Combination		2,385	0,605	209,382	-1,1822	0,6824
1	SLU5	Combination		3,233	0,122	173,767	-1,1936	3,7799
1	SLV1	Combination	Max	4,294	20,647	151,517	0,1108	10,9555
1	SLV1	Combination	Min	-4,525	-19,646	72,031	-1,7133	-17,0119
1	SLV2	Combination	Max	2,343	49,077	214,768	0,961	4,8562
1	SLV2	Combination	Min	-2,573	-48,076	8,781	-2,5635	-10,9125
1	SLE4	Combination		-2,48	-101,737	273,768	2,266	-12,4443
1	SLE5	Combination		3,008	103,108	14,862	-3,8691	6,5597
1	SLU6	Combination		-1,996	-91,161	324,399	1,5961	-12,6605
1	SLU7	Combination		-4,069	-152,822	365,463	3,4369	-18,4584
1	SLU8	Combination		-3,802	0,891	54,183	-0,6916	-10,8267
1	SLU9	Combination		2,57	-0,488	59,151	-0,75	5,144
1	SLU10	Combination		-4,732	-153,432	250,847	3,8805	-17,0943
1	SLU11	Combination		3,5	153,835	-137,513	-5,3221	11,4116
3	SLE1	Combination		3,668	-0,465	79,265	0,5702	2,4592
3	SLE2	Combination		-5,894	-0,43	58,67	0,4807	-26,4021
3	SLE3	Combination		13,231	-0,501	99,86	0,6596	31,3205
3	SLU1	Combination		5,455	-0,679	115,696	0,8305	3,6574
3	SLU2	Combination		-3,151	-0,647	97,16	0,75	-22,3178
3	SLU3	Combination		-10,181	-0,517	60,047	0,5614	-40,5062
3	SLU4	Combination		14,061	-0,71	134,231	0,911	29,6325
3	SLU5	Combination		18,506	-0,622	121,832	0,8297	46,0777
3	SLV1	Combination	Max	16,466	0,656	121,996	2,6346	49,7589
3	SLV1	Combination	Min	-11,427	-1,394	-7,477	-1,7342	-46,3901
3	SLV2	Combination	Max	7,171	2,003	147,674	5,6773	17,2953
3	SLV2	Combination	Min	-2,133	-2,74	-33,155	-4,7769	-13,9264
3	SLE4	Combination		3,661	-7,144	300,173	15,5941	2,9042
3	SLE5	Combination		3,675	6,213	-141,643	-14,4538	2,0142
3	SLU6	Combination		5,449	-6,689	314,513	14,3521	4,0579

Table: Joint Reactions, Part 1 of 2

Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1 KN	F2 KN	F3 KN	M1 KN-m	M2 KN-m
3	SLU7	Combination		4,152	-10,587	422,301	23,2315	3,4532
3	SLU8	Combination		-13,628	-0,148	-9,066	0,1091	-42,8219
3	SLU9	Combination		15,059	-0,254	52,718	0,3774	43,762
3	SLU10	Combination		0,705	-10,219	353,188	22,7792	1,1375
3	SLU11	Combination		0,726	9,817	-309,535	-22,2927	-0,1975
5	SLE1	Combination		-4,129	0,248	92,088	-0,0492	-9,2145
5	SLE2	Combination		-5,703	0,455	93,259	-0,0429	-13,7798
5	SLE3	Combination		-2,555	0,042	90,918	-0,0554	-4,6491
5	SLU1	Combination		-6,035	0,351	133,804	-0,0725	-13,402
5	SLU2	Combination		-7,451	0,537	134,857	-0,0669	-17,5108
5	SLU3	Combination		-7,394	0,646	109,1	-0,0525	-18,3012
5	SLU4	Combination		-4,618	0,165	132,75	-0,0781	-9,2932
5	SLU5	Combination		-2,672	0,026	105,588	-0,0711	-4,6052
5	SLV1	Combination	Max	0,689	13,785	89,761	0,8209	5,8428
5	SLV1	Combination	Min	-7,166	-13,315	47,377	-0,9003	-20,8072
5	SLV2	Combination	Max	-1,114	23,123	105,486	1,3626	-0,0606
5	SLV2	Combination	Min	-5,363	-22,653	31,652	-1,4419	-14,9038
5	SLE4	Combination		-6,851	-16,279	103,995	1,4319	-18,6772
5	SLE5	Combination		-1,407	16,776	80,182	-1,5302	0,2483
5	SLU6	Combination		-8,485	-14,524	144,52	1,2605	-21,9185
5	SLU7	Combination		-9,116	-24,456	125,204	2,1598	-25,6473
5	SLU8	Combination		-4,074	0,503	31,716	-0,0136	-11,2434
5	SLU9	Combination		0,648	-0,117	28,205	-0,0322	2,4526
5	SLU10	Combination		-5,796	-24,598	47,82	2,1987	-18,5895
5	SLU11	Combination		2,37	24,985	12,101	-2,2444	9,7987
7	SLE1	Combination		-3,679	-0,241	83,058	0,389	-2,5603
7	SLE2	Combination		-13,248	-0,277	103,074	0,4515	-31,4249
7	SLE3	Combination		5,89	-0,206	63,042	0,3265	26,3043
7	SLU1	Combination		-5,471	-0,355	121,338	0,5717	-3,8071
7	SLU2	Combination		-14,083	-0,387	139,353	0,628	-29,7852
7	SLU3	Combination		-18,528	-0,323	126,098	0,531	-46,2072
7	SLU4	Combination		3,141	-0,323	103,323	0,5155	22,1711
7	SLU5	Combination		10,178	-0,216	66,049	0,3435	40,3866
7	SLV1	Combination	Max	11,448	0,766	111,09	1,9991	46,3322
7	SLV1	Combination	Min	-16,501	-1,097	10,111	-1,4601	-49,8584
7	SLV2	Combination	Max	2,181	1,331	101,17	3,057	13,8936
7	SLV2	Combination	Min	-7,234	-1,662	20,031	-2,518	-17,4198
7	SLE4	Combination		-3,756	-1,554	120,453	2,9548	-2,11
7	SLE5	Combination		-3,602	1,071	45,663	-2,1768	-3,0106
7	SLU6	Combination		-5,541	-1,536	154,993	2,8809	-3,4018
7	SLU7	Combination		-4,29	-2,238	152,165	4,2859	-2,2348
7	SLU8	Combination		-15,071	-0,1	54,247	0,175	-43,8075
7	SLU9	Combination		13,635	0,007152	-5,802	-0,0125	42,7863
7	SLU10	Combination		-0,834	-2,015	80,315	3,9299	0,1648
7	SLU11	Combination		-0,602	1,922	-31,869	-3,7674	-1,1861
55	SLE1	Combination		0,0005483	0	7,404	0	0
55	SLE2	Combination		0,0004842	0	7,404	0	0
55	SLE3	Combination		0,0006123	0	7,403	0	0
55	SLU1	Combination		0,0008161	0	11,043	0	0
55	SLU2	Combination		0,0007585	0	11,043	0	0
55	SLU3	Combination		0,000538	0	8,378	0	0
55	SLU4	Combination		0,0008737	0	11,043	0	0
55	SLU5	Combination		0,0007301	0	8,377	0	0
55	SLV1	Combination	Max	0,282	0	5,209	0	0
55	SLV1	Combination	Min	-0,281	0	4,859	0	0
55	SLV2	Combination	Max	0,088	0	5,303	0	0
55	SLV2	Combination	Min	-0,087	0	4,766	0	0

Table: Joint Reactions, Part 1 of 2

Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1 KN	F2 KN	F3 KN	M1 KN-m	M2 KN-m
55	SLE4	Combination		-0,0004129	0	7,395	0	0
55	SLE5	Combination		0,001509	0	7,412	0	0
55	SLU6	Combination		-4,897E-05	0	11,035	0	0
55	SLU7	Combination		-0,0008078	0	8,364	0	0
55	SLU8	Combination		3,322E-05	0	1,333	0	0
55	SLU9	Combination		0,0002254	0	1,331	0	0
55	SLU10	Combination		-0,001312	0	1,319	0	0
55	SLU11	Combination		0,001571	0	1,345	0	0
56	SLE1	Combination		0,0001888	0	7,402	0	0
56	SLE2	Combination		-0,0003777	0	7,402	0	0
56	SLE3	Combination		0,0007553	0	7,402	0	0
56	SLU1	Combination		0,0002808	0	11,041	0	0
56	SLU2	Combination		-0,000229	0	11,041	0	0
56	SLU3	Combination		-0,0006304	0	8,381	0	0
56	SLU4	Combination		0,0007907	0	11,041	0	0
56	SLU5	Combination		0,001069	0	8,381	0	0
56	SLV1	Combination	Max	0,281	0	5,602	0	0
56	SLV1	Combination	Min	-0,281	0	4,474	0	0
56	SLV2	Combination	Max	0,085	0	5,927	0	0
56	SLV2	Combination	Min	-0,085	0	4,149	0	0
56	SLE4	Combination		0,0002225	0	7,403	0	0
56	SLE5	Combination		0,0001551	0	7,4	0	0
56	SLU6	Combination		0,0003111	0	11,042	0	0
56	SLU7	Combination		0,0002699	0	8,383	0	0
56	SLU8	Combination		-0,0008028	0	1,343	0	0
56	SLU9	Combination		0,0008968	0	1,343	0	0
56	SLU10	Combination		9,752E-05	0	1,345	0	0
56	SLU11	Combination		-3,488E-06	0	1,341	0	0
89	SLE1	Combination		-3,275	0,016	178,401	-0,0456	-8,8858
89	SLE2	Combination		-4,279	0,027	178,028	-0,0925	-11,6969
89	SLE3	Combination		-2,271	0,006108	178,773	0,0012	-6,0747
89	SLU1	Combination		-4,724	0,019	254,1	-0,0575	-12,8045
89	SLU2	Combination		-5,628	0,029	253,765	-0,0996	-15,3345
89	SLU3	Combination		-5,768	0,041	235,064	-0,1276	-15,7569
89	SLU4	Combination		-3,82	0,01	254,435	-0,0153	-10,2745
89	SLU5	Combination		-2,756	0,01	236,182	0,0129	-7,3236
89	SLV1	Combination	Max	6,096	6,635	227,141	1,1139	16,2756
89	SLV1	Combination	Min	-11,825	-6,59	96,812	-1,2049	-31,7997
89	SLV2	Combination	Max	3,235	15,841	314,182	2,8272	8,1503
89	SLV2	Combination	Min	-8,964	-15,796	9,772	-2,9182	-23,6744
89	SLE4	Combination		5,713	-53,051	-124,514	7,709	14,9278
89	SLE5	Combination		-12,264	53,084	481,315	-7,8002	-32,6994
89	SLU6	Combination		3,365	-47,742	-18,523	6,9217	8,6278
89	SLU7	Combination		9,221	-79,576	-218,748	11,5746	24,1802
89	SLU8	Combination		-3,529	0,043	123,048	-0,111	-9,6854
89	SLU9	Combination		-0,517	0,012	124,165	0,0295	-1,252
89	SLU10	Combination		11,459	-79,574	-330,765	11,5911	30,2517
89	SLU11	Combination		-15,506	79,629	577,978	-11,6727	-41,1892
90	SLE1	Combination		-3,555	-0,009254	34,776	0,0221	-9,2147
90	SLE2	Combination		-4,573	-0,043	37,213	0,0319	-12,0163
90	SLE3	Combination		-2,538	0,024	32,339	0,0122	-6,4132
90	SLU1	Combination		-5,113	-0,013	47,72	0,0321	-13,2585
90	SLU2	Combination		-6,029	-0,043	49,913	0,041	-15,7799
90	SLU3	Combination		-6,141	-0,067	50,252	0,048	-16,1542
90	SLU4	Combination		-4,198	0,017	45,527	0,0232	-10,7371
90	SLU5	Combination		-3,088	0,033	42,94	0,0183	-7,7496
90	SLV1	Combination	Max	5,859	4,841	94,746	0,7947	16,0187

Table: Joint Reactions, Part 1 of 2

Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1 KN	F2 KN	F3 KN	M1 KN-m	M2 KN-m
90	SLV1	Combination	Min	-12,083	-4,866	-27,191	-0,7487	-32,1254
90	SLV2	Combination	Max	2,919	7,511	114,106	1,2783	7,7994
90	SLV2	Combination	Min	-9,143	-7,537	-46,552	-1,2322	-23,9061
90	SLE4	Combination		5,471	-7,683	-57,124	0,1656	14,9289
90	SLE5	Combination		-12,582	7,664	126,677	-0,1215	-33,3584
90	SLU6	Combination		3,01	-6,919	-34,99	0,1613	8,4708
90	SLU7	Combination		8,925	-11,527	-91,254	0,2485	24,2635
90	SLU8	Combination		-3,728	-0,067	32,707	0,0368	-9,8824
90	SLU9	Combination		-0,675	0,034	25,395	0,0072	-1,4778
90	SLU10	Combination		11,338	-11,527	-108,799	0,2373	30,5353
90	SLU11	Combination		-15,742	11,494	166,901	-0,1933	-41,8956
103	SLE1	Combination		4,919	-0,161	97,104	0,3917	1,3389
103	SLE2	Combination		4,686	-0,216	108,642	0,5609	0,2961
103	SLE3	Combination		5,153	-0,106	85,566	0,2225	2,3817
103	SLU1	Combination		7,104	-0,228	136,596	0,5592	1,8933
103	SLU2	Combination		6,894	-0,277	146,98	0,7115	0,9548
103	SLU3	Combination		6,03	-0,31	135,005	0,7933	0,1145
103	SLU4	Combination		7,314	-0,178	126,212	0,4069	2,8319
103	SLU5	Combination		6,731	-0,144	100,391	0,2856	3,2429
103	SLV1	Combination	Max	33,408	13,731	276,677	2,5082	8,6339
103	SLV1	Combination	Min	-24,856	-14,052	-116,066	-1,7599	-6,3376
103	SLV2	Combination	Max	20,633	31,704	383,38	6,5817	6,2246
103	SLV2	Combination	Min	-12,081	-32,025	-222,768	-5,8333	-3,9283
103	SLE4	Combination		39,621	-6,418	675,055	22,5976	16,8598
103	SLE5	Combination		-29,783	6,096	-480,846	-21,8142	-14,1819
103	SLU6	Combination		38,336	-5,859	656,752	20,5445	15,8621
103	SLU7	Combination		58,433	-9,613	984,624	33,8483	24,96
103	SLU8	Combination		2,63	-0,226	66,904	0,5669	-0,7884
103	SLU9	Combination		3,331	-0,061	32,291	0,0593	2,34
103	SLU10	Combination		55,033	-9,529	916,524	33,6219	24,0571
103	SLU11	Combination		-49,073	9,242	-817,329	-32,9958	-22,5055
104	SLE1	Combination		4,526	-0,65	182,262	0,4295	2,074
104	SLE2	Combination		4,274	-0,954	191,463	0,603	0,9426
104	SLE3	Combination		4,777	-0,346	173,06	0,256	3,2054
104	SLU1	Combination		6,518	-0,961	259,853	0,6154	2,9557
104	SLU2	Combination		6,292	-1,235	268,134	0,7716	1,9374
104	SLU3	Combination		5,487	-1,422	255,425	0,8642	1,0658
104	SLU4	Combination		6,745	-0,688	251,572	0,4593	3,974
104	SLU5	Combination		6,242	-0,511	227,822	0,3437	4,4601
104	SLV1	Combination	Max	33,873	14,202	375,975	2,5963	9,7004
104	SLV1	Combination	Min	-25,984	-15,512	-43,86	-1,7578	-5,895
104	SLV2	Combination	Max	23,034	31,297	467,156	6,6614	7,9997
104	SLV2	Combination	Min	-15,145	-32,607	-135,041	-5,8229	-4,1943
104	SLE4	Combination		3,578	-117,129	-374,621	24,1352	-2,8022
104	SLE5	Combination		5,473	115,829	739,144	-23,2762	6,9502
104	SLU6	Combination		5,665	-105,792	-241,341	21,9506	-1,4329
104	SLU7	Combination		4,443	-175,685	-593,701	36,1625	-4,5514
104	SLU8	Combination		2,388	-1,051	141,378	0,6237	-0,216
104	SLU9	Combination		3,142	-0,139	113,774	0,1033	3,1783
104	SLU10	Combination		1,343	-175,314	-707,748	35,9221	-5,8332
104	SLU11	Combination		4,187	174,123	962,9	-35,1951	8,7955
112	SLE1	Combination		0,499	0,586	10,539	-0,3377	1,4413
112	SLE2	Combination		-4,12	0,723	1,19	-0,3173	0,016
112	SLE3	Combination		5,118	0,449	19,887	-0,3581	2,8667
112	SLU1	Combination		0,706	0,868	12,596	-0,4696	2,0403
112	SLU2	Combination		-3,451	0,991	4,182	-0,4513	0,7575
112	SLU3	Combination		-6,307	1,078	-2,466	-0,4549	-0,3202

Table: Joint Reactions, Part 1 of 2

Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1 KN	F2 KN	F3 KN	M1 KN-m	M2 KN-m
112	SLU4	Combination		4,864	0,745	21,009	-0,488	3,3231
112	SLU5	Combination		7,551	0,669	25,579	-0,5161	3,9558
112	SLV1	Combination	Max	36,593	8,595	189,9	0,5632	9,7796
112	SLV1	Combination	Min	-35,744	-7,413	-170,671	-1,2668	-7,2925
112	SLV2	Combination	Max	38,582	11,12	226,908	1,9463	7,872
112	SLV2	Combination	Min	-37,732	-9,938	-207,679	-2,6499	-5,3848
112	SLE4	Combination		4,761	-2,114	312,717	9,5167	14,8652
112	SLE5	Combination		-3,763	3,286	-291,64	-10,1921	-11,9826
112	SLU6	Combination		4,542	-1,562	284,556	8,3993	14,1218
112	SLU7	Combination		7,016	-3,177	464,824	14,296	21,9536
112	SLU8	Combination		-6,647	0,743	-6,617	-0,305	-1,2857
112	SLU9	Combination		7,211	0,333	21,429	-0,3663	2,9903
112	SLU10	Combination		6,675	-3,512	460,674	14,4459	20,9881
112	SLU11	Combination		-6,112	4,589	-445,862	-15,1172	-19,2836
113	SLE1	Combination		0,762	-0,008681	40,491	-0,2719	2,0139
113	SLE2	Combination		-4,482	-0,429	28,1	-0,2457	0,4546
113	SLE3	Combination		6,006	0,411	52,883	-0,298	3,5733
113	SLU1	Combination		1,086	-0,022	55,956	-0,3745	2,8652
113	SLU2	Combination		-3,634	-0,399	44,803	-0,351	1,4619
113	SLU3	Combination		-6,859	-0,626	36,56	-0,3505	0,3223
113	SLU4	Combination		5,806	0,356	67,108	-0,3981	4,2686
113	SLU5	Combination		8,874	0,633	73,735	-0,429	5,0003
113	SLV1	Combination	Max	37,146	8,475	227,547	0,6336	10,5254
113	SLV1	Combination	Min	-35,761	-8,448	-148	-1,2043	-6,8601
113	SLV2	Combination	Max	41,911	11,13	272,394	1,9873	8,9519
113	SLV2	Combination	Min	-40,526	-11,103	-192,847	-2,558	-5,2866
113	SLE4	Combination		-49,718	-51,009	-287,595	10,1198	-5,8076
113	SLE5	Combination		51,242	50,991	368,578	-10,6635	9,8355
113	SLU6	Combination		-44,346	-45,922	-239,322	8,9779	-4,1742
113	SLU7	Combination		-74,712	-76,497	-436,982	15,1977	-9,0711
113	SLU8	Combination		-7,337	-0,588	16,239	-0,2358	-0,9343
113	SLU9	Combination		8,395	0,672	53,414	-0,3143	3,7436
113	SLU10	Combination		-75,191	-76,458	-457,304	15,3124	-10,3277
113	SLU11	Combination		76,249	76,542	526,956	-15,8626	13,137

Parapetti

Carico trasversale = 2.0kN/m

Con carico applicato a 1.1m – braccio = 1.1m

Con montanti a passo 1200mm:

$P = 2.0\text{kN/m} \times 1.2\text{m} = 2.4\text{kN}$

$P_{\text{ult}} = 2.4\text{kN} \times 1.5 = 3.6\text{kN}$

$M_{\text{ult}} = 3.6\text{kN} \times 1.1\text{m} = 3.96\text{kNm}$

ASTA INFLESSA

Descrizione : Montante Parapetto
Asta

CARICHI

Compressione $N_{\text{Sd}} = 0.0\text{kN}$
Momento 3-3 $M_{\text{ySd}} = 3.96\text{kNm}$
Momento 2-2 $M_{\text{zSd}} = 0.0\text{kNm}$
Taglio 2 $V_{\text{zSd}} = 3.6\text{kN}$
Taglio 3 $V_{\text{ySd}} = 0.0\text{kN}$

DATI STATICI SEZIONE

Tubo 60*60*4

Area = 8.88cm²
Modulo di resistenza $W_{\text{xx}} = 15.38\text{cm}^3$
Modulo di resistenza $W_{\text{yy}} = 15.38\text{cm}^3$
Modulo di resistenza plastico $W_{\text{ply}} = 18.85\text{cm}^3$
Modulo di resistenza plastico $W_{\text{plz}} = 18.85\text{cm}^3$
Raggio d'inerzia $I_{\text{x}} = 2.28\text{cm}$
Raggio d'inerzia $I_{\text{y}} = 2.28\text{cm}$
Area per taglio 2 = 4.44cm²
Altezza del profilo = 60.0mm
Larghezza del profilo = 60.0mm
Spessore ala = 4.0mm

Acciaio tipo S235

Lunghezza libera inflessione dir.2(x) = 110.0cm
Lunghezza libera inflessione dir.3(y) = 110.0cm

$\lambda_{\text{dabarY}}; 0.0$
 $\lambda_{\text{dabarZ}}; 0.0$

Curva (z); a
Curva (y); a
Xy; 1.0
Xz; 1.0
H/B; 0.0

Mcrit; 21239.7kNm
YbarM; 0.01
Xlt; 1.0
C1; 1.0, k; 1, kw; 1
Beta y; 1.1, Beta z; 1.1

Profilo classe: 1

Resistenza

Mcy.Rd resistenza a flessione; 4.03kN/m - 213.64N/mm²
Mcz.Rd resistenza a flessione; 4.03kN/m - 213.64N/mm²
Msy.Rd flessione; 210.1N/mm²
Msz.Rd flessione; 0.0N/mm²
Combinazione (<1); 0.98

Vsdz taglio; 8.11N/mm²
Vsdy taglio; 0.0N/mm²
vplzst resistenza in taglio; 27.39kN - 123.34N/mm²
vplyst resistenza in taglio; 54.78kN - 123.34N/mm²

NSd compressione ; 0.0N/mm²
NbRd stabilità in compressione; 189.77kN - 213.64N/mm²

MySd flessione; 210.1N/mm²
MzSd flessione; 0.0N/mm²
MyRd stabilità in flessione; 4.03kNm - 213.64N/mm²
MzRd stabilità in flessione; 4.03kNm - 213.64N/mm²

Interazione per stabilità;
Interazione (i); 0.98
Interazione (ii); 0.98

Nodo

Con 2 bulloni M16 a passo 50mm in taglio doppio:

$$T = C = 3.96\text{kNm} \times 0.5/0.05\text{m} = 40\text{kN}$$

Classe bullone diametro d f_{yb} f_{ub} N/mm²

☐ Sezione filettata
☒ Sezione lorda

Area mm²

Resistenza a taglio (per piano di taglio) $F_{v,Rd}$ kN
 Resistenza a trazione $F_{t,Rd}$ kN

Taglio e Trazione - EC3 #6.5.5.(5)

$F_{v,Sd}$ $F_{t,Sd}$ kN

$$\frac{F_{v,Sd}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Sd}}{1.4 F_{t,Rd}} = 0.518 + 0 = 0.518$$
 OK

Rifollamento

Acciaio f_u N/mm²

spessore t mm
 diametro foro d_o mm
 distanze bordo e₁ e₂
 passo p₁ p₂

α

Resistenza a rifollamento $F_{b,Rd}$ kN Osservazioni

Pieno 50*50 $W_{pl} = 31.25 \text{ cm}^3 > W_{plx} \text{ Tubo}$ - Verificato

Nodo verificato

Piano di calpestio

- D.M. 14 gennaio 2008 - 3.1.4 - tabella 3.1.II - Categoria E
- Carico dinamico 600 daN/m²
- Materiale acciaio S235JR - Sigma snervamento= 23,5 daN/mm² - Sigma confronto= 22,38 daN/mm²
- Freccia max. 5 mm
- Freccia max. 1/200 di Ln

Tabella parte 1



		Interasse barre portanti (mm)																			
		11		15		17		22		25		30		33		34		44		66	
		Ln= luce netta massima tra gli appoggi (mm) - f= freccia elastica (mm)																			
		Ln	f	Ln	f	Ln	f	Ln	f	Ln	f	Ln	f	Ln	f	Ln	f	Ln	f	Ln	f
Sezione barre portanti	20 x 2	1129	5,00	1045	5,00	1013	5,00	933	4,65	894	4,46	842	4,21	815	4,06	807	4,02	741	3,70	633	2,96
	25 x 2	1335	5,00	1235	5,00	1197	5,00	1123	5,00	1087	5,00	1039	5,00	1014	5,00	1007	5,00	928	4,62	792	3,71
	30 x 2	1531	5,00	1417	5,00	1373	5,00	1287	5,00	1247	5,00	1191	5,00	1163	5,00	1154	5,00	1082	5,00	950	4,44
	35 x 2	1718	5,00	1590	5,00	1541	5,00	1445	5,00	1400	5,00	1337	5,00	1306	5,00	1296	5,00	1215	5,00	1098	5,00
	40 x 2	1900	5,00	1758	5,00	1704	5,00	1597	5,00	1547	5,00	1478	5,00	1443	5,00	1432	5,00	1343	5,00	1214	5,00
	45 x 2	2075	5,00	1920	5,00	1861	5,00	1745	5,00	1690	5,00	1615	5,00	1577	5,00	1565	5,00	1467	5,00	1326	5,00
	50 x 2	2246	5,00	2078	5,00	2014	5,00	1888	5,00	1829	5,00	1747	5,00	1706	5,00	1694	5,00	1598	5,00	1435	5,00
	25 x 3	1478	5,00	1367	5,00	1325	5,00	1242	5,00	1203	5,00	1150	5,00	1123	5,00	1114	5,00	1045	5,00	926	4,62
	30 x 3	1694	5,00	1568	5,00	1519	5,00	1425	5,00	1380	5,00	1318	5,00	1287	5,00	1278	5,00	1198	5,00	1082	5,00
	35 x 3	1902	5,00	1760	5,00	1706	5,00	1599	5,00	1549	5,00	1480	5,00	1445	5,00	1434	5,00	1345	5,00	1215	5,00
	40 x 3	2102	5,00	1945	5,00	1885	5,00	1768	5,00	1712	5,00	1636	5,00	1597	5,00	1585	5,00	1486	5,00	1343	5,00
	45 x 3	2296	5,00	2125	5,00	2060	5,00	1931	5,00	1870	5,00	1787	5,00	1745	5,00	1732	5,00	1624	5,00	1467	5,00
	50 x 3	2485	5,00	2300	5,00	2229	5,00	2090	5,00	2024	5,00	1934	5,00	1888	5,00	1874	5,00	1757	5,00	1588	5,00
	60 x 3	2850	5,00	2637	5,00	2556	5,00	2396	5,00	2321	5,00	2217	5,00	2165	5,00	2149	5,00	2015	5,00	1821	5,00
	70 x 3	3199	5,00	2960	5,00	2869	5,00	2690	5,00	2595	4,99	2489	5,00	2430	5,00	2412	5,00	2262	5,00	2044	5,00
	80 x 3	3536	5,00	3272	5,00	3171	5,00	2973	5,00	2880	5,00	2751	5,00	2687	5,00	2667	5,00	2500	5,00	2259	5,00

Per la disponibilità delle barre portanti e dell'interasse barre portanti contattare il produttore. La tabella di portata è stata elaborata applicando una sola impronta sulla mezzeria del pannello.

Si adotta Grigliato 25*2 passo 15

Gradini

- Materiale acciaio S235JR - Sigma snervamento= 23,5 daN/mm² - Sigma confronto= 22,38 daN/mm²
- Freccia max. 5 mm
- Freccia max. 1/200 di Ln

Colori:

- verde= uso privato secondario 100 daN su impronta circolare Ø 120 mm
- rosso= uso privato principale 100 daN su impronta circolare Ø 120 mm
- nero= uso pubblico 200 daN su impronta circolare Ø 120 mm

Tabella parte 1

		Interasse barre portanti (mm)									
		11	15	17	22	25	30	33	34	44	66
		Ln= luce netta massima tra gli appoggi (mm)									
		Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln
Sezione barre portanti	20 x 2	1097	1040	994	872	748	737	622	622	611	481
	25 x 2	1200	1200	1200	1200	1145	1129	951	951	935	735
	30 x 2	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1039
	35 x 2	1290	1233	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
	40 x 2	1436	1368	1330	1289	1238	1235	1200	1200	1200	1200
	45 x 2	1583	1506	1482	1414	1357	1352	1294	1294	1288	1200
	50 x 2	1733	1645	1595	1541	1476	1471	1405	1405	1398	1279
	25 x 3	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1073
	30 x 3	1272	1216	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
	35 x 3	1439	1371	1333	1291	1242	1238	1200	1200	1200	1200
	40 x 3	1609	1530	1484	1436	1378	1373	1313	1313	1308	1233
	45 x 3	1780	1690	1638	1582	1515	1510	1441	1441	1435	1349
	50 x 3	1800	1800	1793	1730	1655	1648	1571	1571	1563	1466
	60 x 3	2013	1919	1865	1807	1800	1800	1800	1800	1800	1762

Per la disponibilità delle barre portanti e dell'interasse barre portanti contattare il produttore

Piano di calpestio piatto 30*2 passo 15

RELAZIONE DI CALCOLO DELLA: TETTOIA MULETTI

Riferimento a norme

Nella stesura delle presenti verifiche si è fatto riferimento alle seguenti norme od istruzioni tecniche.

