

S.S 685 "DELLE TRE VALLI UMBRE"
TRATTO SPOLETO - ACQUASPARTA
1° stralcio: Madonna di Baiano-Firenzuola

PROGETTO ESECUTIVO

COD. **PG143**

PROGETTAZIONE: ATI SINTAGMA - GDG - ICARIA

IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Nando Granieri
 Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A351

IL PROGETTISTA:

Dott. Ing. Federico Durastanti
 Ordine degli Ingegneri della Prov. di Terni n° Terni n°A844

IL GEOLOGO:

Dott. Geol. Giorgio Cerquiglini
 Ordine dei Geologi della Regione Umbria n°108

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Filippo Pambianco
 Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A1373

Il Responsabile di Progetto

Arch. Pianificatore Marco Colazza

Il Responsabile del Procedimento

Dott. Ing.
 Alessandro Micheli

PROTOCOLLO

DATA

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

MANDANTI:







Dott.Ing. N.Granieri
 Dott.Arch. N.Kamenicky
 Dott.Ing. V.Truffini
 Dott.Arch. A.Bracchini
 Dott.Ing. F.Durastanti
 Dott.Ing. E.Bartolucci
 Dott.Geol. G.Cerquiglini
 Geom. S.Scopetta
 Dott.Ing. L.Sbrenna
 Dott.Ing. E.Sellari
 Dott.Ing. L.Dinelli
 Dott.Ing. L.Nani
 Dott.Ing. F.Pambianco
 Dott. Agr. F.Berti Nulli

Dott. Ing. D.Carlaccini
 Dott. Ing. S.Sacconi
 Dott. Ing. C.Consorti
 Dott. Ing. E.Loffredo
 Dott. Ing. C.Chierichini

Dott. Ing. V.Rotisciani
 Dott. Ing. F.Macchioni
 Geom. C.Vischini
 Dott. Ing. V.Piunno
 Dott. Ing. G.Pulli
 Geom. C.Sugaroni



08.VIADOTTI E PONTI
08.01 VIADOTTO MARROGGIA

Allegato alla relazione di calcolo impalcato - Dettaglio Verifiche

CODICE PROGETTO			NOME FILE	REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	ANNO	<i>T00VIO1STRE13B</i>		
DTPG143	E	23	CODICE ELAB. T00VIO1STRE13	B	-
B	Rev. A seguito istr. ANAS		Set 2023	P.Manni	F.Durastanti N.Granieri
A	Emissione		Ago 2023	P.Manni	F.Durastanti N.Granieri
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO APPROVATO

TRAVE LONGITUDINALE

Sezione C1 4 1**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x30 mm
Piattabanda inferiore	1100x35 mm
Anima	18x2435 mm, Inclinazione: 0
Soletta	4965x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 30/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.123E+5	2.036E+5	2.119E+5	1.907E+5	3.24E+5	1.348E+5
z _G (mm)	1158.38	1838.305	1871.324	1781.224	2151.093	1408.613
J _y (mm ⁴)	1.25E+11	2.412E+11	2.469E+11	2.314E+11	2.954E+11	1.673E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.079E+8	-1.312E+8	-1.32E+8	-1.299E+8	-1.373E+8	-1.187E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.112E+8	-1.338E+8	-1.345E+8	-1.325E+8	-1.396E+8	-1.218E+8
W _{y,3} (mm ³)	9.527E+7	3.819E+8	4.125E+8	3.359E+8	9.263E+8	1.576E+8
W _{y,4} (mm ³)	9.314E+7	3.646E+8	3.928E+8	3.219E+8	8.467E+8	1.533E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.343E+8	3.586E+8	2.971E+8	7.224E+8	1.453E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.184E+8	3.407E+8	2.84E+8	6.64E+8	1.409E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	2.724E+8	2.896E+8	2.454E+8	5.156E+8	1.272E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.508E+8	2.659E+8	2.271E+8	4.552E+8	1.202E+8
S _{y,1} (mm ³)	4.392E+7	7.01E+7	7.137E+7	6.79E+7	8.214E+7	5.356E+7
S _{y,2} (mm ³)	5.528E+7	9.937E+7	1.017E+8	9.535E+7	1.224E+8	7.054E+7
S _{y,3} (mm ³)	3.98E+7	9.578E+7	9.85E+7	9.108E+7	1.215E+8	6.04E+7
S _{y,4} (mm ³)	7.451E-9	7.638E+7	8.008E+7	6.996E+7	1.115E+8	2.811E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)**Sollecitazioni (Comb. Vmin)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	6.2E+2	-8.74E+5	1.08E+4	-1.48E+3
2a	-4.66E+3	-4.01E+5	7.83E+3	-2.77E+4
2b	1.46E+4	9.9E+4	-6.28E+4	1.44E+3
Rit.Iso	-5.25E+6	0	-4.25E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-3.68E+4	-1.33E+5	1.08E+5	6.05E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	8.19E+3	-1.69E+6	-1.59E+3	-1.12E+5
Totale	-5.27E+6	-3E+6	-4.19E+6	-1.39E+5

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Vmin)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	135.28	2480.39	0	-0.47	1
Piattabanda superiore	16.37				1
Piattabanda inferiore	15.46				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-5.271E+6	M _{Ed} (Nm)	-4.186E+6	N _{Ed} (N)	-5.271E+6
N _{Rd} (N)	-6.797E+7	M _{Rd} (Nm)	-5.614E+7	M _{Ed} (Nm)	-4.186E+6
				M _{Rd} (Nm)	-5.789E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.078	M _{Ed} /M _{Rd}	0.075	M _{Ed} /M _{Rd}	0.072
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	-39.6	-0.4	0	0	-0.4	0.1	0.6	0	0	0.3	0.001
σ ₆	0	0	0	-37.4	-0.3	0	0	-0.3	0	0.5	0	0	0.2	0.001
σ ₅	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	0.1	0	0	-35.7	-0.3	0	0	-0.2	0	0.4	0	0.1	0.3	0.001
σ ₃	0.1	0	0	-35.2	-0.3	0	0	-0.2	0	0.4	0	0.1	0.3	0.001
σ ₂	0	0	0	-24.7	0.1	0	0	0.1	-0.1	-0.3	0	0.1	-0.1	0
σ ₁	-0.1	-0.1	-0.1	7.3	0.6	0	0	0.4	-0.9	-1.2	0	0.1	-0.6	0.002
σ ₀	-0.1	-0.1	-0.1	7.9	0.6	0	0	0.4	-0.9	-1.2	0	0.1	-0.7	0.002

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.002 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.76 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.03 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.78 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.04 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=135.278 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.872 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=4.094E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=2.012, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.328$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=3.837E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=2.575E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.47, \quad \lambda_w=1.767, \quad \tau_{cr}=65.7, \quad C=1324$$

$$M_{Ed}=-4.186E+6 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=-3.943E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.106$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.027E+7 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd}=min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=4.094E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.733, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.783, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.072$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C1 4 11Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x30 mm
Piattabanda inferiore	1100x35 mm
Anima	18x2435 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5240x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 30/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.123E+5	2.086E+5	2.174E+5	1.95E+5	3.357E+5	1.36E+5
z _G (mm)	1158.38	1858.534	1891.68	1801.052	2169.45	1420.033
J _y (mm ⁴)	1.25E+11	2.447E+11	2.504E+11	2.348E+11	2.986E+11	1.692E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.079E+8	-1.317E+8	-1.324E+8	-1.304E+8	-1.376E+8	-1.191E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.112E+8	-1.342E+8	-1.349E+8	-1.329E+8	-1.399E+8	-1.222E+8
W _{y,3} (mm ³)	9.527E+7	4.002E+8	4.33E+8	3.51E+8	9.935E+8	1.611E+8
W _{y,4} (mm ³)	9.314E+7	3.815E+8	4.117E+8	3.359E+8	9.033E+8	1.567E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.488E+8	3.747E+8	3.094E+8	7.646E+8	1.484E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.318E+8	3.556E+8	2.953E+8	7E+8	1.439E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	2.827E+8	3.009E+8	2.544E+8	5.385E+8	1.298E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.599E+8	2.757E+8	2.35E+8	4.736E+8	1.226E+8
S _{y,1} (mm ³)	4.392E+7	7.088E+7	7.216E+7	6.867E+7	8.285E+7	5.4E+7
S _{y,2} (mm ³)	5.528E+7	1.008E+8	1.032E+8	9.674E+7	1.239E+8	7.126E+7
S _{y,3} (mm ³)	3.98E+7	9.744E+7	1.002E+8	9.271E+7	1.23E+8	6.134E+7
S _{y,4} (mm ³)	7.451E-9	7.865E+7	8.237E+7	7.219E+7	1.136E+8	2.939E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)**Sollecitazioni (Comb. Vmin)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	6.2E+2	-7.21E+5	-1.92E+6	-1.48E+3
2a	-4.66E+3	-4.01E+5	-9.61E+5	-2.77E+4
2b	1.46E+4	9.9E+4	1.76E+5	1.44E+3
Rit.Iso	-5.54E+6	0	-4.37E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-3.68E+4	-1.33E+5	-2.14E+5	6.05E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	6.89E+3	-1.69E+6	-4.09E+6	-1.12E+5
Totale	-5.56E+6	-2.85E+6	-1.14E+7	-1.39E+5

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Vmin)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	135.28	2482.41	-0.01	-1.13	1
Piattabanda superiore	16.37				1
Piattabanda inferiore	15.46				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale	Flessione semplice		Interazione N/M		
N _{Ed} (N)	-5.562E+6	M _{Ed} (Nm)	-1.137E+7	N _{Ed} (N)	-5.562E+6
N _{Rd} (N)	-6.963E+7	M _{Rd} (Nm)	-5.644E+7	M _{Ed} (Nm)	-1.137E+7

				M_{Rd} (Nm)	-5.821E+7
N_{Ed}/N_{Rd}	0.08	M_{Ed}/M_{Rd}	0.201	M_{Ed}/M_{Rd}	0.195
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	-0.2	0	1.8	0	0	0	0	-0.1	0	-1.4	0	0	0
σ_7	0	-3.4	-7.4	-39.4	1.5	0	0	-6	-0.5	-1.9	-7.6	-31.4	-39.3	0.101
σ_6	0	-2.9	-6.7	-37.2	1.3	0	0	-5.4	-0.4	-1.8	-5.8	-28.3	-35.5	0.091
σ_5	0	-0.2	0	2	0	0	0	0	-0.1	0	-0.8	0	0	0
σ_4	-20.6	-2.5	-6.2	-35.6	1.2	0	0	-25.5	-0.3	-1.6	-4.5	-26	-53.2	0.157
σ_3	-20.1	-2.4	-6	-35.1	1.2	0	0	-24.9	-0.3	-1.6	-4.1	-25.3	-51.8	0.153
σ_2	0	0	0	-25.4	0.1	0	0	0.1	-0.1	-0.3	0	0.1	-0.1	0
σ_1	17.2	7.1	7.8	5.7	-1.3	0	0	23.7	1.4	1.5	29.2	33.5	58.7	0.174
σ_0	17.8	7.3	8	6.2	-1.4	0	0	24.4	1.4	1.5	29.7	34.3	60.3	0.178

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.178 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.56 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.88 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.11 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.97 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=135.278 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.872 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.076E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w = 2.012, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.328$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 3.837E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 2.39E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.47, \quad \lambda_w = 1.767, \quad \tau_{cr} = 65.7, \quad C = 1324$$

$$M_{Ed} = -1.137E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd} = -3.96E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.287$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.027E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.076E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.698, \quad (= \Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.742, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.195$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C1 10 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x30 mm
Piattabanda inferiore	1100x35 mm

Anima	18x2435 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5788x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 30/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.123E+5	2.187E+5	2.284E+5	2.037E+5	3.591E+5	1.385E+5
z _G (mm)	1158.38	1896.149	1929.404	1838.134	2202.536	1442.229
J _y (mm ⁴)	1.25E+11	2.512E+11	2.569E+11	2.411E+11	3.044E+11	1.729E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.079E+8	-1.325E+8	-1.332E+8	-1.312E+8	-1.382E+8	-1.199E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.112E+8	-1.349E+8	-1.356E+8	-1.337E+8	-1.404E+8	-1.229E+8
W _{y,3} (mm ³)	9.527E+7	4.377E+8	4.752E+8	3.816E+8	1.138E+9	1.683E+8
W _{y,4} (mm ³)	9.314E+7	4.159E+8	4.502E+8	3.643E+8	1.023E+9	1.635E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.783E+8	4.074E+8	3.34E+8	8.514E+8	1.547E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.589E+8	3.854E+8	3.182E+8	7.735E+8	1.499E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.034E+8	3.233E+8	2.722E+8	5.837E+8	1.349E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.779E+8	2.951E+8	2.507E+8	5.094E+8	1.274E+8
S _{y,1} (mm ³)	4.392E+7	7.233E+7	7.361E+7	7.009E+7	8.412E+7	5.485E+7
S _{y,2} (mm ³)	5.528E+7	1.035E+8	1.059E+8	9.936E+7	1.264E+8	7.267E+7
S _{y,3} (mm ³)	3.98E+7	1.005E+8	1.033E+8	9.576E+7	1.258E+8	6.317E+7
S _{y,4} (mm ³)	7.451E-9	8.287E+7	8.661E+7	7.636E+7	1.173E+8	3.188E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-4.42E+2	-2.58E+5	-3.32E+6	-1.79E+3
2a	-1.02E+4	-1.63E+5	-1.66E+6	-1.84E+4
2b	2.46E+4	1.66E+5	1.13E+6	4.9E+2
Rit.Iso	-5.1E+6	0	-3.83E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-4.41E+4	9.58E+4	7.82E+5	4.68E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	1.77E+3	5.59E+4	3.9E+5	5.72E+3
3b max	-6.48E+3	-2.89E+5	-2.08E+6	-4.77E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	Δσ, Δτ
σ ₈	0	-0.3	0	1.6	0	0	0	0.2	0	0.1	0	-0.7	0	1.6	0	0.9	0	0
σ ₇	0	-5.5	-12.4	-30.6	8.6	0	0	1.2	5.5	0.7	2.9	-3.6	-15.5	-34.2	4.6	-38.5	-13.8	37.2
σ ₆	0	-4.7	-11.1	-29.2	7.7	0	0	0.9	4.9	0.5	2.6	-2.7	-13.9	-32.5	4.1	-35.7	-12.4	16.5
σ ₅	0	-0.3	0	1.8	0	0	0	0.1	0	0.1	0	-0.4	0	1.8	0	1.3	0	0
σ ₄	-35.7	-4	-10.2	-28.2	7.1	0	0	0.6	4.5	0.4	2.4	-2.1	-12.8	-66.9	-31.9	-69.4	-47.1	15.2
σ ₃	-34.9	-3.8	-9.9	-27.9	6.9	0	0	0.6	4.3	0.3	2.3	-1.8	-12.4	-65.7	-31.3	-67.9	-46	14.7
σ ₂	0	0	-0.1	-22.2	0.2	0	0	-0.1	-0.3	0	0	0	0	-22.4	-0.2	-22.4	-0.3	0.1
σ ₁	29.9	12.3	13.4	-2.4	-9.1	0	0	-5.7	-6.7	-2.8	-3.2	14.8	16.9	31.3	24.4	48.9	44.5	20.1
σ ₀	30.8	12.5	13.8	-2	-9.3	0	0	-5.8	-6.8	-2.8	-3.2	15	17.3	32.7	25.2	50.6	45.8	20.6
τ ₄	0	-0.1	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	-0.1	0.1	0.1	-0.1	-0.1	0.1
τ ₃	-4.6	-3.6	-3.3	3.7	3.4	0	0	2.2	1.9	1.3	1.1	-6.6	-5.9	-1	-1	-8.9	-8.9	7.9
τ ₂	-6.3	-3.7	-3.8	3.8	3.9	0	0	2.2	2.2	1.3	1.3	-6.7	-6.7	-2.8	-2.8	-10.7	-10.7	8

τ_1	-5	-2.6	-2.9	2.6	2.9	0	0	1.5	1.7	0.9	1	-4.4	-5.1	-2.7	-2.7	-8	-8	5.3
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 1.64 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 1.75 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 0.87 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.29 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.32 x 0.928 x 1 x 1 = 2.153 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.514 x 0.928 x 1 x 1 = 2.333 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	33
	Luce per il taglio (m):	13.6
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	30.35	92.593	0.328
Piattabanda inferiore	41.104	92.593	0.444
Anima	18.558	74.074	0.251
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = K_s * \Delta \sigma_c = 0.964 x 112 = 108$ N/mm ²	30.353	79.992	0.379
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = K_s * \Delta \sigma_c = 0.935 x 112 = 104.7$ N/mm ²	41.104	77.564	0.53
Attacco anima-piattabanda superiore	29.496	82.963	0.356
Attacco anima-piattabanda inferiore	40.104	82.963	0.483
Attacco irrigidente verticale - anima	40.104	59.259	0.677
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	29.496	59.259	0.498
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	40.104	59.259	0.677
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C1 468 1Caratteristiche generali**Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x30 mm
Piattabanda inferiore	1100x35 mm

Anima	18x2435 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5160x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 30/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.123E+5	2.072E+5	2.158E+5	1.937E+5	3.323E+5	1.357E+5
z _G (mm)	1158.38	1852.731	1885.845	1795.356	2164.225	1416.721
J _y (mm ⁴)	1.25E+11	2.437E+11	2.494E+11	2.338E+11	2.977E+11	1.686E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.079E+8	-1.315E+8	-1.323E+8	-1.302E+8	-1.376E+8	-1.19E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.112E+8	-1.341E+8	-1.348E+8	-1.328E+8	-1.398E+8	-1.22E+8
W _{y,3} (mm ³)	9.527E+7	3.948E+8	4.27E+8	3.466E+8	9.736E+8	1.601E+8
W _{y,4} (mm ³)	9.314E+7	3.765E+8	4.061E+8	3.318E+8	8.866E+8	1.557E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.446E+8	3.7E+8	3.058E+8	7.522E+8	1.475E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.279E+8	3.512E+8	2.92E+8	6.895E+8	1.43E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	2.797E+8	2.976E+8	2.518E+8	5.318E+8	1.29E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.573E+8	2.728E+8	2.327E+8	4.682E+8	1.219E+8
S _{y,1} (mm ³)	4.392E+7	7.066E+7	7.193E+7	6.845E+7	8.265E+7	5.387E+7
S _{y,2} (mm ³)	5.528E+7	1.004E+8	1.028E+8	9.634E+7	1.235E+8	7.105E+7
S _{y,3} (mm ³)	3.98E+7	9.696E+7	9.969E+7	9.224E+7	1.226E+8	6.107E+7
S _{y,4} (mm ³)	7.451E-9	7.8E+7	8.172E+7	7.155E+7	1.13E+8	2.902E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)**Sollecitazioni (Comb. Vmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-6.33E+2	6.96E+5	-1.85E+6	1.83E+3
2a	-4.46E+3	4.05E+5	-9.69E+5	2.75E+4
2b	1.47E+4	-9.88E+4	1.76E+5	-1.5E+3
Rit.Iso	-5.46E+6	0	-4.33E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-3.7E+4	1.33E+5	-2.15E+5	-4.47E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.38E+4	1.68E+6	-4.06E+6	1.25E+5
Totale	-5.47E+6	2.81E+6	-1.13E+7	1.52E+5