- Norme Tecniche per le Costruzioni. Approvate con Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018
- EN 1990: Criteri generali di progettazione strutturale
- EN 1991: Azioni sulle strutture
- EN 1090: Esecuzione delle strutture in acciaio criteri tecnici

Eurocodice 3:

EN 1993-1-1:2005 Eurocodice 3

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

EN 1993-1-2:2005 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-2: Regole Generali - Structural fire design

EN 1993-1-3:2006 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-3: Regole Generali Regole supplementari per lamiere ed elementi profilati a freddo

EN 1993-1-4:2006 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-4: Regole Generali Regole supplementari per elementi in acciaio inossidabile

EN 1993-1-5:2006 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-5: Regole Generali Elementi strutturali tipo piastra

EN 1993-1-6 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-6: Resistenza e stabilità di strutture a guscio

EN 1993-1-7 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-7: Resistenza e stabilità di strutture planari tipo piastre soggette a carichi fuori dal piano

EN 1993-1-8:2005 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti

EN 1993-1-9:2005 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-9: Fatica

EN 1993-1-10:2005 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-10: Material toughness and through-thickness properties

EN 1993-1-11:2006 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-11: Progettazione di strutture costituite da componenti soggetti a trazione

EN 1993-1-12 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-12: Generale Acciaio di alta resistenza

EN 1993-2:2006 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 2: Ponti in acciaio

EN 1993-3-1:2006 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 3-1: Torri, aste e ciminiere Torri ed aste

EN 1993-3-2:2006 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 3-2: Torri, aste e ciminiere Ciminiere

EN 1993-4-1 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 4-1: Silos

EN 1993-4-2 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 4-2: Serbatoi

EN 1993-4-3 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 4-3: Oleodotti e condotte in acciaio

EN 1993-5 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 5: Pali


EN 1993-6 Eurocodice 3

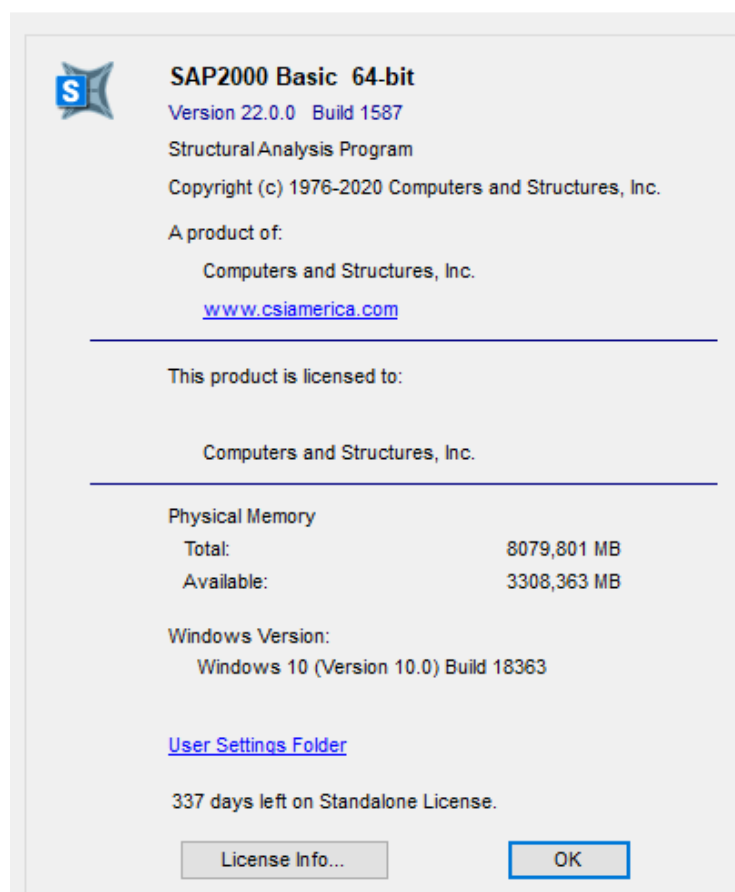
Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 6: Gru e strutture di supporto

Ipotesi di calcolo

Nel calcolo di verifica si considera la struttura perfettamente montata senza disallineamento tra appoggi e senza difetti di montaggio tali da rendere apprezzabili eventuali effetti tensionali di second'ordine.

Per questa relazione di calcolo la struttura è stata modellata con “SAP2000 della Computers and Structures Inc. Berkley, USA

 About SAP2000



Verifica Profili

I profili sono stati verificati secondo il UNI – EN 1993 – 1-1:2005 Eurocodice 3 con un programma di verifica automatico.

Bibliografia

Insieme con le normative vigenti è stato fatto riferimento alle seguenti pubblicazioni.:

Strutture in Acciaio – Ballio e Mazzolani – Hoepli

Nodi e tirafondi.

Roark's Formulas for Stresses and Strains 6h Ed Mc Graw Hill

Fattori Beta per pilastri

Guide to Stability Design Criteria for Metal Structures 5th Ed. Wiley

(Structural Stability Research Council – USA)

Problematica riguardante l'instabilità e controventamento della struttura.

Design of SHS Welded Joints. British Steel / Corus Nodi per tubi.

Stati Limiti

2.5.3. COMBINAZIONI DELLE AZIONI

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

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

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.1]$$

– Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.2]$$

– Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.3]$$

– Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.4]$$

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

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad [2.5.5]$$

– Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali A:

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad [2.5.6]$$

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} Q_{kj} \quad [2.5.7]$$

Nelle combinazioni si intende che vengano omessi i carichi Q_{kj} che danno un contributo favorevole ai fini delle verifiche e, se del caso, i carichi G_2 .

Altre combinazioni sono da considerare in funzione di specifici aspetti (p. es. fatica, ecc.).

Nelle formule sopra riportate il simbolo “+” vuol dire “combinato con”.

I valori dei coefficienti ψ_{0j} , ψ_{1j} e ψ_{2j} sono dati nella Tab. 2.5.I oppure nella Tab. 5.1.VI per i ponti stradali e nella Tab. 5.2.VII per i ponti ferroviari. I valori dei coefficienti parziali di sicurezza γ_{Gi} e γ_{Qj} sono dati nel § 2.6.1.

Tab. 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione

Categoria/Azione variabile	ψ_{0j}	ψ_{1j}	ψ_{2j}
Categoria A - Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B - Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D - Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E – Aree per immagazzinamento, uso commerciale e uso industriale Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F - Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6

Categoria G – Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H - Coperture accessibili per sola manutenzione	0,0	0,0	0,0
Categoria I – Coperture praticabili	da valutarsi caso per caso		
Categoria K – Coperture per usi speciali (impianti, eliporti, ...)			
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

2.6.1. STATI LIMITE ULTIMI

Nelle verifiche agli stati limite ultimi si distinguono:

- lo stato limite di equilibrio come corpo rigido: EQU
- lo stato limite di resistenza della struttura compresi gli elementi di fondazione: STR
- lo stato limite di resistenza del terreno: GEO

Fatte salve tutte le prescrizioni fornite nei capitoli successivi delle presenti norme, la Tab. 2.6.I riporta i valori dei coefficienti parziali γ_F da assumersi per la determinazione degli effetti delle azioni nelle verifiche agli stati limite ultimi.

Per le verifiche nei confronti dello stato limite ultimo di equilibrio come corpo rigido (EQU) si utilizzano i coefficienti γ_F riportati nella colonna EQU della Tabella 2.6.I.

Per la progettazione di componenti strutturali che non coinvolgano azioni di tipo geotecnico, le verifiche nei confronti degli stati limite ultimi strutturali (STR) si eseguono adottando i coefficienti γ_F riportati nella colonna A1 della Tabella 2.6.I.

Per la progettazione di elementi strutturali che coinvolgano azioni di tipo geotecnico (plinti, platee, pali, muri di sostegno, ...) le verifiche nei confronti degli stati limite ultimi strutturali (STR) e geotecnici (GEO) si eseguono adottando due possibili approcci progettuali, fra loro alternativi.

Nell'Approccio 1, le verifiche si conducono con due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti parziali, rispettivamente definiti per le azioni (γ_F), per la resistenza dei materiali (γ_M) e, eventualmente, per la resistenza globale del sistema (γ_R). Nella *Combinazione 1* dell'Approccio 1, per le azioni si impiegano i coefficienti γ_F riportati nella colonna A1 della Tabella 2.6.I. Nella *Combinazione 2* dell'Approccio 1, si impiegano invece i coefficienti γ_F riportati nella colonna A2. In tutti i casi, sia nei confronti del dimensionamento strutturale, sia per quello geotecnico, si deve utilizzare la combinazione più gravosa fra le due precedenti.

Nell'Approccio 2 si impiega un'unica combinazione dei gruppi di coefficienti parziali definiti per le Azioni (γ_F), per la resistenza dei materiali (γ_M) e, eventualmente, per la resistenza globale (γ_R). In tale approccio, per le azioni si impiegano i coefficienti γ_F riportati nella colonna A1.

I coefficienti γ_M e γ_R sono definiti nei capitoli successivi.

Tab. 2.6.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU

		Coefficiente	EQU	A1	A2
		γ_F			
Carichi permanenti G_1	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali $G_2^{(1)}$	Favorevoli	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevoli	γ_Q	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali o di una parte di essi (ad es. carichi permanenti portati) sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti parziali validi per le azioni permanenti.

Acciaio – Dati per il calcolo

In sede di progettazione si possono assumere convenzionalmente i seguenti valori nominali delle proprietà del materiale:

modulo elastico	$E = 210.000$	N/mm^2
modulo di elasticità trasversale	$G = E / [2 (1 + \nu)]$	N/mm^2
coefficiente di <i>Poisson</i>	$\nu = 0,3$	
coefficiente di espansione termica lineare (per temperature fino a 100 °C)	$\alpha = 12 \times 10^{-6}$	per °C ⁻¹
densità	$\rho = 7850$	kg/m ³

Tab. 4.2.I - Laminati a caldo con profili a sezione aperta piani e lunghi

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale "t" dell'elemento			
	t ≤ 40 mm		40 mm < t ≤ 80 mm	
	f _{yk} [N/mm ²]	f _{tk} [N/mm ²]	f _{yk} [N/mm ²]	f _{tk} [N/mm ²]
UNI EN 10025-2				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
S 450	440	550	420	550
UNI EN 10025-3				
S 275 N/NL	275	390	255	370
S 355 N/NL	355	490	335	470
S 420 N/NL	420	520	390	520
S 460 N/NL	460	540	430	540
UNI EN 10025-4				
S 275 M/ML	275	370	255	360
S 355 M/ML	355	470	335	450
S 420 M/ML	420	520	390	500
S 460 M/ML	460	540	430	530
S460 Q/QL/QL1	460	570	440	580
UNI EN 10025-5				
S 235 W	235	360	215	340
S 355 W	355	510	335	490

Tab. 4.2.II - Laminati a caldo con profili a sezione cava

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale "t" dell'elemento			
	t ≤ 40 mm		40 mm < t ≤ 80 mm	
	f _{yk} [N/mm ²]	f _{tk} [N/mm ²]	f _{yk} [N/mm ²]	f _{tk} [N/mm ²]
UNI EN 10210-1				
S 235 H	235	360	215	340
S 275 H	275	430	255	410
S 355 H	355	510	335	490
S 275 NH/NLH	275	390	255	370
S 355 NH/NLH	355	490	335	470
S 420 NH/NLH	420	540	390	520
S 460 NH/NLH	460	560	430	550
UNI EN 10219-1				
S 235 H	235	360		
S 275 H	275	430		
S 355 H	355	510		
S 275 NH/NLH	275	370		
S 355 NH/NLH	355	470		
S 275 MH/MLH	275	360		
S 355 MH/MLH	355	470		
S 420 MH/MLH	420	500		
S460 MH/MLH	460	530		
S460 NH/NHL	460	550		

11.3.4.6 BULLONI E CHIODI

11.3.4.6.1 Bulloni "non a serraggio controllato"

Agli assiemi Vite/Dado/Rondella impiegati nelle giunzioni 'non precaricate' si applica quanto specificato al punto A del § 11.1 in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 15048-1.

In alternativa anche gli assiemi ad alta resistenza conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1 sono idonei per l'uso in giunzioni non precaricate.

Viti, dadi e rondelle, in acciaio, devono essere associate come in tabella 11.3.XIII.a.

Tab. 11.3.XIII.a

Viti	Dadi	Rondelle	Riferimento
Classe di resistenza UNI EN ISO 898-1:2013	Classe di resistenza UNI EN ISO 898-2:2012	Durezza	
4.6	4; 5; 6 oppure 8	100 HV min.	UNI EN 15048-1
4.8			
5.6	5; 6 oppure 8		
5.8			
6.8	6 oppure 8		
8.8	8 oppure 10	100 HV min oppure 300 HV min.	
10.9	10 oppure 12		

Le tensioni di snervamento f_{yb} e di rottura f_{tb} delle viti appartenenti alle classi indicate nella precedente Tab. 11.3.XIII.a sono riportate nella seguente Tab. 11.3.XIII.b:

Tab. 11.3.XIII.b

Classe	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9
f_{yb} (N/mm ²)	240	320	300	400	480	640	900
f_{tb} (N/mm ²)	400	400	500	500	600	800	1000

11.3.4.6.2 Bulloni "a serraggio controllato"

Agli assiemi Vite/Dado/Rondella impiegati nelle giunzioni 'Precaricate' si applica quanto specificato al punto A del § 11.1 in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1.

Viti, dadi e rondelle, in acciaio, devono essere associate come in tabella 11.3.XIV.

Tab. 11.3.XIV

Sistema	Viti		Dadi		Rondelle	
	Classe di resistenza	Riferimento	Classe di resistenza	Riferimento	Durezza	Riferimento
HR	8.8	UNI EN 14399-1	8	UNI EN 14399-3	300-370 HV	UNI EN 14399 parti 5 e 6
	10.9	UNI EN 14399-3	10	UNI EN 14399-3		
HV	10.9	UNI EN 14399-4	10	UNI EN 14399-4		

Resistenza delle saldature a cordoni d'angolo

Considerando la sezione di gola nella sua effettiva posizione, si può assumere la seguente condizione di resistenza

$$[\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{||}^2)]^{0,5} \leq f_{tk} / (\beta \gamma_{M2}),$$

dove

f_{tk} è la resistenza a rottura del più debole degli elementi collegati,

$\beta = 0,80$ per acciaio S235, $0,85$ per acciaio S275, $0,90$ per acciaio S355, $1,00$ per acciaio S420 e S460.

Unioni con saldature a piena penetrazione

I collegamenti testa a testa, a T e a croce a piena penetrazione sono generalmente realizzati con materiali d'apporto aventi resistenza uguale o maggiore a quella degli elementi collegati. Pertanto la resistenza di calcolo dei collegamenti a piena penetrazione si assume eguale alla resistenza di progetto del più debole tra gli elementi connessi. Una saldatura a piena penetrazione è caratterizzata dalla piena fusione del metallo di base attraverso tutto lo spessore dell'elemento da unire con il materiale di apporto.

11.3.4.9 ACCIAI DA CARPENTERIA PER STRUTTURE SOGGETTE AD AZIONI SISMICHE

L'acciaio costituente le membrature, le saldature ed i bulloni devono essere comunque conformi ai requisiti riportati nelle presenti norme.

Per le zone dissipative si applicano le seguenti regole addizionali:

- per gli acciai da carpenteria il rapporto fra i valori caratteristici della tensione di rottura f_{tk} e la tensione di snervamento f_{yk} deve essere maggiore di 1,10 e l'allungamento a rottura A_{50} , misurato su provino standard, deve essere non inferiore al 20%;
- la tensione di snervamento media $f_{y,media}$ deve risultare inferiore ad 1,20 f_{yk} per acciaio S235 e S275, oppure ad 1,10 f_{yk} per acciai S355 S420 ed S460;
- i collegamenti bullonati devono essere realizzati con bulloni ad alta resistenza di classe 8.8 o 10.9.

Il valore del coefficiente γ_{ov} è specificato nel § 7.5.

Tali requisiti devono essere, ove applicabili, specificati negli elaborati progettuali e verificati a cura del Direttore dei Lavori.

Per le verifiche di resistenza delle sezioni delle membrature, con riferimento ai modelli di resistenza esposti nella presente normativa ed utilizzando acciai dal grado S 235 al grado S 460 di cui al § 11.3, si adottano i fattori parziali γ_{M0} e γ_{M2} indicati nella Tab. 4.2.VII. Il coefficiente di sicurezza γ_{M2} , in particolare, deve essere impiegato qualora si eseguano verifiche di elementi tesi nelle zone di unione delle membrature indebolite dai fori.

Per valutare la stabilità degli elementi strutturali compressi, inflessi e presso-inflessi, si utilizza il coefficiente parziale di sicurezza γ_{M1} indicato nella seguente tabella.

Tab. 4.2.VII - Coefficienti di sicurezza per la resistenza delle membrature e la stabilità

Resistenza delle Sezioni di Classe 1-2-3-4	$\gamma_{M0} = 1,05$
Resistenza all'instabilità delle membrature	$\gamma_{M1} = 1,05$
Resistenza all'instabilità delle membrature di ponti stradali e ferroviari	$\gamma_{M1} = 1,10$
Resistenza, nei riguardi della frattura, delle sezioni tese (indebolite dai fori)	$\gamma_{M2} = 1,25$

4.2.4.1.2 Resistenza delle membrature

Per la verifica delle travi la resistenza di progetto da considerare dipende dalla classificazione delle sezioni.

La verifica in campo elastico è ammessa per tutti i tipi di sezione, con l'avvertenza di tener conto degli effetti di instabilità locale per le sezioni di classe 4.

Le verifiche in campo elastico, per gli stati di sforzo piani tipici delle travi, si eseguono con riferimento al seguente criterio:

$$\sigma_{x,Ed}^2 + \sigma_{z,Ed}^2 - \sigma_{z,Ed} \sigma_{x,Ed} + 3 \tau_{Ed}^2 \leq (f_{yk} / \gamma_{M0})^2 \quad [4.2.4]$$

dove:

$\sigma_{x,Ed}$ è il valore di progetto della tensione normale nel punto in esame, agente in direzione parallela all'asse della membratura;

$\sigma_{z,Ed}$ è il valore di progetto della tensione normale nel punto in esame, agente in direzione ortogonale all'asse della membratura;

τ_{Ed} è il valore di progetto della tensione tangenziale nel punto in esame, agente nel piano della sezione della membratura.

Nel presente paragrafo sono considerati sistemi di unione elementari, in quanto parti costituenti i collegamenti strutturali tra le membrature in acciaio. In particolare, sono presentati metodi per calcolare le prestazioni resistenti e le relative modalità e regole per la realizzazione dei vari tipi di unione esaminati. Le tipologie di unione analizzate sono quelle realizzate tramite bulloni, chiodi, perni e saldature.

Le sollecitazioni agenti nei collegamenti allo stato limite ultimo e allo stato limite di esercizio si devono valutare con i criteri indicati in § 4.2.2.

Le sollecitazioni così determinate possono essere distribuite, con criteri elastici oppure plastici, nei singoli elementi costituenti i collegamenti strutturali tra le membrature a condizione che:

- le azioni così ripartite fra gli elementi di unione elementari (unioni) del collegamento siano in equilibrio con quelle applicate e soddisfino la condizione di resistenza imposta per ognuno di essi;
- le deformazioni derivanti da tale distribuzione delle sollecitazioni all'interno degli elementi di unione non superino la loro capacità di deformazione.

Per il calcolo della resistenza a taglio delle viti e dei chiodi, per il rifollamento delle piastre collegate e per il precarico dei bulloni, si adottano i fattori parziali γ_M indicati in Tab. 4.2.XIV.

Tab. 4.2. XIV - Coefficienti di sicurezza per la verifica delle unioni.

Resistenza dei bulloni	$\gamma_{M2} = 1,25$
Resistenza dei chiodi	
Resistenza delle connessioni a perno	
Resistenza delle saldature a parziale penetrazione e a cordone d'angolo	
Resistenza dei piatti a contatto	
Resistenza a scorrimento: per SLU	$\gamma_{M3} = 1,25$
per SLE	$\gamma_{M3} = 1,10$
Resistenza delle connessioni a perno allo stato limite di esercizio	$\gamma_{M6,ser} = 1,0$
Precarico di bullone ad alta resistenza	$\gamma_{ME} = 1,0$ $\gamma_{ME} = 1,10$
con serraggio controllato	
con serraggio non controllato	

Classificazione dei profili

I profili sono classificati in accordo con il TU2018 (4.2.4.1.3) e EC3-1

La capacità resistente dei profili è stata valutata in accordo con TU2018 e EC3-1

Vedi le verifiche individuali dei profili per la:

Classificazione del profilo

Il materiale utilizzato per il profilo

I dati geometrici del profilo

La verifica statica del profilo

Metodi di analisi globale (TU2018 4.2.3.2)

L'analisi globale della struttura è stata condotta con il metodo:

Metodo elastico (E)

Tolleranze di Montaggio

Criterio di verifica	Spostamento ammissibile
Spostamento della distanza fra le colonne adiacenti	$\pm 5 \text{ mm}$
Inclinazione di una colonna in un edificio multipiano fra livelli di impalcato adiacenti	$0,002 h$ dove: h è l'altezza di piano
Spostamento nel posizionamento di una colonna in un edificio multipiano, a ciascun livello di impalcato, dalla verticale che passa attraverso la posizione prevista per la base della colonna	$0,0035 \sum \frac{h}{\sqrt{n}}$ dove: $\sum h$ è l'altezza totale dalla base al livello di impalcato in oggetto; n è il numero dei piani dalla base al livello di impalcato in oggetto.
Inclinazione di una colonna in un edificio monopiano (che non regge un carroponete) diverso da un portale a telaio	$0,0035 h$ dove: h è l'altezza della colonna
Inclinazione delle colonne in un telaio a portale (che non reggono un carroponete)	Media: $0,002 h$ Individuale: $0,010 h$

Criteri Di Sicurezza

- Criteri adottati per le misure della sicurezza:

La verifica della sicurezza degli elementi strutturali avviene con i metodi della scienza delle costruzioni. L'analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tenso-deformativo indotto da carichi statici.

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti. Per la valutazione del carico sismico si esegue una verifica statica equivalente.

- Criterio alla base del tipo di analisi svolta:

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti. Il metodo sopraindicato si basa sulla schematizzazione della struttura in elementi connessi solo in corrispondenza di un numero prefissato di punti denominati nodi. I nodi sono definiti dalle tre coordinate cartesiane in un sistema di riferimento globale.

Le incognite del problema (nell'ambito del metodo degli spostamenti) sono le componenti di spostamento dei nodi riferite al sistema di riferimento globale (traslazioni secondo X, Y, Z, rotazioni attorno X, Y, Z).

La soluzione del problema si ottiene con un sistema di equazioni algebriche lineari i cui termini noti sono costituiti dai carichi agenti sulla struttura opportunamente concentrati ai nodi:

$$K * u = F \quad \text{dove} \quad K = \text{matrice di rigidezza}$$

$$u = \text{vettore spostamenti nodali}$$

$$F = \text{vettore forze nodali}$$

Dagli spostamenti ottenuti con la risoluzione del sistema vengono quindi dedotte le sollecitazioni e/o le tensioni di ogni elemento, riferite generalmente ad una terna locale all'elemento stesso.

Il sistema di riferimento utilizzato è costituito da una terna cartesiana destrorsa XYZ. Si assume l'asse Z verticale ed orientato verso l'alto.

Gli elementi utilizzati per la modellazione dello schema statico della struttura sono i seguenti:

19. Elemento tipo TRUSS (biella)

- | | |
|-----------------------------|-----------------------|
| 20. Elemento tipo BEAM | (trave) |
| 21. Elemento tipo MEMBRANE | (membrana) |
| 22. Elemento tipo PLATE | (piastra-guscio) |
| 23. Elemento tipo BOUNDARY | (molla) |
| 24. Elemento tipo STIFFNESS | (matrice di rigidità) |

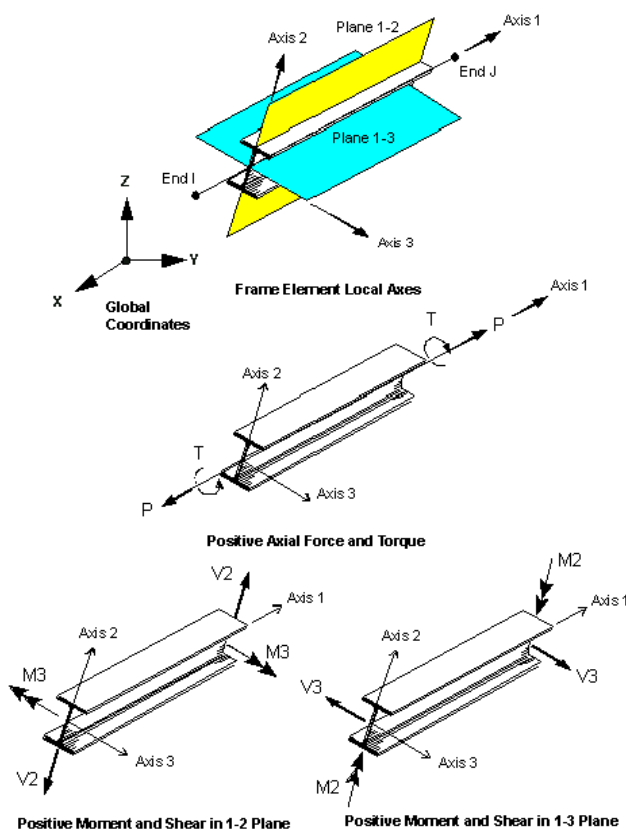
Il programma SAP 2000 applica il metodo degli elementi finiti per strutture di forma qualunque, comunque caricate e vincolate, nell'ambito del comportamento lineare delle stesse.

La risoluzione del sistema $K \cdot u = F$ è condotta con l'algoritmo di Gauss modificato sulla matrice K globale suddivisa in blocchi.

Nel calcolo di verifica si considera la struttura perfettamente montata senza disallineamento tra appoggi e senza difetti di montaggio tali da rendere apprezzabili eventuali effetti tensionali del second'ordine.

Si allega al termine della presente relazione elenco sintetico dei controlli svolti (verifiche di equilibrio tra reazioni vincolari e carichi applicati, comparazioni tra i risultati delle analisi e quelli di valutazioni semplificate, etc.) .

Riferimenti E Convenzioni



Elementi "Beam"

Classe di Esecuzione

Classe di Esecuzione - EN1090

La normativa EN 1090 richiede di determinare, in prima fase la classe di esecuzione della struttura. Questa classe determinerà i requisiti per le varie attività di esecuzione riportate all'interno della norma EN1090, requisiti riassunti nell'appendice A.3.

L'appendice B della norma UNI EN 1090-2 riporta le linee guida per la determinazione delle classi di esecuzione; in particolare riferisce che per definire la classe di esecuzione bisogna determinare:

- **la classe di importanza** (CC1, CC2, CC3) che viene determinata considerando le conseguenze dovute ad un eventuale mancato o cattivo funzionamento della struttura, in termini di conseguenza per la vita umana
- **classi di servizio** (SC1 e SC2) derivanti dalle azioni a cui la struttura può esser esposta durante il montaggio, l'utilizzo i livelli di sollecitazione nei componenti in relazione alla loro resistenza
- **Categorie di produzione** (PC1 e PC2) derivanti dalla complessità di realizzazione della struttura

Queste tre componenti sono definite nelle seguenti tabelle:

CLASSI DI IMPORTANZA DEI DANNI IN ESERCIZIO - EUROCODICE 1990 allegato B

Classe	Danno	Esempi di edifici ed opere di ingegneria civile
CC3	Danni elevati per perdita di vite umane, o conseguenze economiche, sociali e ambientali molto gravi	Tribune, edifici pubblici ove le conseguenze di un crollo sono molto gravi (ad es. sala da concerto)
CC2	Danni medi per perdita di vite umane, o conseguenze economiche, sociali e ambientali considerevoli	Edifici residenziali e per uffici, edifici pubblici dove i danni per crollo sono medi (es. edificio per uffici)
CC1	Danni bassi per perdita di vite umane, o conseguenze economiche, sociali e ambientali trascurabili	Edifici agricoli dove le persone normalmente non entrano (es.. magazzini), serre.

Categorie di servizio

prospetto B.1

Criteri suggeriti per le categorie di servizi

Categorie	Criteri
SC1	<ul style="list-style-type: none">- Strutture e componenti progettate solo per azioni quasi statiche (Esempio: Edifici)- Strutture e componenti con connessioni progettate per azioni sismiche nelle regioni con bassa attività sismica e in DCL *- Strutture e componenti progettate per le azioni a fatica degli apparecchi di sollevamento (classe S_0)**
SC2	<ul style="list-style-type: none">- Strutture e componenti progettate per le azioni fatica secondo la EN 1993. [Esempi: Ponti stradali e ferroviari, gru (classe da S_1 a S_6)**, strutture suscettibili alle vibrazioni indotte dal vento, dalla folla o dalla rotazione di macchine].- Strutture e componenti con connessioni progettate per azioni sismiche nelle regioni con media o alta attività sismica ed in DCM* e DCH*
* DCL, DCM, DCH: classi di duttilità secondo la EN 1998-1.	
** Per la classificazione delle azioni a fatica degli apparecchi di sollevamento, vedere EN 1991-3 e EN 13001-1.	

Una volta definite queste tre importanti la norma EN1090 fornisce una matrice raccomandata per la determinazione della classe di esecuzione. Questa scelta è molto importante per i risvolti che può avere nei confronti dell'azienda realizzatrice; infatti per classi di esecuzione maggiori corrispondono

lavorazioni e controlli delle lavorazioni più difficili e restrittive. Non tutte le carpenterie infatti possono avere i requisiti per realizzare, ad esempio, strutture EXC4.

Classi di importanza		CC1		CC2		CC3	
Categorie di servizio		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Categorie di produzione	PC1	EXC1	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 ^{a)}	EXC3 ^{a)}
	PC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 ^{a)}	EXC4
a) EXC4 dovrebbe essere applicato a strutture speciali o strutture con conseguenze estreme di cedimento strutturale, come richiesto dalle disposizioni nazionali.							