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Vmax)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	135.28	2481.83	0	-1.13	1
Piattabanda superiore	16.37				1
Piattabanda inferiore	15.46				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-5.472E+6	M _{Ed} (Nm)	-1.125E+7	N _{Ed} (N)	-5.472E+6
N _{Rd} (N)	-6.914E+7	M _{Rd} (Nm)	-5.635E+7	M _{Ed} (Nm)	-1.125E+7
				M _{Rd} (Nm)	-5.811E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.079	M _{Ed} /M _{Rd}	0.2	M _{Ed} /M _{Rd}	0.194
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	-0.2	0	1.8	0	0	0	0	-0.1	0	-1.4	0	0	0
σ_7	0	-3.5	-7.5	-39.2	1.5	0	0	-6.1	-0.5	-1.9	-7.6	-31.4	-39.4	0.101
σ_6	0	-3	-6.8	-37.1	1.3	0	0	-5.5	-0.4	-1.8	-5.8	-28.3	-35.5	0.091
σ_5	0	-0.2	0	2	0	0	0	0	-0.1	0	-0.9	0	0	0
σ_4	-19.9	-2.6	-6.3	-35.5	1.2	0	0	-24.9	-0.4	-1.7	-4.5	-26	-52.5	0.155
σ_3	-19.5	-2.5	-6.1	-35	1.2	0	0	-24.3	-0.3	-1.6	-4.1	-25.2	-51.2	0.151
σ_2	0	0	0	-25.2	0.1	0	0	0.1	-0.1	-0.3	0	0.1	-0.1	0
σ_1	16.7	7.2	7.9	5.6	-1.3	0	0	23.2	1.4	1.5	29.1	33.4	58.1	0.172
σ_0	17.2	7.3	8.1	6.2	-1.4	0	0	23.9	1.4	1.5	29.5	34.2	59.6	0.176

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.176 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.57 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.88 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.11 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.97 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=135.278 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.872 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **$V_{b,Rd}=4.076E+6$ N**

Essendo:

$$a/h_w=2.012, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.328$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=3.837E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=2.394E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.47, \quad \lambda_w=1.767, \quad \tau_{cr}=65.7, \quad C=1324$$

$$M_{Ed}=-1.125E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=-3.955E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.285$$

Resistenza plastica: **$V_{pl,Rd}=1.027E+7$ N**

Resistenza a taglio: **$V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=4.076E+6$ N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.69, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.733, \quad \eta_1=M_{Ed}/M_{Rd}=0.194$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C1 468 11**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x30 mm
Piattabanda inferiore	1100x35 mm
Anima	18x2435 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5160x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm

Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 30/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.123E+5	2.072E+5	2.158E+5	1.937E+5	3.323E+5	1.357E+5
z _G (mm)	1158.38	1852.731	1885.845	1795.356	2164.225	1416.721
J _y (mm ⁴)	1.25E+11	2.437E+11	2.494E+11	2.338E+11	2.977E+11	1.686E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.079E+8	-1.315E+8	-1.323E+8	-1.302E+8	-1.376E+8	-1.19E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.112E+8	-1.341E+8	-1.348E+8	-1.328E+8	-1.398E+8	-1.22E+8
W _{y,3} (mm ³)	9.527E+7	3.948E+8	4.27E+8	3.466E+8	9.736E+8	1.601E+8
W _{y,4} (mm ³)	9.314E+7	3.765E+8	4.061E+8	3.318E+8	8.866E+8	1.557E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.446E+8	3.7E+8	3.058E+8	7.522E+8	1.475E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.279E+8	3.512E+8	2.92E+8	6.895E+8	1.43E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	2.797E+8	2.976E+8	2.518E+8	5.318E+8	1.29E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.573E+8	2.728E+8	2.327E+8	4.682E+8	1.219E+8
S _{y,1} (mm ³)	4.392E+7	7.066E+7	7.193E+7	6.845E+7	8.265E+7	5.387E+7
S _{y,2} (mm ³)	5.528E+7	1.004E+8	1.028E+8	9.634E+7	1.235E+8	7.105E+7
S _{y,3} (mm ³)	3.98E+7	9.696E+7	9.969E+7	9.224E+7	1.226E+8	6.107E+7
S _{y,4} (mm ³)	7.451E-9	7.8E+7	8.172E+7	7.155E+7	1.13E+8	2.902E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)**Sollecitazioni (Comb. Vmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-6.33E+2	8.5E+5	1.2E+4	1.83E+3
2a	-4.46E+3	4.05E+5	8.45E+3	2.75E+4
2b	1.47E+4	-9.88E+4	-6.29E+4	-1.5E+3
Rit.Iso	-5.46E+6	0	-4.33E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-3.7E+4	1.33E+5	1.08E+5	-4.47E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.56E+4	1.68E+6	-2.41E+3	1.25E+5
Totale	-5.47E+6	2.97E+6	-4.27E+6	1.52E+5

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Vmax)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	135.28	2481.83	0	-0.58	1
Piattabanda superiore	16.37				1
Piattabanda inferiore	15.46				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-5.47E+6	M _{Ed} (Nm)	-4.272E+6	N _{Ed} (N)	-5.47E+6
N _{Rd} (N)	-6.914E+7	M _{Rd} (Nm)	-5.635E+7	M _{Ed} (Nm)	-4.272E+6
				M _{Rd} (Nm)	-5.811E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.079	M _{Ed} /M _{Rd}	0.076	M _{Ed} /M _{Rd}	0.074

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)**

	F. 1	F. 2a	F. 2a	F. 2b	F. 2b	F. 2c	F. 2c	F. 2 tot	F. 3a	F. 3a	F. 3b	F. 3b	F. 3 tot	η ₁
--	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	----------	-------	-------	-------	-------	----------	----------------

		Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.		Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.		
σ_8	0	0	0	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	-40	-0.4	0	0	-0.3	0.1	0.6	0	0.1	0.3	0.001
σ_6	0	0	0	-37.7	-0.3	0	0	-0.3	0	0.5	0	0.1	0.3	0.001
σ_5	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	0.1	0	0	-36.1	-0.3	0	0	-0.2	0	0.4	0	0.1	0.4	0.001
σ_3	0.1	0	0	-35.5	-0.3	0	0	-0.1	0	0.4	0	0.1	0.4	0.001
σ_2	0	0	0	-25.2	0.1	0	0	0.1	-0.1	-0.3	0	0.1	-0.1	0
σ_1	-0.1	-0.1	-0.1	7.4	0.6	0	0	0.4	-0.9	-1.2	0.1	0.1	-0.6	0.002
σ_0	-0.1	-0.1	-0.1	8	0.6	0	0	0.4	-0.9	-1.2	0.1	0.1	-0.6	0.002

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.002 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.73 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.01 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.76 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.02 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=135.278 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.872 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=4.094E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=2.012, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.328$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=3.837E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=2.574E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.47, \quad \lambda_w=1.767, \quad \tau_{cr}=65.7, \quad C=1324$$

$$M_{Ed}=-4.272E+6 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=-3.955E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.108$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.027E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=4.094E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.726, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.774, \quad \eta_1=M_{Ed}/M_{Rd}=0.074$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C2 79 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorda

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.335E+5	2.342E+5	2.441E+5	2.188E+5	3.779E+5	1.521E+5
Z _G (mm)	1070.848	1761.351	1798.682	1696.556	2110.654	1265.348
J _y (mm ⁴)	1.526E+11	3.01E+11	3.091E+11	2.87E+11	3.768E+11	1.939E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.425E+8	-1.709E+8	-1.718E+8	-1.692E+8	-1.785E+8	-1.532E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.494E+8	-1.759E+8	-1.767E+8	-1.743E+8	-1.829E+8	-1.595E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.094E+8	4.278E+8	4.639E+8	3.735E+8	1.063E+9	1.616E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.068E+8	4.075E+8	4.407E+8	3.572E+8	9.679E+8	1.57E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.769E+8	4.06E+8	3.324E+8	8.386E+8	1.498E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.606E+8	3.876E+8	3.191E+8	7.764E+8	1.457E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.127E+8	3.34E+8	2.793E+8	6.144E+8	1.329E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.898E+8	3.087E+8	2.601E+8	5.467E+8	1.263E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.752E+7	9.55E+7	9.755E+7	9.194E+7	1.147E+8	6.822E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.69E+7	1.219E+8	1.251E+8	1.163E+8	1.529E+8	8.151E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.941E+7	1.174E+8	1.211E+8	1.11E+8	1.518E+8	6.856E+7
S _{y,4} (mm ³)	-7.451E-9	9.216E+7	9.714E+7	8.351E+7	1.388E+8	2.596E+7
nE	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-3.19E+3	-3.31E+5	-5.25E+6	6.07E+3
2a	-1.68E+4	-1.51E+5	-2.74E+6	1.97E+4
2b	6.27E+4	-3.9E+4	4.44E+6	-3.77E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.6E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-7.07E+4	-1.09E+4	3.21E+6	-2.29E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	1.43E+3	-2.98E+4	6.01E+5	-9.55E+1
3b max	-7.81E+3	-6.1E+4	-2.92E+6	1.77E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess. Max	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	Δσ, Δτ	
σ ₈	0	-0.6	0	2.3	0	0	0	0.9	0	0.2	0	-0.9	0	2.8	0	1.8	0	0
σ ₇	0	-8.8	-20.7	-21.6	33.8	0	0	5	23.7	1	4.5	-4.8	-22.1	-24.4	41.4	-30.2	14.8	47
σ ₆	0	-7.7	-18.9	-21.6	30.9	0	0	4	21.6	0.8	4.1	-3.8	-20.1	-24.5	37.7	-29.1	13.5	24.3
σ ₅	0	-0.4	0	2.3	0	0	0	0.6	0	0.1	0	-0.6	0	2.5	0	1.9	0	0
σ ₄	-49.2	-6.8	-17.6	-21.5	28.7	0	0	3.1	20	0.6	3.8	-3	-18.7	-73.7	-14.2	-77.4	-36.7	22.5
σ ₃	-48	-6.5	-17.1	-21.5	27.9	0	0	2.8	19.4	0.6	3.7	-2.8	-18.1	-72.5	-14	-75.9	-35.9	21.9
σ ₂	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.4	0	0	-0.2	-0.5	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.4	-0.2	0.1
σ ₁	35.1	15.5	17.1	-20.2	-27.4	0	0	-17.8	-20.6	-3.3	-3.8	16	18.3	9.3	0.3	28.6	22.4	22
σ ₀	36.8	16	17.8	-20.2	-28.6	0	0	-18.2	-21.4	-3.4	-3.9	16.4	19	11	0.6	30.7	23.6	22.9
τ ₄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0
τ ₃	-6	-3.3	-3	-0.8	-0.8	0	0	-0.2	-0.2	-0.7	-0.6	-1.4	-1.2	-11	-11	-11.7	-11.7	0.7
τ ₂	-8.1	-3.4	-3.5	-0.9	-0.9	0	0	-0.2	-0.3	-0.7	-0.7	-1.4	-1.4	-13.2	-13.2	-13.9	-13.9	0.7
τ ₁	-6.9	-2.7	-2.9	-0.7	-0.8	0	0	-0.2	-0.2	-0.5	-0.6	-1	-1.2	-11	-11	-11.5	-11.5	0.5
τ ₀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.8 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.55 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.77 N/mm²

- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.88 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	45.03	92.593	0.486
Piattabanda inferiore	45.9	92.593	0.496
Anima	1.599	74.074	0.022
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c = 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	45.026	77.564	0.581
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c = 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	45.9	72.223	0.636
Attacco anima-piattabanda superiore	43.753	82.963	0.527
Attacco anima-piattabanda inferiore	44.081	82.963	0.531
Attacco irrigidente verticale - anima	44.081	59.259	0.744
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	43.753	59.259	0.738
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	44.081	59.259	0.744
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2 79 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
-----------	---------

Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.335E+5	2.342E+5	2.441E+5	2.188E+5	3.779E+5	1.521E+5
z _G (mm)	1070.848	1761.351	1798.682	1696.556	2110.654	1265.348
J _y (mm ⁴)	1.526E+11	3.01E+11	3.091E+11	2.87E+11	3.768E+11	1.939E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.425E+8	-1.709E+8	-1.718E+8	-1.692E+8	-1.785E+8	-1.532E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.494E+8	-1.759E+8	-1.767E+8	-1.743E+8	-1.829E+8	-1.595E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.094E+8	4.278E+8	4.639E+8	3.735E+8	1.063E+9	1.616E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.068E+8	4.075E+8	4.407E+8	3.572E+8	9.679E+8	1.57E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.769E+8	4.06E+8	3.324E+8	8.386E+8	1.498E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.606E+8	3.876E+8	3.191E+8	7.764E+8	1.457E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.127E+8	3.34E+8	2.793E+8	6.144E+8	1.329E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.898E+8	3.087E+8	2.601E+8	5.467E+8	1.263E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.752E+7	9.55E+7	9.755E+7	9.194E+7	1.147E+8	6.822E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.69E+7	1.219E+8	1.251E+8	1.163E+8	1.529E+8	8.151E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.941E+7	1.174E+8	1.211E+8	1.11E+8	1.518E+8	6.856E+7
S _{y,4} (mm ³)	-7.451E-9	9.216E+7	9.714E+7	8.351E+7	1.388E+8	2.596E+7
nE	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-3.19E+3	-2.74E+5	-5.6E+6	6.07E+3
2a	-1.68E+4	-1.51E+5	-2.91E+6	1.97E+4
2b	6.27E+4	-3.9E+4	4.4E+6	-3.77E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.6E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-7.07E+4	-1.09E+4	3.2E+6	-2.29E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	1.43E+3	-2.98E+4	5.67E+5	-9.55E+1
3b max	-9.2E+3	-1.93E+5	-3.04E+6	-9.87E+3

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	Δσ, Δτ
σ ₈	0	-0.6	0	2.3	0	0	0	0.9	0	0.2	0	-0.9	0	2.7	0	1.7	0	0
σ ₇	0	-9.4	-22	-21.8	33.5	0	0	5	23.6	0.9	4.3	-5	-22.9	-25.2	39.4	-31.1	12.1	49.1
σ ₆	0	-8.2	-20.1	-21.7	30.6	0	0	3.9	21.5	0.7	3.9	-3.9	-20.9	-25.2	35.9	-29.8	11.1	24.8
σ ₅	0	-0.5	0	2.3	0	0	0	0.6	0	0.1	0	-0.6	0	2.5	0	1.8	0	0
σ ₄	-52.4	-7.2	-18.7	-21.6	28.4	0	0	3.1	19.9	0.6	3.6	-3.2	-19.4	-77.6	-19.2	-81.3	-42.2	23
σ ₃	-51.2	-6.9	-18.1	-21.6	27.6	0	0	2.8	19.3	0.5	3.5	-2.9	-18.9	-76.3	-18.8	-79.7	-41.2	22.4
σ ₂	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.4	0	0	-0.2	-0.5	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.4	-0.2	0.1
σ ₁	37.4	16.5	18.2	-20	-27.2	0	0	-17.7	-20.5	-3.1	-3.5	16.6	19	13.2	4.3	32.9	26.9	22.5
σ ₀	39.3	17	18.9	-19.9	-28.3	0	0	-18.1	-21.4	-3.2	-3.7	17	19.8	15	4.8	35.2	28.3	23.5
τ ₄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0.1
τ ₃	-4.9	-3.3	-3	-0.8	-0.8	0	0	-0.2	-0.2	-0.7	-0.6	-4.3	-3.8	-10	-10	-13.6	-13.6	3.7
τ ₂	-6.7	-3.4	-3.5	-0.9	-0.9	0	0	-0.2	-0.3	-0.7	-0.7	-4.4	-4.5	-11.9	-11.9	-15.5	-15.5	3.7
τ ₁	-5.7	-2.7	-2.9	-0.7	-0.8	0	0	-0.2	-0.2	-0.5	-0.6	-3.3	-3.8	-9.8	-9.8	-12.5	-12.5	2.8
τ ₀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.74 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.51 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.69 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.82 N/mm²

La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	$2.165 \times 0.928 \times 1 \times 1 = 2.009 > 2 \Rightarrow 2$ (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	$2.456 \times 0.928 \times 1 \times 1 = 2.279$ (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	46.08	92.593	0.498
Piattabanda inferiore	46.946	92.593	0.507
Anima	8.385	74.074	0.113
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	46.083	77.564	0.594
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	46.946	72.223	0.65
Attacco anima-piattabanda superiore	44.781	82.963	0.54
Attacco anima-piattabanda inferiore	45.085	82.963	0.543
Attacco irrigidente verticale - anima	45.085	59.259	0.761
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	44.781	59.259	0.756
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	45.085	59.259	0.761
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2 82 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato

Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.335E+5	2.342E+5	2.441E+5	2.188E+5	3.779E+5	1.521E+5
z _G (mm)	1070.848	1761.351	1798.682	1696.556	2110.654	1265.348
J _y (mm ⁴)	1.526E+11	3.01E+11	3.091E+11	2.87E+11	3.768E+11	1.939E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.425E+8	-1.709E+8	-1.718E+8	-1.692E+8	-1.785E+8	-1.532E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.494E+8	-1.759E+8	-1.767E+8	-1.743E+8	-1.829E+8	-1.595E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.094E+8	4.278E+8	4.639E+8	3.735E+8	1.063E+9	1.616E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.068E+8	4.075E+8	4.407E+8	3.572E+8	9.679E+8	1.57E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.769E+8	4.06E+8	3.324E+8	8.386E+8	1.498E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.606E+8	3.876E+8	3.191E+8	7.764E+8	1.457E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.127E+8	3.34E+8	2.793E+8	6.144E+8	1.329E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.898E+8	3.087E+8	2.601E+8	5.467E+8	1.263E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.752E+7	9.55E+7	9.755E+7	9.194E+7	1.147E+8	6.822E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.69E+7	1.219E+8	1.251E+8	1.163E+8	1.529E+8	8.151E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.941E+7	1.174E+8	1.211E+8	1.11E+8	1.518E+8	6.856E+7
S _{y,4} (mm ³)	-7.451E-9	9.216E+7	9.714E+7	8.351E+7	1.388E+8	2.596E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-3.79E+3	-2.25E+5	-5.6E+6	-4.86E+3
2a	-1.9E+4	-8.82E+4	-2.91E+6	-2.18E+4
2b	6.33E+4	-4.21E+4	4.4E+6	2.29E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.6E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-7.04E+4	-1.3E+4	3.2E+6	1.61E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	1.21E+3	-2.96E+4	5.67E+5	-6.35E+2
3b max	-8.33E+3	-3.47E+4	-3.03E+6	-5.51E+3

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	Δσ, Δτ
σ ₈	0	-0.6	0	2.3	0	0	0	0.9	0	0.2	0	-0.9	0	2.7	0	1.7	0	0
σ ₇	0	-9.4	-22.1	-21.8	33.5	0	0	5	23.6	0.9	4.3	-5	-22.9	-25.2	39.3	-31.1	12.2	49
σ ₆	0	-8.2	-20.1	-21.7	30.6	0	0	3.9	21.5	0.7	3.9	-3.9	-20.9	-25.2	35.9	-29.8	11.1	24.8
σ ₅	0	-0.5	0	2.3	0	0	0	0.6	0	0.1	0	-0.6	0	2.5	0	1.8	0	0
σ ₄	-52.4	-7.2	-18.7	-21.6	28.4	0	0	3.1	19.9	0.6	3.6	-3.2	-19.4	-77.6	-19.2	-81.3	-42.2	23
σ ₃	-51.2	-6.9	-18.2	-21.6	27.6	0	0	2.8	19.3	0.5	3.5	-2.9	-18.8	-76.3	-18.8	-79.7	-41.2	22.3
σ ₂	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.4	0	0	-0.2	-0.5	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.5	-0.3	0.1	
σ ₁	37.4	16.5	18.1	-20	-27.1	0	0	-17.7	-20.5	-3.1	-3.5	16.6	19	13.1	4.3	32.8	26.8	22.5
σ ₀	39.2	17	18.9	-19.9	-28.3	0	0	-18.1	-21.4	-3.2	-3.7	17	19.7	15	4.8	35.1	28.2	23.4
τ ₄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0
τ ₃	-4	-1.9	-1.7	-0.9	-0.8	0	0	-0.3	-0.3	-0.7	-0.6	-0.8	-0.7	-7.8	-7.8	-7.9	-7.9	0.1
τ ₂	-5.5	-2	-2.1	-0.9	-1	0	0	-0.3	-0.3	-0.7	-0.7	-0.8	-0.8	-9.4	-9.4	-9.5	-9.5	0.1
τ ₁	-4.7	-1.6	-1.7	-0.7	-0.8	0	0	-0.2	-0.3	-0.5	-0.6	-0.6	-0.7	-7.7	-7.7	-7.8	-7.8	0.1
τ ₀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.74 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.51 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.69 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.82 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	$2.165 \times 0.928 \times 1 \times 1 = 2.009 > 2 \Rightarrow 2$ (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	$2.456 \times 0.928 \times 1 \times 1 = 2.279$ (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	45.98	92.593	0.497
Piattabanda inferiore	46.865	92.593	0.506
Anima	0.261	74.074	0.004
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c = 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	45.976	77.564	0.593
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c = 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	46.865	72.223	0.649
Attacco anima-piattabanda superiore	44.676	82.963	0.539
Attacco anima-piattabanda inferiore	45.008	82.963	0.543
Attacco irrigidente verticale - anima	45.008	59.259	0.76
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	44.676	59.259	0.754
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	45.008	59.259	0.76
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2 82 11Caratteristiche generali**Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	di diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm

Piatto 2	---
----------	-----

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.335E+5	2.342E+5	2.441E+5	2.188E+5	3.779E+5	1.521E+5
Z _G (mm)	1070.848	1761.351	1798.682	1696.556	2110.654	1265.348
J _y (mm ⁴)	1.526E+11	3.01E+11	3.091E+11	2.87E+11	3.768E+11	1.939E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.425E+8	-1.709E+8	-1.718E+8	-1.692E+8	-1.785E+8	-1.532E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.494E+8	-1.759E+8	-1.767E+8	-1.743E+8	-1.829E+8	-1.595E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.094E+8	4.278E+8	4.639E+8	3.735E+8	1.063E+9	1.616E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.068E+8	4.075E+8	4.407E+8	3.572E+8	9.679E+8	1.57E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.769E+8	4.06E+8	3.324E+8	8.386E+8	1.498E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.606E+8	3.876E+8	3.191E+8	7.764E+8	1.457E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.127E+8	3.34E+8	2.793E+8	6.144E+8	1.329E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.898E+8	3.087E+8	2.601E+8	5.467E+8	1.263E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.752E+7	9.55E+7	9.755E+7	9.194E+7	1.147E+8	6.822E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.69E+7	1.219E+8	1.251E+8	1.163E+8	1.529E+8	8.151E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.941E+7	1.174E+8	1.211E+8	1.11E+8	1.518E+8	6.856E+7
S _{y,4} (mm ³)	-7.451E-9	9.216E+7	9.714E+7	8.351E+7	1.388E+8	2.596E+7
nE	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-3.79E+3	-1.06E+5	-6E+6	-4.86E+3
2a	-1.9E+4	-8.82E+4	-3.13E+6	-2.18E+4
2b	6.43E+4	-2.47E+3	4.39E+6	2.34E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.6E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-7.04E+4	-1.3E+4	3.17E+6	1.61E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	2.44E+3	4.45E+4	5.07E+5	3.91E+3
3b max	-8.6E+3	-1.11E+5	-3.19E+6	-2.41E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	Δσ, Δτ
σ ₈	0	-0.6	0	2.3	0	0	0	0.9	0	0.1	0	-0.9	0	2.7	0	1.6	0	0
σ ₇	0	-10.1	-23.7	-21.8	33.4	0	0	5	23.4	0.8	3.8	-5.2	-24	-26.1	37	-32.1	9.1	51.7
σ ₆	0	-8.8	-21.6	-21.7	30.5	0	0	3.9	21.3	0.7	3.5	-4.1	-21.9	-25.9	33.7	-30.7	8.3	25.4
σ ₅	0	-0.5	0	2.3	0	0	0	0.6	0	0.1	0	-0.6	0	2.5	0	1.8	0	0
σ ₄	-56.2	-7.8	-20	-21.6	28.4	0	0	3.1	19.7	0.5	3.2	-3.3	-20.3	-82	-24.9	-85.8	-48.5	23.6
σ ₃	-54.8	-7.4	-19.5	-21.6	27.6	0	0	2.8	19.1	0.5	3.2	-3	-19.8	-80.6	-24.5	-84.1	-47.4	22.9
σ ₂	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.4	0	0	-0.2	-0.5	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.5	-0.3	0.1
σ ₁	40.1	17.7	19.5	-19.9	-27.1	0	0	-17.5	-20.3	-2.8	-3.2	17.4	19.9	17.6	9	37.8	32.1	23.1
σ ₀	42.1	18.2	20.3	-19.9	-28.2	0	0	-17.9	-21.1	-2.8	-3.3	17.8	20.7	19.7	9.7	40.3	33.7	24
τ ₄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	-0.1	0.1
τ ₃	-1.9	-1.9	-1.7	-0.1	0	0	0	-0.3	-0.3	1	0.9	-2.5	-2.2	-3.2	-3.2	-6.7	-6.7	3.5
τ ₂	-2.6	-2	-2.1	-0.1	-0.1	0	0	-0.3	-0.3	1	1	-2.5	-2.6	-3.9	-3.9	-7.4	-7.4	3.5
τ ₁	-2.2	-1.6	-1.7	0	0	0	0	-0.2	-0.3	0.8	0.9	-1.9	-2.2	-3.3	-3.3	-5.9	-5.9	2.6
τ ₀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.67 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.45 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.59 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.75 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	$2.165 \times 0.928 \times 1 \times 1 = 2.009 > 2 \Rightarrow 2$ (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	$2.456 \times 0.928 \times 1 \times 1 = 2.279$ (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	47.17	92.593	0.509
Piattabanda inferiore	48.053	92.593	0.519
Anima	8.018	74.074	0.108
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = K_s * \Delta \sigma_c = 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	47.174	77.564	0.608
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = K_s * \Delta \sigma_c = 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	48.053	72.223	0.665
Attacco anima-piattabanda superiore	45.841	82.963	0.553
Attacco anima-piattabanda inferiore	46.148	82.963	0.556
Attacco irrigidente verticale - anima	46.148	59.259	0.779
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	45.841	59.259	0.774
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	46.148	59.259	0.779
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2 85 1Caratteristiche generali**Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatra superiore	di diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatra inferiore	di diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.335E+5	2.342E+5	2.441E+5	2.188E+5	3.779E+5	1.521E+5
Z _G (mm)	1070.848	1761.351	1798.682	1696.556	2110.654	1265.348
J _y (mm ⁴)	1.526E+11	3.01E+11	3.091E+11	2.87E+11	3.768E+11	1.939E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.425E+8	-1.709E+8	-1.718E+8	-1.692E+8	-1.785E+8	-1.532E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.494E+8	-1.759E+8	-1.767E+8	-1.743E+8	-1.829E+8	-1.595E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.094E+8	4.278E+8	4.639E+8	3.735E+8	1.063E+9	1.616E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.068E+8	4.075E+8	4.407E+8	3.572E+8	9.679E+8	1.57E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.769E+8	4.06E+8	3.324E+8	8.386E+8	1.498E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.606E+8	3.876E+8	3.191E+8	7.764E+8	1.457E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.127E+8	3.34E+8	2.793E+8	6.144E+8	1.329E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.898E+8	3.087E+8	2.601E+8	5.467E+8	1.263E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.752E+7	9.55E+7	9.755E+7	9.194E+7	1.147E+8	6.822E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.69E+7	1.219E+8	1.251E+8	1.163E+8	1.529E+8	8.151E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.941E+7	1.174E+8	1.211E+8	1.11E+8	1.518E+8	6.856E+7
S _{y,4} (mm ³)	-7.451E-9	9.216E+7	9.714E+7	8.351E+7	1.388E+8	2.596E+7
nE	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-3.79E+3	-1.06E+5	-6E+6	4.83E+3
2a	-1.98E+4	-2E+4	-3.13E+6	2.12E+4
2b	6.45E+4	-3.22E+3	4.39E+6	-2.12E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.6E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-7.02E+4	-1.36E+4	3.17E+6	-1.37E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	2.77E+3	4.46E+4	5.04E+5	3.08E+3
3b max	-8.43E+3	-8.76E+3	-3.18E+6	1.68E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	Δσ, Δτ
σ ₈	0	-0.6	0	2.3	0	0	0	0.9	0	0.1	0	-0.9	0	2.7	0	1.6	0	0
σ ₇	0	-10.1	-23.7	-21.8	33.4	0	0	5	23.4	0.8	3.8	-5.2	-24	-26.1	36.9	-32.1	9.1	51.7
σ ₆	0	-8.8	-21.6	-21.7	30.5	0	0	3.9	21.3	0.7	3.5	-4.1	-21.9	-25.9	33.7	-30.7	8.3	25.4
σ ₅	0	-0.5	0	2.3	0	0	0	0.6	0	0.1	0	-0.6	0	2.5	0	1.8	0	0
σ ₄	-56.2	-7.8	-20.1	-21.6	28.4	0	0	3.1	19.7	0.5	3.2	-3.3	-20.3	-82	-25	-85.8	-48.5	23.5
σ ₃	-54.8	-7.4	-19.5	-21.6	27.6	0	0	2.8	19.1	0.5	3.1	-3	-19.7	-80.6	-24.5	-84.1	-47.4	22.9
σ ₂	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.4	0	0	-0.2	-0.5	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.5	-0.3	0.1
σ ₁	40.1	17.7	19.5	-19.9	-27.1	0	0	-17.5	-20.3	-2.8	-3.1	17.4	19.9	17.6	9	37.8	32.1	23
σ ₀	42.1	18.2	20.3	-19.9	-28.2	0	0	-17.9	-21.1	-2.8	-3.3	17.8	20.7	19.7	9.7	40.3	33.7	24
τ ₄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
τ ₃	-1.9	-0.4	-0.4	-0.1	-0.1	0	0	-0.3	-0.3	1	0.9	-0.2	-0.2	-1.7	-1.7	-2.9	-2.9	1.2
τ ₂	-2.6	-0.5	-0.5	-0.1	-0.1	0	0	-0.3	-0.3	1	1	-0.2	-0.2	-2.4	-2.4	-3.6	-3.6	1.2
τ ₁	-2.2	-0.4	-0.4	-0.1	-0.1	0	0	-0.2	-0.3	0.8	0.9	-0.1	-0.2	-2.1	-2.1	-3	-3	0.9
τ ₀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.67 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.45 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.59 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.75 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	$2.165 \times 0.928 \times 1 \times 1 = 2.009 > 2 \Rightarrow 2$ (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	$2.456 \times 0.928 \times 1 \times 1 = 2.279$ (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	47.09	92.593	0.509
Piattabanda inferiore	47.965	92.593	0.518
Anima	2.739	74.074	0.037
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	47.092	77.564	0.607
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	47.965	72.223	0.664
Attacco anima-piattabanda superiore	45.761	82.963	0.552
Attacco anima-piattabanda inferiore	46.064	82.963	0.555
Attacco irrigidente verticale - anima	46.064	59.259	0.777
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	45.761	59.259	0.772
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	46.064	59.259	0.777
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2 85 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatra superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatra inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.335E+5	2.342E+5	2.441E+5	2.188E+5	3.779E+5	1.521E+5
Z _G (mm)	1070.848	1761.351	1798.682	1696.556	2110.654	1265.348
J _y (mm ⁴)	1.526E+11	3.01E+11	3.091E+11	2.87E+11	3.768E+11	1.939E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.425E+8	-1.709E+8	-1.718E+8	-1.692E+8	-1.785E+8	-1.532E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.494E+8	-1.759E+8	-1.767E+8	-1.743E+8	-1.829E+8	-1.595E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.094E+8	4.278E+8	4.639E+8	3.735E+8	1.063E+9	1.616E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.068E+8	4.075E+8	4.407E+8	3.572E+8	9.679E+8	1.57E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.769E+8	4.06E+8	3.324E+8	8.386E+8	1.498E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.606E+8	3.876E+8	3.191E+8	7.764E+8	1.457E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.127E+8	3.34E+8	2.793E+8	6.144E+8	1.329E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.898E+8	3.087E+8	2.601E+8	5.467E+8	1.263E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.752E+7	9.55E+7	9.755E+7	9.194E+7	1.147E+8	6.822E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.69E+7	1.219E+8	1.251E+8	1.163E+8	1.529E+8	8.151E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.941E+7	1.174E+8	1.211E+8	1.11E+8	1.518E+8	6.856E+7
S _{y,4} (mm ³)	-7.451E-9	9.216E+7	9.714E+7	8.351E+7	1.388E+8	2.596E+7
nE	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-3.79E+3	1.33E+4	-6.11E+6	4.83E+3
2a	-1.98E+4	-2E+4	-3.18E+6	2.12E+4
2b	6.45E+4	-3.22E+3	4.38E+6	-2.12E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.6E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-7.02E+4	-1.36E+4	3.14E+6	-1.37E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	2.77E+3	4.46E+4	6.13E+5	3.08E+3
3b max	-8.43E+3	-8.76E+3	-3.2E+6	1.68E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	Δσ, Δτ
σ ₈	0	-0.6	0	2.3	0	0	0	0.9	0	0.2	0	-0.9	0	2.7	0	1.6	0	0
σ ₇	0	-10.2	-24	-21.8	33.4	0	0	4.9	23.1	1	4.6	-5.2	-24.2	-26.1	37.1	-32.4	8.3	53.4
σ ₆	0	-8.9	-21.9	-21.7	30.5	0	0	3.9	21.1	0.8	4.2	-4.1	-22	-26	33.8	-30.9	7.6	26.3
σ ₅	0	-0.5	0	2.3	0	0	0	0.6	0	0.1	0	-0.6	0	2.5	0	1.7	0	0
σ ₄	-57.3	-7.9	-20.4	-21.6	28.3	0	0	3.1	19.5	0.6	3.9	-3.3	-20.5	-83.1	-25.9	-87.1	-50.3	24.4
σ ₃	-55.9	-7.5	-19.8	-21.6	27.5	0	0	2.8	18.9	0.6	3.8	-3	-19.9	-81.6	-25.4	-85.3	-49.1	23.7
σ ₂	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.4	0	0	-0.2	-0.5	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.5	-0.3	0.1
σ ₁	40.9	18	19.8	-19.9	-27	0	0	-17.3	-20.1	-3.3	-3.8	17.5	20	18.3	9.7	39.1	33.5	23.8
σ ₀	42.9	18.5	20.6	-19.8	-28.2	0	0	-17.8	-20.9	-3.4	-4	17.9	20.8	20.4	10.4	41.7	35.2	24.8
τ ₄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
τ ₃	0.2	-0.4	-0.4	-0.1	-0.1	0	0	-0.3	-0.3	1	0.9	-0.2	-0.2	0.4	0.4	-0.8	-0.8	1.2
τ ₂	0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.1	0	0	-0.3	-0.3	1	1	-0.2	-0.2	0.5	0.5	-0.7	-0.7	1.2
τ ₁	0.3	-0.4	-0.4	-0.1	-0.1	0	0	-0.2	-0.3	0.8	0.9	-0.1	-0.2	0.4	0.4	-0.5	-0.5	0.9
τ ₀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.68 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.46 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.57 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.73 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di	γ _{Ff}	1
--------------------------	-----------------	---

sicurezza per la carpenteria:		
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	$2.165 \times 0.928 \times 1 \times 1 = 2.009 > 2 \Rightarrow 2$ (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	$2.456 \times 0.928 \times 1 \times 1 = 2.279$ (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	48.74	92.593	0.526
Piattabanda inferiore	49.656	92.593	0.536
Anima	2.739	74.074	0.037
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	48.742	77.564	0.628
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	49.656	72.223	0.688
Attacco anima-piattabanda superiore	47.365	82.963	0.571
Attacco anima-piattabanda inferiore	47.688	82.963	0.575
Attacco irrigidente verticale - anima	47.688	59.259	0.805
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	47.365	59.259	0.799
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	47.688	59.259	0.805
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2 88 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.335E+5	2.342E+5	2.441E+5	2.188E+5	3.779E+5	1.521E+5
z _G (mm)	1070.848	1761.351	1798.682	1696.556	2110.654	1265.348
J _y (mm ⁴)	1.526E+11	3.01E+11	3.091E+11	2.87E+11	3.768E+11	1.939E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.425E+8	-1.709E+8	-1.718E+8	-1.692E+8	-1.785E+8	-1.532E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.494E+8	-1.759E+8	-1.767E+8	-1.743E+8	-1.829E+8	-1.595E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.094E+8	4.278E+8	4.639E+8	3.735E+8	1.063E+9	1.616E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.068E+8	4.075E+8	4.407E+8	3.572E+8	9.679E+8	1.57E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.769E+8	4.06E+8	3.324E+8	8.386E+8	1.498E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.606E+8	3.876E+8	3.191E+8	7.764E+8	1.457E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.127E+8	3.34E+8	2.793E+8	6.144E+8	1.329E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.898E+8	3.087E+8	2.601E+8	5.467E+8	1.263E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.752E+7	9.55E+7	9.755E+7	9.194E+7	1.147E+8	6.822E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.69E+7	1.219E+8	1.251E+8	1.163E+8	1.529E+8	8.151E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.941E+7	1.174E+8	1.211E+8	1.11E+8	1.518E+8	6.856E+7
S _{y,4} (mm ³)	-7.451E-9	9.216E+7	9.714E+7	8.351E+7	1.388E+8	2.596E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-3.58E+3	6.32E+4	-6.11E+6	-4.65E+3
2a	-1.96E+4	5.16E+4	-3.18E+6	-2.11E+4
2b	6.43E+4	-6.21E+3	4.38E+6	2.01E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.6E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-7.02E+4	-1.57E+4	3.14E+6	1.12E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.13E+3	4.48E+4	6.11E+5	2.26E+3
3b max	-8.57E+3	-2.56E+3	-3.2E+6	-2.38E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	Δσ, Δτ
σ ₈	0	-0.6	0	2.3	0	0	0	0.9	0	0.2	0	-0.9	0	2.7	0	1.6	0	0
σ ₇	0	-10.2	-24	-21.8	33.4	0	0	4.9	23.1	1	4.6	-5.2	-24.2	-26.1	37.1	-32.4	8.3	53.4
σ ₆	0	-8.9	-21.9	-21.7	30.5	0	0	3.9	21.1	0.8	4.2	-4.1	-22	-26	33.8	-30.9	7.6	26.3
σ ₅	0	-0.5	0	2.3	0	0	0	0.6	0	0.1	0	-0.6	0	2.5	0	1.7	0	0
σ ₄	-57.3	-7.9	-20.4	-21.6	28.3	0	0	3.1	19.5	0.6	3.9	-3.3	-20.5	-83.1	-25.9	-87.1	-50.3	24.4
σ ₃	-55.9	-7.5	-19.8	-21.6	27.5	0	0	2.8	18.9	0.6	3.8	-3	-19.9	-81.6	-25.4	-85.3	-49.1	23.7
σ ₂	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.4	0	0	-0.2	-0.5	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.5	-0.3	0.1
σ ₁	40.9	18	19.8	-19.9	-27	0	0	-17.3	-20.1	-3.3	-3.8	17.5	20	18.3	9.7	39.1	33.5	23.8
σ ₀	42.9	18.5	20.6	-19.8	-28.2	0	0	-17.8	-20.9	-3.4	-4	17.9	20.8	20.4	10.4	41.7	35.2	24.8
τ ₄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
τ ₃	1.1	1.1	1	-0.1	-0.1	0	0	-0.4	-0.3	1	0.9	-0.1	-0.1	2.8	2.8	1.7	1.7	1.1
τ ₂	1.5	1.2	1.2	-0.1	-0.1	0	0	-0.4	-0.4	1	1	-0.1	-0.1	3.2	3.2	2.1	2.1	1.1
τ ₁	1.3	0.9	1	-0.1	-0.1	0	0	-0.3	-0.3	0.8	0.9	0	-0.1	2.6	2.6	1.8	1.8	0.8
τ ₀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.68 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.46 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.57 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.73 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ _{Ft}	1
--	-----------------	---