Classe di Conseguenza = CC2

Criteri = SC1

Produzione PC1

Classe di esecuzione richiesto = EX2

Tettoia Muletti

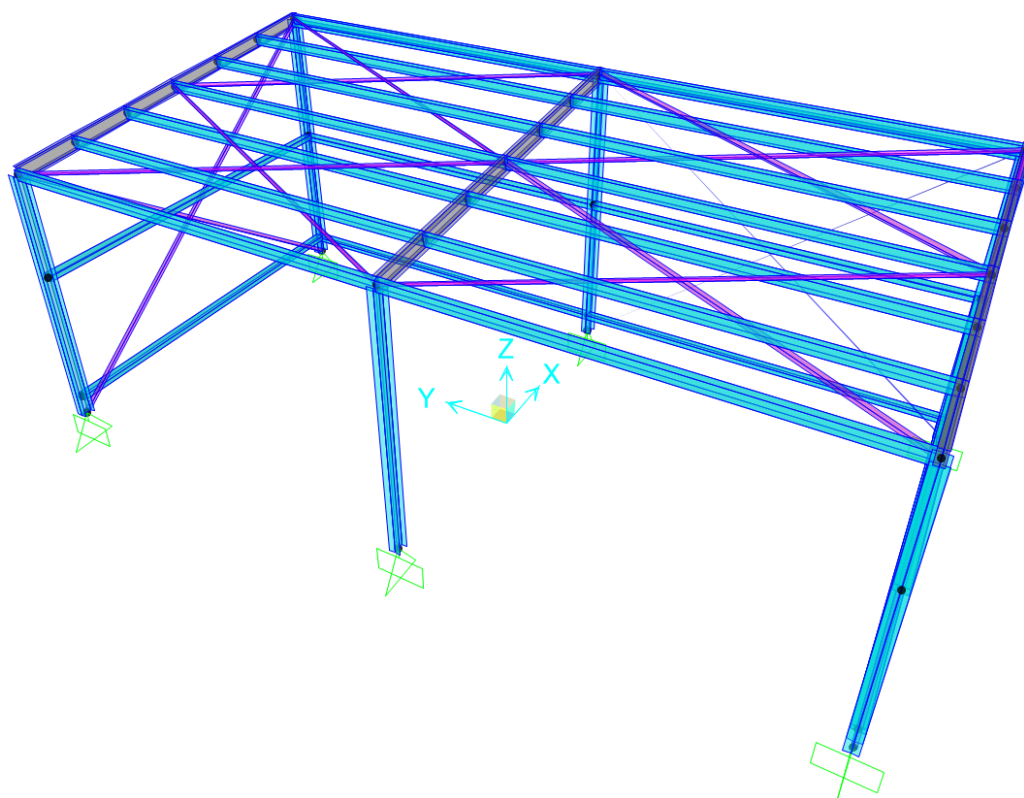
Metodologia di modellazione ed analisi

Il modello della struttura è tridimensionale per rappresentare in modo adeguato le effettive distribuzioni spaziali di massa, rigidità e resistenza.

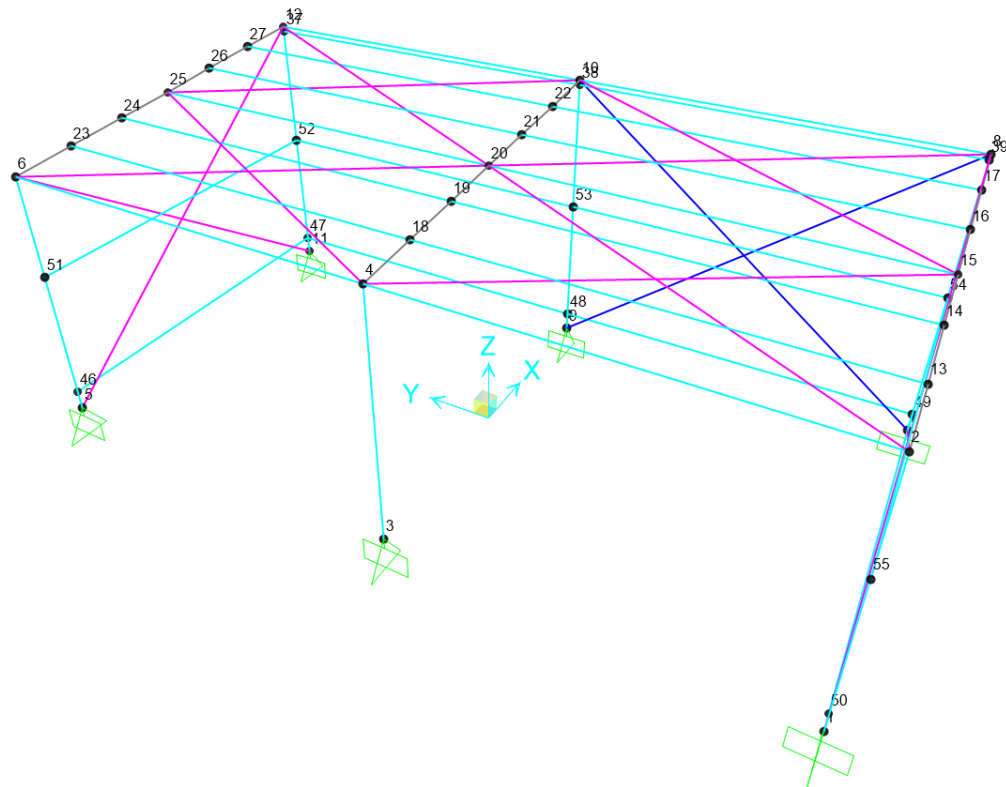
Modello numerico

Di seguito viene descritto il modello numerico utilizzato per l'analisi della struttura.

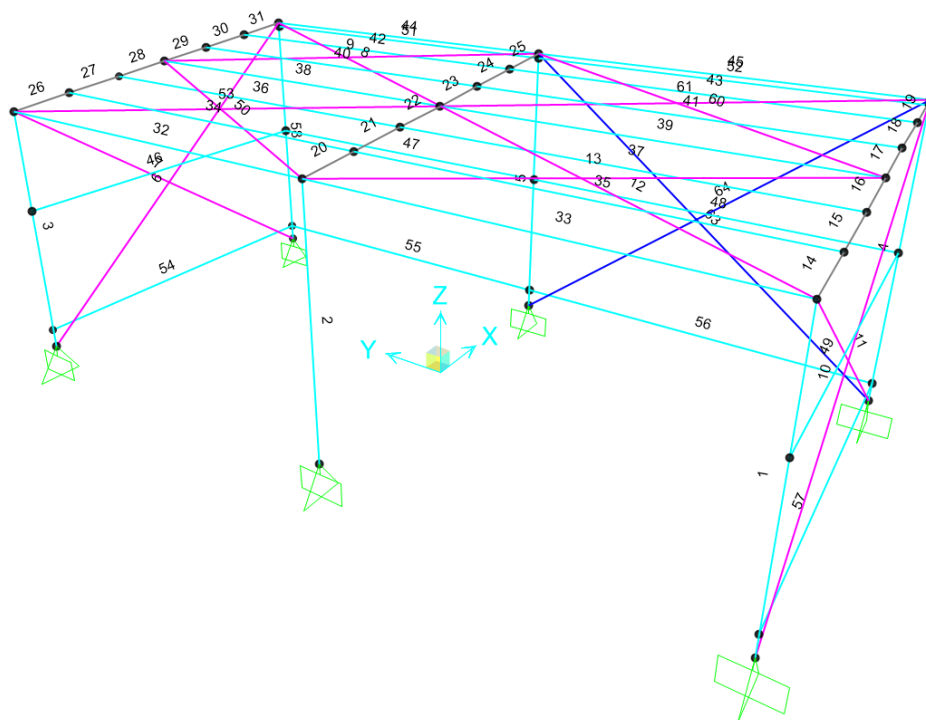
Schema Statico



Modello FEM



Numerazione dei nodi



Numerazione degli elementi

Coordinati dei nodi

Table 1: Joint Coordinates

Joint	CoordSys	CoordType	GlobalX mm	GlobalY mm	GlobalZ mm
1	GLOBAL	Cartesian	-3750,	-7500,	0,
2	GLOBAL	Cartesian	-3750,	-7500,	5200,
3	GLOBAL	Cartesian	-3750,	0,	0,
4	GLOBAL	Cartesian	-3750,	0,	5200,
5	GLOBAL	Cartesian	-3750,	7500,	0,
6	GLOBAL	Cartesian	-3750,	7500,	5200,
7	GLOBAL	Cartesian	3750,	-7500,	0,
8	GLOBAL	Cartesian	3750,	-7500,	5950,
9	GLOBAL	Cartesian	3750,	0,	0,
10	GLOBAL	Cartesian	3750,	0,	5950,
11	GLOBAL	Cartesian	3750,	7500,	0,
12	GLOBAL	Cartesian	3750,	7500,	5950,
13	GLOBAL	Cartesian	-2500,	-7500,	5325,
14	GLOBAL	Cartesian	-1250,	-7500,	5450,
15	GLOBAL	Cartesian	0,	-7500,	5575,
16	GLOBAL	Cartesian	1250,	-7500,	5700,
17	GLOBAL	Cartesian	2500,	-7500,	5825,
18	GLOBAL	Cartesian	-2500,	0,	5325,
19	GLOBAL	Cartesian	-1250,	0,	5450,
20	GLOBAL	Cartesian	0,	0,	5575,
21	GLOBAL	Cartesian	1250,	0,	5700,
22	GLOBAL	Cartesian	2500,	0,	5825,
23	GLOBAL	Cartesian	-2500,	7500,	5325,
24	GLOBAL	Cartesian	-1250,	7500,	5450,
25	GLOBAL	Cartesian	0,	7500,	5575,
26	GLOBAL	Cartesian	1250,	7500,	5700,
27	GLOBAL	Cartesian	2500,	7500,	5825,
37	GLOBAL	Cartesian	3750,	7500,	5850,
38	GLOBAL	Cartesian	3750,	0,	5850,
39	GLOBAL	Cartesian	3750,	-7500,	5850,
46	GLOBAL	Cartesian	-3750,	7500,	400,
47	GLOBAL	Cartesian	3750,	7500,	400,
48	GLOBAL	Cartesian	3750,	0,	400,
49	GLOBAL	Cartesian	3750,	-7500,	400,
50	GLOBAL	Cartesian	-3750,	-7500,	400,
51	GLOBAL	Cartesian	-3750,	7500,	3125,
52	GLOBAL	Cartesian	3750,	7500,	3125,
53	GLOBAL	Cartesian	3750,	0,	3125,
54	GLOBAL	Cartesian	3750,	-7500,	3125,
55	GLOBAL	Cartesian	-3750,	-7500,	3125,

Vincoli esterni

Table 2: Joint Restraint Assignments

Joint	U1	U2	U3	R1	R2	R3
1	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
3	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
5	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
7	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
9	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
11	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

Collegamenti

Table 3: Connectivity - Frame

Frame	JointI	JointJ	Length mm
1	1	2	5200,
2	3	4	5200,
3	5	6	5200,
4	7	8	5950,
5	9	10	5950,
14	2	13	1256,23
15	13	14	1256,23
16	14	15	1256,23
17	15	16	1256,23
18	16	17	1256,23
19	17	8	1256,23
20	4	18	1256,23
21	18	19	1256,23
22	19	20	1256,23
23	20	21	1256,23
24	21	22	1256,23
25	22	10	1256,23
26	6	23	1256,23
27	23	24	1256,23
28	24	25	1256,23
29	25	26	1256,23
30	26	27	1256,23
31	27	12	1256,23
32	6	4	7500,
33	4	2	7500,
34	23	18	7500,
35	18	13	7500,
36	24	19	7500,
37	19	14	7500,
38	25	20	7500,
39	20	15	7500,
40	26	21	7500,
41	21	16	7500,
42	27	22	7500,
43	22	17	7500,
44	12	10	7500,
45	10	8	7500,
46	51	52	7500,
47	52	53	7500,
48	53	54	7500,
49	54	55	7500,
51	37	38	7500,
52	38	39	7500,
54	46	47	7500,
55	47	48	7500,
56	48	49	7500,
57	49	50	7500,
58	11	12	5950,
59	4	15	8393,64
60	15	10	8393,64
61	20	8	8393,64
62	20	2	8393,64
63	10	7	9573,53
64	9	8	9573,53

Profili

Table 4: Frame Section Assignments

Frame	AnalSect	DesignSect	MatProp
1	HE220A	HE220A	Default
2	HE220A	HE220A	Default
3	HE220A	HE220A	Default
4	HE220A	HE220A	Default
5	HE220A	HE220A	Default
14	IPE270	IPE270	Default
15	IPE270	IPE270	Default
16	IPE270	IPE270	Default
17	IPE270	IPE270	Default
18	IPE270	IPE270	Default
19	IPE270	IPE270	Default
20	IPE270	IPE270	Default
21	IPE270	IPE270	Default
22	IPE270	IPE270	Default
23	IPE270	IPE270	Default
24	IPE270	IPE270	Default
25	IPE270	IPE270	Default
26	IPE270	IPE270	Default
27	IPE270	IPE270	Default
28	IPE270	IPE270	Default
29	IPE270	IPE270	Default
30	IPE270	IPE270	Default
31	IPE270	IPE270	Default
32	C200*80*30*4	C200*80*30*4	Default
33	C200*80*30*4	C200*80*30*4	Default
34	C200*80*30*4	C200*80*30*4	Default
35	C200*80*30*4	C200*80*30*4	Default
36	C200*80*30*4	C200*80*30*4	Default
37	C200*80*30*4	C200*80*30*4	Default
38	C200*80*30*4	C200*80*30*4	Default
39	C200*80*30*4	C200*80*30*4	Default
40	C200*80*30*4	C200*80*30*4	Default
41	C200*80*30*4	C200*80*30*4	Default
42	C200*80*30*4	C200*80*30*4	Default
43	C200*80*30*4	C200*80*30*4	Default
44	C200*80*30*4	C200*80*30*4	Default
45	C200*80*30*4	C200*80*30*4	Default
46	Tubo 200x100x4	Tubo 200x100x4	Default
47	Tubo 200x100x4	Tubo 200x100x4	Default
48	Tubo 200x100x4	Tubo 200x100x4	Default
49	Tubo 200x100x4	Tubo 200x100x4	Default
51	Tubo 200x100x4	Tubo 200x100x4	Default
52	Tubo 200x100x4	Tubo 200x100x4	Default
54	Tubo 200x100x4	Tubo 200x100x4	Default
55	Tubo 200x100x4	Tubo 200x100x4	Default
56	Tubo 200x100x4	Tubo 200x100x4	Default
57	Tubo 200x100x4	Tubo 200x100x4	Default
58	HE220A	HE220A	Default
59	Tondo 20	Tondo 20	Default
60	Tondo 20	Tondo 20	Default
61	Tondo 20	Tondo 20	Default
62	Tondo 20	Tondo 20	Default
63	Tondo 20	Tondo 20	Default
64	Tondo 20	Tondo 20	Default

Vincoli interni 1

Table 5: Frame Release Assignments 1 - General, Part 1 of 2

Frame	PI	V2I	V3I	TI	M2I	M3I
32	No	No	No	No	Yes	Yes
33	No	No	No	No	Yes	Yes
34	No	No	No	No	Yes	Yes
35	No	No	No	No	Yes	Yes
36	No	No	No	No	Yes	Yes
37	No	No	No	No	Yes	Yes
38	No	No	No	No	Yes	Yes
39	No	No	No	No	Yes	Yes
40	No	No	No	No	Yes	Yes
41	No	No	No	No	Yes	Yes
42	No	No	No	No	Yes	Yes
43	No	No	No	No	Yes	Yes
44	No	No	No	No	Yes	Yes
45	No	No	No	No	Yes	Yes
46	No	No	No	Yes	Yes	Yes
47	No	No	No	Yes	Yes	Yes
48	No	No	No	Yes	Yes	Yes
49	No	No	No	Yes	Yes	Yes
51	No	No	No	Yes	Yes	Yes
52	No	No	No	Yes	Yes	Yes
54	No	No	No	Yes	Yes	Yes
55	No	No	No	Yes	Yes	Yes
56	No	No	No	Yes	Yes	Yes
57	No	No	No	Yes	Yes	Yes
59	No	No	No	Yes	Yes	Yes
60	No	No	No	Yes	Yes	Yes
61	No	No	No	Yes	Yes	Yes
62	No	No	No	Yes	Yes	Yes
63	No	No	No	Yes	Yes	Yes
64	No	No	No	Yes	Yes	Yes

Vincoli interni 2

Table 5: Frame Release Assignments 1 - General, Part 2 of 2

Frame	PJ	V2J	V3J	TJ	M2J	M3J
32	No	No	No	No	Yes	Yes
33	No	No	No	No	Yes	Yes
34	No	No	No	No	Yes	Yes
35	No	No	No	No	Yes	Yes
36	No	No	No	No	Yes	Yes
37	No	No	No	No	Yes	Yes
38	No	No	No	No	Yes	Yes
39	No	No	No	No	Yes	Yes
40	No	No	No	No	Yes	Yes
41	No	No	No	No	Yes	Yes
42	No	No	No	No	Yes	Yes
43	No	No	No	No	Yes	Yes
44	No	No	No	No	Yes	Yes
45	No	No	No	No	Yes	Yes
46	No	No	No	No	Yes	Yes
47	No	No	No	No	Yes	Yes
48	No	No	No	No	Yes	Yes
49	No	No	No	No	Yes	Yes

Table 5: Frame Release Assignments 1 - General, Part 2 of 2

Frame	PJ	V2J	V3J	TJ	M2J	M3J
51	No	No	No	No	Yes	Yes
52	No	No	No	No	Yes	Yes
54	No	No	No	No	Yes	Yes
55	No	No	No	No	Yes	Yes
56	No	No	No	No	Yes	Yes
57	No	No	No	No	Yes	Yes
59	No	No	No	No	Yes	Yes
60	No	No	No	No	Yes	Yes
61	No	No	No	No	Yes	Yes
62	No	No	No	No	Yes	Yes
63	No	No	No	No	Yes	Yes
64	No	No	No	No	Yes	Yes

Materiali

Table 8: Material Properties 02 - Basic Mechanical Properties

Material	UnitWeight N/mm3	UnitMass N-s2/mm4	E1 N/mm2	G12 N/mm2	U12	A1 1/C
S235	7,6973E-05	7,8490E-09	210000,	80769,23	0,3	1,1700E-05
S275	7,6973E-05	7,8490E-09	210000,	80769,23	0,3	1,1700E-05
S355-CF	7,6973E-05	7,8490E-09	210000,	80769,23	0,3	1,1700E-05

Acciaio

Table 9: Material Properties 03a - Steel Data

Material	Fy N/mm2	Fu N/mm2	FinalSlope	CoupModType
S235	235,	360,	-0,1	Von Mises
S275	275,	430,	-0,1	Von Mises

Profili a freddo

Table 11: Material Properties 03d - Cold Formed Data

Material	Fy N/mm2	Fu N/mm2	CoupModType
S355-CF	355,	510,	Von Mises

Profili

Table 12: Frame Section Properties 01 - General, Part 1 of 7

SectionName	Material	Shape	t3 mm	t2 mm	FilletRadius mm	tf mm	tw mm
C200*80*30*4	S355-CF	Cold Formed C	200,	80,			4,
HE220A	S275	I/Wide Flange	210,	220,	18,	11,	7,
IPE270	S275	I/Wide Flange	270,	135,	15,	10,2	6,6
Tondo 20	S235	Circle	20,				
Tubo 200x100x4	S235	Box/Tube	200,	100,	4,	4,	4,

Table 12: Frame Section Properties 01 - General, Part 2 of 7

SectionName	t2b mm	tfb mm
C200*80*30*4		
HE220A	220,	11,
IPE270	135,	10,2
Tondo 20		
Tubo 200x100x4		

Table 12: Frame Section Properties 01 - General, Part 3 of 7

SectionName	Area mm2	TorsConst mm4	S33Top mm3	I33 mm4	S33Bot mm3	I22 mm4	S22Left mm3	I23 mm4
C200*80*30*4	1574,8	8398,91	95423,49	9542348,5 2	95423,49	1398156,4	52786,23	0,
HE220A	6430,	286000,	515238,1	54100000,	515238,1	19550000,	177727,3	-4,470E-08
IPE270	4590,	159000,	428888,9	57900000,	428888,9	4200000,	62222,22	0,
Tondo 20	314,16	15707,96	785,4	7853,98	785,4	7853,98	785,4	0,
Tubo 200x100x4	2321,69	9699776,8 8	122623,92	12262391, 77	122623,92	4173181,6 9	83463,63	3,725E-09

Table 12: Frame Section Properties 01 - General, Part 4 of 7

SectionName	AS2 mm2	S22Right mm3	AS3 mm2
C200*80*30*4	736,	26127,49	512,
HE220A	1470,	177727,3	4033,33
IPE270	1782,	62222,22	2295,
Tondo 20	282,74	785,4	282,74
Tubo 200x100x4	1528,14	83463,63	789,77

Table 12: Frame Section Properties 01 - General, Part 5 of 7

SectionName	Z33 mm3	CGOffset3 mm	Z22 mm3	R33 mm	CGOffset2 mm	R22 mm
C200*80*30*4	95423,49	13,513	26127,49	77,842	0,	29,797
HE220A	568000,	2,842E-14	271000,	91,726	-4,263E-14	55,14
IPE270	484000,	0,	97000,	112,314	-5,684E-14	30,25
Tondo 20	1333,33	0,	1333,33	5,	0,	5,
Tubo 200x100x4	150710,43	0,	93025,77	72,675	-1,421E-14	42,397

Table 12: Frame Section Properties 01 - General, Part 6 of 7

SectionName	EccV2 mm	EccV3 mm	Cw mm6	IncludeSCA n	AMod	A2Mod	A3Mod	JMod
C200*80*30*4	62,795	0,	1,296E+10	Yes	1,	1,	1,	1,
HE220A	0,	0,	1,933E+11		1,	1,	1,	1,
IPE270	0,	0,	7,058E+10		1,	1,	1,	1,
Tondo 20	0,	0,	0,		1,	1,	1,	1,
Tubo 200x100x4	0,	0,	0,		1,	1,	1,	1,

Table 12: Frame Section Properties 01 - General, Part 7 of 7

SectionName	I2Mod	I3Mod	MMod	WMod
C200*80*30*4	1,	1,	1,	1,
HE220A	1,	1,	1,	1,
IPE270	1,	1,	1,	1,
Tondo 20	1,	1,	0,	0,
Tubo 200x100x4	1,	1,	1,	1,

Analisi dei carichi elementari

Peso proprio struttura:

Struttura in acciaio = 78 kN/m^3 x calcolato dal programma di calcolo

Tamponamenti = 0.2 kN/m^2

Sovraccarico

Sovraccarico accidentale neve $Q_{sk} = 1.5 \text{ kN/m}^2$

Vento

Spinta del vento

Località 2

Categoria di esposizione = 4

Altezza $H = 8$

Coefficiente $a_o = 750 \text{ m}$

Coefficiente $K_a = 0.024 \text{ 1/s}$

La velocità di riferimento del vento: $V_{ref} = 25 \text{ m/sec}$

Coefficiente $K_r = 0.22$

Coefficiente $z_o = 0.3$

Altezza $z_{min} = 8$

Coefficiente di esposizione $C_e(z) = 1.63$

Coefficiente di topografia $C_t = 1$

La pressione cinetica di riferimento $Q_{ref} = 390.6 \text{ N/m}^2$

La pressione del vento è dato dall'espressione: $P_f = q_{ref} \cdot C_e \cdot C_p \cdot C_d$

Spinta del vento P_f (senza coefficienti C_p e C_d) $= 390.6 \text{ N/m}^2 \times 1.63 = 638.4 \text{ N/m}^2$

Coefficienti di Esposizione

Parete di tamponamento = $C_f = 1.8$ da EC1-4

Sisma

Entità dell'azione sismica

Innanzitutto va definito lo spettro di risposta elastico per il sito su cui insiste la struttura. Per fare ciò si fa riferimento alla normativa italiana NTC 2018 "norme tecniche per le costruzioni".

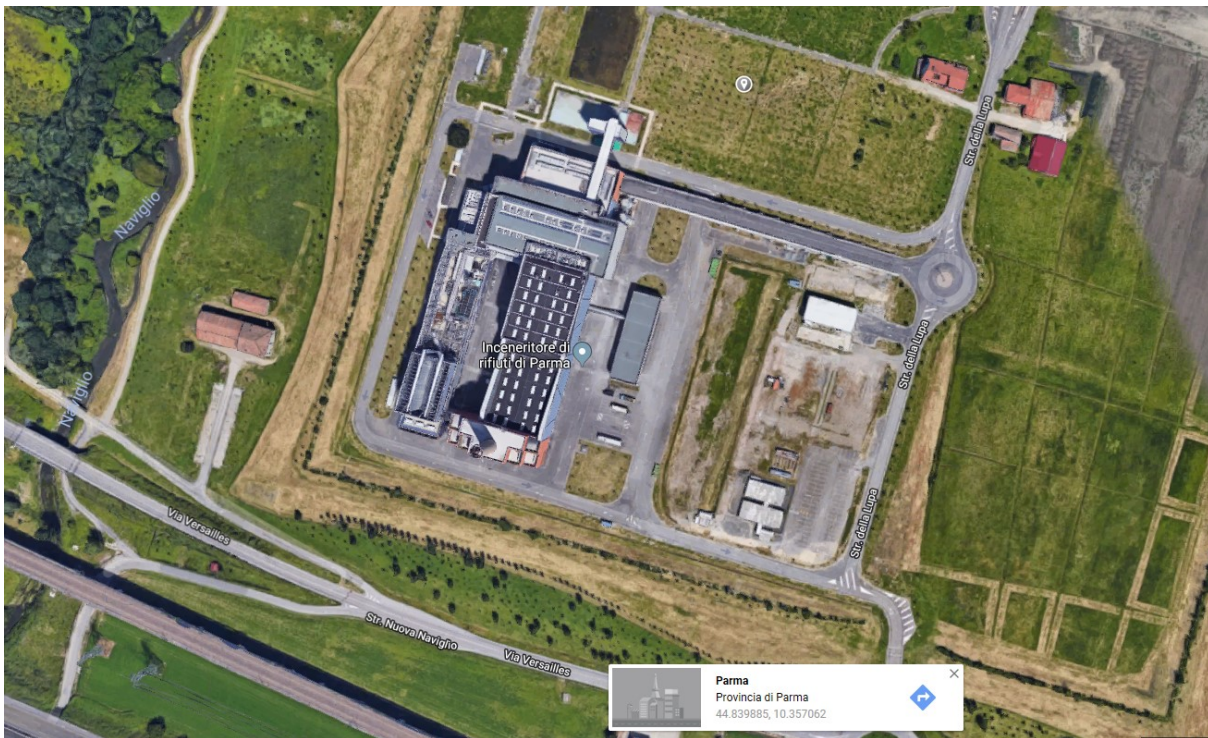
I dati per costruire lo spettro di risposta elastico sono:

Classe della struttura: 2

Categoria di suolo: C

Latitudine 44.8399°

Longitudine 10.3571°



S Response Spectrum Italian NTC2008 Function Definition

Function Name: Function Damping Ratio:

Parameters

☒ ag, F0 and Tc* - by Latitude/Longitude
☐ ag, F0 and Tc* - by Island
☐ ag, F0 and Tc* User Specified

Site Longitude (degree):
Site Latitude (degree):
Island Name:
Limit State:
Usage Class:
Nominal Life:
Peak Ground Acc., ag/g:
Magnification Factor, F0:
Reference period, Tc*:
Spectrum Type:
Soil Type:
Topography:
h/H ratio:
Spectrum Period, Tb:
Spectrum Period, Tc:
Spectrum Period, Td:
Damping Percentage, Xi:
Behavior Factor, q:

Define Function

Period	Acceleration
0,	0,1935
0,1525	0,3214
0,4576	0,3214
0,5576	0,2638
0,6576	0,2236
0,7576	0,1941
0,8576	0,1715
0,9576	0,1536

Function Graph

Display Graph

OK Cancel

Convert to User Defined

Response Spectrum Italian NTC2018 Function Definition

Function Name: Function Damping Ratio:

Parameters

☒ ag, F0 and Tc* - by Latitude/Longitude
☐ ag, F0 and Tc* - by Island
☐ ag, F0 and Tc* User Specified

Site Longitude (degree):
 Site Latitude (degree):
 Island Name:
 Limit State:
 Usage Class:
 Nominal Life:
 Peak Ground Acc., ag/g:
 Magnification Factor, F0:
 Reference period, Tc*:
 Spectrum Type:
 Soil Type:
 Topography:
 h/H ratio:
 Spectrum Period, Tb:
 Spectrum Period, Tc:
 Spectrum Period, Td:
 Damping Percentage, Xi:
 Behavior Factor, q:

Define Function

Period	Acceleration
0,	0,0804
0,1405	0,1346
0,4215	0,1346
0,5215	0,1088
0,6215	0,0913
0,7215	0,0786
0,8215	0,0691
0,9215	0,0616

Function Graph

(0,1634 , 0,1346)

Comportamento della struttura con azioni sismiche

Struttura a bassa duttilità ($q=1.5$)
 Classe duttilità CD "B"

Carichi sulla Struttura

Condizione di carico 1 – Peso proprio e permanenti

Peso della struttura calcolato dal programma di calcolo

Tamponamenti e copertura = 0.2 kN/m^2

Condizione di carico 2 – Sovraccarico accidentale – neve

$q_1 = 1.5 \text{ kN/m}^2 \times 0.8 \text{ m} = 1.2 \text{ kN/m}^2$

Condizione di carico 3 – Vento Laterale

Vento Laterale sul tamponamento = $0.79 \text{ kN/m}^2 \times 1.8 = 1.42 \text{ kN/m}^2$

Vento in copertura 1 = $0.64 \text{ kN/m}^2 \times 0.33 = 0.2 \text{ kN/m}^2$

Vento in copertura 2 = $0.64 \text{ kN/m}^2 \times 1.4 = 0.9 \text{ kN/m}^2$

Condizione di carico 4 – Vento Longitudinale

Vento Laterale sul tamponamento = $0.79\text{kN/m}^2 \times 1.8 = 1.42\text{kN/m}^2$

Vento in copertura 1 = $0.64\text{kN/m}^2 \times 0.33 = 0.2\text{kN/m}^2$ kN/m^2

Vento in copertura 2 = $0.64\text{kN/m}^2 \times 1.4 = 0.9\text{kN/m}^2$

Condizione di carico 5 – Sisma

Calcolato dal programma di calcolo

Combinazioni di Carico

Combinazioni di carico

Table 21: Combination Definitions

ComboName	ComboType	CaseName	ModeNumber	ScaleFactor
SLE1	Linear Add	DEAD	1	1,
SLE1		Tamponamento		1,
SLE1		Neve		1,
SLE2	Linear Add	DEAD		1,
SLE2		Tamponamento		1,
SLE2		Neve		1,
SLE2	Linear Add	Vento X		1,
SLE3		DEAD		1,
SLE3		Tamponamento		1,
SLE3		Neve		1,
SLE3	Linear Add	Vento X		-1,
SLU1		DEAD		1,3
SLU1		Tamponamento		1,5
SLU1		Neve		1,5
SLU2	Linear Add	DEAD		1,3
SLU2		Tamponamento		1,5
SLU2		MODAL		1,5
SLU2	Linear Add	Vento X		0,9
SLU3		DEAD		1,3
SLU3		Tamponamento		1,5
SLU3	Linear Add	Neve		0,75
SLU3		Vento X		1,5
SLU4		DEAD		1,3
SLU4	Linear Add	Tamponamento		1,5
SLU4		Neve		1,5
SLU4		Vento X		-0,9
SLU5	Linear Add	DEAD		1,3
SLU5		Tamponamento		1,5
SLU5		Neve		0,75
SLU5	Linear Add	Vento X		-1,5
SLV1		DEAD		1,
SLV1	Linear Add	SLV X		1,
SLV1		SLV Y		0,3
SLV1		Tamponamento		1,
SLV2	Linear Add	DEAD		1,
SLV2		SLV X		0,3
SLV2		SLV Y		1,
SLV2	Linear Add	Tamponamento		1,
SLD1		DEAD		1,
SLD1		SLD X		1,
SLD1		SLD Y		0,3

Table 21: Combination Definitions

ComboName	ComboType	CaseName	ModeNumber	ScaleFactor
SLD1		Tamponamento		1,
SLD2	Linear Add	DEAD		1,
SLD2		SLD X		0,3
SLD2		SLD Y		1,
SLD2		Tamponamento		1,
SLE4	Linear Add	DEAD		1,
SLE4		Tamponamento		1,
SLE4		Neve		1,
SLE4		Vento Y		1,
SLU6	Linear Add	DEAD		1,3
SLU6		Tamponamento		1,5
SLU6		Neve		1,5
SLU6		Vento Y		0,9
SLU7	Linear Add	DEAD		1,3
SLU7		Tamponamento		1,5
SLU7		Neve		0,75
SLU7		Vento Y		1,5

Verifica

Partecipazione delle masse

Verifica automatico delle aste per stabilit  e resistenza TU 2018

Flow chart della verifica automatico dalla documentazione SAP200

I diagrammi di flusso nelle pagine seguenti forniscono una rappresentazione pittorica di l'algoritmo di progettazione per il design del telaio in acciaio NTC 2018. Questi diagrammi di flusso fornire un riepilogo dei passaggi effettuati e delle clausole di codice associate utilizzate.

Sono forniti i seguenti diagrammi di flusso:

- ♣ design dei membri
- ♣ progettare la resistenza assiale
- ♣ progettare la resistenza all'instabilit  assiale
- ♣ resistenza alla flessione del design
- ♣ progettare resistenza alla flessione laterale-torsionale
- ♣ progettare resistenza al taglio

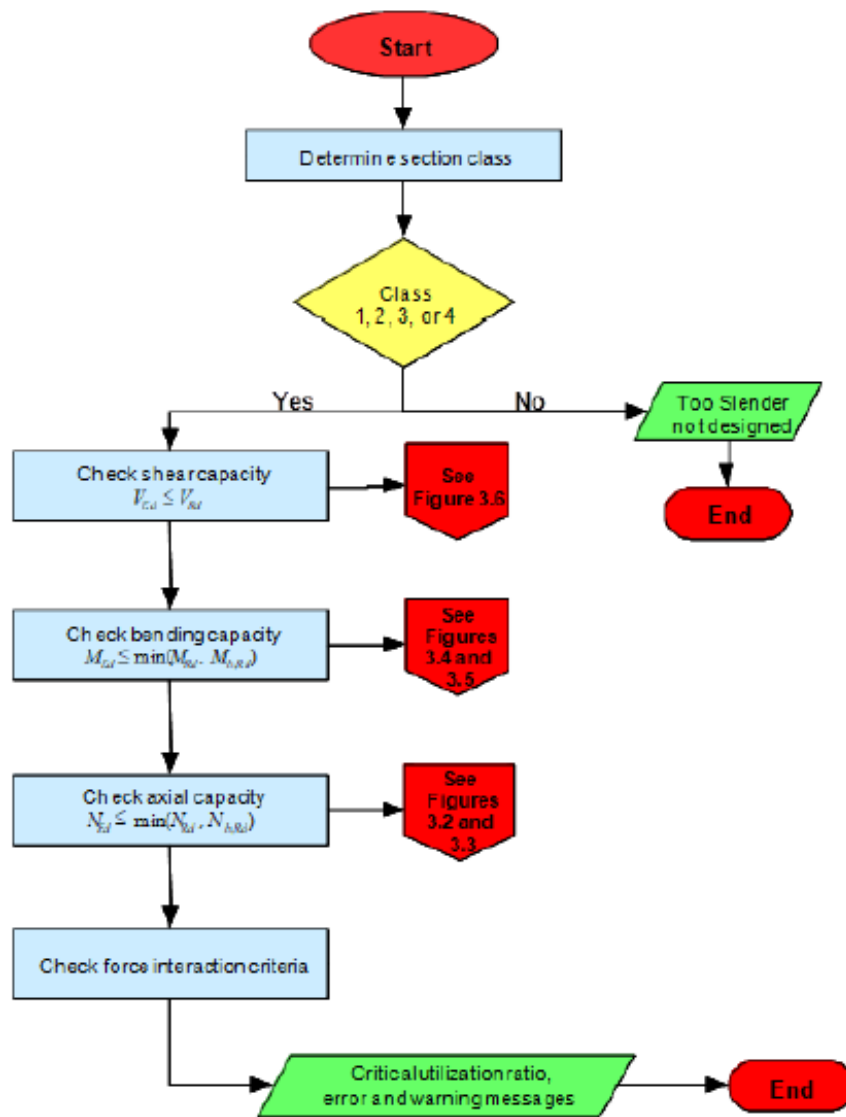


Figure 3-1 Member Design

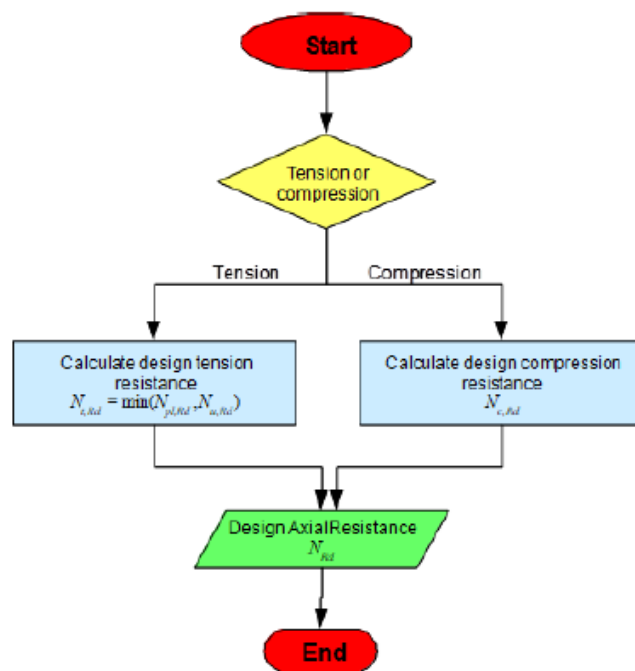


Figure 3-2 Design Axial Resistance

Resistenza assiale

Steel Frame Design Italian NTC 2008

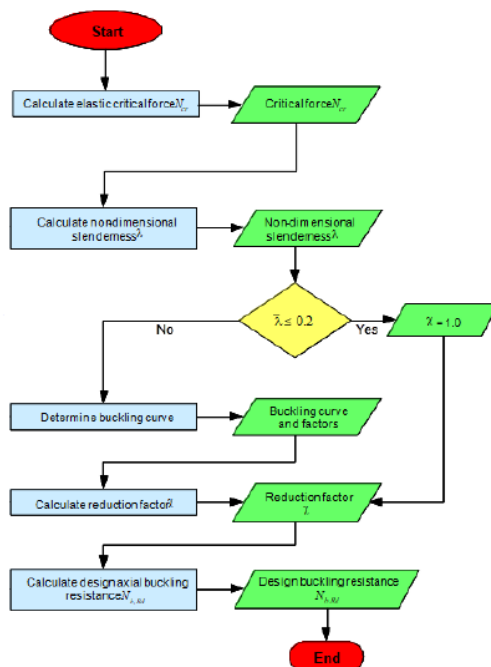


Figure 3-3: Design Axial Buckling Resistance

3 - 4 Axial Buckling Resistance

Stabilità assiale

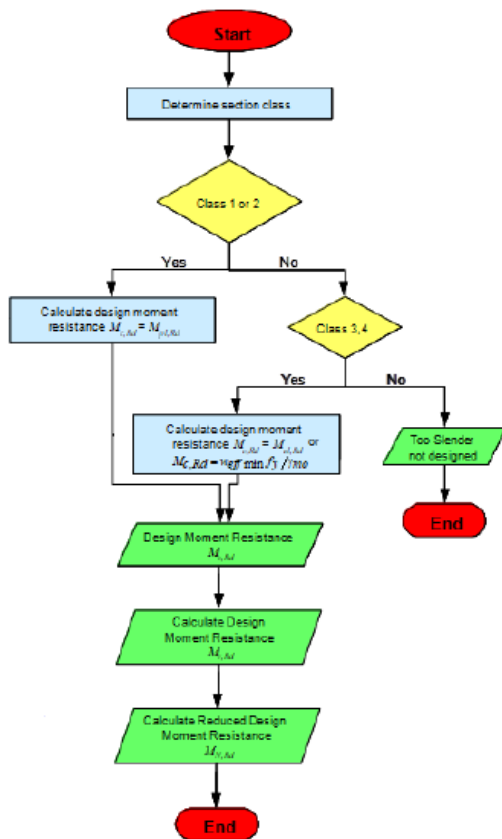


Figure 3-4: Design Moment Resistance

Resistenza in flessione

Steel Frame Design Italian NTC 2008

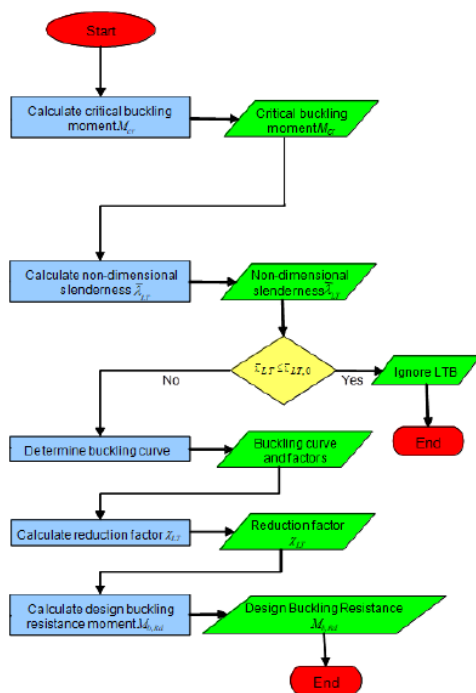


Figure 3-5: Design Buckling Resistance

3 - 6 Buckling Resistance

Instabilità generale

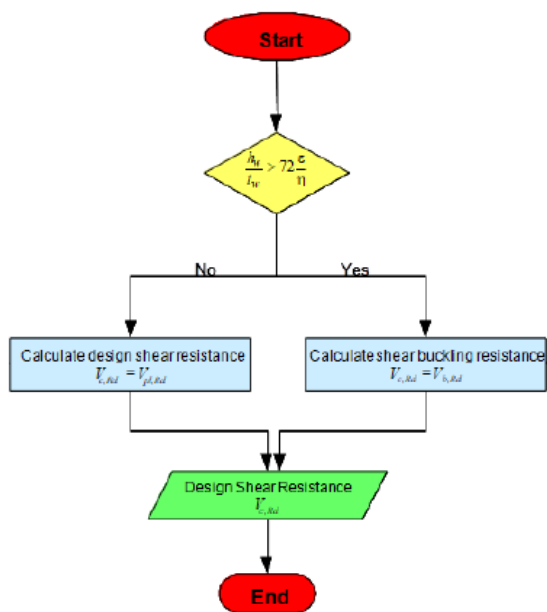
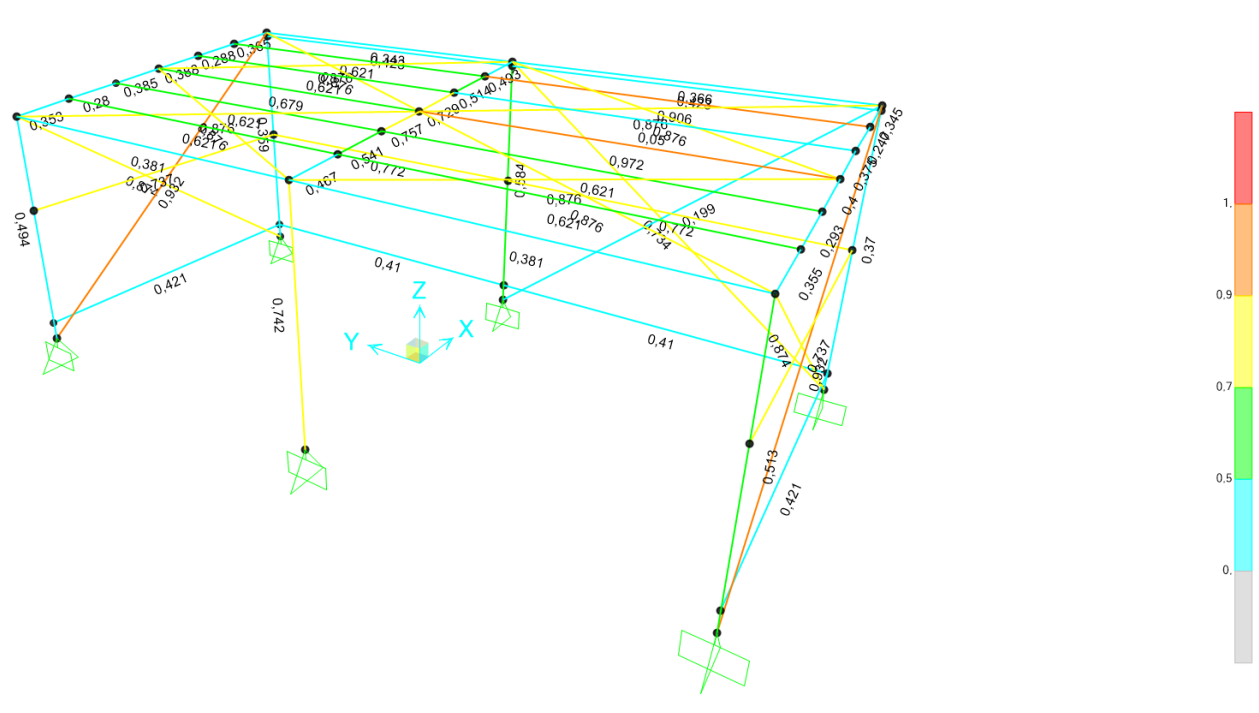


Figure 3-6: Design Shear Resistance

Taglio

Verifica TU2018- EC3 per resistenza e stabilità



Tutti profili verificati

Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 1 of 2**Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 1 of 2**

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType
1	HE220A	Column	No Messages	0,513136	NMM
2	HE220A	Column	No Messages	0,74167	NMM
3	HE220A	Column	No Messages	0,494189	NMM
4	HE220A	Column	No Messages	0,370313	NMM
5	HE220A	Column	No Messages	0,584232	NMM
14	IPE270	Brace	No Messages	0,355292	NMM
15	IPE270	Brace	No Messages	0,292705	NMM
16	IPE270	Brace	No Messages	0,399599	NMM
17	IPE270	Brace	No Messages	0,375448	NMM
18	IPE270	Brace	No Messages	0,24691	NMM
19	IPE270	Brace	No Messages	0,344824	NMM
20	IPE270	Brace	No Messages	0,467	NMM
21	IPE270	Brace	No Messages	0,540779	NMM
22	IPE270	Brace	No Messages	0,757324	NMM
23	IPE270	Brace	No Messages	0,729049	NMM
24	IPE270	Brace	No Messages	0,513793	NMM
25	IPE270	Brace	No Messages	0,493397	NMM
26	IPE270	Brace	No Messages	0,352843	NMM
27	IPE270	Brace	No Messages	0,280211	NMM
28	IPE270	Brace	No Messages	0,385075	NMM
29	IPE270	Brace	No Messages	0,387582	NMM
30	IPE270	Brace	No Messages	0,288232	NMM
31	IPE270	Brace	No Messages	0,364787	NMM
32	Tubo 200x100x4	Beam	No Messages	0,381407	NMM
33	Tubo 200x100x4	Beam	No Messages	0,381417	NMM
34	Tubo 200x100x4	Beam	No Messages	0,620618	NMM
35	Tubo 200x100x4	Beam	No Messages	0,620618	NMM
36	Tubo 200x100x4	Beam	No Messages	0,620618	NMM
37	Tubo 200x100x4	Beam	No Messages	0,620618	NMM
38	Tubo 200x100x4	Beam	No Messages	0,678817	NMM
39	Tubo 200x100x4	Beam	No Messages	0,972278	NMM
40	Tubo 200x100x4	Beam	No Messages	0,620618	NMM
41	Tubo 200x100x4	Beam	No Messages	0,05023	NMM
42	Tubo 200x100x4	Beam	No Messages	0,620618	NMM
43	Tubo 200x100x4	Beam	No Messages	0,905812	NMM
44	Tubo 200x100x4	Beam	No Messages	0,342761	NMM
45	Tubo 200x100x4	Beam	No Messages	0,365798	NMM
46	Tubo 200x100x4	Beam	No Messages	0,736649	NMM
47	Tubo 200x100x4	Beam	No Messages	0,772137	NMM
48	Tubo 200x100x4	Beam	No Messages	0,772137	NMM
49	Tubo 200x100x4	Beam	No Messages	0,736649	NMM
51	Tubo 200x100x4	Beam	No Messages	0,422824	NMM
52	Tubo 200x100x4	Beam	No Messages	0,422827	NMM
54	Tubo 200x100x4	Beam	No Messages	0,420574	NMM
55	Tubo 200x100x4	Beam	No Messages	0,409501	NMM
56	Tubo 200x100x4	Beam	No Messages	0,409501	NMM
57	Tubo 200x100x4	Beam	No Messages	0,420601	NMM
58	HE220A	Column	No Messages	0,359438	NMM
60	L70X7	Brace	No Messages	0,876076	NMM
61	L70X7	Brace	No Messages	0,876076	NMM
63	Tondo 20	Brace	No Messages	0,734463	NMM
64	Tondo 20	Brace	No Messages	0,199296	NMM

Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 1 of 2

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType
6	L70X7	Brace	No Messages	0,931783	NMM
7	L70X7	Brace	No Messages	0,874449	NMM
8	L70X7	Brace	No Messages	0,876076	NMM
9	L70X7	Brace	No Messages	0,876076	NMM
10	L70X7	Brace	No Messages	0,931783	NMM
11	L70X7	Brace	No Messages	0,874449	NMM
12	L70X7	Brace	No Messages	0,876076	NMM
13	L70X7	Brace	No Messages	0,876076	NMM
50	L70X7	Brace	No Messages	0,876076	NMM
53	L70X7	Brace	No Messages	0,876076	NMM

Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 2 of 2

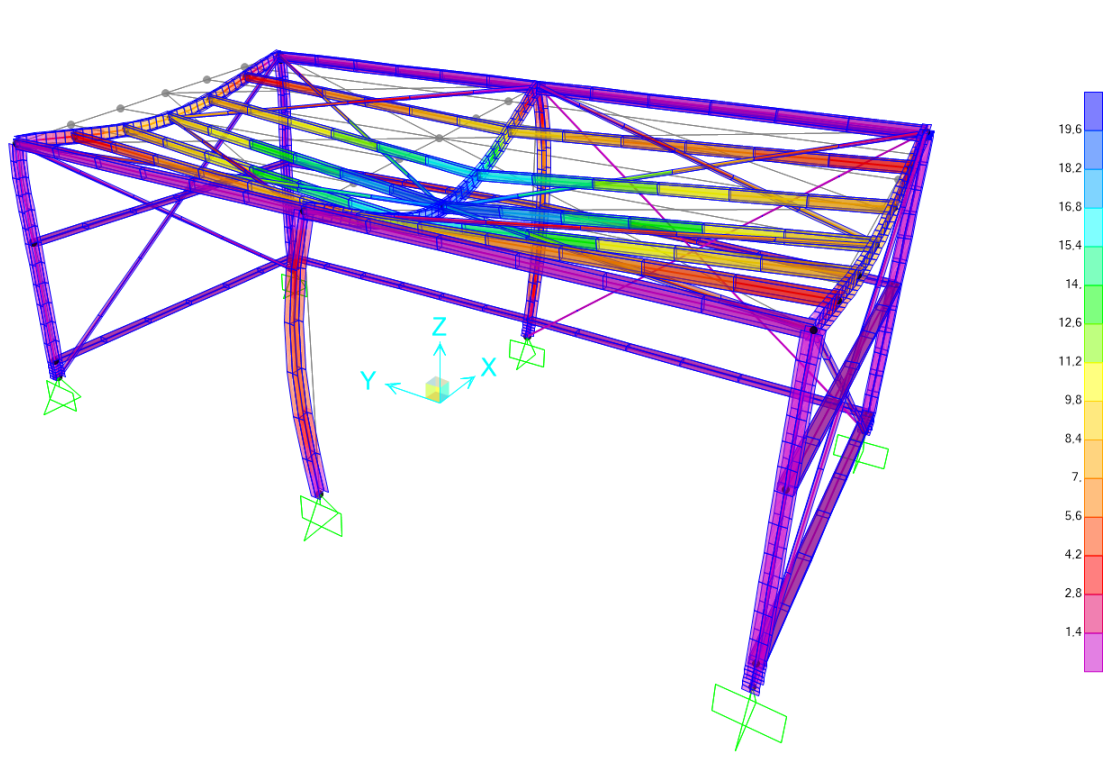
Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 2 of 2

Frame	Combo	Location mm	ErrMsg	WarnMsg
1	SLU6	5200	No Messages	No Messages
2	SLU6	0	No Messages	No Messages
3	SLU6	5200	No Messages	No Messages
4	SLU6	5850	No Messages	No Messages
5	SLU2	0	No Messages	No Messages
14	SLU6	418,74	No Messages	No Messages
15	SLU6	0	No Messages	No Messages
16	SLU6	418,74	No Messages	No Messages
17	SLU6	0	No Messages	No Messages
18	SLU6	0	No Messages	No Messages
19	SLU6	418,74	No Messages	No Messages
20	SLU2	0	No Messages	No Messages
21	SLU2	0	No Messages	No Messages
22	SLU2	0	No Messages	No Messages
23	SLU2	0	No Messages	No Messages
24	SLU2	0	No Messages	No Messages
25	SLU4	418,74	No Messages	No Messages
26	SLU2	418,74	No Messages	No Messages
27	SLU6	0	No Messages	No Messages
28	SLU6	418,74	No Messages	No Messages
29	SLU6	0	No Messages	No Messages
30	SLU6	0	No Messages	No Messages
31	SLU6	418,74	No Messages	No Messages
32	SLU2	3500	No Messages	No Messages
33	SLU2	3500	No Messages	No Messages
34	SLU1	3500	No Messages	No Messages
35	SLU1	3500	No Messages	No Messages
36	SLU1	3500	No Messages	No Messages
37	SLU1	3500	No Messages	No Messages
38	SLU2	3500	No Messages	No Messages
39	SLU2	3500	No Messages	No Messages
40	SLU1	3500	No Messages	No Messages
41	SLU1	3500	No Messages	No Messages
42	SLU1	3500	No Messages	No Messages
43	SLU1	3500	No Messages	No Messages
44	SLU4	3500	No Messages	No Messages
45	SLU6	3500	No Messages	No Messages
46	SLU7	3500	No Messages	No Messages
47	SLU5	4000	No Messages	No Messages
48	SLU5	3500	No Messages	No Messages

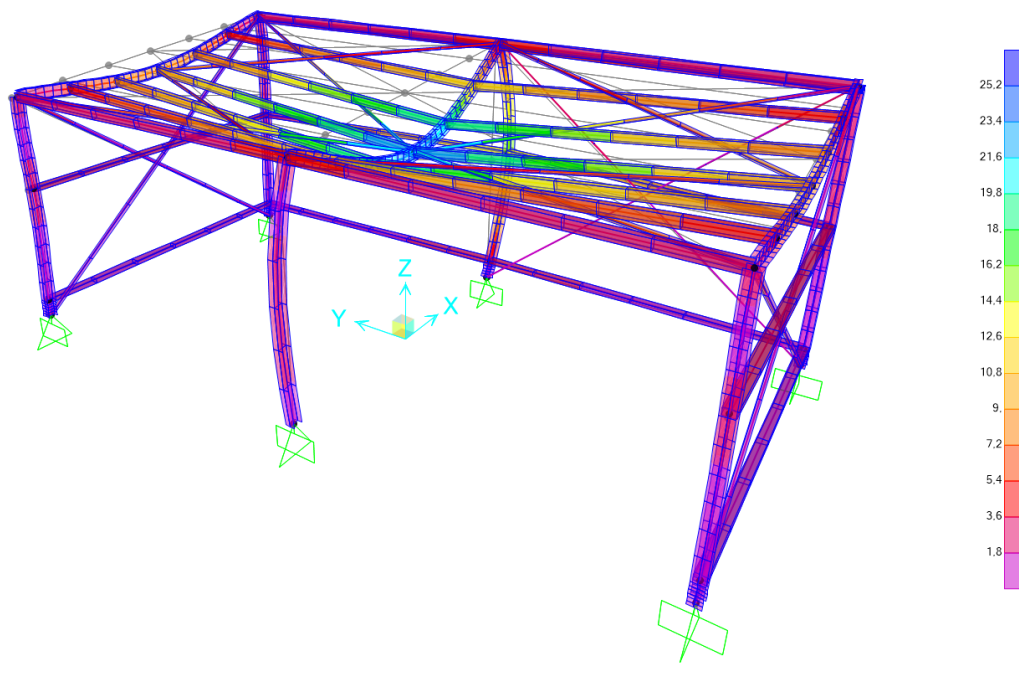
Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 2 of 2

Frame	Combo	Location mm	ErrMsg	WarnMsg
49	SLU7	4000	No Messages	No Messages
51	SLU3	3500	No Messages	No Messages
52	SLU3	3500	No Messages	No Messages
54	SLU7	4000	No Messages	No Messages
55	SLU3	3500	No Messages	No Messages
56	SLU3	3500	No Messages	No Messages
57	SLU7	3500	No Messages	No Messages
58	SLU6	5850	No Messages	No Messages
60	SLU1	0	No Messages	No Messages
61	SLU1	0	No Messages	No Messages
63	SLU7	0	No Messages	No Messages
64	SLV2	0	No Messages	No Messages
6	SLU1	0	No Messages	No Messages
7	SLU1	0	No Messages	No Messages
8	SLU1	0	No Messages	No Messages
9	SLU1	0	No Messages	No Messages
10	SLU1	0	No Messages	No Messages
11	SLU1	0	No Messages	No Messages
12	SLU1	0	No Messages	No Messages
13	SLU1	0	No Messages	No Messages
50	SLU1	0	No Messages	No Messages
53	SLU1	0	No Messages	No Messages

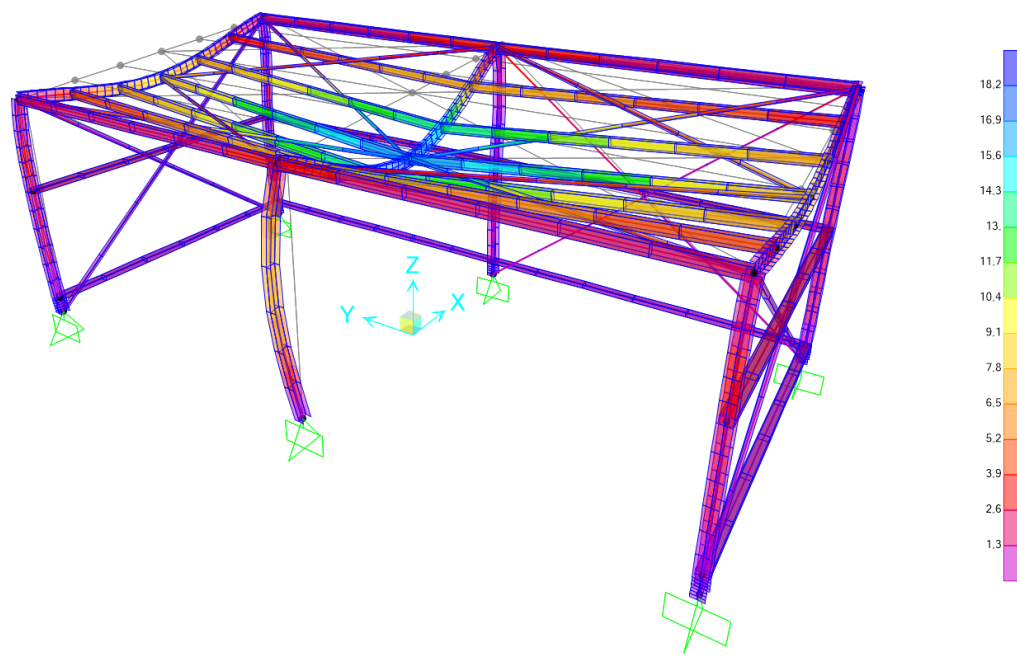
Deformazione



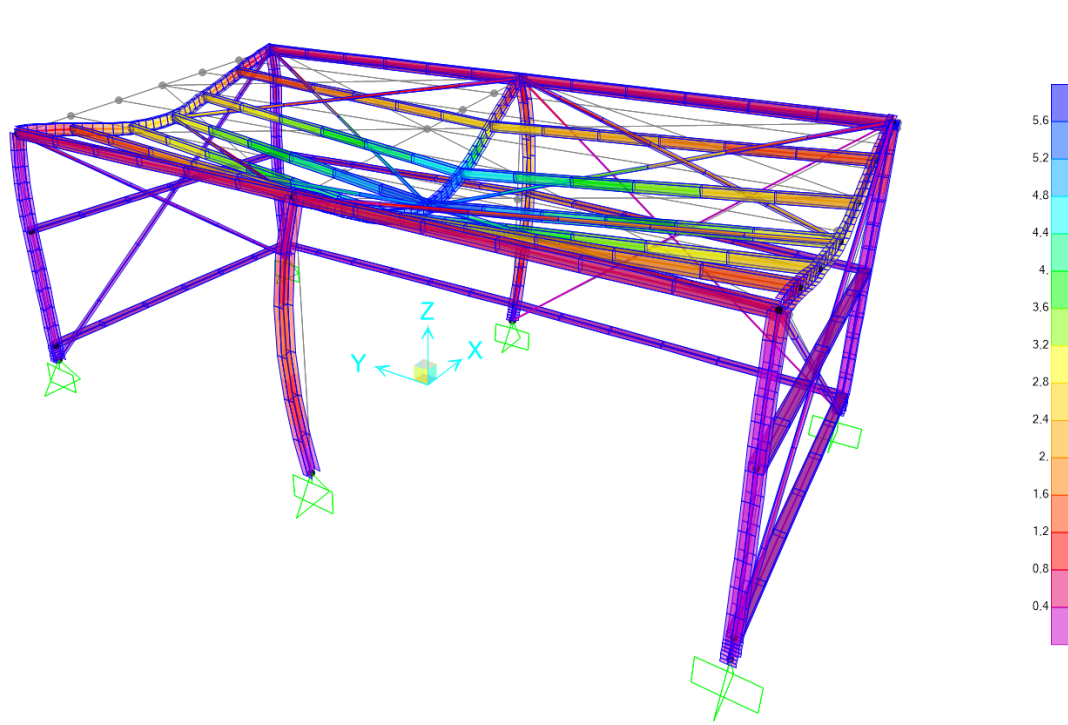
SLE 1 Deformazione verticale $< 1/200$ e trasversale $< 1/150$