	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	$2.165 \times 0.928 \times 1 \times 1 = 2.009 > 2 \Rightarrow 2$ (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	$2.456 \times 0.928 \times 1 \times 1 = 2.279$ (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	48.72	92.593	0.526
Piattabanda inferiore	49.624	92.593	0.536
Anima	2.432	74.074	0.033
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	48.724	77.564	0.628
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	49.624	72.223	0.687
Attacco anima-piattabanda superiore	47.347	82.963	0.571
Attacco anima-piattabanda inferiore	47.657	82.963	0.574
Attacco irrigidente verticale - anima	47.657	59.259	0.804
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	47.347	59.259	0.799
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	47.657	59.259	0.804
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2 88 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
--	--------	---------	---------	---------	--------	-----------

A (mm ²)	1.335E+5	2.342E+5	2.441E+5	2.188E+5	3.779E+5	1.521E+5
Z _G (mm)	1070.848	1761.351	1798.682	1696.556	2110.654	1265.348
J _y (mm ⁴)	1.526E+11	3.01E+11	3.091E+11	2.87E+11	3.768E+11	1.939E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.425E+8	-1.709E+8	-1.718E+8	-1.692E+8	-1.785E+8	-1.532E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.494E+8	-1.759E+8	-1.767E+8	-1.743E+8	-1.829E+8	-1.595E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.094E+8	4.278E+8	4.639E+8	3.735E+8	1.063E+9	1.616E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.068E+8	4.075E+8	4.407E+8	3.572E+8	9.679E+8	1.57E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.769E+8	4.06E+8	3.324E+8	8.386E+8	1.498E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.606E+8	3.876E+8	3.191E+8	7.764E+8	1.457E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.127E+8	3.34E+8	2.793E+8	6.144E+8	1.329E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.898E+8	3.087E+8	2.601E+8	5.467E+8	1.263E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.752E+7	9.55E+7	9.755E+7	9.194E+7	1.147E+8	6.822E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.69E+7	1.219E+8	1.251E+8	1.163E+8	1.529E+8	8.151E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.941E+7	1.174E+8	1.211E+8	1.11E+8	1.518E+8	6.856E+7
S _{y,4} (mm ³)	-7.451E-9	9.216E+7	9.714E+7	8.351E+7	1.388E+8	2.596E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-3.58E+3	1.83E+5	-5.81E+6	-4.65E+3
2a	-1.96E+4	5.16E+4	-3.05E+6	-2.11E+4
2b	6.43E+4	-6.21E+3	4.36E+6	2.01E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.6E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	5.35E+4	-1.26E+4	3.1E+6	1.13E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.13E+3	4.48E+4	7.2E+5	2.26E+3
3b max	-8.57E+3	-2.56E+3	-3.21E+6	-2.38E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	Δσ, Δτ
σ ₈	0	-0.6	0	2.3	0	0	0	0.9	0	0.2	0	-0.9	0	2.8	0	1.6	0	0
σ ₇	0	-9.8	-23.1	-21.9	33.2	0	0	5.2	23.7	1.2	5.4	-5.2	-24.2	-25.3	39.3	-31.8	9.6	54.1
σ ₆	0	-8.5	-21.1	-21.8	30.4	0	0	4.1	21.6	0.9	5	-4.2	-22.1	-25.2	35.9	-30.3	8.9	27
σ ₅	0	-0.5	0	2.3	0	0	0	0.6	0	0.1	0	-0.6	0	2.5	0	1.8	0	0
σ ₄	-54.5	-7.6	-19.6	-21.7	28.2	0	0	3.3	20.1	0.8	4.6	-3.3	-20.5	-79.6	-21.1	-83.7	-46.2	25.1
σ ₃	-53.1	-7.2	-19	-21.7	27.4	0	0	3.1	19.5	0.7	4.5	-3	-19.9	-78.2	-20.7	-82	-45.1	24.4
σ ₂	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.4	0	0	0.1	0.4	0	0	0	-0.1	-21.1	0.6	-21.1	0.6	0.1
σ ₁	38.8	17.3	19	-19.8	-26.9	0	0	-16.8	-19.1	-3.9	-4.5	17.5	20.1	15.6	7.3	37	31.9	24.6
σ ₀	40.8	17.8	19.8	-19.7	-28.1	0	0	-17.2	-19.9	-4	-4.7	18	20.9	17.5	7.9	39.5	33.5	25.6
τ ₄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
τ ₃	3.3	1.1	1	-0.1	-0.1	0	0	-0.3	-0.2	1	0.9	-0.1	-0.1	5	5	3.9	3.9	1.1
τ ₂	4.4	1.2	1.2	-0.1	-0.1	0	0	-0.3	-0.3	1	1	-0.1	-0.1	6.2	6.2	5.1	5.1	1.1
τ ₁	3.8	0.9	1	-0.1	-0.1	0	0	-0.2	-0.2	0.8	0.9	0	-0.1	5.2	5.2	4.4	4.4	0.8
τ ₀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.78 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.54 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.63 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.79 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ _{Ff}	1
	γ _{Mf}	1.35

Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	50.19	92.593	0.542
Piattabanda inferiore	51.13	92.593	0.552
Anima	2.432	74.074	0.033
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c = 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	50.194	77.564	0.647
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c = 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	51.13	72.223	0.708
Attacco anima-piattabanda superiore	48.775	82.963	0.588
Attacco anima-piattabanda inferiore	49.104	82.963	0.592
Attacco irrigidente verticale - anima	49.104	59.259	0.829
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	48.775	59.259	0.823
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	49.104	59.259	0.829
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2 91 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	di diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.335E+5	2.342E+5	2.441E+5	2.188E+5	3.779E+5	1.521E+5

Z _G (mm)	1070.848	1761.351	1798.682	1696.556	2110.654	1265.348
J _y (mm ⁴)	1.526E+11	3.01E+11	3.091E+11	2.87E+11	3.768E+11	1.939E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.425E+8	-1.709E+8	-1.718E+8	-1.692E+8	-1.785E+8	-1.532E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.494E+8	-1.759E+8	-1.767E+8	-1.743E+8	-1.829E+8	-1.595E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.094E+8	4.278E+8	4.639E+8	3.735E+8	1.063E+9	1.616E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.068E+8	4.075E+8	4.407E+8	3.572E+8	9.679E+8	1.57E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.769E+8	4.06E+8	3.324E+8	8.386E+8	1.498E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.606E+8	3.876E+8	3.191E+8	7.764E+8	1.457E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.127E+8	3.34E+8	2.793E+8	6.144E+8	1.329E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.898E+8	3.087E+8	2.601E+8	5.467E+8	1.263E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.752E+7	9.55E+7	9.755E+7	9.194E+7	1.147E+8	6.822E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.69E+7	1.219E+8	1.251E+8	1.163E+8	1.529E+8	8.151E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.941E+7	1.174E+8	1.211E+8	1.11E+8	1.518E+8	6.856E+7
S _{y,4} (mm ³)	-7.451E-9	9.216E+7	9.714E+7	8.351E+7	1.388E+8	2.596E+7
nE	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-3.58E+3	1.83E+5	-5.81E+6	4.73E+3
2a	-1.82E+4	1.21E+5	-3.05E+6	2.15E+4
2b	6.33E+4	-6.96E+3	4.36E+6	-2.43E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.6E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	5.27E+4	-1.32E+4	3.1E+6	-1.78E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.47E+3	4.48E+4	7.19E+5	1.07E+3
3b max	-8.56E+3	1.37E+5	-3.21E+6	3.2E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	Δσ, Δτ
σ ₈	0	-0.6	0	2.3	0	0	0	0.9	0	0.2	0	-0.9	0	2.8	0	1.6	0	0
σ ₇	0	-9.8	-23.1	-21.9	33.2	0	0	5.2	23.7	1.2	5.4	-5.3	-24.2	-25.3	39.3	-31.8	9.6	54.1
σ ₆	0	-8.5	-21.1	-21.8	30.4	0	0	4.1	21.6	0.9	5	-4.2	-22.1	-25.2	35.9	-30.3	8.8	27.1
σ ₅	0	-0.5	0	2.3	0	0	0	0.6	0	0.1	0	-0.6	0	2.5	0	1.8	0	0
σ ₄	-54.5	-7.6	-19.6	-21.7	28.2	0	0	3.3	20.1	0.8	4.6	-3.3	-20.5	-79.6	-21.1	-83.7	-46.2	25.1
σ ₃	-53.1	-7.2	-19	-21.7	27.4	0	0	3.1	19.5	0.7	4.5	-3	-19.9	-78.2	-20.7	-82	-45.1	24.4
σ ₂	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.4	0	0	0.1	0.3	0	0	0	-0.1	-21.1	0.6	-21.1	0.6	0.1
σ ₁	38.8	17.3	19	-19.8	-26.9	0	0	-16.8	-19.1	-3.9	-4.5	17.5	20.1	15.6	7.3	37.1	31.9	24.6
σ ₀	40.8	17.8	19.8	-19.7	-28.1	0	0	-17.2	-19.9	-4	-4.7	18	20.9	17.5	7.9	39.5	33.5	25.6
τ ₄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0.1	0.1	0
τ ₃	3.3	2.6	2.4	-0.2	-0.1	0	0	-0.3	-0.3	1	0.9	3.1	2.7	6.5	6.5	8.5	8.5	2.1
τ ₂	4.4	2.7	2.8	-0.2	-0.2	0	0	-0.3	-0.3	1	1	3.1	3.2	7.7	7.7	9.8	9.8	2.1
τ ₁	3.8	2.1	2.4	-0.1	-0.1	0	0	-0.2	-0.3	0.8	0.9	2.3	2.7	6.4	6.4	7.9	7.9	1.6
τ ₀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.78 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.54 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.63 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.79 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ _{Ft}	1
	γ _{Mt}	1.35
Fattore equivalente di danno	λ = λ ₁ *λ ₂ *λ ₃ *λ ₄ =	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)

per flessione per la carpenteria:		
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q ₀ (kN)	480
	N ₀	500000
	N _{obs}	500000
	Q _{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	50.23	92.593	0.543
Piattabanda inferiore	51.161	92.593	0.553
Anima	4.737	74.074	0.064
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c = 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	50.233	77.564	0.648
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c = 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	51.161	72.223	0.708
Attacco anima-piattabanda superiore	48.813	82.963	0.588
Attacco anima-piattabanda inferiore	49.134	82.963	0.592
Attacco irrigidente verticale - anima	49.134	59.259	0.829
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	48.813	59.259	0.824
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	49.134	59.259	0.829
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2 91 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.335E+5	2.342E+5	2.441E+5	2.188E+5	3.779E+5	1.521E+5
z _G (mm)	1070.848	1761.351	1798.682	1696.556	2110.654	1265.348

J_y (mm ⁴)	1.526E+11	3.01E+11	3.091E+11	2.87E+11	3.768E+11	1.939E+11
$W_{y,0}$ (mm ³)	-1.425E+8	-1.709E+8	-1.718E+8	-1.692E+8	-1.785E+8	-1.532E+8
$W_{y,1}$ (mm ³)	-1.494E+8	-1.759E+8	-1.767E+8	-1.743E+8	-1.829E+8	-1.595E+8
$W_{y,3}$ (mm ³)	1.094E+8	4.278E+8	4.639E+8	3.735E+8	1.063E+9	1.616E+8
$W_{y,4}$ (mm ³)	1.068E+8	4.075E+8	4.407E+8	3.572E+8	9.679E+8	1.57E+8
$W_{y,5}$ (mm ³)	1E+300	3.769E+8	4.06E+8	3.324E+8	8.386E+8	1.498E+8
$W_{y,6}$ (mm ³)	1E+300	3.606E+8	3.876E+8	3.191E+8	7.764E+8	1.457E+8
$W_{y,7}$ (mm ³)	1E+300	3.127E+8	3.34E+8	2.793E+8	6.144E+8	1.329E+8
$W_{y,8}$ (mm ³)	1E+300	2.898E+8	3.087E+8	2.601E+8	5.467E+8	1.263E+8
$S_{y,1}$ (mm ³)	5.752E+7	9.55E+7	9.755E+7	9.194E+7	1.147E+8	6.822E+7
$S_{y,2}$ (mm ³)	6.69E+7	1.219E+8	1.251E+8	1.163E+8	1.529E+8	8.151E+7
$S_{y,3}$ (mm ³)	4.941E+7	1.174E+8	1.211E+8	1.11E+8	1.518E+8	6.856E+7
$S_{y,4}$ (mm ³)	-7.451E-9	9.216E+7	9.714E+7	8.351E+7	1.388E+8	2.596E+7
nE	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-3.58E+3	3.01E+5	-5.22E+6	4.73E+3
2a	-1.82E+4	1.21E+5	-2.76E+6	2.15E+4
2b	6.33E+4	-6.96E+3	4.35E+6	-2.43E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.6E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	5.27E+4	-1.32E+4	3.07E+6	-1.78E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.47E+3	4.48E+4	8.27E+5	1.07E+3
3b max	-7.95E+3	3.12E+4	-3.05E+6	5.7E+3

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Min	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Max	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.6	0	2.3	0	0	0	0.9	0	0.2	0	-0.9	0	2.9	0	1.7	0	0
σ_7	0	-8.9	-20.9	-21.9	33.1	0	0	5.1	23.4	1.4	6.2	-5	-23	-24.3	41.9	-30.7	12.7	51.8
σ_6	0	-7.7	-19.1	-21.8	30.2	0	0	4.1	21.4	1.1	5.7	-4	-21	-24.4	38.3	-29.4	11.6	26.7
σ_5	0	-0.4	0	2.3	0	0	0	0.6	0	0.2	0	-0.6	0	2.6	0	1.9	0	0
σ_4	-49	-6.8	-17.7	-21.7	28.1	0	0	3.3	19.9	0.9	5.3	-3.2	-19.5	-73.4	-13.4	-77.4	-38.2	24.8
σ_3	-47.8	-6.5	-17.2	-21.7	27.3	0	0	3	19.3	0.8	5.1	-2.9	-18.9	-72.2	-13.2	-75.8	-37.3	24.1
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.4	0	0	0.1	0.3	0	0	0	-0.1	-21.1	0.6	-21.1	0.6	0.1
σ_1	34.9	15.6	17.2	-19.7	-26.8	0	0	-16.6	-18.9	-4.5	-5.2	16.7	19.1	9.7	1.2	30.9	25.5	24.2
σ_0	36.6	16.1	17.9	-19.6	-28	0	0	-17.1	-19.7	-4.6	-5.4	17.1	19.9	11.4	1.5	33.1	26.8	25.2
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
τ_3	5.4	2.6	2.4	-0.2	-0.1	0	0	-0.3	-0.3	1	0.9	0.7	0.6	8.6	8.6	8.3	8.3	0.3
τ_2	7.3	2.7	2.8	-0.2	-0.2	0	0	-0.3	-0.3	1	1	0.7	0.7	10.6	10.6	10.3	10.3	0.3
τ_1	6.3	2.1	2.4	-0.1	-0.1	0	0	-0.2	-0.3	0.8	0.9	0.5	0.6	8.8	8.8	8.6	8.6	0.2
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.85 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.6 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.72 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.86 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)

carpenteria:		
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q ₀ (kN)	480
	N ₀	500000
	N _{obs}	500000
	Q _{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	49.57	92.593	0.535
Piattabanda inferiore	50.5	92.593	0.545
Anima	0.697	74.074	0.009
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	49.571	77.564	0.639
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	50.5	72.223	0.699
Attacco anima-piattabanda superiore	48.17	82.963	0.581
Attacco anima-piattabanda inferiore	48.498	82.963	0.585
Attacco irrigidente verticale - anima	48.498	59.259	0.818
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	48.17	59.259	0.813
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	48.498	59.259	0.818
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2 94 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.335E+5	2.342E+5	2.441E+5	2.188E+5	3.779E+5	1.521E+5
Z _G (mm)	1070.848	1761.351	1798.682	1696.556	2110.654	1265.348
J _y (mm ⁴)	1.526E+11	3.01E+11	3.091E+11	2.87E+11	3.768E+11	1.939E+11

W _{y,0} (mm ³)	-1.425E+8	-1.709E+8	-1.718E+8	-1.692E+8	-1.785E+8	-1.532E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.494E+8	-1.759E+8	-1.767E+8	-1.743E+8	-1.829E+8	-1.595E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.094E+8	4.278E+8	4.639E+8	3.735E+8	1.063E+9	1.616E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.068E+8	4.075E+8	4.407E+8	3.572E+8	9.679E+8	1.57E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.769E+8	4.06E+8	3.324E+8	8.386E+8	1.498E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.606E+8	3.876E+8	3.191E+8	7.764E+8	1.457E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.127E+8	3.34E+8	2.793E+8	6.144E+8	1.329E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.898E+8	3.087E+8	2.601E+8	5.467E+8	1.263E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.752E+7	9.55E+7	9.755E+7	9.194E+7	1.147E+8	6.822E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.69E+7	1.219E+8	1.251E+8	1.163E+8	1.529E+8	8.151E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.941E+7	1.174E+8	1.211E+8	1.11E+8	1.518E+8	6.856E+7
S _{y,4} (mm ³)	-7.451E-9	9.216E+7	9.714E+7	8.351E+7	1.388E+8	2.596E+7
nE	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-2.57E+3	3.5E+5	-5.22E+6	-5.45E+3
2a	-1.54E+4	1.85E+5	-2.76E+6	-2.08E+4
2b	6.17E+4	-9.94E+3	4.35E+6	3.56E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.6E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	5.24E+4	-1.53E+4	3.07E+6	1.98E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.81E+3	4.51E+4	8.27E+5	3.15E+2
3b max	-1.02E+4	1.07E+5	-3.06E+6	-6.97E+3

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Min	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Max	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.6	0	2.3	0	0	0	0.9	0	0.2	0	-0.9	0	2.9	0	1.7	0	0
σ_7	0	-8.9	-20.9	-21.9	33.1	0	0	5.1	23.4	1.4	6.2	-5	-23.1	-24.3	41.9	-30.7	12.6	51.9
σ_6	0	-7.7	-19	-21.8	30.2	0	0	4.1	21.4	1.1	5.7	-4	-21.1	-24.4	38.3	-29.4	11.5	26.8
σ_5	0	-0.4	0	2.3	0	0	0	0.6	0	0.2	0	-0.6	0	2.6	0	1.9	0	0
σ_4	-49	-6.8	-17.7	-21.7	28.1	0	0	3.3	19.9	0.9	5.3	-3.2	-19.6	-73.4	-13.4	-77.4	-38.2	24.8
σ_3	-47.8	-6.5	-17.2	-21.7	27.3	0	0	3	19.3	0.8	5.1	-2.9	-19	-72.2	-13.2	-75.9	-37.3	24.1
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.4	0	0	0.1	0.3	0	0	0	-0.1	-21.1	0.7	-21.1	0.6	0.1
σ_1	34.9	15.6	17.2	-19.7	-26.8	0	0	-16.6	-18.9	-4.5	-5.2	16.7	19.1	9.7	1.2	30.9	25.5	24.3
σ_0	36.7	16.1	17.9	-19.7	-28	0	0	-17.1	-19.7	-4.6	-5.4	17.1	19.9	11.4	1.5	33.1	26.8	25.3
τ_4	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0
τ_3	6.3	4	3.6	-0.2	-0.2	0	0	-0.3	-0.3	1	0.9	2.4	2.1	10.8	10.8	12.1	12.1	1.4
τ_2	8.5	4.2	4.3	-0.2	-0.2	0	0	-0.3	-0.4	1	1.1	2.4	2.5	13.1	13.1	14.5	14.5	1.4
τ_1	7.3	3.3	3.6	-0.2	-0.2	0	0	-0.3	-0.3	0.8	0.9	1.8	2.1	10.9	10.9	12	12	1
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.85 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.6 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.72 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.86 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Fr}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)

Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q ₀ (kN)	480
	N ₀	500000
	N _{obs}	500000
	Q _{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	49.69	92.593	0.537
Piattabanda inferiore	50.555	92.593	0.546
Anima	3.163	74.074	0.043
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c = 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	49.692	77.564	0.641
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c = 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	50.555	72.223	0.7
Attacco anima-piattabanda superiore	48.289	82.963	0.582
Attacco anima-piattabanda inferiore	48.55	82.963	0.585
Attacco irrigidente verticale - anima	48.55	59.259	0.819
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	48.289	59.259	0.815
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	48.55	59.259	0.819
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2 94 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.335E+5	2.342E+5	2.441E+5	2.188E+5	3.779E+5	1.521E+5
z _G (mm)	1070.848	1761.351	1798.682	1696.556	2110.654	1265.348
J _y (mm ⁴)	1.526E+11	3.01E+11	3.091E+11	2.87E+11	3.768E+11	1.939E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.425E+8	-1.709E+8	-1.718E+8	-1.692E+8	-1.785E+8	-1.532E+8

W _{y,1} (mm ³)	-1.494E+8	-1.759E+8	-1.767E+8	-1.743E+8	-1.829E+8	-1.595E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.094E+8	4.278E+8	4.639E+8	3.735E+8	1.063E+9	1.616E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.068E+8	4.075E+8	4.407E+8	3.572E+8	9.679E+8	1.57E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.769E+8	4.06E+8	3.324E+8	8.386E+8	1.498E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.606E+8	3.876E+8	3.191E+8	7.764E+8	1.457E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.127E+8	3.34E+8	2.793E+8	6.144E+8	1.329E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.898E+8	3.087E+8	2.601E+8	5.467E+8	1.263E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.752E+7	9.55E+7	9.755E+7	9.194E+7	1.147E+8	6.822E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.69E+7	1.219E+8	1.251E+8	1.163E+8	1.529E+8	8.151E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.941E+7	1.174E+8	1.211E+8	1.11E+8	1.518E+8	6.856E+7
S _{y,4} (mm ³)	-7.451E-9	9.216E+7	9.714E+7	8.351E+7	1.388E+8	2.596E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-2.57E+3	4.07E+5	-4.79E+6	-5.45E+3
2a	-1.54E+4	1.85E+5	-2.55E+6	-2.08E+4
2b	6.17E+4	-9.94E+3	4.34E+6	3.56E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.6E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	5.24E+4	-1.53E+4	3.05E+6	1.98E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.81E+3	4.51E+4	8.79E+5	3.15E+2
3b max	-7.84E+3	5E+4	-2.99E+6	-2.45E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	Δσ, Δτ
σ ₈	0	-0.5	0	2.2	0	0	0	0.9	0	0.3	0	-0.9	0	2.9	0	1.8	0	0
σ ₇	0	-8.2	-19.3	-21.9	33	0	0	5.1	23.3	1.4	6.6	-4.9	-22.6	-23.6	43.7	-29.9	14.5	50.8
σ ₆	0	-7.1	-17.6	-21.8	30.2	0	0	4.1	21.3	1.1	6.1	-3.9	-20.6	-23.7	39.9	-28.8	13.3	26.7
σ ₅	0	-0.4	0	2.3	0	0	0	0.6	0	0.2	0	-0.6	0	2.6	0	1.9	0	0
σ ₄	-44.9	-6.3	-16.3	-21.8	28	0	0	3.3	19.8	0.9	5.6	-3.1	-19.1	-68.7	-7.8	-72.8	-32.5	24.7
σ ₃	-43.8	-6	-15.9	-21.7	27.2	0	0	3	19.2	0.8	5.5	-2.8	-18.6	-67.7	-7.7	-71.3	-31.7	24
σ ₂	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.4	0	0	0.1	0.3	0	0	0	-0.1	-21.1	0.7	-21.1	0.6	0.1
σ ₁	32	14.4	15.9	-19.6	-26.8	0	0	-16.6	-18.8	-4.8	-5.5	16.4	18.7	5.5	-3.2	26.6	21	24.2
σ ₀	33.6	14.8	16.5	-19.6	-27.9	0	0	-17	-19.6	-4.9	-5.7	16.7	19.5	7	-3.1	28.6	22.1	25.2
τ ₄	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0
τ ₃	7.3	4	3.6	-0.2	-0.2	0	0	-0.3	-0.3	1	0.9	1.1	1	11.8	11.8	11.9	11.9	0.1
τ ₂	9.9	4.2	4.3	-0.2	-0.2	0	0	-0.3	-0.4	1	1.1	1.1	1.2	14.5	14.5	14.6	14.6	0.1
τ ₁	8.5	3.3	3.6	-0.2	-0.2	0	0	-0.3	-0.3	0.8	0.9	0.8	1	12.1	12.1	12.2	12.2	0.1
τ ₀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.9 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.64 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.77 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.9 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ft}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)

per taglio per la carpenteria:		
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	49.48	92.593	0.534
Piattabanda inferiore	50.398	92.593	0.544
Anima	0.25	74.074	0.003
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	49.478	77.564	0.638
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	50.398	72.223	0.698
Attacco anima-piattabanda superiore	48.08	82.963	0.58
Attacco anima-piattabanda inferiore	48.4	82.963	0.583
Attacco irrigidente verticale - anima	48.4	59.259	0.817
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	48.08	59.259	0.811
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	48.4	59.259	0.817
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2 151 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.335E+5	2.342E+5	2.441E+5	2.188E+5	3.779E+5	1.521E+5
z_G (mm)	1070.848	1761.351	1798.682	1696.556	2110.654	1265.348
J_y (mm ⁴)	1.526E+11	3.01E+11	3.091E+11	2.87E+11	3.768E+11	1.939E+11
$W_{y,0}$ (mm ³)	-1.425E+8	-1.709E+8	-1.718E+8	-1.692E+8	-1.785E+8	-1.532E+8
$W_{y,1}$ (mm ³)	-1.494E+8	-1.759E+8	-1.767E+8	-1.743E+8	-1.829E+8	-1.595E+8

W _{y,3} (mm ³)	1.094E+8	4.278E+8	4.639E+8	3.735E+8	1.063E+9	1.616E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.068E+8	4.075E+8	4.407E+8	3.572E+8	9.679E+8	1.57E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.769E+8	4.06E+8	3.324E+8	8.386E+8	1.498E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.606E+8	3.876E+8	3.191E+8	7.764E+8	1.457E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.127E+8	3.34E+8	2.793E+8	6.144E+8	1.329E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.898E+8	3.087E+8	2.601E+8	5.467E+8	1.263E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.752E+7	9.55E+7	9.755E+7	9.194E+7	1.147E+8	6.822E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.69E+7	1.219E+8	1.251E+8	1.163E+8	1.529E+8	8.151E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.941E+7	1.174E+8	1.211E+8	1.11E+8	1.518E+8	6.856E+7
S _{y,4} (mm ³)	-7.451E-9	9.216E+7	9.714E+7	8.351E+7	1.388E+8	2.596E+7
I _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.05E+3	-3.78E+5	-4.25E+6	4.83E+3
2a	-1.32E+4	-1.61E+5	-2.15E+6	1.95E+4
2b	7.44E+4	-2.65E+4	4.15E+6	-3.54E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.6E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.2E+4	5.43E+3	2.87E+6	-2.05E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.81E+3	-4.34E+4	8.71E+5	-2.23E+2
3b max	-7.56E+3	-6.24E+4	-2.98E+6	7.38E+3

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.4	0	2.2	0	0	0	0.8	0	0.3	0	-0.9	0	2.8	0	1.7	0	0
σ_7	0	-6.9	-16.3	-22.4	31.7	0	0	4.4	21	1.4	6.6	-4.9	-22.5	-23.5	43	-29.8	14	50.5
σ_6	0	-6	-14.8	-22.3	29	0	0	3.5	19.1	1.1	6	-3.9	-20.5	-23.7	39.2	-28.7	12.7	26.5
σ_5	0	-0.3	0	2.2	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.6	0	2.6	0	1.8	0	0
σ_4	-39.8	-5.3	-13.8	-22.1	26.9	0	0	2.7	17.7	0.9	5.6	-3.1	-19	-63.6	-3.4	-67.7	-28.1	24.6
σ_3	-38.9	-5.1	-13.4	-22.1	26.2	0	0	2.5	17.1	0.8	5.4	-2.8	-18.5	-62.7	-3.5	-66.4	-27.4	23.9
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.5	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	0	-21.4	-0.2	-21.4	-0.3	0.1
σ_1	28.4	12.2	13.4	-18.5	-25.5	0	0	-15.9	-18.6	-4.8	-5.4	16.3	18.6	1.4	-7.7	22.4	16.3	24.1
σ_0	29.8	12.5	13.9	-18.5	-26.6	0	0	-16.3	-19.3	-4.9	-5.7	16.7	19.4	2.7	-7.8	24.3	17.3	25.1
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0
τ_3	-6.8	-3.5	-3.2	-0.6	-0.5	0	0	0.1	0.1	-1	-0.9	-1.4	-1.2	-11.7	-11.7	-12.1	-12.1	0.4
τ_2	-9.2	-3.6	-3.8	-0.6	-0.6	0	0	0.1	0.1	-1	-1	-1.4	-1.5	-14.3	-14.3	-14.7	-14.7	0.4
τ_1	-7.9	-2.8	-3.1	-0.5	-0.5	0	0	0.1	0.1	-0.7	-0.8	-1.1	-1.2	-11.9	-11.9	-12.2	-12.2	0.3
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.83 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.57 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.71 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.84 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)

Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	49.24	92.593	0.532
Piattabanda inferiore	50.158	92.593	0.542
Anima	0.977	74.074	0.013
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	49.236	77.564	0.635
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	50.158	72.223	0.694
Attacco anima-piattabanda superiore	47.845	82.963	0.577
Attacco anima-piattabanda inferiore	48.17	82.963	0.581
Attacco irrigidente verticale - anima	48.17	59.259	0.813
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	47.845	59.259	0.807
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	48.17	59.259	0.813
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2 151 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	di diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.335E+5	2.342E+5	2.441E+5	2.188E+5	3.779E+5	1.521E+5
z_G (mm)	1070.848	1761.351	1798.682	1696.556	2110.654	1265.348
J_y (mm ⁴)	1.526E+11	3.01E+11	3.091E+11	2.87E+11	3.768E+11	1.939E+11
$W_{y,0}$ (mm ³)	-1.425E+8	-1.709E+8	-1.718E+8	-1.692E+8	-1.785E+8	-1.532E+8
$W_{y,1}$ (mm ³)	-1.494E+8	-1.759E+8	-1.767E+8	-1.743E+8	-1.829E+8	-1.595E+8
$W_{y,3}$ (mm ³)	1.094E+8	4.278E+8	4.639E+8	3.735E+8	1.063E+9	1.616E+8

W _{y,4} (mm ³)	1.068E+8	4.075E+8	4.407E+8	3.572E+8	9.679E+8	1.57E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.769E+8	4.06E+8	3.324E+8	8.386E+8	1.498E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.606E+8	3.876E+8	3.191E+8	7.764E+8	1.457E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.127E+8	3.34E+8	2.793E+8	6.144E+8	1.329E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.898E+8	3.087E+8	2.601E+8	5.467E+8	1.263E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.752E+7	9.55E+7	9.755E+7	9.194E+7	1.147E+8	6.822E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.69E+7	1.219E+8	1.251E+8	1.163E+8	1.529E+8	8.151E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.941E+7	1.174E+8	1.211E+8	1.11E+8	1.518E+8	6.856E+7
S _{y,4} (mm ³)	-7.451E-9	9.216E+7	9.714E+7	8.351E+7	1.388E+8	2.596E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.05E+3	-3.21E+5	-4.65E+6	4.83E+3
2a	-1.32E+4	-1.61E+5	-2.33E+6	1.95E+4
2b	7.52E+4	1.13E+4	4.15E+6	-3.49E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.6E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.2E+4	5.43E+3	2.87E+6	-2.05E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.81E+3	-4.34E+4	8.21E+5	-2.23E+2
3b max	-7.56E+3	-6.24E+4	-3.05E+6	7.38E+3

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.5	0	2.2	0	0	0	0.8	0	0.2	0	-0.9	0	2.8	0	1.7	0	0
σ_7	0	-7.5	-17.6	-22.4	31.7	0	0	4.4	21	1.3	6.2	-5	-23	-24.2	41.3	-30.5	12.1	51.7
σ_6	0	-6.5	-16.1	-22.3	29	0	0	3.5	19.1	1.1	5.7	-4	-21	-24.3	37.7	-29.3	11	26.7
σ_5	0	-0.4	0	2.2	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.6	0	2.5	0	1.8	0	0
σ_4	-43.6	-5.8	-15	-22.1	26.9	0	0	2.7	17.7	0.9	5.3	-3.2	-19.5	-67.9	-8.7	-71.9	-33.4	24.8
σ_3	-42.5	-5.5	-14.5	-22.1	26.2	0	0	2.5	17.2	0.8	5.1	-2.9	-19	-66.9	-8.6	-70.5	-32.6	24.1
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.5	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	0	-21.4	-0.2	-21.4	-0.3	0.1
σ_1	31.1	13.2	14.5	-18.5	-25.5	0	0	-16	-18.6	-4.5	-5.1	16.7	19.1	5.4	-3.6	26.5	20.6	24.2
σ_0	32.7	13.6	15.1	-18.5	-26.6	0	0	-16.3	-19.4	-4.6	-5.3	17.1	19.9	6.9	-3.5	28.5	21.7	25.2
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0
τ_3	-5.8	-3.5	-3.2	0.2	0.2	0	0	0.1	0.1	-1	-0.9	-1.4	-1.2	-9.9	-9.9	-10.3	-10.3	0.4
τ_2	-7.8	-3.6	-3.8	0.3	0.3	0	0	0.1	0.1	-1	-1	-1.4	-1.5	-12.1	-12.1	-12.5	-12.5	0.4
τ_1	-6.7	-2.8	-3.1	0.2	0.2	0	0	0.1	0.1	-0.7	-0.8	-1.1	-1.2	-10	-10	-10.3	-10.3	0.3
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.78 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.54 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.65 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.8 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ft}	1
	γ_{Mt}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)

	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	49.52	92.593	0.535
Piattabanda inferiore	50.444	92.593	0.545
Anima	0.977	74.074	0.013
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c = 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	49.516	77.564	0.638
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c = 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	50.444	72.223	0.698
Attacco anima-piattabanda superiore	48.116	82.963	0.58
Attacco anima-piattabanda inferiore	48.445	82.963	0.584
Attacco irrigidente verticale - anima	48.445	59.259	0.818
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	48.116	59.259	0.812
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	48.445	59.259	0.818
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2 154 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.335E+5	2.342E+5	2.441E+5	2.188E+5	3.779E+5	1.521E+5
z_G (mm)	1070.848	1761.351	1798.682	1696.556	2110.654	1265.348
J_y (mm ⁴)	1.526E+11	3.01E+11	3.091E+11	2.87E+11	3.768E+11	1.939E+11
$W_{y,0}$ (mm ³)	-1.425E+8	-1.709E+8	-1.718E+8	-1.692E+8	-1.785E+8	-1.532E+8
$W_{y,1}$ (mm ³)	-1.494E+8	-1.759E+8	-1.767E+8	-1.743E+8	-1.829E+8	-1.595E+8
$W_{y,3}$ (mm ³)	1.094E+8	4.278E+8	4.639E+8	3.735E+8	1.063E+9	1.616E+8
$W_{y,4}$ (mm ³)	1.068E+8	4.075E+8	4.407E+8	3.572E+8	9.679E+8	1.57E+8

W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.769E+8	4.06E+8	3.324E+8	8.386E+8	1.498E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.606E+8	3.876E+8	3.191E+8	7.764E+8	1.457E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.127E+8	3.34E+8	2.793E+8	6.144E+8	1.329E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.898E+8	3.087E+8	2.601E+8	5.467E+8	1.263E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.752E+7	9.55E+7	9.755E+7	9.194E+7	1.147E+8	6.822E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.69E+7	1.219E+8	1.251E+8	1.163E+8	1.529E+8	8.151E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.941E+7	1.174E+8	1.211E+8	1.11E+8	1.518E+8	6.856E+7
S _{y,4} (mm ³)	-7.451E-9	9.216E+7	9.714E+7	8.351E+7	1.388E+8	2.596E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.75E+3	-2.73E+5	-4.65E+6	-4.19E+3
2a	-1.53E+4	-1E+5	-2.33E+6	-1.88E+4
2b	7.66E+4	8.47E+3	4.15E+6	2.26E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.6E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.16E+4	3.48E+3	2.87E+6	1.53E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.48E+3	-4.31E+4	8.22E+5	-9.79E+2
3b max	-8.21E+3	-5.61E+4	-3.05E+6	-3.47E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	Δσ, Δτ
σ ₈	0	-0.5	0	2.2	0	0	0	0.8	0	0.2	0	-0.9	0	2.8	0	1.7	0	0
σ ₇	0	-7.5	-17.7	-22.4	31.7	0	0	4.4	21	1.3	6.2	-5	-23	-24.2	41.3	-30.5	12.1	51.6
σ ₆	0	-6.5	-16.1	-22.2	29	0	0	3.5	19.1	1.1	5.7	-4	-21	-24.3	37.7	-29.3	11	26.6
σ ₅	0	-0.4	0	2.2	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.6	0	2.5	0	1.8	0	0
σ ₄	-43.6	-5.8	-15	-22.1	26.9	0	0	2.7	17.7	0.9	5.3	-3.2	-19.5	-67.9	-8.7	-71.9	-33.4	24.7
σ ₃	-42.5	-5.5	-14.5	-22.1	26.2	0	0	2.5	17.2	0.8	5.1	-2.9	-18.9	-66.9	-8.6	-70.5	-32.6	24
σ ₂	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.5	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.4	-0.3	0.1
σ ₁	31.1	13.2	14.5	-18.5	-25.5	0	0	-16	-18.6	-4.5	-5.1	16.7	19.1	5.4	-3.6	26.5	20.6	24.2
σ ₀	32.6	13.6	15.1	-18.5	-26.6	0	0	-16.3	-19.4	-4.6	-5.3	17.1	19.9	6.9	-3.5	28.5	21.7	25.2
τ ₄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
τ ₃	-4.9	-2.2	-2	0.2	0.2	0	0	0.1	0.1	-1	-0.8	-1.3	-1.1	-7.8	-7.8	-8.1	-8.1	0.3
τ ₂	-6.6	-2.3	-2.3	0.2	0.2	0	0	0.1	0.1	-1	-1	-1.3	-1.3	-9.6	-9.6	-9.9	-9.9	0.3
τ ₁	-5.7	-1.8	-2	0.1	0.2	0	0	0.1	0.1	-0.7	-0.8	-0.9	-1.1	-8	-8	-8.2	-8.2	0.2
τ ₀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.78 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.54 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.65 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.8 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ _{Ff}	1
	γ _{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	λ = λ ₁ *λ ₂ *λ ₃ *λ ₄ =	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 =>2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	λ = λ ₁ *λ ₂ *λ ₃ *λ ₄ =	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ ₁	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5