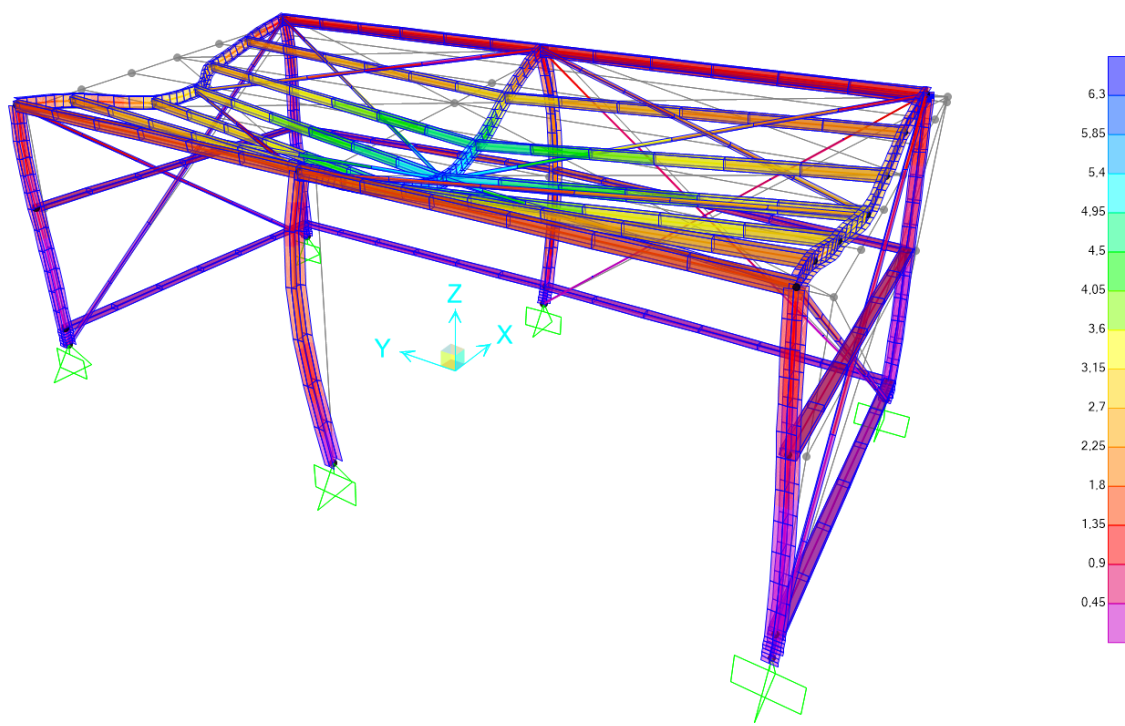
SLE 2 Deformazione verticale $< 1/200$ e trasversale $< 1/150$



SLE 3 Deformazione verticale $< 1/200$ e trasversale $< 1/150$



SLD1 Deformazione trasversale $< 0.01H$



SLD2 Deformazione trasversale $< 0.01H$

Reazioni

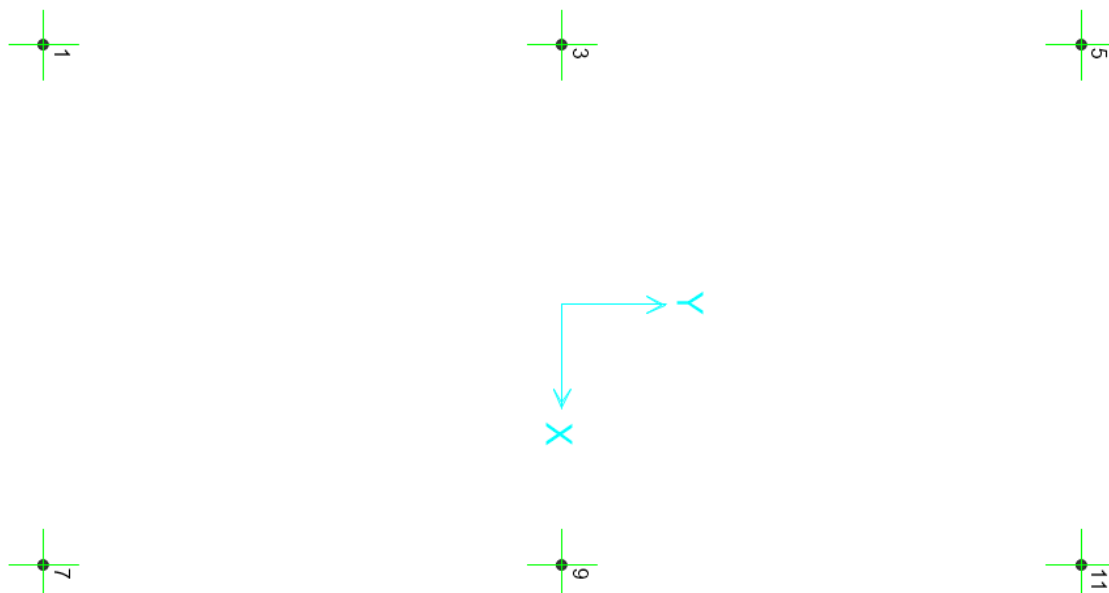


Table: Joint Reactions, Part 1 of 2

Table: Joint Reactions, Part 1 of 2								
Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1 KN	F2 KN	F3 KN	M1 KN-m	M2 KN-m
1	SLE1	Combination		-0,376	-0,002057	28,127	0,0107	0
1	SLE2	Combination		-25,608	-0,016	11,571	0,0848	0
1	SLE3	Combination		24,856	0,012	44,682	-0,0634	0
1	SLU1	Combination		-0,558	-0,003015	40,429	0,0157	0
1	SLU2	Combination		-23,267	-0,016	25,529	0,0824	0
1	SLU3	Combination		-38,183	-0,023	3,175	0,1205	0
1	SLU4	Combination		22,151	0,009826	55,329	-0,051	0
1	SLU5	Combination		37,514	0,02	52,842	-0,1019	0
1	SLV1	Combination	Max	4,687	0,213	19,108	0,5896	0
1	SLV1	Combination	Min	-4,841	-0,214	4,024	-0,5851	0
1	SLV2	Combination	Max	3,844	0,581	18,174	1,7565	0
1	SLV2	Combination	Min	-3,999	-0,582	4,958	-1,752	0
1	SLE4	Combination		-0,327	-10,08	33,367	12,6632	0
1	SLU6	Combination		-0,514	-9,073	45,146	11,4029	0
1	SLU7	Combination		-0,262	-15,119	35,869	18,9881	0
3	SLE1	Combination		6,982	-0,00133	50,446	0,0069	0
3	SLE2	Combination		7,111	-0,00133	51,839	0,0069	0
3	SLE3	Combination		6,853	-0,00133	49,053	0,0069	0
3	SLU1	Combination		10,279	-0,001943	73,679	0,0101	0
3	SLU2	Combination		10,395	-0,001943	74,933	0,0101	0
3	SLU3	Combination		6,606	-0,001136	49,734	0,0059	0
3	SLU4	Combination		10,163	-0,001943	72,426	0,0101	0
3	SLU5	Combination		6,221	-0,001136	45,556	0,0059	0
3	SLV1	Combination	Max	2,086	0,084	16,859	0,442	0
3	SLV1	Combination	Min	1,57	-0,085	14,607	-0,4394	0
3	SLV2	Combination	Max	1,915	0,28	16,119	1,4605	0
3	SLV2	Combination	Min	1,741	-0,281	15,347	-1,4579	0
3	SLE4	Combination		6,999	-0,689	50,473	3,5777	0
3	SLU6	Combination		10,295	-0,621	73,704	3,2238	0
3	SLU7	Combination		6,439	-1,032	47,685	5,3621	0
5	SLE1	Combination		-0,304	-0,0006063	28,129	0,0032	0
5	SLE2	Combination		-25,536	0,014	11,574	-0,071	0
5	SLE3	Combination		24,929	-0,015	44,685	0,0773	0
5	SLU1	Combination		-0,45	-0,0008741	40,433	0,0045	0
5	SLU2	Combination		-23,159	0,012	25,533	-0,0622	0
5	SLU3	Combination		-38,121	0,021	3,178	-0,1087	0
5	SLU4	Combination		22,259	-0,014	55,333	0,0713	0
5	SLU5	Combination		37,576	-0,022	52,844	0,1137	0
5	SLV1	Combination	Max	4,732	0,217	19,128	0,5927	0
5	SLV1	Combination	Min	-4,866	-0,217	4,005	-0,5919	0
5	SLV2	Combination	Max	4,026	0,582	18,229	1,7532	0
5	SLV2	Combination	Min	-4,16	-0,582	4,904	-1,7524	0
5	SLE4	Combination		-6,908	-10,073	22,862	12,6248	0
5	SLU6	Combination		-6,394	-9,066	35,692	11,3641	0
5	SLU7	Combination		-10,179	-15,109	20,109	18,935	0
7	SLE1	Combination		-0,301	-0,001004	31,511	0,006	0
7	SLE2	Combination		-4,681	-0,001007	46,979	0,006	0
7	SLE3	Combination		4,079	-0,001001	16,044	0,006	0
7	SLU1	Combination		-0,439	-0,00147	45,003	0,0088	0

Table: Joint Reactions, Part 1 of 2

Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1 KN	F2 KN	F3 KN	M1 KN-m	M2 KN-m
7	SLU2	Combination		-4,381	-0,001472	58,924	0,0088	0
7	SLU3	Combination		-6,855	-0,0008614	55,222	0,0051	0
7	SLU4	Combination		3,502	-0,001467	31,083	0,0088	0
7	SLU5	Combination		6,285	-0,0008528	8,82	0,0051	0
7	SLV1	Combination	Max	5,492	3,498	26,985	0,4402	0
7	SLV1	Combination	Min	-5,681	-3,498	1,419	-0,4379	0
7	SLV2	Combination	Max	4,652	11,563	37,885	1,4403	0
7	SLV2	Combination	Min	-4,842	-11,563	-9,481	-1,438	0
7	SLE4	Combination		6,259	-35,022	5,534	10,1699	0
7	SLU6	Combination		5,464	-31,521	21,624	9,1563	0
7	SLU7	Combination		9,555	-52,533	-6,945	15,2509	0
9	SLE1	Combination		-5,635	-0,001012	52,842	0,006	0
9	SLE2	Combination		-21,465	-0,001012	53,625	0,006	0
9	SLE3	Combination		10,194	-0,001012	52,058	0,006	0
9	SLU1	Combination		-8,294	-0,001482	76,446	0,0088	0
9	SLU2	Combination		-22,54	-0,001482	77,151	0,0088	0
9	SLU3	Combination		-28,926	-0,0008648	52,705	0,0051	0
9	SLU4	Combination		5,952	-0,001482	75,741	0,0088	0
9	SLU5	Combination		18,562	-0,0008642	50,354	0,0051	0
9	SLV1	Combination	Max	-0,943	3,455	25,895	0,4419	0
9	SLV1	Combination	Min	-2,03	-3,455	13,344	-0,4397	0
9	SLV2	Combination	Max	-1,313	11,376	37,538	1,4451	0
9	SLV2	Combination	Min	-1,661	-11,377	1,701	-1,4428	0
9	SLE4	Combination		-5,621	-5,958	74,215	9,3321	0
9	SLU6	Combination		-8,281	-5,362	95,682	8,4022	0
9	SLU7	Combination		-5,161	-8,936	83,589	13,9943	0
11	SLE1	Combination		-0,369	-0,001003	31,506	0,006	0
11	SLE2	Combination		-4,749	-0,0009999	46,973	0,006	0
11	SLE3	Combination		4,011	-0,001006	16,039	0,006	0
11	SLU1	Combination		-0,541	-0,001468	44,996	0,0088	0
11	SLU2	Combination		-4,483	-0,001466	58,917	0,0088	0
11	SLU3	Combination		-6,913	-0,0008522	55,218	0,0051	0
11	SLU4	Combination		3,401	-0,001471	31,075	0,0088	0
11	SLU5	Combination		6,227	-0,000861	8,816	0,0051	0
11	SLV1	Combination	Max	5,418	0,219	21,676	0,4457	0
11	SLV1	Combination	Min	-5,627	-0,22	6,726	-0,4435	0
11	SLV2	Combination	Max	4,51	0,715	20,336	1,4535	0
11	SLV2	Combination	Min	-4,719	-0,715	8,066	-1,4512	0
11	SLE4	Combination		-0,404	-8,047	36,11	10,1562	0
11	SLU6	Combination		-0,573	-7,243	49,139	9,144	0
11	SLU7	Combination		-0,395	-12,07	38,922	15,2305	0

Pressione sul Terreno

Con base 400 x 400 e soletta 250mm - Area caricato = 0.81m2

Pressione terreno SLU = $95\text{kN}/0.81\text{m}^2 = 117\text{kN}/\text{m}^2$

RELAZIONE DI CALCOLO TETTOIA IMPIANTI

Riferimento a norme

Nella stesura delle presenti verifiche si è fatto riferimento alle seguenti norme od istruzioni tecniche.

- Norme Tecniche per le Costruzioni. Approvate con Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018
- EN 1990: Criteri generali di progettazione strutturale
- EN 1991: Azioni sulle strutture
- EN 1090: Esecuzione delle strutture in acciaio criteri tecnici

Eurocodice 3:

EN 1993-1-1:2005 Eurocodice 3

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

EN 1993-1-2:2005 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-2: Regole Generali - Structural fire design

EN 1993-1-3:2006 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-3: Regole Generali Regole supplementari per lamiere ed elementi profilati a freddo

EN 1993-1-4:2006 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-4: Regole Generali Regole supplementari per elementi in acciaio inossidabile

EN 1993-1-5:2006 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-5: Regole Generali Elementi strutturali tipo piastra

EN 1993-1-6 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-6: Resistenza e stabilità di strutture a guscio

EN 1993-1-7 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-7: Resistenza e stabilità di strutture planari tipo piastre soggette a carichi fuori dal piano

EN 1993-1-8:2005 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti

EN 1993-1-9:2005 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-9: Fatica

EN 1993-1-10:2005 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-10: Material toughness and through-thickness properties

EN 1993-1-11:2006 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-11: Progettazione di strutture costituite da componenti soggetti a trazione

EN 1993-1-12 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-12: Generale Acciaio di alta resistenza

EN 1993-2:2006 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 2: Ponti in acciaio

EN 1993-3-1:2006 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 3-1: Torri, aste e ciminiere Torri ed aste

EN 1993-3-2:2006 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 3-2: Torri, aste e ciminiere Ciminiere

EN 1993-4-1 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 4-1: Silos

EN 1993-4-2 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 4-2: Serbatoi

EN 1993-4-3 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 4-3: Oleodotti e condotte in acciaio

EN 1993-5 Eurocodice 3

Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 5: Pali


EN 1993-6 Eurocodice 3

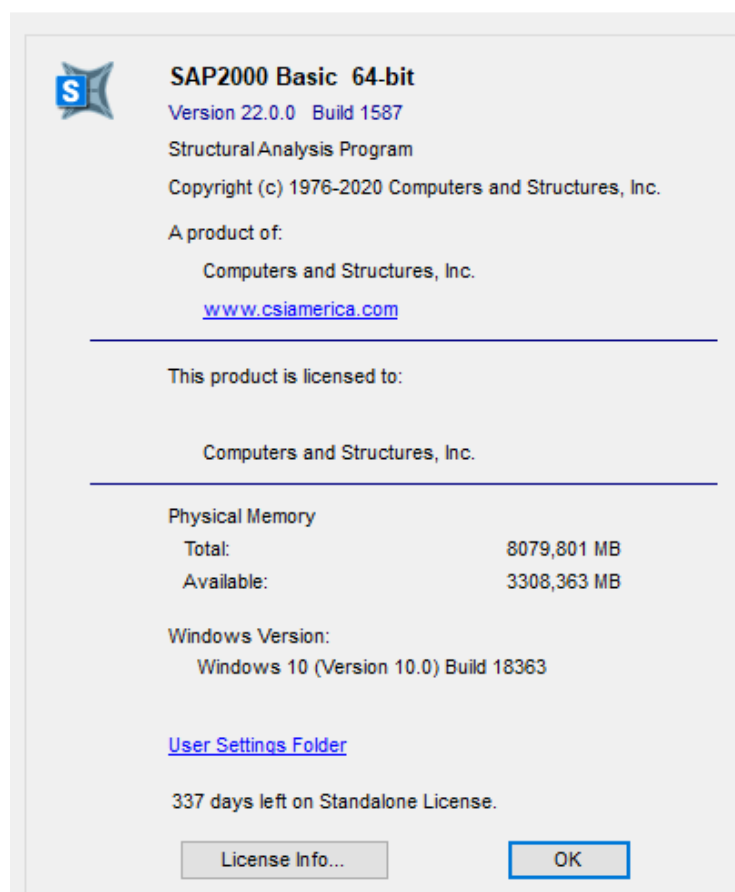
Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 6: Gru e strutture di supporto

Ipotesi di calcolo

Nel calcolo di verifica si considera la struttura perfettamente montata senza disallineamento tra appoggi e senza difetti di montaggio tali da rendere apprezzabili eventuali effetti tensionali di second'ordine.

Per questa relazione di calcolo la struttura è stata modellata con “SAP2000 della Computers and Structures Inc. Berkley, USA

 About SAP2000



Verifica Profili

I profili sono stati verificati secondo il UNI – EN 1993 – 1-1:2005 Eurocodice 3 con un programma di verifica automatico.

Bibliografia

Insieme con le normative vigenti è stato fatto riferimento alle seguenti pubblicazioni.:

Strutture in Acciaio – Ballio e Mazzolani – Hoepli

Nodi e tirafondi.

Roark's Formulas for Stresses and Strains 6h Ed Mc Graw Hill

Fattori Beta per pilastri

Guide to Stability Design Criteria for Metal Structures 5th Ed. Wiley

(Structural Stability Research Council – USA)

Problematica riguardante l'instabilità e controventamento della struttura.

Design of SHS Welded Joints. British Steel / Corus Nodi per tubi.

Stati Limiti

2.5.3. COMBINAZIONI DELLE AZIONI

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

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

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.1]$$

– Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.2]$$

– Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.3]$$

– Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.4]$$

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

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad [2.5.5]$$

– Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali A:

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad [2.5.6]$$

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} Q_{kj} \quad [2.5.7]$$

Nelle combinazioni si intende che vengano omessi i carichi Q_{kj} che danno un contributo favorevole ai fini delle verifiche e, se del caso, i carichi G_2 .

Altre combinazioni sono da considerare in funzione di specifici aspetti (p. es. fatica, ecc.).

Nelle formule sopra riportate il simbolo “+” vuol dire “combinato con”.

I valori dei coefficienti ψ_{0j} , ψ_{1j} e ψ_{2j} sono dati nella Tab. 2.5.I oppure nella Tab. 5.1.VI per i ponti stradali e nella Tab. 5.2.VII per i ponti ferroviari. I valori dei coefficienti parziali di sicurezza γ_{Gi} e γ_{Qj} sono dati nel § 2.6.1.

Tab. 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione

Categoria/Azione variabile	ψ_{0j}	ψ_{1j}	ψ_{2j}
Categoria A - Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B - Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D - Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E – Aree per immagazzinamento, uso commerciale e uso industriale Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F - Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6

Categoria G – Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H – Coperture accessibili per sola manutenzione	0,0	0,0	0,0
Categoria I – Coperture praticabili	da valutarsi caso per caso		
Categoria K – Coperture per usi speciali (impianti, eliporti, ...)			
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

2.6.1. STATI LIMITE ULTIMI

Nelle verifiche agli stati limite ultimi si distinguono:

- lo stato limite di equilibrio come corpo rigido: EQU
- lo stato limite di resistenza della struttura compresi gli elementi di fondazione: STR
- lo stato limite di resistenza del terreno: GEO

Fatte salve tutte le prescrizioni fornite nei capitoli successivi delle presenti norme, la Tab. 2.6.I riporta i valori dei coefficienti parziali γ_F da assumersi per la determinazione degli effetti delle azioni nelle verifiche agli stati limite ultimi.

Per le verifiche nei confronti dello stato limite ultimo di equilibrio come corpo rigido (EQU) si utilizzano i coefficienti γ_F riportati nella colonna EQU della Tabella 2.6.I.

Per la progettazione di componenti strutturali che non coinvolgano azioni di tipo geotecnico, le verifiche nei confronti degli stati limite ultimi strutturali (STR) si eseguono adottando i coefficienti γ_F riportati nella colonna A1 della Tabella 2.6.I.

Per la progettazione di elementi strutturali che coinvolgano azioni di tipo geotecnico (plinti, platee, pali, muri di sostegno, ...) le verifiche nei confronti degli stati limite ultimi strutturali (STR) e geotecnici (GEO) si eseguono adottando due possibili approcci progettuali, fra loro alternativi.

Nell'Approccio 1, le verifiche si conducono con due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti parziali, rispettivamente definiti per le azioni (γ_F), per la resistenza dei materiali (γ_M) e, eventualmente, per la resistenza globale del sistema (γ_R). Nella *Combinazione 1* dell'Approccio 1, per le azioni si impiegano i coefficienti γ_F riportati nella colonna A1 della Tabella 2.6.I. Nella *Combinazione 2* dell'Approccio 1, si impiegano invece i coefficienti γ_F riportati nella colonna A2. In tutti i casi, sia nei confronti del dimensionamento strutturale, sia per quello geotecnico, si deve utilizzare la combinazione più gravosa fra le due precedenti.

Nell'Approccio 2 si impiega un'unica combinazione dei gruppi di coefficienti parziali definiti per le Azioni (γ_F), per la resistenza dei materiali (γ_M) e, eventualmente, per la resistenza globale (γ_R). In tale approccio, per le azioni si impiegano i coefficienti γ_F riportati nella colonna A1.

I coefficienti γ_M e γ_R sono definiti nei capitoli successivi.

Tab. 2.6.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU

		Coefficiente	EQU	A1	A2
		γ_F			
Carichi permanenti G_1	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali $G_2^{(1)}$	Favorevoli	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevoli	γ_Q	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali o di una parte di essi (ad es. carichi permanenti portati) sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti parziali validi per le azioni permanenti.

Acciaio – Dati per il calcolo

In sede di progettazione si possono assumere convenzionalmente i seguenti valori nominali delle proprietà del materiale:

modulo elastico	$E = 210.000 \quad \text{N/mm}^2$
modulo di elasticità trasversale	$G = E / [2 (1 + \nu)] \quad \text{N/mm}^2$
coefficiente di <i>Poisson</i>	$\nu = 0,3$
coefficiente di espansione termica lineare (per temperature fino a 100 °C)	$\alpha = 12 \times 10^{-6} \text{ per } ^\circ\text{C}^{-1}$
densità	$\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$

Tab. 4.2.I – Laminati a caldo con profili a sezione aperta piani e lunghi

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale "t" dell'elemento			
	t ≤ 40 mm		40 mm < t ≤ 80 mm	
	f _{yk} [N/mm ²]	f _{tk} [N/mm ²]	f _{yk} [N/mm ²]	f _{tk} [N/mm ²]
UNI EN 10025-2				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
S 450	440	550	420	550
UNI EN 10025-3				
S 275 N/NL	275	390	255	370
S 355 N/NL	355	490	335	470
S 420 N/NL	420	520	390	520
S 460 N/NL	460	540	430	540
UNI EN 10025-4				
S 275 M/ML	275	370	255	360
S 355 M/ML	355	470	335	450
S 420 M/ML	420	520	390	500
S 460 M/ML	460	540	430	530
S460 Q/QL/QL1	460	570	440	580
UNI EN 10025-5				
S 235 W	235	360	215	340
S 355 W	355	510	335	490

Tab. 4.2.II – Laminati a caldo con profili a sezione cava

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale "t" dell'elemento			
	t ≤ 40 mm		40 mm < t ≤ 80 mm	
	f _{yk} [N/mm ²]	f _{tk} [N/mm ²]	f _{yk} [N/mm ²]	f _{tk} [N/mm ²]
UNI EN 10210-1				
S 235 H	235	360	215	340
S 275 H	275	430	255	410
S 355 H	355	510	335	490
S 275 NH/NLH	275	390	255	370
S 355 NH/NLH	355	490	335	470
S 420 NH/NLH	420	540	390	520
S 460 NH/NLH	460	560	430	550
UNI EN 10219-1				
S 235 H	235	360		
S 275 H	275	430		
S 355 H	355	510		
S 275 NH/NLH	275	370		
S 355 NH/NLH	355	470		
S 275 MH/MLH	275	360		
S 355 MH/MLH	355	470		
S 420 MH/MLH	420	500		
S460 MH/MLH	460	530		
S460 NH/NHL	460	550		

11.3.4.6 BULLONI E CHIODI

11.3.4.6.1 Bulloni "non a serraggio controllato"

Agli assiemi Vite/Dado/Rondella impiegati nelle giunzioni 'non precaricate' si applica quanto specificato al punto A del § 11.1 in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 15048-1.

In alternativa anche gli assiemi ad alta resistenza conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1 sono idonei per l'uso in giunzioni non precaricate.

Viti, dadi e rondelle, in acciaio, devono essere associate come in tabella 11.3.XIII.a.

Tab. 11.3.XIII.a

Viti	Dadi	Rondelle	Riferimento
Classe di resistenza UNI EN ISO 898-1:2013	Classe di resistenza UNI EN ISO 898-2:2012	Durezza	
4.6	4; 5; 6 oppure 8	100 HV min.	UNI EN 15048-1
4.8			
5.6	5; 6 oppure 8		
5.8			
6.8	6 oppure 8	100 HV min oppure 300 HV min.	
8.8	8 oppure 10		
10.9	10 oppure 12		

Le tensioni di snervamento f_{yb} e di rottura f_{tb} delle viti appartenenti alle classi indicate nella precedente Tab. 11.3.XIII.a sono riportate nella seguente Tab. 11.3.XIII.b:

Tab. 11.3.XIII.b

Classe	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9
f_{yb} (N/mm ²)	240	320	300	400	480	640	900
f_{tb} (N/mm ²)	400	400	500	500	600	800	1000

11.3.4.6.2 Bulloni "a serraggio controllato"

Agli assiemi Vite/Dado/Rondella impiegati nelle giunzioni 'Precaricate' si applica quanto specificato al punto A del § 11.1 in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1.

Viti, dadi e rondelle, in acciaio, devono essere associate come in tabella 11.3.XIV.

Tab. 11.3.XIV

Sistema	Viti		Dadi		Rondelle	
	Classe di resistenza	Riferimento	Classe di resistenza	Riferimento	Durezza	Riferimento
HR	8.8	UNI EN 14399-1	8	UNI EN 14399-3	300-370 HV	UNI EN 14399 parti 5 e 6
	10.9	UNI EN 14399-3	10	UNI EN 14399-3		
HV	10.9	UNI EN 14399-4	10	UNI EN 14399-4		

Resistenza delle saldature a cordoni d'angolo

Considerando la sezione di gola nella sua effettiva posizione, si può assumere la seguente condizione di resistenza

$$[\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{||}^2)]^{0.5} \leq f_{tk} / (\beta \gamma_{M2}),$$

dove

f_{tk} è la resistenza a rottura del più debole degli elementi collegati,

$\beta = 0,80$ per acciaio S235, $0,85$ per acciaio S275, $0,90$ per acciaio S355, $1,00$ per acciaio S420 e S460.

Unioni con saldature a piena penetrazione

I collegamenti testa a testa, a T e a croce a piena penetrazione sono generalmente realizzati con materiali d'apporto aventi resistenza uguale o maggiore a quella degli elementi collegati. Pertanto la resistenza di calcolo dei collegamenti a piena penetrazione si assume eguale alla resistenza di progetto del più debole tra gli elementi connessi. Una saldatura a piena penetrazione è caratterizzata dalla piena fusione del metallo di base attraverso tutto lo spessore dell'elemento da unire con il materiale di apporto.

11.3.4.9 ACCIAI DA CARPENTERIA PER STRUTTURE SOGGETTE AD AZIONI SISMICHE

L'acciaio costituente le membrature, le saldature ed i bulloni devono essere comunque conformi ai requisiti riportati nelle presenti norme.

Per le zone dissipative si applicano le seguenti regole addizionali:

- per gli acciai da carpenteria il rapporto fra i valori caratteristici della tensione di rottura f_{tk} e la tensione di snervamento f_{yk} deve essere maggiore di 1,10 e l'allungamento a rottura A_{50} , misurato su provino standard, deve essere non inferiore al 20%;
- la tensione di snervamento media $f_{y,media}$ deve risultare inferiore ad 1,20 f_{yk} per acciaio S235 e S275, oppure ad 1,10 f_{yk} per acciai S355 S420 ed S460;
- i collegamenti bullonati devono essere realizzati con bulloni ad alta resistenza di classe 8.8 o 10.9.

Il valore del coefficiente γ_{ov} è specificato nel § 7.5.

Tali requisiti devono essere, ove applicabili, specificati negli elaborati progettuali e verificati a cura del Direttore dei Lavori.

Per le verifiche di resistenza delle sezioni delle membrature, con riferimento ai modelli di resistenza esposti nella presente normativa ed utilizzando acciai dal grado S 235 al grado S 460 di cui al § 11.3, si adottano i fattori parziali γ_{M0} e γ_{M2} indicati nella Tab. 4.2.VII. Il coefficiente di sicurezza γ_{M2} , in particolare, deve essere impiegato qualora si eseguano verifiche di elementi tesi nelle zone di unione delle membrature indebolite dai fori.

Per valutare la stabilità degli elementi strutturali compressi, inflessi e presso-inflessi, si utilizza il coefficiente parziale di sicurezza γ_{M1} indicato nella seguente tabella.

Tab. 4.2.VII - Coefficienti di sicurezza per la resistenza delle membrature e la stabilità

Resistenza delle Sezioni di Classe 1-2-3-4	$\gamma_{M0} = 1,05$
Resistenza all'instabilità delle membrature	$\gamma_{M1} = 1,05$
Resistenza all'instabilità delle membrature di ponti stradali e ferroviari	$\gamma_{M1} = 1,10$
Resistenza, nei riguardi della frattura, delle sezioni tese (indebolite dai fori)	$\gamma_{M2} = 1,25$

4.2.4.1.2 Resistenza delle membrature

Per la verifica delle travi la resistenza di progetto da considerare dipende dalla classificazione delle sezioni.

La verifica in campo elastico è ammessa per tutti i tipi di sezione, con l'avvertenza di tener conto degli effetti di instabilità locale per le sezioni di classe 4.

Le verifiche in campo elastico, per gli stati di sforzo piani tipici delle travi, si eseguono con riferimento al seguente criterio:

$$\sigma_{x,Ed}^2 + \sigma_{z,Ed}^2 - \sigma_{z,Ed} \sigma_{x,Ed} + 3 \tau_{Ed}^2 \leq (f_{yk} / \gamma_{M0})^2 \quad [4.2.4]$$

dove:

$\sigma_{x,Ed}$ è il valore di progetto della tensione normale nel punto in esame, agente in direzione parallela all'asse della membratura;

$\sigma_{z,Ed}$ è il valore di progetto della tensione normale nel punto in esame, agente in direzione ortogonale all'asse della membratura;

τ_{Ed} è il valore di progetto della tensione tangenziale nel punto in esame, agente nel piano della sezione della membratura.

Nel presente paragrafo sono considerati sistemi di unione elementari, in quanto parti costituenti i collegamenti strutturali tra le membrature in acciaio. In particolare, sono presentati metodi per calcolare le prestazioni resistenti e le relative modalità e regole per la realizzazione dei vari tipi di unione esaminati. Le tipologie di unione analizzate sono quelle realizzate tramite bulloni, chiodi, perni e saldature.

Le sollecitazioni agenti nei collegamenti allo stato limite ultimo e allo stato limite di esercizio si devono valutare con i criteri indicati in § 4.2.2.

Le sollecitazioni così determinate possono essere distribuite, con criteri elastici oppure plastici, nei singoli elementi costituenti i collegamenti strutturali tra le membrature a condizione che:

- le azioni così ripartite fra gli elementi di unione elementari (unioni) del collegamento siano in equilibrio con quelle applicate e soddisfino la condizione di resistenza imposta per ognuno di essi;
- le deformazioni derivanti da tale distribuzione delle sollecitazioni all'interno degli elementi di unione non superino la loro capacità di deformazione.

Per il calcolo della resistenza a taglio delle viti e dei chiodi, per il rifollamento delle piastre collegate e per il precarico dei bulloni, si adottano i fattori parziali γ_M indicati in Tab. 4.2.XIV.

Tab. 4.2. XIV - Coefficienti di sicurezza per la verifica delle unioni.

Resistenza dei bulloni	$\gamma_{M2} = 1,25$
Resistenza dei chiodi	
Resistenza delle connessioni a perno	
Resistenza delle saldature a parziale penetrazione e a cordone d'angolo	
Resistenza dei piatti a contatto	
Resistenza a scorrimento: per SLU	$\gamma_{M3} = 1,25$
per SLE	$\gamma_{M3} = 1,10$
Resistenza delle connessioni a perno allo stato limite di esercizio	$\gamma_{M6,ser} = 1,0$
Precarico di bullone ad alta resistenza	$\gamma_{ME} = 1,0$ $\gamma_{ME} = 1,10$
con serraggio controllato	
con serraggio non controllato	

Classificazione dei profili

I profili sono classificati in accordo con il TU2018 (4.2.4.1.3) e EC3-1

La capacità resistente dei profili è stata valutata in accordo con TU2018 e EC3-1

Vedi le verifiche individuali dei profili per la:

Classificazione del profilo

Il materiale utilizzato per il profilo

I dati geometrici del profilo

La verifica statica del profilo

Metodi di analisi globale (TU2018 4.2.3.2)

L'analisi globale della struttura è stata condotta con il metodo:

Metodo elastico (E)

Tolleranze di Montaggio

Criterio di verifica	Spostamento ammissibile
Spostamento della distanza fra le colonne adiacenti	$\pm 5 \text{ mm}$
Inclinazione di una colonna in un edificio multipiano fra livelli di impalcato adiacenti	$0,002 h$ dove: h è l'altezza di piano
Spostamento nel posizionamento di una colonna in un edificio multipiano, a ciascun livello di impalcato, dalla verticale che passa attraverso la posizione prevista per la base della colonna	$0,0035 \sum \frac{h}{\sqrt{n}}$ dove: $\sum h$ è l'altezza totale dalla base al livello di impalcato in oggetto; n è il numero dei piani dalla base al livello di impalcato in oggetto.
Inclinazione di una colonna in un edificio monopiano (che non regge un carroponete) diverso da un portale a telaio	$0,0035 h$ dove: h è l'altezza della colonna
Inclinazione delle colonne in un telaio a portale (che non reggono un carroponete)	Media: $0,002 h$ Individuale: $0,010 h$

Criteri Di Sicurezza

- Criteri adottati per le misure della sicurezza:

La verifica della sicurezza degli elementi strutturali avviene con i metodi della scienza delle costruzioni. L'analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tenso-deformativo indotto da carichi statici.

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti. Per la valutazione del carico sismico si esegue una verifica statica equivalente.

- Criterio alla base del tipo di analisi svolta:

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti. Il metodo sopraindicato si basa sulla schematizzazione della struttura in elementi connessi solo in corrispondenza di un numero prefissato di punti denominati nodi. I nodi sono definiti dalle tre coordinate cartesiane in un sistema di riferimento globale.

Le incognite del problema (nell'ambito del metodo degli spostamenti) sono le componenti di spostamento dei nodi riferite al sistema di riferimento globale (traslazioni secondo X, Y, Z, rotazioni attorno X, Y, Z).

La soluzione del problema si ottiene con un sistema di equazioni algebriche lineari i cui termini noti sono costituiti dai carichi agenti sulla struttura opportunamente concentrati ai nodi:

$$K * u = F \quad \text{dove} \quad K = \text{matrice di rigidezza}$$

$$u = \text{vettore spostamenti nodali}$$

$$F = \text{vettore forze nodali}$$

Dagli spostamenti ottenuti con la risoluzione del sistema vengono quindi dedotte le sollecitazioni e/o le tensioni di ogni elemento, riferite generalmente ad una terna locale all'elemento stesso.

Il sistema di riferimento utilizzato è costituito da una terna cartesiana destrorsa XYZ. Si assume l'asse Z verticale ed orientato verso l'alto.

Gli elementi utilizzati per la modellazione dello schema statico della struttura sono i seguenti:

25. Elemento tipo TRUSS (biella)

- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| 26. Elemento tipo BEAM | (trave) |
| 27. Elemento tipo MEMBRANE | (membrana) |
| 28. Elemento tipo PLATE | (piastra-guscio) |
| 29. Elemento tipo BOUNDARY | (molla) |
| 30. Elemento tipo STIFFNESS | (matrice di rigidezza) |

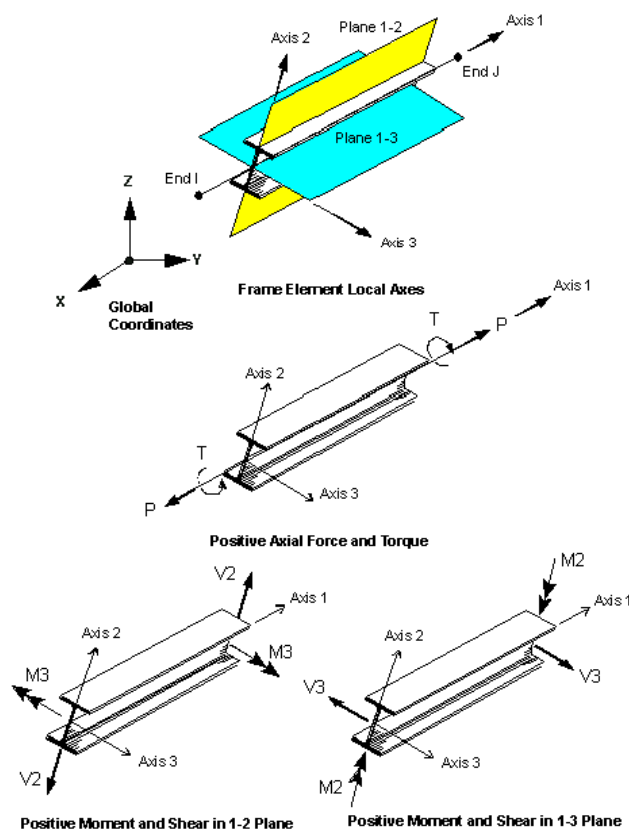
Il programma SAP 2000 applica il metodo degli elementi finiti per strutture di forma qualunque, comunque caricate e vincolate, nell'ambito del comportamento lineare delle stesse.

La risoluzione del sistema $K * u = F$ è condotta con l'algoritmo di Gauss modificato sulla matrice K globale suddivisa in blocchi.

Nel calcolo di verifica si considera la struttura perfettamente montata senza disallineamento tra appoggi e senza difetti di montaggio tali da rendere apprezzabili eventuali effetti tensionali del second'ordine.

Si allega al termine della presente relazione elenco sintetico dei controlli svolti (verifiche di equilibrio tra reazioni vincolari e carichi applicati, comparazioni tra i risultati delle analisi e quelli di valutazioni semplificate, etc.) .

Riferimenti E Convenzioni



Elementi "Beam"

Classe di Esecuzione

Classe di Esecuzione - EN1090

La normativa EN 1090 richiede di determinare, in prima fase la classe di esecuzione della struttura. Questa classe determinerà i requisiti per le varie attività di esecuzione riportate all'interno della norma EN1090, requisiti riassunti nell'appendice A.3.

L'appendice B della norma UNI EN 1090-2 riporta le linee guida per la determinazione delle classi di esecuzione; in particolare riferisce che per definire la classe di esecuzione bisogna determinare:

- **la classe di importanza** (CC1, CC2, CC3) che viene determinata considerando le conseguenze dovute ad un eventuale mancato o cattivo funzionamento della struttura, in termini di conseguenza per la vita umana
- **classi di servizio** (SC1 e SC2) derivanti dalle azioni a cui la struttura può esser esposta durante il montaggio, l'utilizzo i livelli di sollecitazione nei componenti in relazione alla loro resistenza
- **Categorie di produzione** (PC1 e PC2) derivanti dalla complessità di realizzazione della struttura

Queste tre componenti sono definite nelle seguenti tabelle:

CLASSI DI IMPORTANZA DEI DANNI IN ESERCIZIO - EUROCODICE 1990 allegato B

Classe	Danno	Esempi di edifici ed opere di ingegneria civile
CC3	Danni elevati per perdita di vite umane, o conseguenze economiche, sociali e ambientali molto gravi	Tribune, edifici pubblici ove le conseguenze di un crollo sono molto gravi (ad es. sala da concerto)
CC2	Danni medi per perdita di vite umane, o conseguenze economiche, sociali e ambientali considerevoli	Edifici residenziali e per uffici, edifici pubblici dove i danni per crollo sono medi (es. edificio per uffici)
CC1	Danni bassi per perdita di vite umane, o conseguenze economiche, sociali e ambientali trascurabili	Edifici agricoli dove le persone normalmente non entrano (es.. magazzini), serre.

Categorie di servizio

prospetto B.1

Criteri suggeriti per le categorie di servizi

Categorie	Criteri
SC1	<ul style="list-style-type: none">- Strutture e componenti progettate solo per azioni quasi statiche (Esempio: Edifici)- Strutture e componenti con connessioni progettate per azioni sismiche nelle regioni con bassa attività sismica e in DCL *- Strutture e componenti progettate per le azioni a fatica degli apparecchi di sollevamento (classe S_0)**
SC2	<ul style="list-style-type: none">- Strutture e componenti progettate per le azioni fatica secondo la EN 1993. [Esempi: Ponti stradali e ferroviari, gru (classe da S_1 a S_6)**, strutture suscettibili alle vibrazioni indotte dal vento, dalla folla o dalla rotazione di macchine].- Strutture e componenti con connessioni progettate per azioni sismiche nelle regioni con media o alta attività sismica ed in DCM* e DCH*
* DCL, DCM, DCH: classi di duttilità secondo la EN 1998-1.	
** Per la classificazione delle azioni a fatica degli apparecchi di sollevamento, vedere EN 1991-3 e EN 13001-1.	

Una volta definite queste tre importanti la norma EN1090 fornisce una matrice raccomandata per la determinazione della classe di esecuzione. Questa scelta è molto importante per i risvolti che può avere nei confronti dell'azienda realizzatrice; infatti per classi di esecuzione maggiori corrispondono

lavorazioni e controlli delle lavorazioni più difficili e restrittive. Non tutte le carpenterie infatti possono avere i requisiti per realizzare, ad esempio, strutture EXC4.

Classi di importanza		CC1		CC2		CC3	
Categorie di servizio		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Categorie di produzione	PC1	EXC1	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 ^{a)}	EXC3 ^{a)}
	PC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 ^{a)}	EXC4
a) EXC4 dovrebbe essere applicato a strutture speciali o strutture con conseguenze estreme di cedimento strutturale, come richiesto dalle disposizioni nazionali.							

Classe di Conseguenza = CC2

Criteri = SC1

Produzione PC1

Classe di esecuzione richiesto = EX2

Tettoia Impianti

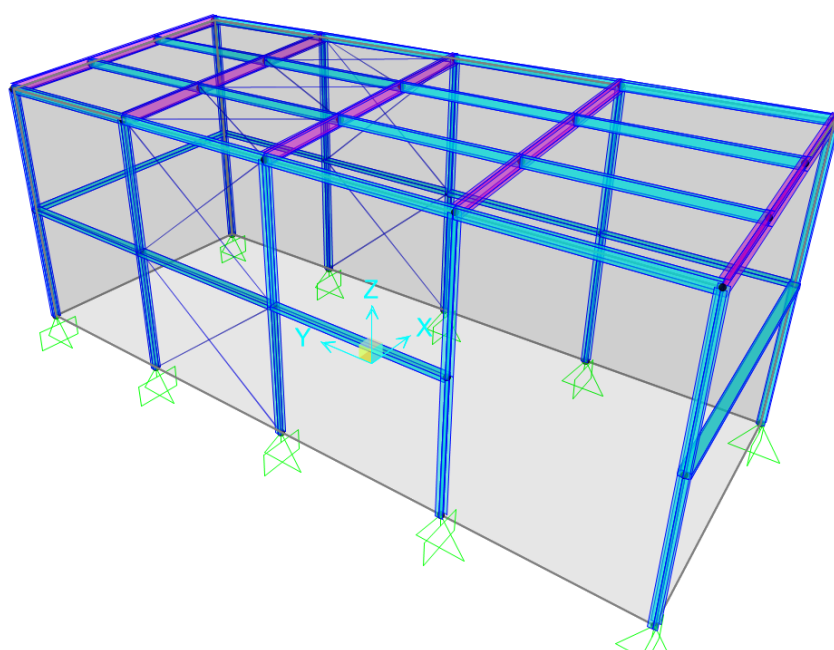
Metodologia di modellazione ed analisi

Il modello della struttura è tridimensionale per rappresentare in modo adeguato le effettive distribuzioni spaziali di massa, rigidezza e resistenza.

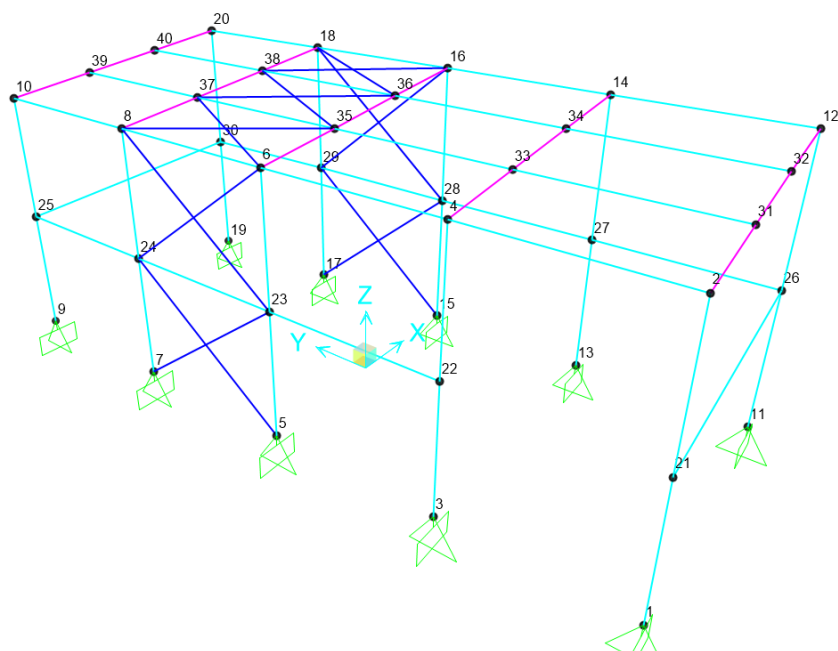
Modello numerico

Di seguito viene descritto il modello numerico utilizzato per l'analisi della struttura.

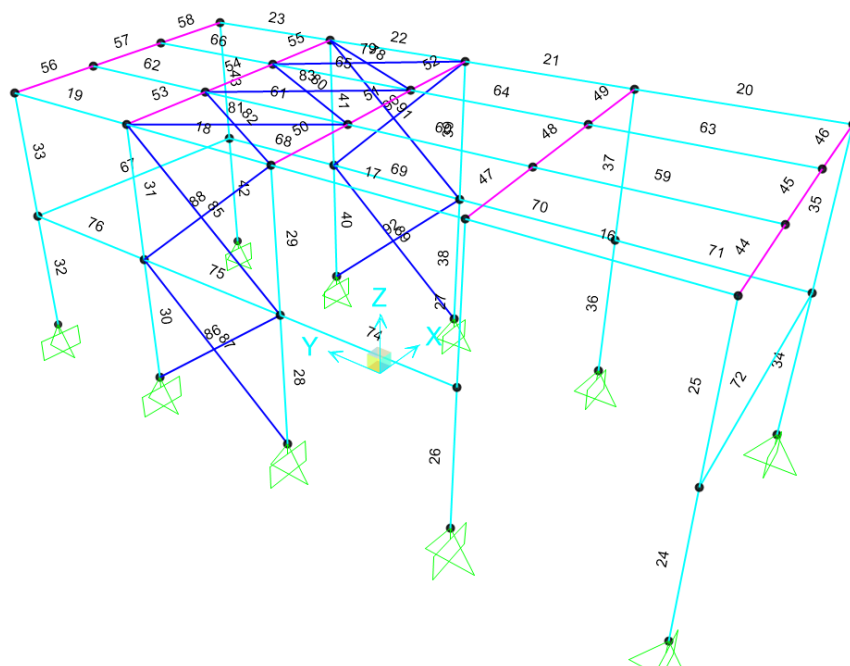
Schema Statico



Modello FEM



Numerazione dei nodi



Numerazione degli elementi

Coordinati dei nodi

Table 1: Joint Coordinates

Joint	CoordSys	CoordType	GlobalX mm	GlobalY mm	GlobalZ mm
1	GLOBAL	Cartesian	-2000,	-5000,	0,
2	GLOBAL	Cartesian	-2000,	-5000,	3800,
3	GLOBAL	Cartesian	-2000,	-2500,	0,
4	GLOBAL	Cartesian	-2000,	-2500,	3800,
5	GLOBAL	Cartesian	-2000,	0,	0,
6	GLOBAL	Cartesian	-2000,	0,	3800,
7	GLOBAL	Cartesian	-2000,	2500,	0,
8	GLOBAL	Cartesian	-2000,	2500,	3800,
9	GLOBAL	Cartesian	-2000,	5000,	0,
10	GLOBAL	Cartesian	-2000,	5000,	3800,
11	GLOBAL	Cartesian	2000,	-5000,	0,
12	GLOBAL	Cartesian	2000,	-5000,	4200,
13	GLOBAL	Cartesian	2000,	-2500,	0,
14	GLOBAL	Cartesian	2000,	-2500,	4200,
15	GLOBAL	Cartesian	2000,	0,	0,
16	GLOBAL	Cartesian	2000,	0,	4200,
17	GLOBAL	Cartesian	2000,	2500,	0,
18	GLOBAL	Cartesian	2000,	2500,	4200,
19	GLOBAL	Cartesian	2000,	5000,	0,
20	GLOBAL	Cartesian	2000,	5000,	4200,
21	GLOBAL	Cartesian	-2000,	-5000,	1900,
22	GLOBAL	Cartesian	-2000,	-2500,	1900,
23	GLOBAL	Cartesian	-2000,	0,	1900,
24	GLOBAL	Cartesian	-2000,	2500,	1900,
25	GLOBAL	Cartesian	-2000,	5000,	1900,
26	GLOBAL	Cartesian	2000,	-5000,	2100,
27	GLOBAL	Cartesian	2000,	-2500,	2100,
28	GLOBAL	Cartesian	2000,	0,	2100,
29	GLOBAL	Cartesian	2000,	2500,	2100,
30	GLOBAL	Cartesian	2000,	5000,	2100,
31	GLOBAL	Cartesian	-666,67	-5000,	3933,33
32	GLOBAL	Cartesian	666,67	-5000,	4066,67
33	GLOBAL	Cartesian	-666,67	-2500,	3933,33
34	GLOBAL	Cartesian	666,67	-2500,	4066,67
35	GLOBAL	Cartesian	-666,67	0,	3933,33
36	GLOBAL	Cartesian	666,67	0,	4066,67
37	GLOBAL	Cartesian	-666,67	2500,	3933,33
38	GLOBAL	Cartesian	666,67	2500,	4066,67
39	GLOBAL	Cartesian	-666,67	5000,	3933,33
40	GLOBAL	Cartesian	666,67	5000,	4066,67

Vincoli esterni

Table 2: Joint Restraint Assignments

Joint	U1	U2	U3	R1	R2	R3
1	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes
3	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes
5	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes
7	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes
9	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes
11	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes
13	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes
15	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes
17	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes

Table 2: Joint Restraint Assignments

Joint	U1	U2	U3	R1	R2	R3
19	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes

Collegamenti

Table 3: Connectivity - Frame

Frame	JointI	JointJ	Length mm
16	2	4	2500,
17	4	6	2500,
18	6	8	2500,
19	8	10	2500,
20	12	14	2500,
21	14	16	2500,
22	16	18	2500,
23	18	20	2500,
24	1	21	1900,
25	21	2	1900,
26	3	22	1900,
27	22	4	1900,
28	5	23	1900,
29	23	6	1900,
30	7	24	1900,
31	24	8	1900,
32	9	25	1900,
33	25	10	1900,
34	11	26	2100,
35	26	12	2100,
36	13	27	2100,
37	27	14	2100,
38	15	28	2100,
39	28	16	2100,
40	17	29	2100,
41	29	18	2100,
42	19	30	2100,
43	30	20	2100,
44	2	31	1339,98
45	31	32	1339,98
46	32	12	1339,98
47	4	33	1339,98
48	33	34	1339,98
49	34	14	1339,98
50	6	35	1339,98
51	35	36	1339,98
52	36	16	1339,98
53	8	37	1339,98
54	37	38	1339,98
55	38	18	1339,98
56	10	39	1339,98
57	39	40	1339,98
58	40	20	1339,98
59	31	33	2500,
60	33	35	2500,
61	35	37	2500,
62	37	39	2500,

Table 3: Connectivity - Frame

Frame	JointI	JointJ	Length mm
63	32	34	2500,
64	34	36	2500,
65	36	38	2500,
66	38	40	2500,
67	25	30	4005,
68	30	29	2500,
69	29	28	2500,
70	28	27	2500,
71	27	26	2500,
72	26	21	4005,
74	22	23	2500,
75	23	24	2500,
76	24	25	2500,
78	18	36	2836,47
79	16	38	2836,47
80	38	35	2836,47
81	35	8	2836,47
82	6	37	2836,47
83	37	36	2836,47
85	8	23	3140,06
86	23	7	3140,06
87	5	24	3140,06
88	24	6	3140,06
89	15	29	3264,97
90	29	16	3264,97
91	18	28	3264,97
92	28	17	3264,97

Profili

Table 4: Frame Section Assignments

Frame	AnalSect	DesignSect	MatProp
16	Tubo 120x60x3	Tubo 120x60x3	Default
17	Tubo 120x60x3	Tubo 120x60x3	Default
18	Tubo 120x60x3	Tubo 120x60x3	Default
19	Tubo 120x60x3	Tubo 120x60x3	Default
20	Tubo 120x60x3	Tubo 120x60x3	Default
21	Tubo 120x60x3	Tubo 120x60x3	Default
22	Tubo 120x60x3	Tubo 120x60x3	Default
23	Tubo 120x60x3	Tubo 120x60x3	Default
24	HE100A	HE100A	Default
25	HE100A	HE100A	Default
26	HE100A	HE100A	Default
27	HE100A	HE100A	Default
28	HE100A	HE100A	Default
29	HE100A	HE100A	Default
30	HE100A	HE100A	Default
31	HE100A	HE100A	Default
32	HE100A	HE100A	Default
33	HE100A	HE100A	Default
34	HE100A	HE100A	Default
35	HE100A	HE100A	Default
36	HE100A	HE100A	Default
37	HE100A	HE100A	Default
38	HE100A	HE100A	Default
39	HE100A	HE100A	Default

Table 4: Frame Section Assignments

Frame	AnalSect	DesignSect	MatProp
40	HE100A	HE100A	Default
41	HE100A	HE100A	Default
42	HE100A	HE100A	Default
43	HE100A	HE100A	Default
44	IPE160	IPE160	Default
45	IPE160	IPE160	Default
46	IPE160	IPE160	Default
47	IPE160	IPE160	Default
48	IPE160	IPE160	Default
49	IPE160	IPE160	Default
50	IPE160	IPE160	Default
51	IPE160	IPE160	Default
52	IPE160	IPE160	Default
53	IPE160	IPE160	Default
54	IPE160	IPE160	Default
55	IPE160	IPE160	Default
56	IPE160	IPE160	Default
57	IPE160	IPE160	Default
58	IPE160	IPE160	Default
59	Tubo 120x60x3	Tubo 120x60x3	Default
60	Tubo 120x60x3	Tubo 120x60x3	Default
61	Tubo 120x60x3	Tubo 120x60x3	Default
62	Tubo 120x60x3	Tubo 120x60x3	Default
63	Tubo 120x60x3	Tubo 120x60x3	Default
64	Tubo 120x60x3	Tubo 120x60x3	Default
65	Tubo 120x60x3	Tubo 120x60x3	Default
66	Tubo 120x60x3	Tubo 120x60x3	Default
67	Tubo 120x60x3	Tubo 120x60x3	Default
68	Tubo 120x60x3	Tubo 120x60x3	Default
69	Tubo 120x60x3	Tubo 120x60x3	Default
70	Tubo 120x60x3	Tubo 120x60x3	Default
71	Tubo 120x60x3	Tubo 120x60x3	Default
72	Tubo 120x60x3	Tubo 120x60x3	Default
74	Tubo 120x60x3	Tubo 120x60x3	Default
75	Tubo 120x60x3	Tubo 120x60x3	Default
76	Tubo 120x60x3	Tubo 120x60x3	Default
78	Tondo 12	Tondo 12	Default
79	Tondo 12	Tondo 12	Default
80	Tondo 12	Tondo 12	Default
81	Tondo 12	Tondo 12	Default
82	Tondo 12	Tondo 12	Default
83	Tondo 12	Tondo 12	Default
85	Tondo 12	Tondo 12	Default
86	Tondo 12	Tondo 12	Default
87	Tondo 12	Tondo 12	Default
88	Tondo 12	Tondo 12	Default
89	Tondo 12	Tondo 12	Default
90	Tondo 12	Tondo 12	Default
91	Tondo 12	Tondo 12	Default
92	Tondo 12	Tondo 12	Default