	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	49.46	92.593	0.534
Piattabanda inferiore	50.382	92.593	0.544
Anima	0.671	74.074	0.009
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	49.463	77.564	0.638
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	50.382	72.223	0.698
Attacco anima-piattabanda superiore	48.065	82.963	0.579
Attacco anima-piattabanda inferiore	48.385	82.963	0.583
Attacco irrigidente verticale - anima	48.385	59.259	0.816
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	48.065	59.259	0.811
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	48.385	59.259	0.816
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2 154 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.335E+5	2.342E+5	2.441E+5	2.188E+5	3.779E+5	1.521E+5
z_G (mm)	1070.848	1761.351	1798.682	1696.556	2110.654	1265.348
J_y (mm ⁴)	1.526E+11	3.01E+11	3.091E+11	2.87E+11	3.768E+11	1.939E+11
$W_{y,0}$ (mm ³)	-1.425E+8	-1.709E+8	-1.718E+8	-1.692E+8	-1.785E+8	-1.532E+8
$W_{y,1}$ (mm ³)	-1.494E+8	-1.759E+8	-1.767E+8	-1.743E+8	-1.829E+8	-1.595E+8
$W_{y,3}$ (mm ³)	1.094E+8	4.278E+8	4.639E+8	3.735E+8	1.063E+9	1.616E+8
$W_{y,4}$ (mm ³)	1.068E+8	4.075E+8	4.407E+8	3.572E+8	9.679E+8	1.57E+8
$W_{y,5}$ (mm ³)	1E+300	3.769E+8	4.06E+8	3.324E+8	8.386E+8	1.498E+8

W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.606E+8	3.876E+8	3.191E+8	7.764E+8	1.457E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.127E+8	3.34E+8	2.793E+8	6.144E+8	1.329E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.898E+8	3.087E+8	2.601E+8	5.467E+8	1.263E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.752E+7	9.55E+7	9.755E+7	9.194E+7	1.147E+8	6.822E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.69E+7	1.219E+8	1.251E+8	1.163E+8	1.529E+8	8.151E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.941E+7	1.174E+8	1.211E+8	1.11E+8	1.518E+8	6.856E+7
S _{y,4} (mm ³)	-7.451E-9	9.216E+7	9.714E+7	8.351E+7	1.388E+8	2.596E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.75E+3	-1.54E+5	-5.17E+6	-4.19E+3
2a	-1.53E+4	-1E+5	-2.58E+6	-1.88E+4
2b	7.66E+4	8.47E+3	4.17E+6	2.26E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.6E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.16E+4	3.48E+3	2.88E+6	1.53E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.48E+3	-4.31E+4	7.17E+5	-9.79E+2
3b max	-8.21E+3	-5.61E+4	-3.19E+6	-3.47E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	Δσ, Δτ
σ ₈	0	-0.5	0	2.2	0	0	0	0.8	0	0.2	0	-0.9	0	2.7	0	1.6	0	0
σ ₇	0	-8.3	-19.5	-22.4	31.9	0	0	4.4	21.1	1.2	5.4	-5.2	-24	-25.1	38.9	-31.4	9.5	53.4
σ ₆	0	-7.2	-17.8	-22.2	29.1	0	0	3.5	19.2	0.9	4.9	-4.1	-21.9	-25	35.5	-30.1	8.6	26.9
σ ₅	0	-0.4	0	2.2	0	0	0	0.5	0	0.1	0	-0.6	0	2.5	0	1.7	0	0
σ ₄	-48.5	-6.4	-16.5	-22.1	27.1	0	0	2.7	17.8	0.8	4.6	-3.3	-20.3	-73.4	-15.6	-77.5	-40.5	24.9
σ ₃	-47.3	-6.1	-16.1	-22	26.3	0	0	2.5	17.2	0.7	4.5	-3	-19.8	-72.2	-15.3	-75.9	-39.5	24.2
σ ₂	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.5	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.4	-0.3	0.1
σ ₁	34.6	14.6	16.1	-18.6	-25.6	0	0	-16	-18.7	-3.9	-4.5	17.4	19.9	10.6	1.9	31.9	26.2	24.4
σ ₀	36.3	15	16.7	-18.6	-26.7	0	0	-16.4	-19.4	-4	-4.7	17.8	20.7	12.3	2.2	34.2	27.6	25.4
τ ₄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
τ ₃	-2.8	-2.2	-2	0.2	0.2	0	0	0.1	0.1	-1	-0.8	-1.3	-1.1	-5.6	-5.6	-5.9	-5.9	0.3
τ ₂	-3.7	-2.3	-2.3	0.2	0.2	0	0	0.1	0.1	-1	-1	-1.3	-1.3	-6.7	-6.7	-7	-7	0.3
τ ₁	-3.2	-1.8	-2	0.1	0.2	0	0	0.1	0.1	-0.7	-0.8	-0.9	-1.1	-5.5	-5.5	-5.7	-5.7	0.2
τ ₀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.71 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.49 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.57 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.74 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ _{Ff}	1
	γ _{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 =>2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ ₁	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4

Dati per il calcolo di λ_2	Q ₀ (kN)	480
	N ₀	500000
	N _{obs}	500000
	Q _{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	49.87	92.593	0.539
Piattabanda inferiore	50.796	92.593	0.549
Anima	0.671	74.074	0.009
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c = 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	49.867	77.564	0.643
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c = 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	50.796	72.223	0.703
Attacco anima-piattabanda superiore	48.458	82.963	0.584
Attacco anima-piattabanda inferiore	48.783	82.963	0.588
Attacco irrigidente verticale - anima	48.783	59.259	0.823
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	48.458	59.259	0.818
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	48.783	59.259	0.823
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2 157 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.335E+5	2.342E+5	2.441E+5	2.188E+5	3.779E+5	1.521E+5
z _G (mm)	1070.848	1761.351	1798.682	1696.556	2110.654	1265.348
J _y (mm ⁴)	1.526E+11	3.01E+11	3.091E+11	2.87E+11	3.768E+11	1.939E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.425E+8	-1.709E+8	-1.718E+8	-1.692E+8	-1.785E+8	-1.532E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.494E+8	-1.759E+8	-1.767E+8	-1.743E+8	-1.829E+8	-1.595E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.094E+8	4.278E+8	4.639E+8	3.735E+8	1.063E+9	1.616E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.068E+8	4.075E+8	4.407E+8	3.572E+8	9.679E+8	1.57E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.769E+8	4.06E+8	3.324E+8	8.386E+8	1.498E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.606E+8	3.876E+8	3.191E+8	7.764E+8	1.457E+8

W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.127E+8	3.34E+8	2.793E+8	6.144E+8	1.329E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.898E+8	3.087E+8	2.601E+8	5.467E+8	1.263E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.752E+7	9.55E+7	9.755E+7	9.194E+7	1.147E+8	6.822E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.69E+7	1.219E+8	1.251E+8	1.163E+8	1.529E+8	8.151E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.941E+7	1.174E+8	1.211E+8	1.11E+8	1.518E+8	6.856E+7
S _{y,4} (mm ³)	-7.451E-9	9.216E+7	9.714E+7	8.351E+7	1.388E+8	2.596E+7
nE	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.75E+3	-1.54E+5	-5.17E+6	4.15E+3
2a	-1.62E+4	-3.56E+4	-2.58E+6	1.91E+4
2b	7.7E+4	7.76E+3	4.17E+6	-1.97E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.6E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.13E+4	2.92E+3	2.88E+6	-1.15E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.16E+3	-4.31E+4	7.18E+5	-2.16E+3
3b max	-8.41E+3	1.07E+5	-3.19E+6	3.05E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$	
σ_8	0	-0.5	0	2.2	0	0	0	0.8	0	0.2	0	-0.9	0	2.7	0	1.6	0	0	
σ_7	0	-8.3	-19.5	-22.4	31.9	0	0	4.5	21.1	1.2	5.4	-5.2	-24	-25.1	38.9	-31.4	9.5	53.4	
σ_6	0	-7.2	-17.8	-22.2	29.1	0	0	3.5	19.2	0.9	4.9	-4.1	-21.9	-25	35.5	-30.1	8.6	26.9	
σ_5	0	-0.4	0	2.2	0	0	0	0.5	0	0.1	0	-0.6	0	2.5	0	1.7	0	0	
σ_4	-48.5	-6.4	-16.5	-22.1	27.1	0	0	2.7	17.8	0.8	4.6	-3.3	-20.3	-73.4	-15.6	-77.5	-40.5	24.9	
σ_3	-47.3	-6.1	-16.1	-22	26.3	0	0	2.5	17.2	0.7	4.5	-3	-19.8	-72.2	-15.3	-75.9	-39.5	24.2	
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.5	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.4	-0.3	0.1	
σ_1	34.6	14.6	16.1	-18.6	-25.6	0	0	-16	-18.7	-3.9	-4.5	17.4	19.9	10.6	1.9	31.9	26.2	24.4	
σ_0	36.3	15	16.7	-18.6	-26.7	0	0	-16.4	-19.4	-4	-4.7	17.8	20.7	12.3	2.2	34.2	27.6	25.4	
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1
τ_3	-2.8	-0.8	-0.7	0.2	0.2	0	0	0.1	0.1	-1	-0.8	2.4	2.1	-4.3	-4.3	-0.9	-0.9	3.4	
τ_2	-3.7	-0.8	-0.8	0.2	0.2	0	0	0.1	0.1	-1	-1	2.4	2.5	-5.3	-5.3	-1.9	-1.9	3.4	
τ_1	-3.2	-0.6	-0.7	0.1	0.2	0	0	0	0.1	-0.7	-0.8	1.8	2.1	-4.4	-4.4	-1.8	-1.8	2.5	
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.71 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.49 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.57 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.74 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q ₀ (kN)	480

	N ₀	500000
	N _{obs}	500000
	Q _{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	49.87	92.593	0.539
Piattabanda inferiore	50.801	92.593	0.549
Anima	7.726	74.074	0.104
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s \cdot \Delta\sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	49.869	77.564	0.643
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s \cdot \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	50.801	72.223	0.703
Attacco anima-piattabanda superiore	48.46	82.963	0.584
Attacco anima-piattabanda inferiore	48.788	82.963	0.588
Attacco irrigidente verticale - anima	48.788	59.259	0.823
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	48.46	59.259	0.818
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	48.788	59.259	0.823
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2 157 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.335E+5	2.342E+5	2.441E+5	2.188E+5	3.779E+5	1.521E+5
z _G (mm)	1070.848	1761.351	1798.682	1696.556	2110.654	1265.348
J _y (mm ⁴)	1.526E+11	3.01E+11	3.091E+11	2.87E+11	3.768E+11	1.939E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.425E+8	-1.709E+8	-1.718E+8	-1.692E+8	-1.785E+8	-1.532E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.494E+8	-1.759E+8	-1.767E+8	-1.743E+8	-1.829E+8	-1.595E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.094E+8	4.278E+8	4.639E+8	3.735E+8	1.063E+9	1.616E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.068E+8	4.075E+8	4.407E+8	3.572E+8	9.679E+8	1.57E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.769E+8	4.06E+8	3.324E+8	8.386E+8	1.498E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.606E+8	3.876E+8	3.191E+8	7.764E+8	1.457E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.127E+8	3.34E+8	2.793E+8	6.144E+8	1.329E+8

W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.898E+8	3.087E+8	2.601E+8	5.467E+8	1.263E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.752E+7	9.55E+7	9.755E+7	9.194E+7	1.147E+8	6.822E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.69E+7	1.219E+8	1.251E+8	1.163E+8	1.529E+8	8.151E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.941E+7	1.174E+8	1.211E+8	1.11E+8	1.518E+8	6.856E+7
S _{y,4} (mm ³)	-7.451E-9	9.216E+7	9.714E+7	8.351E+7	1.388E+8	2.596E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.75E+3	-3.47E+4	-5.4E+6	4.15E+3
2a	-1.62E+4	-3.56E+4	-2.67E+6	1.91E+4
2b	7.7E+4	7.76E+3	4.19E+6	-1.97E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.6E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.13E+4	2.92E+3	2.89E+6	-1.15E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.01E+3	4.36E+4	6.25E+5	3.03E+3
3b max	-8.47E+3	-7.62E+4	-3.2E+6	1.83E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	Δσ, Δτ
σ ₈	0	-0.5	0	2.2	0	0	0	0.8	0	0.2	0	-0.9	0	2.7	0	1.6	0	0
σ ₇	0	-8.6	-20.2	-22.3	32	0	0	4.5	21.1	1	4.7	-5.2	-24.2	-25.4	37.7	-31.7	8.9	53.1
σ ₆	0	-7.5	-18.4	-22.1	29.3	0	0	3.5	19.2	0.8	4.3	-4.2	-22.1	-25.3	34.4	-30.3	8.1	26.4
σ ₅	0	-0.4	0	2.2	0	0	0	0.5	0	0.1	0	-0.6	0	2.5	0	1.7	0	0
σ ₄	-50.6	-6.6	-17.1	-22	27.2	0	0	2.7	17.8	0.7	4	-3.3	-20.5	-75.8	-18.7	-79.8	-43.1	24.5
σ ₃	-49.4	-6.3	-16.6	-22	26.4	0	0	2.5	17.3	0.6	3.9	-3	-19.9	-74.6	-18.4	-78.2	-42.1	23.8
σ ₂	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.5	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.4	-0.3	0.1
σ ₁	36.1	15.1	16.6	-18.7	-25.8	0	0	-16	-18.7	-3.4	-3.9	17.5	20	13	4.3	33.9	28.3	23.9
σ ₀	37.9	15.5	17.3	-18.7	-26.8	0	0	-16.4	-19.5	-3.5	-4.1	17.9	20.9	14.8	4.8	36.2	29.7	24.9
τ ₄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
τ ₃	-0.6	-0.8	-0.7	0.2	0.2	0	0	0.1	0.1	1	0.9	-1.7	-1.5	-0.2	-0.2	-2.9	-2.9	2.7
τ ₂	-0.8	-0.8	-0.8	0.2	0.2	0	0	0.1	0.1	1	1	-1.7	-1.8	-0.4	-0.4	-3.1	-3.1	2.7
τ ₁	-0.7	-0.6	-0.7	0.1	0.2	0	0	0	0.1	0.7	0.9	-1.3	-1.5	-0.4	-0.4	-2.5	-2.5	2
τ ₀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.67 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.46 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.55 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.73 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ _{Ft}	1
	γ _{Mt}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ ₁	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ ₂	Q ₀ (kN)	480
	N ₀	500000

	N _{obs}	500000
	Q _{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	48.93	92.593	0.528
Piattabanda inferiore	49.839	92.593	0.538
Anima	6.154	74.074	0.083
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	48.928	77.564	0.631
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	49.839	72.223	0.69
Attacco anima-piattabanda superiore	47.545	82.963	0.573
Attacco anima-piattabanda inferiore	47.864	82.963	0.577
Attacco irrigidente verticale - anima	47.864	59.259	0.808
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	47.545	59.259	0.802
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	47.864	59.259	0.808
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2 160 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.335E+5	2.342E+5	2.441E+5	2.188E+5	3.779E+5	1.521E+5
z _G (mm)	1070.848	1761.351	1798.682	1696.556	2110.654	1265.348
J _y (mm ⁴)	1.526E+11	3.01E+11	3.091E+11	2.87E+11	3.768E+11	1.939E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.425E+8	-1.709E+8	-1.718E+8	-1.692E+8	-1.785E+8	-1.532E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.494E+8	-1.759E+8	-1.767E+8	-1.743E+8	-1.829E+8	-1.595E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.094E+8	4.278E+8	4.639E+8	3.735E+8	1.063E+9	1.616E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.068E+8	4.075E+8	4.407E+8	3.572E+8	9.679E+8	1.57E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.769E+8	4.06E+8	3.324E+8	8.386E+8	1.498E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.606E+8	3.876E+8	3.191E+8	7.764E+8	1.457E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.127E+8	3.34E+8	2.793E+8	6.144E+8	1.329E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.898E+8	3.087E+8	2.601E+8	5.467E+8	1.263E+8

$S_{y,1}(\text{mm}^3)$	5.752E+7	9.55E+7	9.755E+7	9.194E+7	1.147E+8	6.822E+7
$S_{y,2}(\text{mm}^3)$	6.69E+7	1.219E+8	1.251E+8	1.163E+8	1.529E+8	8.151E+7
$S_{y,3}(\text{mm}^3)$	4.941E+7	1.174E+8	1.211E+8	1.11E+8	1.518E+8	6.856E+7
$S_{y,4}(\text{mm}^3)$	-7.451E-9	9.216E+7	9.714E+7	8.351E+7	1.388E+8	2.596E+7
n_E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	$N (N)$	$V (N)$	$M (Nm)$	$T (Nm)$
1	-1.76E+3	1.46E+4	-5.4E+6	-6.33E+3
2a	-1.72E+4	2.7E+4	-2.67E+6	-1.9E+4
2b	7.7E+4	4.86E+3	4.19E+6	3.72E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.6E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.11E+4	9.7E+2	2.89E+6	2.37E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.36E+3	4.38E+4	6.23E+5	2.47E+3
3b max	-8.01E+3	2.83E+4	-3.2E+6	2.68E+3

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	$F. 1$	$F. 2a$ Non Fess.	$F. 2a$ Fess.	$F. 2b$ Non Fess.	$F. 2b$ Fess.	$F. 2c$ Non Fess.	$F. 2c$ Fess.	$F. 3a$ Non Fess.	$F. 3a$ Fess.	$F. 3b$ Non Fess. Max	$F. 3b$ Fess. Min	$F. 3b$ Non Fess. Min	$F. 3b$ Fess. Max	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.5	0	2.2	0	0	0	0.8	0	0.2	0	-0.9	0	2.7	0	1.6	0	0
σ_7	0	-8.6	-20.2	-22.3	32	0	0	4.5	21.1	1	4.7	-5.2	-24.2	-25.4	37.7	-31.7	8.9	53.1
σ_6	0	-7.5	-18.4	-22.1	29.3	0	0	3.5	19.2	0.8	4.3	-4.1	-22	-25.3	34.4	-30.3	8.1	26.3
σ_5	0	-0.4	0	2.2	0	0	0	0.5	0	0.1	0	-0.6	0	2.5	0	1.7	0	0
σ_4	-50.6	-6.6	-17.1	-22	27.2	0	0	2.7	17.8	0.7	4	-3.3	-20.5	-75.8	-18.7	-79.8	-43.1	24.4
σ_3	-49.4	-6.3	-16.6	-22	26.4	0	0	2.5	17.3	0.6	3.9	-3	-19.9	-74.6	-18.4	-78.2	-42.1	23.8
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.5	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.4	-0.3	0.1
σ_1	36.1	15.1	16.6	-18.7	-25.8	0	0	-16	-18.7	-3.4	-3.9	17.5	20	13	4.4	33.9	28.3	23.9
σ_0	37.9	15.5	17.3	-18.7	-26.8	0	0	-16.4	-19.5	-3.5	-4	17.9	20.9	14.8	4.8	36.2	29.7	24.9
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
τ_3	0.3	0.6	0.5	0.1	0.1	0	0	0	0	1	0.9	0.6	0.6	2	2	1.6	1.6	0.3
τ_2	0.4	0.6	0.6	0.1	0.1	0	0	0	0	1	1	0.6	0.7	2.1	2.1	1.7	1.7	0.3
τ_1	0.3	0.5	0.5	0.1	0.1	0	0	0	0	0.7	0.9	0.5	0.6	1.6	1.6	1.4	1.4	0.3
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.67 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.46 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.55 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.73 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 =>2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000