Vincoli interni 1

Table 5: Frame Release Assignments 1 - General, Part 1 of 2

Frame	PI	V2I	V3I	TI	M2I	M3I
16	No	No	No	No	Yes	Yes
17	No	No	No	No	Yes	Yes
18	No	No	No	No	Yes	Yes
19	No	No	No	No	Yes	Yes
20	No	No	No	No	Yes	Yes
21	No	No	No	No	Yes	Yes
22	No	No	No	No	Yes	Yes
23	No	No	No	No	Yes	Yes
59	No	No	No	No	Yes	Yes
60	No	No	No	No	Yes	Yes
61	No	No	No	No	Yes	Yes
62	No	No	No	No	Yes	Yes
63	No	No	No	No	Yes	Yes
64	No	No	No	No	Yes	Yes
65	No	No	No	No	Yes	Yes
66	No	No	No	No	Yes	Yes
67	No	No	No	No	Yes	Yes
68	No	No	No	No	Yes	Yes
69	No	No	No	No	Yes	Yes
70	No	No	No	No	Yes	Yes
71	No	No	No	No	Yes	Yes
72	No	No	No	No	Yes	Yes
74	No	No	No	No	Yes	Yes
75	No	No	No	No	Yes	Yes
76	No	No	No	No	Yes	Yes
78	No	No	No	Yes	Yes	Yes
79	No	No	No	Yes	Yes	Yes
80	No	No	No	Yes	Yes	Yes
81	No	No	No	Yes	Yes	Yes
82	No	No	No	Yes	Yes	Yes
83	No	No	No	Yes	Yes	Yes
85	No	No	No	Yes	Yes	Yes
86	No	No	No	Yes	Yes	Yes
87	No	No	No	Yes	Yes	Yes
88	No	No	No	Yes	Yes	Yes
89	No	No	No	Yes	Yes	Yes
90	No	No	No	Yes	Yes	Yes
91	No	No	No	Yes	Yes	Yes
92	No	No	No	Yes	Yes	Yes

Vincoli interni 2

Table 5: Frame Release Assignments 1 - General, Part 2 of 2

Frame	PJ	V2J	V3J	TJ	M2J	M3J
16	No	No	No	No	Yes	Yes
17	No	No	No	No	Yes	Yes
18	No	No	No	No	Yes	Yes
19	No	No	No	No	Yes	Yes
20	No	No	No	No	Yes	Yes
21	No	No	No	No	Yes	Yes
22	No	No	No	No	Yes	Yes
23	No	No	No	No	Yes	Yes
59	No	No	No	No	Yes	Yes
60	No	No	No	No	Yes	Yes

Table 5: Frame Release Assignments 1 - General, Part 2 of 2

Frame	PJ	V2J	V3J	TJ	M2J	M3J
61	No	No	No	No	Yes	Yes
62	No	No	No	No	Yes	Yes
63	No	No	No	No	Yes	Yes
64	No	No	No	No	Yes	Yes
65	No	No	No	No	Yes	Yes
66	No	No	No	No	Yes	Yes
67	No	No	No	No	Yes	Yes
68	No	No	No	No	Yes	Yes
69	No	No	No	No	Yes	Yes
70	No	No	No	No	Yes	Yes
71	No	No	No	No	Yes	Yes
72	No	No	No	No	Yes	Yes
74	No	No	No	No	Yes	Yes
75	No	No	No	No	Yes	Yes
76	No	No	No	No	Yes	Yes
78	No	No	No	No	Yes	Yes
79	No	No	No	No	Yes	Yes
80	No	No	No	No	Yes	Yes
81	No	No	No	No	Yes	Yes
82	No	No	No	No	Yes	Yes
83	No	No	No	No	Yes	Yes
85	No	No	No	No	Yes	Yes
86	No	No	No	No	Yes	Yes
87	No	No	No	No	Yes	Yes
88	No	No	No	No	Yes	Yes
89	No	No	No	No	Yes	Yes
90	No	No	No	No	Yes	Yes
91	No	No	No	No	Yes	Yes
92	No	No	No	No	Yes	Yes

Materiali

Table 8: Material Properties 02 - Basic Mechanical Properties

Material	UnitWeight N/mm3	UnitMass N-s2/mm4	E1 N/mm2	G12 N/mm2	U12	A1 1/C
S235	7,6973E-05	7,8490E-09	210000,	80769,23	0,3	1,1700E-05
S275	7,6973E-05	7,8490E-09	210000,	80769,23	0,3	1,1700E-05

Acciaio

Table 9: Material Properties 03a - Steel Data

Material	Fy N/mm2	Fu N/mm2	FinalSlope	CoupModType
S235	235,	360,	-0,1	Von Mises
S275	275,	430,	-0,1	Von Mises

Profili

Table 11: Frame Section Properties 01 - General, Part 1 of 7

SectionName	Material	Shape	t3 mm	t2 mm	FilletRadius mm	tf mm	tw mm
HE100A	S275	I/Wide Flange	96,	100,	12,	8,	5,
IPE160	S275	I/Wide Flange	160,	82,	9,	7,4	5,
Tondo 12	S235	Circle	12,				
Tubo 120x60x3	S235	Box/Tube	120,	60,	3,	3,	3,

Table 11: Frame Section Properties 01 - General, Part 2 of 7

SectionName	t2b mm	tfb mm
HE100A	100,	8,
IPE160	82,	7,4
Tondo 12		
Tubo 120x60x3		

Table 11: Frame Section Properties 01 - General, Part 3 of 7

SectionName	S33Top mm3	Area mm2	S33Bot mm3	TorsConst mm4	S22Left mm3	I33 mm4	I22 mm4	S22Right mm3
HE100A	72708,34	2120,	72708,34	52800,	26800,	3490000,	1340000,	26800,
IPE160	108625,	2010,	108625,	35400,	16658,54	8690000,	683000,	16658,54
Tondo 12	169,65	113,1	169,65	2035,75	169,65	1017,88	1017,88	169,65
Tubo 120x60x3	32412,3	1035,95	32412,3	1533640,0 3	21905,81	1944737,7 9	657174,4	21905,81

Table 11: Frame Section Properties 01 - General, Part 4 of 7

SectionName	I23 mm4	AS2 mm2	AS3 mm2
HE100A	-9,313E-10	480,	1333,33
IPE160	-4,657E-09	800,	1011,33
Tondo 12	0,	101,79	101,79
Tubo 120x60x3	-1,164E-09	689,6	359,81

Table 11: Frame Section Properties 01 - General, Part 5 of 7

SectionName	CGOffset3 mm	CGOffset2 mm	Z33 mm3	Z22 mm3	EccV3 mm	R33 mm	Cw mm6	R22 mm
HE100A	0,	-1,421E-14	83000,	41100,	0,	40,574	2581333333,	25,141
IPE160	7,105E-15	1,421E-14	124000,	26100,	0,	65,752	3958868739,	18,434
Tondo 12	0,	0,	288,	288,	0,	3,	0,	3,
Tubo 120x60x3	7,105E-15	-1,421E-14	40076,68	24658,1	0,	43,327	0,	25,187

Table 11: Frame Section Properties 01 - General, Part 6 of 7

SectionName	EccV2 mm	AMod	A2Mod	A3Mod	JMod	I2Mod	I3Mod	MMod
HE100A	0,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,
IPE160	0,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,
Tondo 12	0,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	0,

Table 11: Frame Section Properties 01 - General, Part 6 of 7

SectionName	EccV2 mm	AMod	A2Mod	A3Mod	JMod	I2Mod	I3Mod	MMod
Tubo 120x60x3	0,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,

Table 11: Frame Section Properties 01 - General, Part 7 of 7

SectionName	WMod
HE100A	1,
IPE160	1,
Tondo 12	0,
Tubo 120x60x3	1,

Analisi dei carichi elementari

Peso proprio struttura:

Struttura in acciaio = 78 kN/m^3 x calcolato dal programma di calcolo

Tamponamenti = 0.2 kN/m^2

Sovraccarico

Sovraccarico accidentale neve $Q_{sk} = 1.5 \text{ kN/m}^2$

Vento

Spinta del vento

Località 2

Categoria di esposizione = 4

Altezza $H = 8$

Coefficiente $a_o m = 750 \text{ m}$

Coefficiente $K_a = 0.024 \text{ 1/s}$

La velocità di riferimento del vento: $V_{ref} = 25 \text{ m/sec}$

Coefficiente $K_r = 0.22$

Coefficiente $z_o = 0.3$

Altezza $z_{min} = 8$

Coefficiente di esposizione $C_e(z) = 1.63$

Coefficiente di topografia $C_t = 1$

La pressione cinetica di riferimento $Q_{ref} = 390.6 \text{ N/m}^2$

La pressione del vento è dato dall'espressione: $P_f = q_{ref} \cdot C_e \cdot C_p \cdot C_d$

Spinta del vento P_f (senza coefficienti C_p e C_d) $= 390.6 \text{ N/m}^2 \times 1.63 = 638.4 \text{ N/m}^2$

Sisma

Entità dell'azione sismica

Innanzitutto va definito lo spettro di risposta elastico per il sito su cui insiste la struttura.

Per fare ciò si fa riferimento alla normativa italiana NTC 2018 “norme tecniche per le costruzioni”.

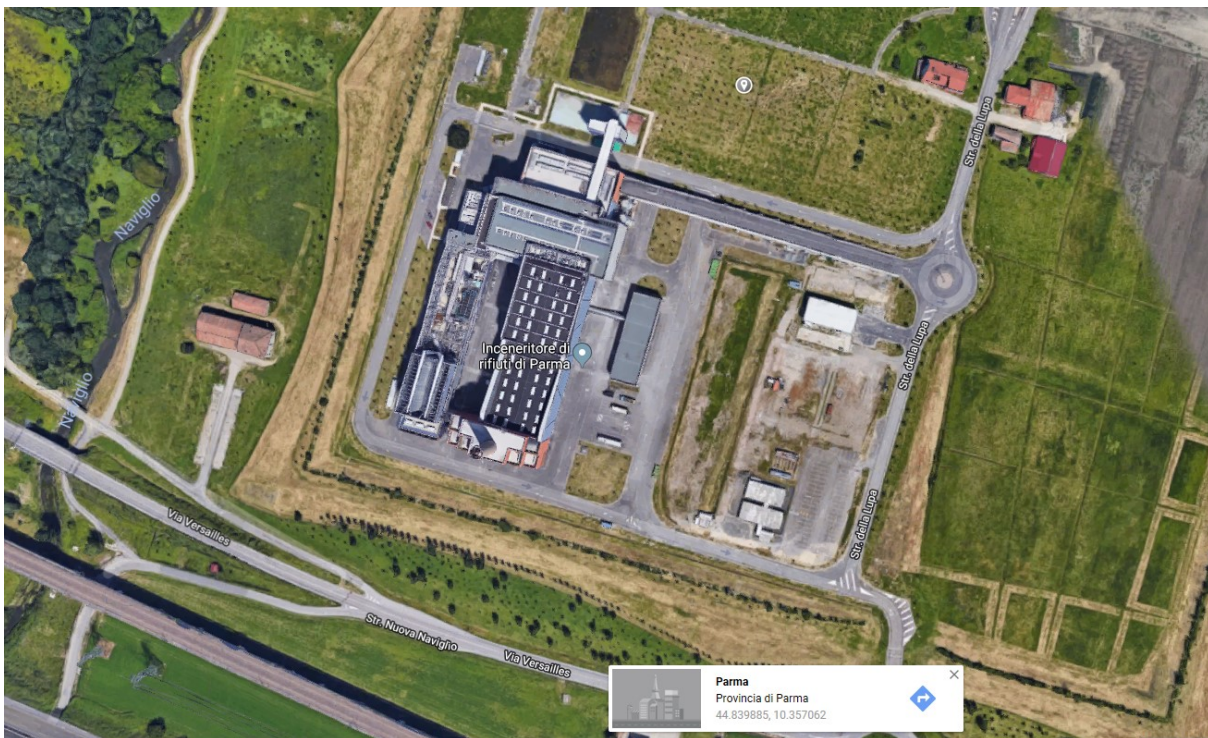
I dati per costruire lo spettro di risposta elastico sono:

Classe della struttura: 2

Categoria di suolo: C

Latitudine 44.8399°

Longitudine 10,3571°



S Response Spectrum Italian NTC2008 Function Definition

Function Name: Function Damping Ratio:

Parameters

☒ ag, F0 and Tc* - by Latitude/Longitude
☐ ag, F0 and Tc* - by Island
☐ ag, F0 and Tc* User Specified

Site Longitude (degree):
Site Latitude (degree):
Island Name:
Limit State:
Usage Class:
Nominal Life:
Peak Ground Acc., ag/g:
Magnification Factor, F0:
Reference period, Tc*:
Spectrum Type:
Soil Type:
Topography:
h/H ratio:
Spectrum Period, Tb:
Spectrum Period, Tc:
Spectrum Period, Td:
Damping Percentage, Xi:
Behavior Factor, q:

Define Function

Period	Acceleration
0,	0,1935
0,1525	0,3214
0,4576	0,3214
0,5576	0,2636
0,6576	0,2236
0,7576	0,1941
0,8576	0,1715
0,9576	0,1536

Function Graph

0,0,0,0

Response Spectrum Italian NTC2018 Function Definition

Function Name: Function Damping Ratio:

Parameters

☒ ag, F0 and Tc* - by Latitude/Longitude
☐ ag, F0 and Tc* - by Island
☐ ag, F0 and Tc* User Specified

Site Longitude (degree):
 Site Latitude (degree):
 Island Name:
 Limit State:
 Usage Class:
 Nominal Life:
 Peak Ground Acc., ag/g:
 Magnification Factor, F0:
 Reference period, Tc*:
 Spectrum Type:
 Soil Type:
 Topography:
 h/H ratio:
 Spectrum Period, Tb:
 Spectrum Period, Tc:
 Spectrum Period, Td:
 Damping Percentage, Xi:
 Behavior Factor, q:

Define Function

Period	Acceleration
0,	0,0804
0,1405	0,1346
0,4215	0,1346
0,5215	0,1088
0,6215	0,0913
0,7215	0,0786
0,8215	0,0691
0,9215	0,0616

Function Graph

(0,1634 , 0,1346)

Comportamento della struttura con azioni sismiche

Struttura a bassa duttilità ($q=1.5$)
 Classe duttilità CD "B"

Carichi sulla Struttura

Condizione di carico 1 – Peso proprio e permanenti

Peso della struttura calcolato dal programma di calcolo

Tamponamenti e copertura = 0.2 kN/m^2

Condizione di carico 2 – Sovraccarico accidentale – neve

$q_1 = 1.5 \text{ kN/m}^2 \times 0.8 \text{ m} = 1.2 \text{ kN/m}^2$

Condizione di carico 3 – Vento Laterale

Vento in parete 1 = $0.64 \text{ kN/m}^2 \times 1.1 = 0.7 \text{ kN/m}^2$

Vento in parete 2 = $0.64 \text{ kN/m}^2 \times 0.3 = 0.2 \text{ kN/m}^2$

Condizione di carico 4 – Vento Longitudinale

Vento in parete 1 = $0.64\text{kN/m}^2 \times 1.1 = 0.7\text{kN/m}^2$ kN/m²

Vento in parete 2 = $0.64\text{kN/m}^2 \times 0.3 = 0.2\text{kN/m}^2$

Condizione di carico 5 – Sisma

Calcolato dal programma di calcolo

Combinazioni di Carico

Combinazioni di carico

Table 21: Combination Definitions

ComboName	ComboType	CaseName	ModeNumber	ScaleFactor
SLE1	Linear Add	DEAD	1	1,
SLE1		Tamponamento		1,
SLE1		Neve		1,
SLE2	Linear Add	DEAD		1,
SLE2		Tamponamento		1,
SLE2		Neve		1,
SLE2	Linear Add	Vento X		1,
SLE3		DEAD		1,
SLE3		Tamponamento		1,
SLE3		Neve		1,
SLE3	Linear Add	Vento X		-1,
SLU1		DEAD		1,3
SLU1		Tamponamento		1,5
SLU1	Linear Add	Neve		1,5
SLU2		DEAD	1	1,3
SLU2		Tamponamento		1,5
SLU2	Linear Add	MODAL		1,5
SLU2		Vento X		0,9
SLU3		DEAD		1,3
SLU3	Linear Add	Tamponamento		1,5
SLU3		Neve		0,75
SLU3		Vento X		1,5
SLU4	Linear Add	DEAD	1	1,3
SLU4		Tamponamento		1,5
SLU4		Neve		1,5
SLU4	Linear Add	Vento X		-0,9
SLU5		DEAD		1,3
SLU5		Tamponamento		1,5
SLU5	Linear Add	Neve		0,75
SLU5		Vento X		-1,5
SLV1	Linear Add	DEAD	1	1,
SLV1		SLV X		1,
SLV1		SLV Y		0,3
SLV1	Linear Add	Tamponamento		1,
SLV2		DEAD	1	1,
SLV2		SLV X		0,3
SLV2		SLV Y		1,
SLV2		Tamponamento		1,
SLD1	Linear Add	DEAD	1	1,
SLD1		SLD X		1,
SLD1		SLD Y		0,3
SLD1		Tamponamento		1,

Table 21: Combination Definitions

ComboName	ComboType	CaseName	ModeNumber	ScaleFactor
SLD2	Linear Add	DEAD		1,
SLD2		SLD X		0,3
SLD2		SLD Y		1,
SLD2		Tamponamento		1,
SLE4	Linear Add	DEAD		1,
SLE4		Tamponamento		1,
SLE4		Neve		1,
SLE4		Vento Y		1,
SLU6	Linear Add	DEAD		1,3
SLU6		Tamponamento		1,5
SLU6		Neve		1,5
SLU6		Vento Y		0,9
SLU7	Linear Add	DEAD		1,3
SLU7		Tamponamento		1,5
SLU7		Neve		0,75
SLU7		Vento Y		1,5

Verifica

Partecipazione delle masse

Verifica automatico delle aste per stabilit  e resistenza TU 2018

Flow chart della verifica automatico dalla documentazione SAP200

I diagrammi di flusso nelle pagine seguenti forniscono una rappresentazione pittorica di l'algoritmo di progettazione per il design del telaio in acciaio NTC 2018. Questi diagrammi di flusso fornire un riepilogo dei passaggi effettuati e delle clausole di codice associate utilizzate.

Sono forniti i seguenti diagrammi di flusso:

- ♣ design dei membri
- ♣ progettare la resistenza assiale
- ♣ progettare la resistenza all'instabilit  assiale
- ♣ resistenza alla flessione del design
- ♣ progettare resistenza alla flessione laterale-torsionale
- ♣ progettare resistenza al taglio

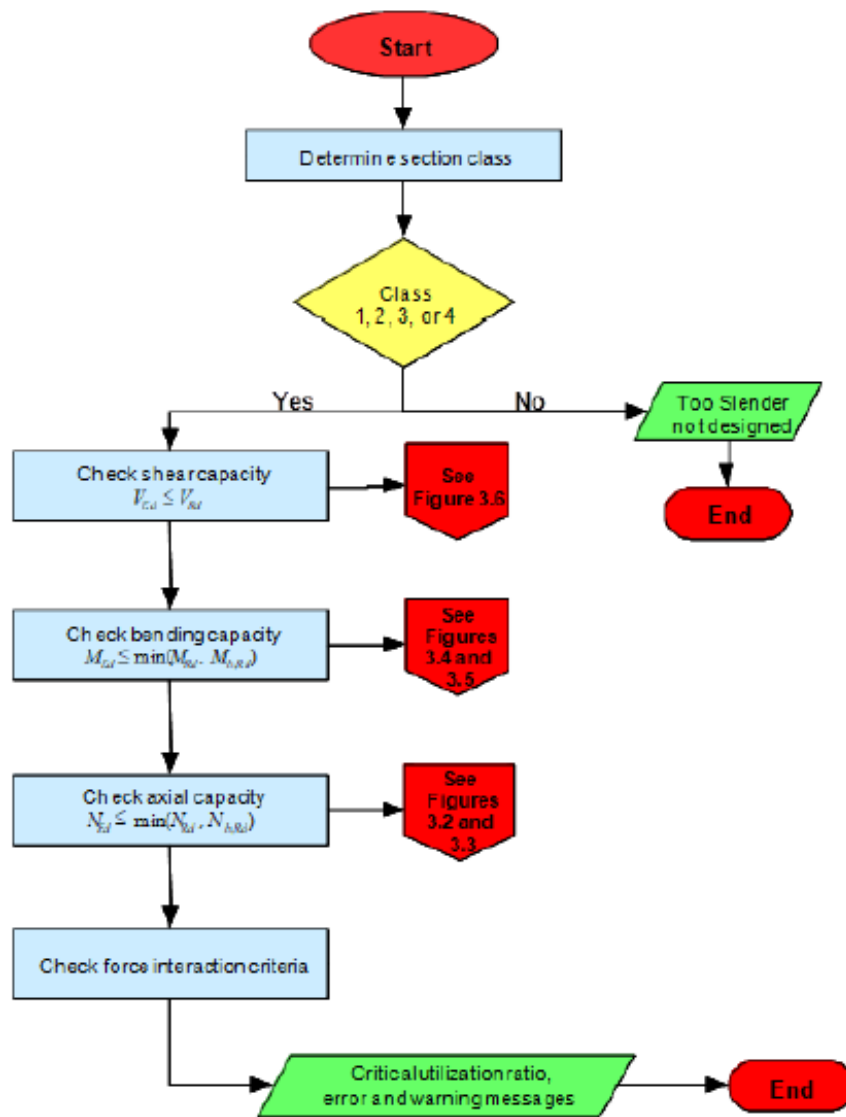


Figure 3-1 Member Design

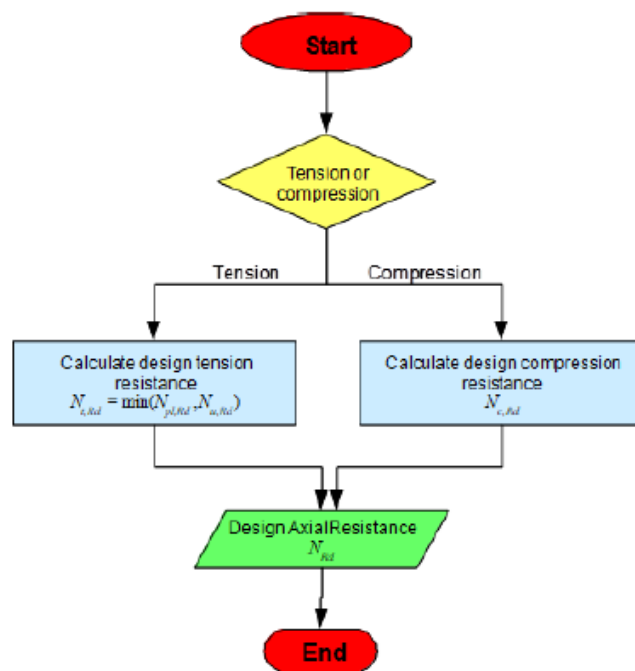


Figure 3-2 Design Axial Resistance

Resistenza assiale

Steel Frame Design Italian NTC 2008

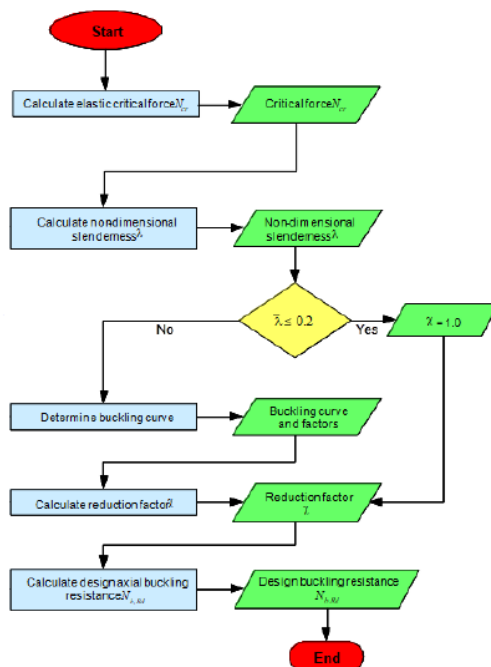


Figure 3-3: Design Axial Buckling Resistance

3 - 4 Axial Buckling Resistance

Stabilità assiale

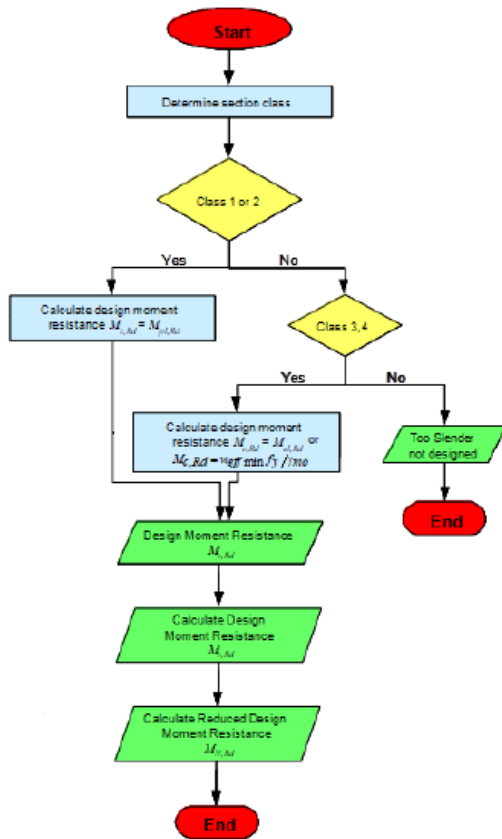


Figure 3-4: Design Moment Resistance

Resistenza in flessione

Steel Frame Design Italian NTC 2008

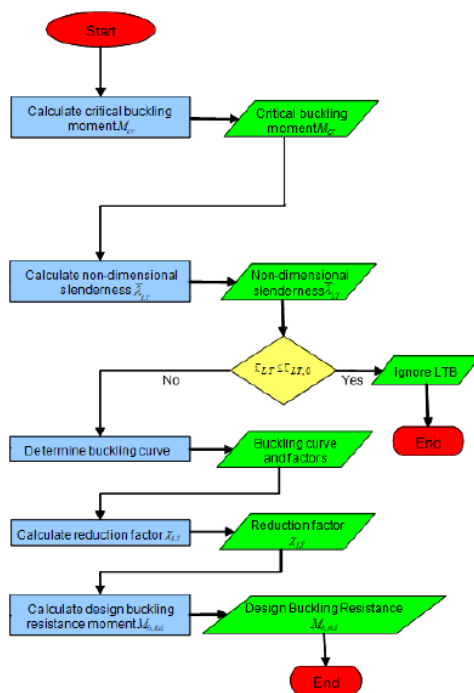


Figure 3-5: Design Buckling Resistance

3 - 6 Buckling Resistance

Instabilità generale

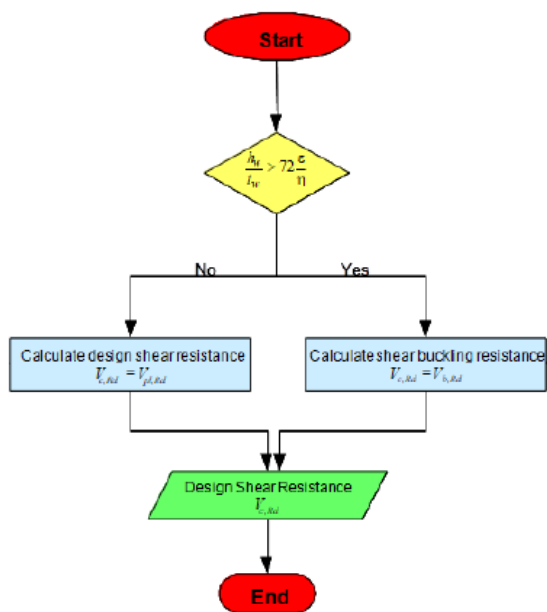
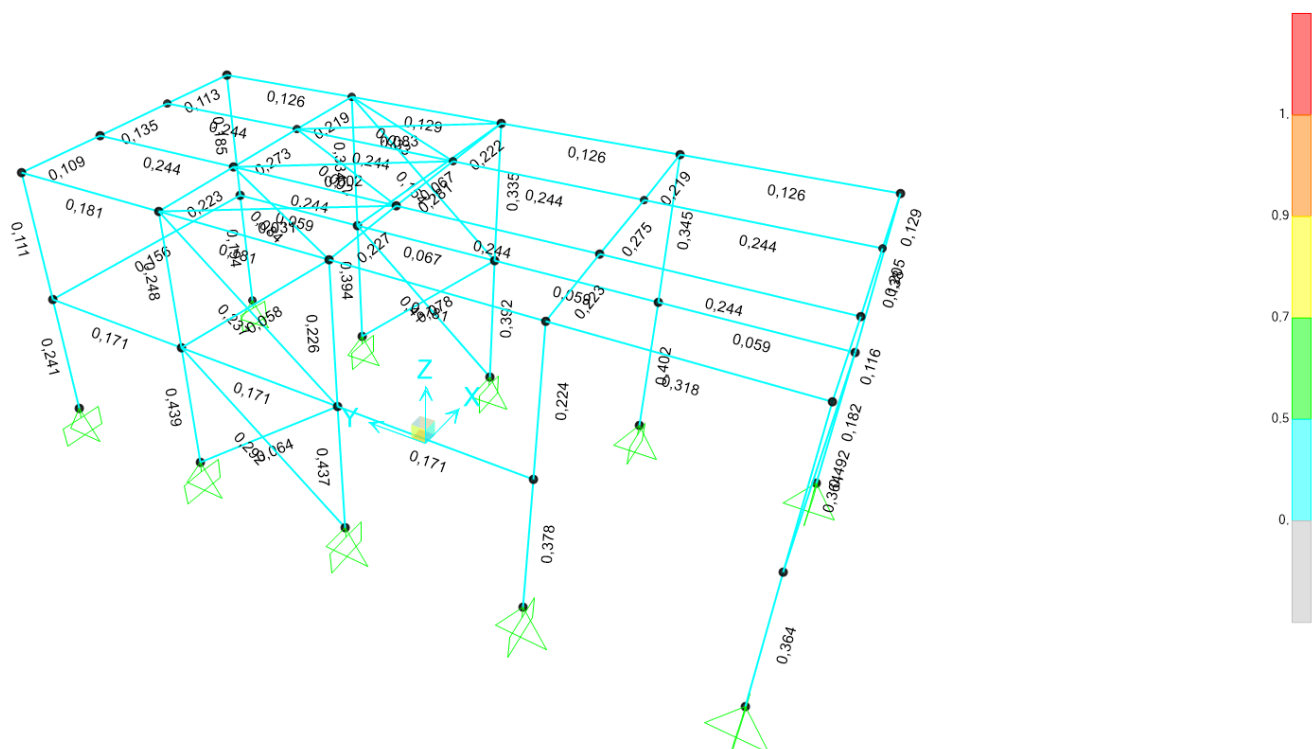


Figure 3-6: Design Shear Resistance

Taglio

Verifica TU2018- EC3 per resistenza e stabilità



Tutti profili verificati

Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 1 of 2**Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 1 of 2**