	Q _{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	48.89	92.593	0.528
Piattabanda inferiore	49.802	92.593	0.538
Anima	0.797	74.074	0.011
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c = 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	48.889	77.564	0.63
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c = 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	49.802	72.223	0.69
Attacco anima-piattabanda superiore	47.507	82.963	0.573
Attacco anima-piattabanda inferiore	47.828	82.963	0.576
Attacco irrigidente verticale - anima	47.828	59.259	0.807
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	47.507	59.259	0.802
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	47.828	59.259	0.807
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2 160 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	di diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.335E+5	2.342E+5	2.441E+5	2.188E+5	3.779E+5	1.521E+5
z _G (mm)	1070.848	1761.351	1798.682	1696.556	2110.654	1265.348
J _y (mm ⁴)	1.526E+11	3.01E+11	3.091E+11	2.87E+11	3.768E+11	1.939E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.425E+8	-1.709E+8	-1.718E+8	-1.692E+8	-1.785E+8	-1.532E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.494E+8	-1.759E+8	-1.767E+8	-1.743E+8	-1.829E+8	-1.595E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.094E+8	4.278E+8	4.639E+8	3.735E+8	1.063E+9	1.616E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.068E+8	4.075E+8	4.407E+8	3.572E+8	9.679E+8	1.57E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.769E+8	4.06E+8	3.324E+8	8.386E+8	1.498E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.606E+8	3.876E+8	3.191E+8	7.764E+8	1.457E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.127E+8	3.34E+8	2.793E+8	6.144E+8	1.329E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.898E+8	3.087E+8	2.601E+8	5.467E+8	1.263E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.752E+7	9.55E+7	9.755E+7	9.194E+7	1.147E+8	6.822E+7

$S_{y,2}(\text{mm}^3)$	6.69E+7	1.219E+8	1.251E+8	1.163E+8	1.529E+8	8.151E+7
$S_{y,3}(\text{mm}^3)$	4.941E+7	1.174E+8	1.211E+8	1.11E+8	1.518E+8	6.856E+7
$S_{y,4}(\text{mm}^3)$	-7.451E-9	9.216E+7	9.714E+7	8.351E+7	1.388E+8	2.596E+7
n_E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	$N (N)$	$V (N)$	$M (Nm)$	$T (Nm)$
1	-1.76E+3	7.41E+4	-5.35E+6	-6.33E+3
2a	-1.72E+4	2.7E+4	-2.63E+6	-1.9E+4
2b	7.7E+4	4.86E+3	4.2E+6	3.72E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.6E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.11E+4	9.7E+2	2.89E+6	2.37E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.36E+3	4.38E+4	6.77E+5	2.47E+3
3b max	-9.71E+3	-2.04E+4	-3.17E+6	-1.55E+3

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Min	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Max	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.5	0	2.2	0	0	0	0.8	0	0.2	0	-0.9	0	2.7	0	1.6	0	0
σ_7	0	-8.5	-19.9	-22.3	32.1	0	0	4.5	21.2	1.1	5.1	-5.2	-23.9	-25.2	38.4	-31.5	9.4	53
σ_6	0	-7.4	-18.2	-22.1	29.3	0	0	3.5	19.2	0.9	4.7	-4.1	-21.8	-25.1	35	-30.1	8.5	26.5
σ_5	0	-0.4	0	2.2	0	0	0	0.5	0	0.1	0	-0.6	0	2.5	0	1.7	0	0
σ_4	-50.1	-6.5	-16.9	-22	27.2	0	0	2.7	17.8	0.7	4.3	-3.3	-20.3	-75.2	-17.6	-79.2	-42.2	24.6
σ_3	-48.9	-6.2	-16.4	-22	26.5	0	0	2.5	17.3	0.6	4.2	-3	-19.7	-73.9	-17.3	-77.6	-41.2	23.9
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.5	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.4	-0.3	0.1
σ_1	35.8	14.9	16.4	-18.8	-25.8	0	0	-16.1	-18.7	-3.7	-4.2	17.3	19.8	12.1	3.4	33.2	27.5	24.1
σ_0	37.5	15.3	17.1	-18.7	-26.9	0	0	-16.4	-19.5	-3.8	-4.4	17.8	20.7	13.9	3.8	35.5	28.9	25
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
τ_3	1.3	0.6	0.5	0.1	0.1	0	0	0	0	1	0.9	-0.5	-0.4	3	3	1.6	1.6	1.4
τ_2	1.8	0.6	0.6	0.1	0.1	0	0	0	0	1	1	-0.5	-0.5	3.5	3.5	2.1	2.1	1.4
τ_1	1.6	0.5	0.5	0.1	0.1	0	0	0	0	0.7	0.9	-0.3	-0.4	2.9	2.9	1.8	1.8	1.1
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.69 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.48 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.57 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.74 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 =>2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0

	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	49.21	92.593	0.532
Piattabanda inferiore	50.09	92.593	0.541
Anima	3.298	74.074	0.045
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c = 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	49.215	77.564	0.635
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c = 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	50.09	72.223	0.694
Attacco anima-piattabanda superiore	47.824	82.963	0.576
Attacco anima-piattabanda inferiore	48.104	82.963	0.58
Attacco irrigidente verticale - anima	48.104	59.259	0.812
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	47.824	59.259	0.807
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	48.104	59.259	0.812
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2 163 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.335E+5	2.342E+5	2.441E+5	2.188E+5	3.779E+5	1.521E+5
z _G (mm)	1070.848	1761.351	1798.682	1696.556	2110.654	1265.348
J _y (mm ⁴)	1.526E+11	3.01E+11	3.091E+11	2.87E+11	3.768E+11	1.939E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.425E+8	-1.709E+8	-1.718E+8	-1.692E+8	-1.785E+8	-1.532E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.494E+8	-1.759E+8	-1.767E+8	-1.743E+8	-1.829E+8	-1.595E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.094E+8	4.278E+8	4.639E+8	3.735E+8	1.063E+9	1.616E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.068E+8	4.075E+8	4.407E+8	3.572E+8	9.679E+8	1.57E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.769E+8	4.06E+8	3.324E+8	8.386E+8	1.498E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.606E+8	3.876E+8	3.191E+8	7.764E+8	1.457E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.127E+8	3.34E+8	2.793E+8	6.144E+8	1.329E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.898E+8	3.087E+8	2.601E+8	5.467E+8	1.263E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.752E+7	9.55E+7	9.755E+7	9.194E+7	1.147E+8	6.822E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.69E+7	1.219E+8	1.251E+8	1.163E+8	1.529E+8	8.151E+7

$S_{y,3}(\text{mm}^3)$	4.941E+7	1.174E+8	1.211E+8	1.11E+8	1.518E+8	6.856E+7
$S_{y,4}(\text{mm}^3)$	-7.451E-9	9.216E+7	9.714E+7	8.351E+7	1.388E+8	2.596E+7
n_E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	$N (N)$	$V (N)$	$M (Nm)$	$T (Nm)$
1	-1.76E+3	7.41E+4	-5.35E+6	-2.03E+3
2a	-1.71E+4	3.38E+4	-2.63E+6	-1.69E+4
2b	7.7E+4	4.86E+3	4.2E+6	3.39E+2
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.6E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.11E+4	9.7E+2	2.89E+6	3.51E+1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.36E+3	4.38E+4	6.77E+5	1.92E+3
3b max	-9.71E+3	9.65E+3	-3.17E+6	1.01E+3

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	$F. 1$	$F. 2a$ Non Fess.	$F. 2a$ Fess.	$F. 2b$ Non Fess.	$F. 2b$ Fess.	$F. 2c$ Non Fess.	$F. 2c$ Fess.	$F. 3a$ Non Fess.	$F. 3a$ Fess.	$F. 3b$ Non Fess.	$F. 3b$ Fess. Max	$F. 3b$ Non Fess. Min	$F. 3b$ Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.5	0	2.2	0	0	0	0.8	0	0.2	0	-0.9	0	2.7	0	1.6	0	0
σ_7	0	-8.5	-19.9	-22.3	32.1	0	0	4.5	21.2	1.1	5.1	-5.2	-23.9	-25.2	38.4	-31.5	9.4	53
σ_6	0	-7.4	-18.2	-22.1	29.3	0	0	3.5	19.2	0.9	4.7	-4.1	-21.8	-25.1	35	-30.1	8.5	26.5
σ_5	0	-0.4	0	2.2	0	0	0	0.5	0	0.1	0	-0.6	0	2.5	0	1.7	0	0
σ_4	-50.1	-6.5	-16.9	-22	27.2	0	0	2.7	17.8	0.7	4.3	-3.3	-20.3	-75.2	-17.6	-79.2	-42.2	24.6
σ_3	-48.9	-6.2	-16.4	-22	26.5	0	0	2.5	17.3	0.6	4.2	-3	-19.7	-73.9	-17.3	-77.6	-41.2	23.9
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.5	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.4	-0.3	0.1
σ_1	35.8	14.9	16.4	-18.8	-25.8	0	0	-16.1	-18.7	-3.7	-4.2	17.3	19.8	12.1	3.4	33.2	27.5	24.1
σ_0	37.5	15.3	17.1	-18.7	-26.9	0	0	-16.4	-19.5	-3.8	-4.4	17.8	20.7	13.9	3.8	35.5	28.9	25
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
τ_3	1.3	0.7	0.7	0.1	0.1	0	0	0	0	1	0.9	0.2	0.2	3.2	3.2	2.4	2.4	0.8
τ_2	1.8	0.8	0.8	0.1	0.1	0	0	0	0	1	1	0.2	0.2	3.7	3.7	2.9	2.9	0.8
τ_1	1.6	0.6	0.7	0.1	0.1	0	0	0	0	0.7	0.9	0.2	0.2	3	3	2.4	2.4	0.6
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.69 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.48 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.57 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.74 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Fr}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table	Roads and motorways with medium flow rates of lorries

	4.5n - EN 1991-2):	
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{MF} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{FF} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{MF}$	C.U.
Piattabanda superiore	49.21	92.593	0.532
Piattabanda inferiore	50.09	92.593	0.541
Anima	1.756	74.074	0.024
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	49.215	77.564	0.635
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	50.09	72.223	0.694
Attacco anima-piattabanda superiore	47.824	82.963	0.576
Attacco anima-piattabanda inferiore	48.104	82.963	0.58
Attacco irrigidente verticale - anima	48.104	59.259	0.812
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	47.824	59.259	0.807
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	48.104	59.259	0.812
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2 163 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.335E+5	2.342E+5	2.441E+5	2.188E+5	3.779E+5	1.521E+5
z _G (mm)	1070.848	1761.351	1798.682	1696.556	2110.654	1265.348
J _y (mm ⁴)	1.526E+11	3.01E+11	3.091E+11	2.87E+11	3.768E+11	1.939E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.425E+8	-1.709E+8	-1.718E+8	-1.692E+8	-1.785E+8	-1.532E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.494E+8	-1.759E+8	-1.767E+8	-1.743E+8	-1.829E+8	-1.595E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.094E+8	4.278E+8	4.639E+8	3.735E+8	1.063E+9	1.616E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.068E+8	4.075E+8	4.407E+8	3.572E+8	9.679E+8	1.57E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.769E+8	4.06E+8	3.324E+8	8.386E+8	1.498E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.606E+8	3.876E+8	3.191E+8	7.764E+8	1.457E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.127E+8	3.34E+8	2.793E+8	6.144E+8	1.329E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.898E+8	3.087E+8	2.601E+8	5.467E+8	1.263E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.752E+7	9.55E+7	9.755E+7	9.194E+7	1.147E+8	6.822E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.69E+7	1.219E+8	1.251E+8	1.163E+8	1.529E+8	8.151E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.941E+7	1.174E+8	1.211E+8	1.11E+8	1.518E+8	6.856E+7

$S_{y,4}(\text{mm}^3)$	-7.451E-9	9.216E+7	9.714E+7	8.351E+7	1.388E+8	2.596E+7
n_E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	$N (N)$	$V (N)$	$M (Nm)$	$T (Nm)$
1	-1.76E+3	1.34E+5	-5.22E+6	-2.03E+3
2a	-1.71E+4	3.38E+4	-2.59E+6	-1.69E+4
2b	7.7E+4	4.86E+3	4.2E+6	3.39E+2
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.6E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.11E+4	9.7E+2	2.89E+6	3.51E+1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.36E+3	4.38E+4	7.3E+5	1.92E+3
3b max	-9.71E+3	9.65E+3	-3.16E+6	1.01E+3

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	$F. 1$	$F. 2a$ Non Fess.	$F. 2a$ Fess.	$F. 2b$ Non Fess.	$F. 2b$ Fess.	$F. 2c$ Non Fess.	$F. 2c$ Fess.	$F. 3a$ Non Fess.	$F. 3a$ Fess.	$F. 3b$ Non Fess. Max	$F. 3b$ Fess. Max	$F. 3b$ Non Fess. Min	$F. 3b$ Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.5	0	2.2	0	0	0	0.8	0	0.2	0	-0.9	0	2.7	0	1.6	0	0
σ_7	0	-8.4	-19.6	-22.3	32.1	0	0	4.5	21.2	1.2	5.5	-5.2	-23.9	-25	39.2	-31.4	9.8	53.1
σ_6	0	-7.3	-17.9	-22.1	29.4	0	0	3.5	19.3	0.9	5	-4.1	-21.8	-24.9	35.7	-30	8.9	26.8
σ_5	0	-0.4	0	2.2	0	0	0	0.5	0	0.1	0	-0.6	0	2.5	0	1.8	0	0
σ_4	-48.9	-6.4	-16.6	-22	27.3	0	0	2.7	17.8	0.8	4.7	-3.3	-20.2	-73.8	-15.8	-77.9	-40.6	24.9
σ_3	-47.7	-6.1	-16.1	-21.9	26.5	0	0	2.5	17.3	0.7	4.5	-3	-19.6	-72.6	-15.5	-76.3	-39.7	24.2
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.5	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.4	-0.3	0.1
σ_1	34.9	14.7	16.1	-18.8	-25.8	0	0	-16.1	-18.7	-4	-4.6	17.3	19.8	10.7	1.9	32	26.2	24.3
σ_0	36.6	15.1	16.8	-18.8	-26.9	0	0	-16.4	-19.5	-4.1	-4.7	17.7	20.6	12.5	2.3	34.2	27.6	25.3
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
τ_3	2.4	0.7	0.7	0.1	0.1	0	0	0	0	1	0.9	0.2	0.2	4.2	4.2	3.5	3.5	0.8
τ_2	3.3	0.8	0.8	0.1	0.1	0	0	0	0	1	1	0.2	0.2	5.1	5.1	4.4	4.4	0.8
τ_1	2.8	0.6	0.7	0.1	0.1	0	0	0	0	0.7	0.9	0.2	0.2	4.2	4.2	3.7	3.7	0.6
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.72 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.49 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.58 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.75 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries

	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	49.74	92.593	0.537
Piattabanda inferiore	50.632	92.593	0.547
Anima	1.756	74.074	0.024
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	49.744	77.564	0.641
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	50.632	72.223	0.701
Attacco anima-piattabanda superiore	48.338	82.963	0.583
Attacco anima-piattabanda inferiore	48.625	82.963	0.586
Attacco irrigidente verticale - anima	48.625	59.259	0.821
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	48.338	59.259	0.816
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	48.625	59.259	0.821
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2 166 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.335E+5	2.342E+5	2.441E+5	2.188E+5	3.779E+5	1.521E+5
Z _G (mm)	1070.848	1761.351	1798.682	1696.556	2110.654	1265.348
J _y (mm ⁴)	1.526E+11	3.01E+11	3.091E+11	2.87E+11	3.768E+11	1.939E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.425E+8	-1.709E+8	-1.718E+8	-1.692E+8	-1.785E+8	-1.532E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.494E+8	-1.759E+8	-1.767E+8	-1.743E+8	-1.829E+8	-1.595E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.094E+8	4.278E+8	4.639E+8	3.735E+8	1.063E+9	1.616E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.068E+8	4.075E+8	4.407E+8	3.572E+8	9.679E+8	1.57E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.769E+8	4.06E+8	3.324E+8	8.386E+8	1.498E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.606E+8	3.876E+8	3.191E+8	7.764E+8	1.457E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.127E+8	3.34E+8	2.793E+8	6.144E+8	1.329E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.898E+8	3.087E+8	2.601E+8	5.467E+8	1.263E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.752E+7	9.55E+7	9.755E+7	9.194E+7	1.147E+8	6.822E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.69E+7	1.219E+8	1.251E+8	1.163E+8	1.529E+8	8.151E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.941E+7	1.174E+8	1.211E+8	1.11E+8	1.518E+8	6.856E+7
S _{y,4} (mm ³)	-7.451E-9	9.216E+7	9.714E+7	8.351E+7	1.388E+8	2.596E+7

NE	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300
----	--------	--------	--------	--------	-------	--------

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.76E+3	1.34E+5	-5.22E+6	2.18E+3
2a	-1.65E+4	8.96E+4	-2.59E+6	1.72E+4
2b	7.65E+4	4.14E+3	4.2E+6	-5.35E+2
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.6E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.09E+4	4.06E+2	2.89E+6	-3.21E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.69E+3	4.38E+4	7.29E+5	1.31E+3
3b max	-8.32E+3	3.97E+4	-3.16E+6	7.48E+3

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.5	0	2.2	0	0	0	0.8	0	0.2	0	-0.9	0	2.7	0	1.6	0	0
σ_7	0	-8.4	-19.6	-22.3	32.1	0	0	4.5	21.2	1.2	5.5	-5.2	-23.9	-25	39.2	-31.3	9.8	53.1
σ_6	0	-7.3	-17.9	-22.1	29.3	0	0	3.5	19.3	0.9	5	-4.1	-21.8	-24.9	35.7	-30	8.9	26.8
σ_5	0	-0.4	0	2.2	0	0	0	0.5	0	0.1	0	-0.6	0	2.5	0	1.8	0	0
σ_4	-48.9	-6.4	-16.6	-22	27.3	0	0	2.7	17.8	0.8	4.7	-3.3	-20.2	-73.8	-15.8	-77.9	-40.6	24.9
σ_3	-47.7	-6.1	-16.1	-21.9	26.5	0	0	2.5	17.3	0.7	4.5	-3	-19.6	-72.6	-15.5	-76.3	-39.7	24.2
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.5	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.4	-0.3	0.1
σ_1	34.9	14.7	16.1	-18.8	-25.8	0	0	-16.1	-18.7	-4	-4.5	17.3	19.8	10.7	1.9	32	26.3	24.3
σ_0	36.6	15.1	16.8	-18.8	-26.9	0	0	-16.4	-19.5	-4.1	-4.7	17.7	20.6	12.5	2.3	34.2	27.6	25.3
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
τ_3	2.4	1.9	1.8	0.1	0.1	0	0	0	0	1	0.9	0.9	0.8	5.4	5.4	5.3	5.3	0.1
τ_2	3.3	2	2.1	0.1	0.1	0	0	0	0	1	1	0.9	0.9	6.4	6.4	6.3	6.3	0.1
τ_1	2.8	1.6	1.8	0.1	0.1	0	0	0	0	0.7	0.9	0.7	0.8	5.2	5.2	5.1	5.1	0.1
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.72 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.49 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.58 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.75 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ft}	1
	γ_{Mt}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10%