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType
16	Tubo 120x60x3	Beam	No Messages	0,318256	NMM
17	Tubo 120x60x3	Beam	No Messages	0,180759	NMM
18	Tubo 120x60x3	Beam	No Messages	0,180986	NMM
19	Tubo 120x60x3	Beam	No Messages	0,180758	NMM
20	Tubo 120x60x3	Beam	No Messages	0,126315	NMM
21	Tubo 120x60x3	Beam	No Messages	0,126315	NMM
22	Tubo 120x60x3	Beam	No Messages	0,128769	NMM
23	Tubo 120x60x3	Beam	No Messages	0,126315	NMM
24	HE100A	Column	No Messages	0,364119	NMM
25	HE100A	Column	No Messages	0,364366	NMM
26	HE100A	Column	No Messages	0,37809	NMM
27	HE100A	Column	No Messages	0,22433	NMM
28	HE100A	Column	No Messages	0,436593	NMM
29	HE100A	Column	No Messages	0,225728	NMM
30	HE100A	Column	No Messages	0,438663	NMM
31	HE100A	Column	No Messages	0,247557	NMM
32	HE100A	Column	No Messages	0,241118	NMM
33	HE100A	Column	No Messages	0,111365	NMM
34	HE100A	Column	No Messages	0,181856	NMM
35	HE100A	Column	No Messages	0,205311	NMM
36	HE100A	Column	No Messages	0,401677	NMM
37	HE100A	Column	No Messages	0,344681	NMM
38	HE100A	Column	No Messages	0,392395	NMM
39	HE100A	Column	No Messages	0,334677	NMM
40	HE100A	Column	No Messages	0,393584	NMM
41	HE100A	Column	No Messages	0,334195	NMM
42	HE100A	Column	No Messages	0,193884	NMM
43	HE100A	Column	No Messages	0,185288	NMM
44	IPE160	Brace	No Messages	0,116047	NMM
45	IPE160	Brace	No Messages	0,137612	NMM
46	IPE160	Brace	No Messages	0,129267	NMM
47	IPE160	Brace	No Messages	0,223194	NMM
48	IPE160	Brace	No Messages	0,274721	NMM
49	IPE160	Brace	No Messages	0,218767	NMM
50	IPE160	Brace	No Messages	0,226607	NMM
51	IPE160	Brace	No Messages	0,280622	NMM
52	IPE160	Brace	No Messages	0,221626	NMM
53	IPE160	Brace	No Messages	0,223391	NMM
54	IPE160	Brace	No Messages	0,27329	NMM
55	IPE160	Brace	No Messages	0,218752	NMM
56	IPE160	Brace	No Messages	0,10908	NMM
57	IPE160	Brace	No Messages	0,135087	NMM
58	IPE160	Brace	No Messages	0,112924	NMM
59	Tubo 120x60x3	Beam	No Messages	0,243961	NMM
60	Tubo 120x60x3	Beam	No Messages	0,243961	NMM
61	Tubo 120x60x3	Beam	No Messages	0,243961	NMM
62	Tubo 120x60x3	Beam	No Messages	0,243961	NMM
63	Tubo 120x60x3	Beam	No Messages	0,243961	NMM
64	Tubo 120x60x3	Beam	No Messages	0,243961	NMM
65	Tubo 120x60x3	Beam	No Messages	0,243961	NMM
66	Tubo 120x60x3	Beam	No Messages	0,243961	NMM
67	Tubo 120x60x3	Brace	No Messages	0,15598	NMM
68	Tubo 120x60x3	Beam	No Messages	0,058709	NMM
69	Tubo 120x60x3	Beam	No Messages	0,06712	NMM
70	Tubo 120x60x3	Beam	No Messages	0,058709	NMM

Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 1 of 2

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType
71	Tubo 120x60x3	Beam	No Messages	0,058709	NMM
72	Tubo 120x60x3	Brace	No Messages	0,492331	NMM
74	Tubo 120x60x3	Beam	No Messages	0,170806	NMM
75	Tubo 120x60x3	Beam	No Messages	0,171152	NMM
76	Tubo 120x60x3	Beam	No Messages	0,170806	NMM
78	Tondo 12	Brace	No Messages	0,03348	NMM
79	Tondo 12	Brace	No Messages	0,082909	NMM
80	Tondo 12	Brace	No Messages	0,00167	NMM
81	Tondo 12	Brace	No Messages	0,030613	NMM
82	Tondo 12	Brace	No Messages	0,084154	NMM
83	Tondo 12	Brace	No Messages	0,002055	NMM
85	Tondo 12	Brace	No Messages	0,237368	NMM
86	Tondo 12	Brace	No Messages	0,063808	NMM
87	Tondo 12	Brace	No Messages	0,291637	NMM
88	Tondo 12	Brace	No Messages	0,058133	NMM
89	Tondo 12	Brace	No Messages	0,409925	NMM
90	Tondo 12	Brace	No Messages	0,066829	NMM
91	Tondo 12	Brace	No Messages	0,154406	NMM
92	Tondo 12	Brace	No Messages	0,078057	NMM

Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 2 of 2

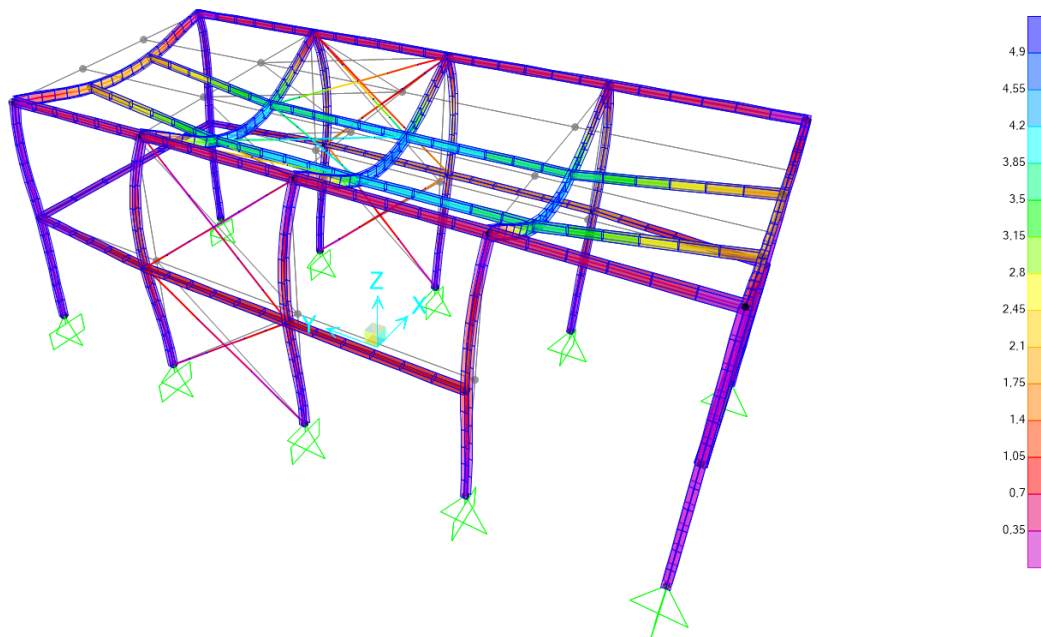
Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 2 of 2

Frame	Combo	Location mm	ErrMsg	WarnMsg
16	SLU3	1000	No Messages	No Messages
17	SLU3	1000	No Messages	No Messages
18	SLU3	1000	No Messages	No Messages
19	SLU3	1000	No Messages	No Messages
20	SLU1	1000	No Messages	No Messages
21	SLU1	1000	No Messages	No Messages
22	SLU4	0	No Messages	No Messages
23	SLU1	1000	No Messages	No Messages
24	SLU5	1900	No Messages	No Messages
25	SLU5	0	No Messages	No Messages
26	SLU3	0	No Messages	No Messages
27	SLU4	0	No Messages	No Messages
28	SLU3	0	No Messages	No Messages
29	SLU4	0	No Messages	No Messages
30	SLU3	0	No Messages	No Messages
31	SLU4	0	No Messages	No Messages
32	SLU3	0	No Messages	No Messages
33	SLU4	950	No Messages	No Messages
34	SLU3	0	No Messages	No Messages
35	SLU3	1050	No Messages	No Messages
36	SLU3	0	No Messages	No Messages
37	SLU3	0	No Messages	No Messages
38	SLU3	0	No Messages	No Messages
39	SLU3	0	No Messages	No Messages
40	SLU3	0	No Messages	No Messages
41	SLU3	0	No Messages	No Messages
42	SLU3	0	No Messages	No Messages
43	SLU3	0	No Messages	No Messages
44	SLU3	0	No Messages	No Messages
45	SLU4	0	No Messages	No Messages
46	SLU3	446,66	No Messages	No Messages

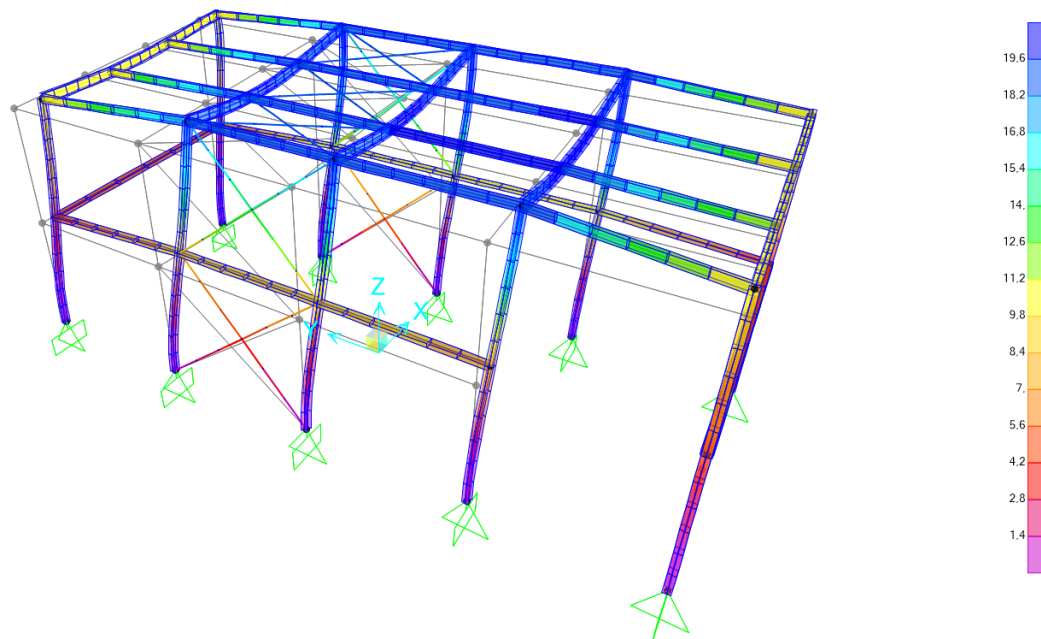
Table: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018, Part 2 of 2

Frame	Combo	Location mm	ErrMsg	WarnMsg
47	SLU4	446,66	No Messages	No Messages
48	SLU4	0	No Messages	No Messages
49	SLU4	0	No Messages	No Messages
50	SLU4	446,66	No Messages	No Messages
51	SLU4	0	No Messages	No Messages
52	SLU4	0	No Messages	No Messages
53	SLU4	446,66	No Messages	No Messages
54	SLU4	0	No Messages	No Messages
55	SLU4	0	No Messages	No Messages
56	SLU4	893,32	No Messages	No Messages
57	SLU4	446,66	No Messages	No Messages
58	SLU3	446,66	No Messages	No Messages
59	SLU1	1000	No Messages	No Messages
60	SLU1	1000	No Messages	No Messages
61	SLU1	1000	No Messages	No Messages
62	SLU1	1000	No Messages	No Messages
63	SLU1	1000	No Messages	No Messages
64	SLU1	1000	No Messages	No Messages
65	SLU1	1000	No Messages	No Messages
66	SLU1	1000	No Messages	No Messages
67	SLU5	0	No Messages	No Messages
68	SLU3	0	No Messages	No Messages
69	SLU5	0	No Messages	No Messages
70	SLU3	0	No Messages	No Messages
71	SLU3	0	No Messages	No Messages
72	SLU5	0	No Messages	No Messages
74	SLU3	0	No Messages	No Messages
75	SLU3	0	No Messages	No Messages
76	SLU3	0	No Messages	No Messages
78	SLV2	0	No Messages	No Messages
79	SLU5	0	No Messages	No Messages
80	SLV2	0	No Messages	No Messages
81	SLV2	0	No Messages	No Messages
82	SLU5	0	No Messages	No Messages
83	SLU3	0	No Messages	No Messages
85	SLU5	0	No Messages	No Messages
86	SLV2	0	No Messages	No Messages
87	SLU5	0	No Messages	No Messages
88	SLV2	0	No Messages	No Messages
89	SLU5	0	No Messages	No Messages
90	SLV2	0	No Messages	No Messages
91	SLU5	0	No Messages	No Messages
92	SLV2	0	No Messages	No Messages

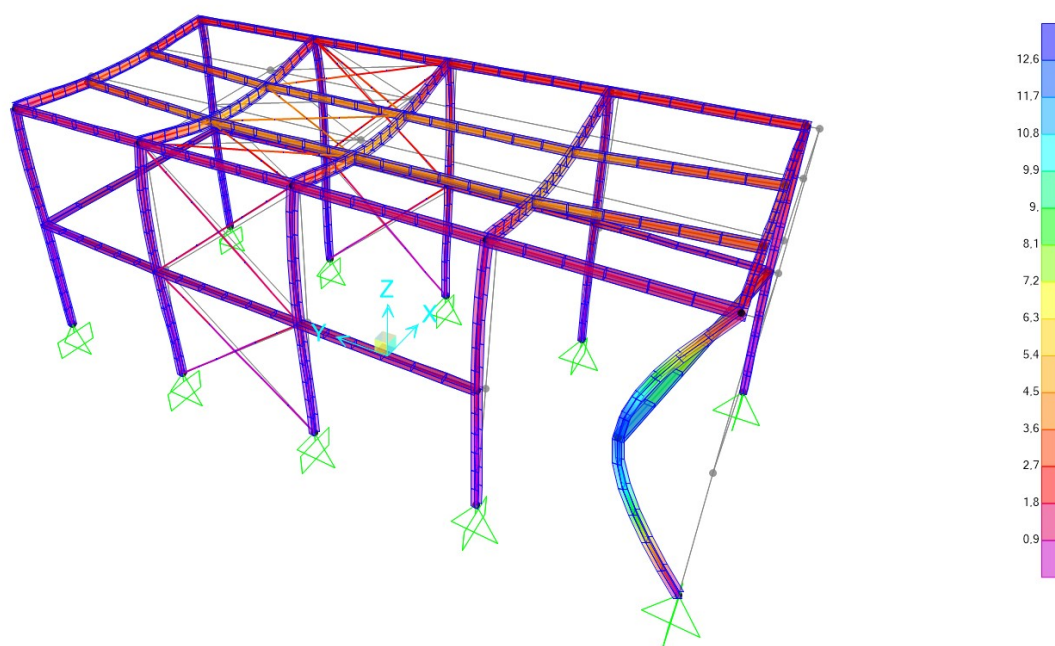
Deformazione



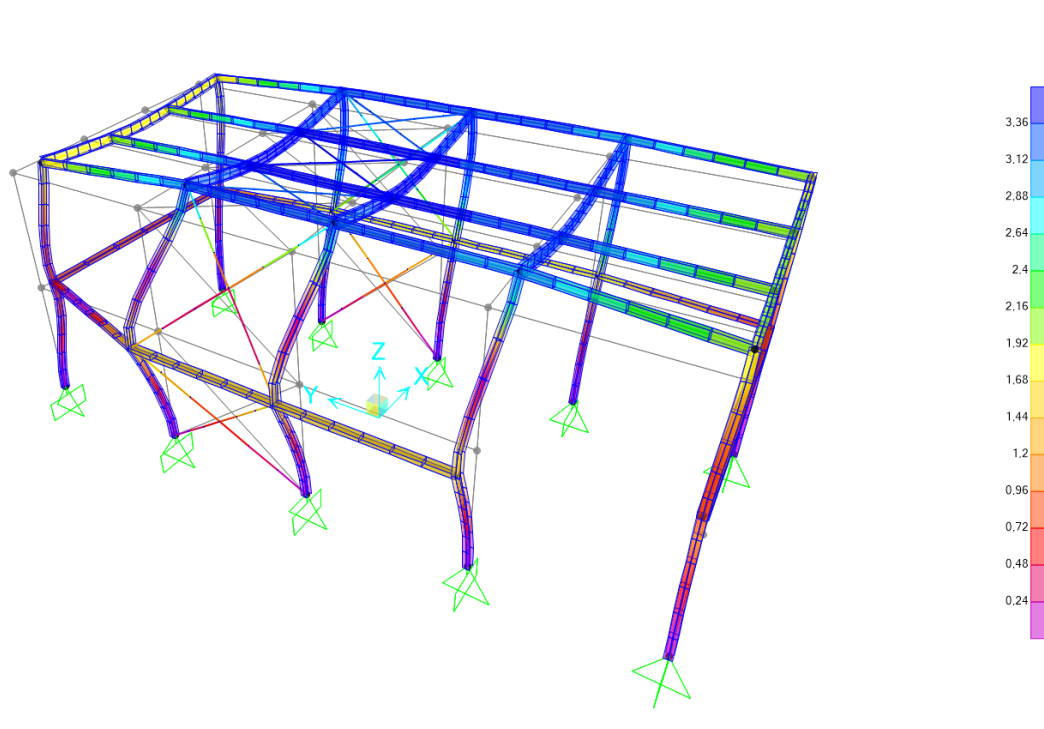
SLE 1 Deformazione verticale $< 1/200$ e trasversale $< 1/150$



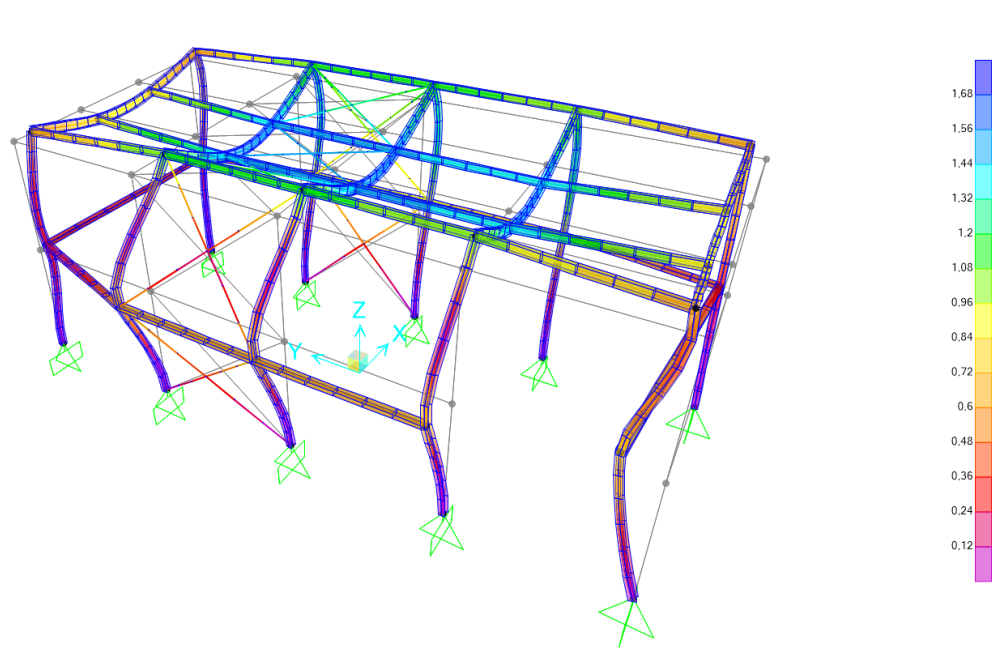
SLE 2 Deformazione verticale $< 1/200$ e trasversale $< 1/150$



SLE 3 Deformazione verticale $< 1/200$ e trasversale $< 1/150$



SLD1 Deformazione trasversale $< 0.01H$



SLD2 Deformazione trasversale $< 0.01H$

Reazioni

Reazioni

Table: Joint Reactions, Part 1 of 2

Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1X KN	F2Y KN	F3Z KN	M1 int X KN-m	M2 int Y KN-m
1	SLE1	Combination		-0,279	3,72E-05	4,813	0	-0,2011
1	SLE2	Combination		-3,43	9,93E-05	3,863	0	-2,9719
1	SLE3	Combination		-0,279	-2,751	4,813	0	-0,2011
1	SLU1	Combination		-0,412	5,574E-05	6,961	0	-0,2968
1	SLU2	Combination		-3,364	0,0004207	1,252	0	-3,3895
1	SLU3	Combination		-4,98	0,0001251	3,273	0	-4,3392
1	SLU4	Combination		-0,412	-2,476	6,961	0	-0,2968
1	SLU5	Combination		-0,254	-4,127	4,697	0	-0,183
1	SLV1	Combination	Max	0,564	0,049	2,231	0	1,1519
1	SLV1	Combination	Min	-0,701	-0,049	1,357	0	-1,2504
1	SLV2	Combination	Max	0,121	0,163	1,925	0	0,3112
1	SLV2	Combination	Min	-0,258	-0,163	1,663	0	-0,4096
3	SLE1	Combination		0,74	1,037E-06	8,518	0	0,8747
3	SLE2	Combination		-5,11	-2,621E-05	6,896	0	-4,9158
3	SLE3	Combination		0,74	-0,007165	8,518	0	0,8741
3	SLU1	Combination		1,097	1,562E-06	12,49	0	1,2973
3	SLU2	Combination		-10,489	-0,0001192	-2,296	0	-15,8679
3	SLU3	Combination		-8,113	-4,001E-05	5,504	0	-7,9032
3	SLU4	Combination		1,097	-0,006447	12,49	0	1,2967
3	SLU5	Combination		0,662	-0,011	7,936	0	0,7817
3	SLV1	Combination	Max	1,105	0,0003437	3,178	0	2,0793
3	SLV1	Combination	Min	-0,786	-0,0003435	1,714	0	-1,7023
3	SLV2	Combination	Max	0,445	0,001095	2,671	0	0,7575
3	SLV2	Combination	Min	-0,126	-0,001095	2,221	0	-0,3805
5	SLE1	Combination		0,751	1,094E-06	8,617	0	0,8846
5	SLE2	Combination		-5,158	-0,005988	7,219	0	-5,7508
5	SLE3	Combination		0,74	-3,927	3,206	0	0,865
5	SLU1	Combination		1,114	1,644E-06	12,618	0	1,3119
5	SLU2	Combination		-11,052	-0,003185	-2,08	0	-17,5375
5	SLU3	Combination		-8,192	-0,008983	5,968	0	-9,1617
5	SLU4	Combination		1,104	-3,534	7,749	0	1,2943
5	SLU5	Combination		0,656	-5,89	-0,051	0	0,7619
5	SLV1	Combination	Max	1,162	0,392	4,386	0	2,1732
5	SLV1	Combination	Min	-0,838	-0,392	0,705	0	-1,7923
5	SLV2	Combination	Max	0,48	1,283	6,489	0	0,811
5	SLV2	Combination	Min	-0,157	-1,283	-1,398	0	-0,4301
7	SLE1	Combination		0,742	8,382E-07	8,616	0	0,8721
7	SLE2	Combination		-5,222	0,036	7,119	0	-5,7908
7	SLE3	Combination		0,752	-0,006134	14,027	0	0,8911
7	SLU1	Combination		1,1	1,27E-06	12,618	0	1,2934
7	SLU2	Combination		-11,328	0,168	-2,624	0	-17,696
7	SLU3	Combination		-8,281	0,054	5,818	0	-9,2142
7	SLU4	Combination		1,11	-0,00552	17,487	0	1,3105
7	SLU5	Combination		0,679	-0,009201	16,18	0	0,8087
7	SLV1	Combination	Max	1,199	0,408	4,464	0	2,1932
7	SLV1	Combination	Min	-0,879	-0,408	0,626	0	-1,8175
7	SLV2	Combination	Max	0,49	1,287	6,513	0	0,8152
7	SLV2	Combination	Min	-0,17	-1,287	-1,422	0	-0,4395
9	SLE1	Combination		-0,281	3,703E-05	4,914	0	-0,1988
9	SLE2	Combination		-3,045	0,0001029	4,144	0	-3,4285
9	SLE3	Combination		-0,281	-0,4	4,914	0	-0,1982
9	SLU1	Combination		-0,415	5,55E-05	7,092	0	-0,2934
9	SLU2	Combination		-3,228	0,0002085	1,248	0	-4,5501

Table: Joint Reactions, Part 1 of 2

Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1X KN	F2Y KN	F3Z KN	M1 int X KN-m	M2 int Y KN-m
9	SLU3	Combination		-4,401	0,0001306	3,673	0	-5,0255
9	SLU4	Combination		-0,415	-0,36	7,093	0	-0,2929
9	SLU5	Combination		-0,256	-0,6	4,828	0	-0,18
9	SLV1	Combination	Max	0,549	0,0004168	2,306	0	1,0971
9	SLV1	Combination	Min	-0,687	-0,000406	1,481	0	-1,1947
9	SLV2	Combination	Max	0,117	0,001296	2,018	0	0,2958
9	SLV2	Combination	Min	-0,255	-0,001286	1,77	0	-0,3934
11	SLE1	Combination		0,279	-3,246E-05	4,967	0	0,1584
11	SLE2	Combination		-0,993	-7,928E-05	5,917	0	-2,065
11	SLE3	Combination		0,279	-1,464	4,967	0	0,1584
11	SLU1	Combination		0,412	-4,863E-05	7,16	0	0,2337
11	SLU2	Combination		-1,121	-7,802E-05	3,831	0	-2,4561
11	SLU3	Combination		-1,654	-9,815E-05	6,326	0	-3,1908
11	SLU4	Combination		0,412	-1,318	7,16	0	0,2337
11	SLU5	Combination		0,254	-2,197	4,902	0	0,1443
11	SLV1	Combination	Max	0,543	0,0007281	2,399	0	1,028
11	SLV1	Combination	Min	-0,406	-0,0007378	1,513	0	-0,9496
11	SLV2	Combination	Max	0,211	0,0024	2,089	0	0,3359
11	SLV2	Combination	Min	-0,074	-0,00241	1,823	0	-0,2575
13	SLE1	Combination		-0,74	1,306E-07	8,576	0	-1,0688
13	SLE2	Combination		-3,735	7,672E-06	10,197	0	-5,8242
13	SLE3	Combination		-0,74	-0,039	8,576	0	-1,0694
13	SLU1	Combination		-1,097	2,171E-07	12,545	0	-1,5851
13	SLU2	Combination		-7,595	8,514E-05	9,335	0	-14,2464
13	SLU3	Combination		-5,154	1,138E-05	10,487	0	-8,0895
13	SLU4	Combination		-1,097	-0,035	12,546	0	-1,5856
13	SLU5	Combination		-0,662	-0,058	8,055	0	-0,9573
13	SLV1	Combination	Max	0,652	0,0006821	3,336	0	1,4381
13	SLV1	Combination	Min	-0,971	-0,0006822	1,84	0	-1,8994
13	SLV2	Combination	Max	0,085	0,002232	2,817	0	0,2718
13	SLV2	Combination	Min	-0,404	-0,002232	2,359	0	-0,7331
15	SLE1	Combination		-0,751	-1,291E-05	8,577	0	-1,091
15	SLE2	Combination		-3,638	-0,031	9,975	0	-5,7086
15	SLE3	Combination		-0,758	-5,333	2,458	0	-1,1064
15	SLU1	Combination		-1,113	-1,935E-05	12,547	0	-1,6181
15	SLU2	Combination		-7,689	-0,024	9,256	0	-14,7643
15	SLU3	Combination		-5,002	-0,046	10,153	0	-7,9024
15	SLU4	Combination		-1,12	-4,8	7,04	0	-1,6319
15	SLU5	Combination		-0,683	-7,999	-1,123	0	-0,999
15	SLV1	Combination	Max	0,654	0,46	4,734	0	1,4869
15	SLV1	Combination	Min	-0,977	-0,46	0,442	0	-1,9566
15	SLV2	Combination	Max	0,099	1,507	7,499	0	0,3049
15	SLV2	Combination	Min	-0,422	-1,507	-2,324	0	-0,7746
17	SLE1	Combination		-0,742	-1,245E-07	8,577	0	-1,0731
17	SLE2	Combination		-3,672	2,375E-05	10,075	0	-5,7149
17	SLE3	Combination		-0,734	-0,032	14,696	0	-1,0575
17	SLU1	Combination		-1,101	-1,597E-07	12,548	0	-1,5915
17	SLU2	Combination		-7,901	-0,145	9,809	0	-14,8885
17	SLU3	Combination		-5,059	3,564E-05	10,303	0	-7,9229
17	SLU4	Combination		-1,094	-0,029	18,054	0	-1,5774
17	SLU5	Combination		-0,652	-0,048	17,234	0	-0,9369
17	SLV1	Combination	Max	0,686	0,478	4,815	0	1,5088
17	SLV1	Combination	Min	-1,006	-0,478	0,362	0	-1,972
17	SLV2	Combination	Max	0,109	1,514	7,524	0	0,3138
17	SLV2	Combination	Min	-0,429	-1,514	-2,347	0	-0,7769
19	SLE1	Combination		0,281	-3,246E-05	4,966	0	0,1631
19	SLE2	Combination		-1,378	-6,306E-05	5,736	0	-2,4667

Table: Joint Reactions, Part 1 of 2

Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1X KN	F2Y KN	F3Z KN	M1 int X KN-m	M2 int Y KN-m
19	SLE3	Combination		0,281	-0,44	4,966	0	0,1636
19	SLU1	Combination		0,415	-4,862E-05	7,158	0	0,2407
19	SLU2	Combination		-1,819	-0,0001735	3,965	0	-3,5652
19	SLU3	Combination		-2,232	-7,382E-05	6,055	0	-3,7962
19	SLU4	Combination		0,415	-0,396	7,158	0	0,2411
19	SLU5	Combination		0,256	-0,66	4,9	0	0,1492
19	SLV1	Combination	Max	0,513	0,0007377	2,374	0	0,9707
19	SLV1	Combination	Min	-0,375	-0,0007474	1,537	0	-0,8904
19	SLV2	Combination	Max	0,203	0,002391	2,082	0	0,32
19	SLV2	Combination	Min	-0,065	-0,0024	1,83	0	-0,2398