	(Table 4.7 - EN 1991-2) :	Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	49.73	92.593	0.537
Piattabanda inferiore	50.65	92.593	0.547
Anima	0.213	74.074	0.003
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	49.733	77.564	0.641
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	50.65	72.223	0.701
Attacco anima-piattabanda superiore	48.328	82.963	0.583
Attacco anima-piattabanda inferiore	48.642	82.963	0.586
Attacco irrigidente verticale - anima	48.642	59.259	0.821
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	48.328	59.259	0.816
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	48.642	59.259	0.821
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2 166 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.335E+5	2.342E+5	2.441E+5	2.188E+5	3.779E+5	1.521E+5
z _G (mm)	1070.848	1761.351	1798.682	1696.556	2110.654	1265.348
J _y (mm ⁴)	1.526E+11	3.01E+11	3.091E+11	2.87E+11	3.768E+11	1.939E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.425E+8	-1.709E+8	-1.718E+8	-1.692E+8	-1.785E+8	-1.532E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.494E+8	-1.759E+8	-1.767E+8	-1.743E+8	-1.829E+8	-1.595E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.094E+8	4.278E+8	4.639E+8	3.735E+8	1.063E+9	1.616E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.068E+8	4.075E+8	4.407E+8	3.572E+8	9.679E+8	1.57E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.769E+8	4.06E+8	3.324E+8	8.386E+8	1.498E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.606E+8	3.876E+8	3.191E+8	7.764E+8	1.457E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.127E+8	3.34E+8	2.793E+8	6.144E+8	1.329E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.898E+8	3.087E+8	2.601E+8	5.467E+8	1.263E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.752E+7	9.55E+7	9.755E+7	9.194E+7	1.147E+8	6.822E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.69E+7	1.219E+8	1.251E+8	1.163E+8	1.529E+8	8.151E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.941E+7	1.174E+8	1.211E+8	1.11E+8	1.518E+8	6.856E+7
S _{y,4} (mm ³)	-7.451E-9	9.216E+7	9.714E+7	8.351E+7	1.388E+8	2.596E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.76E+3	1.93E+5	-5.02E+6	2.18E+3
2a	-1.65E+4	8.96E+4	-2.48E+6	1.72E+4
2b	7.65E+4	4.14E+3	4.21E+6	-5.35E+2
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.6E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.09E+4	4.06E+2	2.89E+6	-3.21E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.69E+3	4.38E+4	7.82E+5	1.31E+3
3b max	-8.32E+3	3.97E+4	-3.12E+6	7.48E+3

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.5	0	2.2	0	0	0	0.8	0	0.2	0	-0.9	0	2.8	0	1.6	0	0
σ_7	0	-8	-18.8	-22.3	32.2	0	0	4.5	21.2	1.3	5.9	-5.1	-23.5	-24.5	40.4	-30.9	11	52.4
σ_6	0	-7	-17.1	-22.1	29.4	0	0	3.5	19.3	1	5.4	-4	-21.4	-24.6	36.9	-29.6	10.1	26.8
σ_5	0	-0.4	0	2.2	0	0	0	0.5	0	0.1	0	-0.6	0	2.5	0	1.8	0	0
σ_4	-47.1	-6.2	-15.9	-22	27.3	0	0	2.7	17.8	0.8	5	-3.2	-19.9	-71.6	-12.8	-75.7	-37.7	24.9
σ_3	-45.9	-5.9	-15.5	-21.9	26.5	0	0	2.5	17.3	0.7	4.9	-3	-19.3	-70.5	-12.7	-74.2	-36.9	24.2
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.5	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.4	-0.3	0.1
σ_1	33.6	14	15.5	-18.8	-25.9	0	0	-16.1	-18.7	-4.3	-4.9	17	19.5	8.5	-0.4	29.7	23.9	24.4
σ_0	35.2	14.5	16.1	-18.8	-27	0	0	-16.4	-19.5	-4.4	-5.1	17.4	20.3	10.1	-0.2	31.9	25.2	25.4
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
τ_3	3.5	1.9	1.8	0.1	0.1	0	0	0	0	1	0.9	0.9	0.8	6.5	6.5	6.4	6.4	0.1
τ_2	4.7	2	2.1	0.1	0.1	0	0	0	0	1	1	0.9	0.9	7.8	7.8	7.7	7.7	0.1
τ_1	4	1.6	1.8	0.1	0.1	0	0	0	0	0.7	0.9	0.7	0.8	6.4	6.4	6.4	6.4	0.1
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.76 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.52 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.62 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.78 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)

Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	49.8	92.593	0.538
Piattabanda inferiore	50.716	92.593	0.548
Anima	0.213	74.074	0.003
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	49.797	77.564	0.642
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	50.716	72.223	0.702
Attacco anima-piattabanda superiore	48.39	82.963	0.583
Attacco anima-piattabanda inferiore	48.705	82.963	0.587
Attacco irrigidente verticale - anima	48.705	59.259	0.822
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	48.39	59.259	0.817
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	48.705	59.259	0.822
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2 169 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.335E+5	2.342E+5	2.441E+5	2.188E+5	3.779E+5	1.521E+5
z _G (mm)	1070.848	1761.351	1798.682	1696.556	2110.654	1265.348
J _y (mm ⁴)	1.526E+11	3.01E+11	3.091E+11	2.87E+11	3.768E+11	1.939E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.425E+8	-1.709E+8	-1.718E+8	-1.692E+8	-1.785E+8	-1.532E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.494E+8	-1.759E+8	-1.767E+8	-1.743E+8	-1.829E+8	-1.595E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.094E+8	4.278E+8	4.639E+8	3.735E+8	1.063E+9	1.616E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.068E+8	4.075E+8	4.407E+8	3.572E+8	9.679E+8	1.57E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.769E+8	4.06E+8	3.324E+8	8.386E+8	1.498E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.606E+8	3.876E+8	3.191E+8	7.764E+8	1.457E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.127E+8	3.34E+8	2.793E+8	6.144E+8	1.329E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.898E+8	3.087E+8	2.601E+8	5.467E+8	1.263E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.752E+7	9.55E+7	9.755E+7	9.194E+7	1.147E+8	6.822E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.69E+7	1.219E+8	1.251E+8	1.163E+8	1.529E+8	8.151E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.941E+7	1.174E+8	1.211E+8	1.11E+8	1.518E+8	6.856E+7
S _{y,4} (mm ³)	-7.451E-9	9.216E+7	9.714E+7	8.351E+7	1.388E+8	2.596E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.76E+3	1.93E+5	-5.02E+6	6.23E+3
2a	-1.65E+4	9.86E+4	-2.48E+6	1.92E+4
2b	7.65E+4	4.14E+3	4.21E+6	-3.93E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.6E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.09E+4	4.06E+2	2.89E+6	-2.65E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.69E+3	4.38E+4	7.82E+5	6.79E+2
3b max	-8.32E+3	3.97E+4	-3.12E+6	9.99E+3

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.5	0	2.2	0	0	0	0.8	0	0.2	0	-0.9	0	2.8	0	1.6	0	0
σ_7	0	-8	-18.8	-22.3	32.2	0	0	4.5	21.2	1.3	5.9	-5.1	-23.5	-24.5	40.4	-30.9	11	52.4
σ_6	0	-7	-17.1	-22.1	29.4	0	0	3.5	19.3	1	5.4	-4	-21.4	-24.6	36.9	-29.6	10.1	26.8
σ_5	0	-0.4	0	2.2	0	0	0	0.5	0	0.1	0	-0.6	0	2.5	0	1.8	0	0
σ_4	-47.1	-6.2	-15.9	-22	27.3	0	0	2.7	17.8	0.8	5	-3.2	-19.9	-71.6	-12.8	-75.7	-37.7	24.9
σ_3	-45.9	-5.9	-15.5	-21.9	26.5	0	0	2.5	17.3	0.7	4.9	-3	-19.3	-70.5	-12.7	-74.2	-36.9	24.2
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.5	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.4	-0.3	0.1
σ_1	33.6	14	15.5	-18.8	-25.9	0	0	-16.1	-18.7	-4.3	-4.9	17	19.5	8.5	-0.4	29.7	23.9	24.4
σ_0	35.2	14.5	16.1	-18.8	-27	0	0	-16.4	-19.5	-4.4	-5.1	17.4	20.3	10.1	-0.2	31.9	25.2	25.4
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
τ_3	3.5	2.1	1.9	0.1	0.1	0	0	0	0	1	0.9	0.9	0.8	6.7	6.7	6.6	6.6	0.1
τ_2	4.7	2.2	2.3	0.1	0.1	0	0	0	0	1	1	0.9	0.9	8	8	7.9	7.9	0.1
τ_1	4	1.7	1.9	0.1	0.1	0	0	0	0	0.7	0.9	0.7	0.8	6.6	6.6	6.5	6.5	0.1
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.76 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.52 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.62 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.78 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100

Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	49.8	92.593	0.538
Piattabanda inferiore	50.715	92.593	0.548
Anima	0.213	74.074	0.003
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	49.797	77.564	0.642
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	50.715	72.223	0.702
Attacco anima-piattabanda superiore	48.39	82.963	0.583
Attacco anima-piattabanda inferiore	48.705	82.963	0.587
Attacco irrigidente verticale - anima	48.705	59.259	0.822
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	48.39	59.259	0.817
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	48.705	59.259	0.822
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2 169 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.335E+5	2.342E+5	2.441E+5	2.188E+5	3.779E+5	1.521E+5
Z _G (mm)	1070.848	1761.351	1798.682	1696.556	2110.654	1265.348
J _y (mm ⁴)	1.526E+11	3.01E+11	3.091E+11	2.87E+11	3.768E+11	1.939E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.425E+8	-1.709E+8	-1.718E+8	-1.692E+8	-1.785E+8	-1.532E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.494E+8	-1.759E+8	-1.767E+8	-1.743E+8	-1.829E+8	-1.595E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.094E+8	4.278E+8	4.639E+8	3.735E+8	1.063E+9	1.616E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.068E+8	4.075E+8	4.407E+8	3.572E+8	9.679E+8	1.57E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.769E+8	4.06E+8	3.324E+8	8.386E+8	1.498E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.606E+8	3.876E+8	3.191E+8	7.764E+8	1.457E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.127E+8	3.34E+8	2.793E+8	6.144E+8	1.329E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.898E+8	3.087E+8	2.601E+8	5.467E+8	1.263E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.752E+7	9.55E+7	9.755E+7	9.194E+7	1.147E+8	6.822E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.69E+7	1.219E+8	1.251E+8	1.163E+8	1.529E+8	8.151E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.941E+7	1.174E+8	1.211E+8	1.11E+8	1.518E+8	6.856E+7
S _{y,4} (mm ³)	-7.451E-9	9.216E+7	9.714E+7	8.351E+7	1.388E+8	2.596E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.76E+3	2.53E+5	-4.75E+6	6.23E+3
2a	-1.65E+4	9.86E+4	-2.36E+6	1.92E+4
2b	7.65E+4	4.14E+3	4.21E+6	-3.93E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.6E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.09E+4	4.06E+2	2.89E+6	-2.65E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.69E+3	4.38E+4	8.35E+5	6.79E+2
3b max	-8.32E+3	3.97E+4	-3.07E+6	9.99E+3

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Min	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Max	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.5	0	2.2	0	0	0	0.8	0	0.2	0	-0.9	0	2.8	0	1.7	0	0
σ_7	0	-7.6	-17.9	-22.3	32.2	0	0	4.5	21.2	1.4	6.3	-5	-23.1	-24	41.8	-30.4	12.3	51.8
σ_6	0	-6.6	-16.3	-22.1	29.4	0	0	3.5	19.3	1.1	5.8	-4	-21.1	-24.1	38.1	-29.2	11.2	26.9
σ_5	0	-0.4	0	2.2	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.6	0	2.5	0	1.8	0	0
σ_4	-44.5	-5.9	-15.2	-22	27.3	0	0	2.7	17.8	0.9	5.3	-3.2	-19.6	-68.7	-9.2	-72.8	-34.1	24.9
σ_3	-43.4	-5.6	-14.7	-21.9	26.6	0	0	2.5	17.3	0.8	5.2	-2.9	-19	-67.7	-9.1	-71.4	-33.3	24.2
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.5	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.4	-0.3	0.1
σ_1	31.8	13.4	14.7	-18.9	-25.9	0	0	-16.1	-18.7	-4.6	-5.2	16.8	19.2	5.6	-3.4	27	21	24.4
σ_0	33.3	13.8	15.3	-18.8	-27	0	0	-16.4	-19.5	-4.7	-5.4	17.2	20	7.2	-3.3	29	22.1	25.4
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
τ_3	4.5	2.1	1.9	0.1	0.1	0	0	0	0	1	0.9	0.9	0.8	7.8	7.8	7.7	7.7	0.1
τ_2	6.2	2.2	2.3	0.1	0.1	0	0	0	0	1	1	0.9	0.9	9.5	9.5	9.4	9.4	0.1
τ_1	5.3	1.7	1.9	0.1	0.1	0	0	0	0	0.7	0.9	0.7	0.8	7.9	7.9	7.8	7.8	0.1
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.8 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.55 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.66 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.81 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ft}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la	Metodo di verifica:	Safe life

carpenteria:		
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ft} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	49.86	92.593	0.539
Piattabanda inferiore	50.781	92.593	0.548
Anima	0.213	74.074	0.003
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	49.861	77.564	0.643
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	50.781	72.223	0.703
Attacco anima-piattabanda superiore	48.452	82.963	0.584
Attacco anima-piattabanda inferiore	48.768	82.963	0.588
Attacco irrigidente verticale - anima	48.768	59.259	0.823
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	48.452	59.259	0.818
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	48.768	59.259	0.823
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2 172_1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.335E+5	2.342E+5	2.441E+5	2.188E+5	3.779E+5	1.521E+5
Z _G (mm)	1070.848	1761.351	1798.682	1696.556	2110.654	1265.348
J _y (mm ⁴)	1.526E+11	3.01E+11	3.091E+11	2.87E+11	3.768E+11	1.939E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.425E+8	-1.709E+8	-1.718E+8	-1.692E+8	-1.785E+8	-1.532E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.494E+8	-1.759E+8	-1.767E+8	-1.743E+8	-1.829E+8	-1.595E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.094E+8	4.278E+8	4.639E+8	3.735E+8	1.063E+9	1.616E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.068E+8	4.075E+8	4.407E+8	3.572E+8	9.679E+8	1.57E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.769E+8	4.06E+8	3.324E+8	8.386E+8	1.498E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.606E+8	3.876E+8	3.191E+8	7.764E+8	1.457E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.127E+8	3.34E+8	2.793E+8	6.144E+8	1.329E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.898E+8	3.087E+8	2.601E+8	5.467E+8	1.263E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.752E+7	9.55E+7	9.755E+7	9.194E+7	1.147E+8	6.822E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.69E+7	1.219E+8	1.251E+8	1.163E+8	1.529E+8	8.151E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.941E+7	1.174E+8	1.211E+8	1.11E+8	1.518E+8	6.856E+7
S _{y,4} (mm ³)	-7.451E-9	9.216E+7	9.714E+7	8.351E+7	1.388E+8	2.596E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.06E+3	3.01E+5	-4.75E+6	-5E+3
2a	-1.42E+4	1.57E+5	-2.36E+6	-1.89E+4
2b	7.5E+4	1.24E+3	4.21E+6	3.61E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.6E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.09E+4	-1.55E+3	2.89E+6	2.11E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	4.03E+3	4.41E+4	8.35E+5	2.33E+2
3b max	-1.03E+4	1.33E+5	-3.07E+6	2.3E+3

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.5	0	2.2	0	0	0	0.8	0	0.2	0	-0.9	0	2.8	0	1.7	0	0
σ_7	0	-7.6	-17.9	-22.3	32.2	0	0	4.5	21.2	1.4	6.3	-5	-23.2	-24	41.8	-30.4	12.3	51.9
σ_6	0	-6.6	-16.3	-22.1	29.4	0	0	3.5	19.3	1.1	5.8	-4	-21.2	-24.1	38.1	-29.2	11.2	26.9
σ_5	0	-0.4	0	2.2	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.6	0	2.6	0	1.8	0	0
σ_4	-44.5	-5.9	-15.1	-22	27.3	0	0	2.7	17.8	0.9	5.3	-3.2	-19.6	-68.7	-9.2	-72.8	-34.1	25
σ_3	-43.4	-5.6	-14.7	-21.9	26.6	0	0	2.5	17.3	0.8	5.2	-2.9	-19.1	-67.7	-9.1	-71.4	-33.4	24.3
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.5	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.4	-0.3	0.1
σ_1	31.8	13.4	14.7	-18.9	-25.9	0	0	-16.1	-18.7	-4.6	-5.2	16.8	19.2	5.7	-3.4	27	21.1	24.4
σ_0	33.3	13.8	15.3	-18.8	-27	0	0	-16.4	-19.5	-4.7	-5.4	17.2	20	7.2	-3.2	29	22.2	25.4
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0
τ_3	5.4	3.4	3.1	0	0	0	0	0	0	1	0.9	3	2.6	9.8	9.8	11.8	11.8	2
τ_2	7.3	3.5	3.7	0	0	0	0	0	0	1	1	3	3.1	11.9	11.9	13.9	13.9	2
τ_1	6.3	2.8	3.1	0	0	0	0	0	0	0.7	0.9	2.2	2.6	9.8	9.8	11.3	11.3	1.5
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.8 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.55 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.66 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.8 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 =>2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life

Conseguenza del danno:	High consequence
------------------------	------------------

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	49.97	92.593	0.54
Piattabanda inferiore	50.829	92.593	0.549
Anima	4.555	74.074	0.061
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s \cdot \Delta\sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	49.97	77.564	0.644
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s \cdot \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	50.829	72.223	0.704
Attacco anima-piattabanda superiore	48.558	82.963	0.585
Attacco anima-piattabanda inferiore	48.813	82.963	0.588
Attacco irrigidente verticale - anima	48.813	59.259	0.824
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	48.558	59.259	0.819
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	48.813	59.259	0.824
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2 172 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.335E+5	2.342E+5	2.441E+5	2.188E+5	3.779E+5	1.521E+5
z _G (mm)	1070.848	1761.351	1798.682	1696.556	2110.654	1265.348
J _y (mm ⁴)	1.526E+11	3.01E+11	3.091E+11	2.87E+11	3.768E+11	1.939E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.425E+8	-1.709E+8	-1.718E+8	-1.692E+8	-1.785E+8	-1.532E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.494E+8	-1.759E+8	-1.767E+8	-1.743E+8	-1.829E+8	-1.595E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.094E+8	4.278E+8	4.639E+8	3.735E+8	1.063E+9	1.616E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.068E+8	4.075E+8	4.407E+8	3.572E+8	9.679E+8	1.57E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.769E+8	4.06E+8	3.324E+8	8.386E+8	1.498E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.606E+8	3.876E+8	3.191E+8	7.764E+8	1.457E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.127E+8	3.34E+8	2.793E+8	6.144E+8	1.329E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.898E+8	3.087E+8	2.601E+8	5.467E+8	1.263E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.752E+7	9.55E+7	9.755E+7	9.194E+7	1.147E+8	6.822E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.69E+7	1.219E+8	1.251E+8	1.163E+8	1.529E+8	8.151E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.941E+7	1.174E+8	1.211E+8	1.11E+8	1.518E+8	6.856E+7
S _{y,4} (mm ³)	-7.451E-9	9.216E+7	9.714E+7	8.351E+7	1.388E+8	2.596E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.06E+3	3.58E+5	-4.37E+6	-5E+3
2a	-1.42E+4	1.57E+5	-2.18E+6	-1.89E+4
2b	7.43E+4	3.94E+4	4.22E+6	3.65E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.6E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	6.78E+4	1.96E+2	2.89E+6	2.12E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	4.03E+3	4.41E+4	8.86E+5	2.33E+2
3b max	-8.68E+3	7.49E+4	-2.99E+6	-1.75E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.4	0	2.2	0	0	0	0.9	0	0.3	0	-0.9	0	2.9	0	1.8	0	0
σ_7	0	-7	-16.5	-22.2	32.2	0	0	4.9	22.2	1.5	6.7	-4.9	-22.5	-22.9	44.6	-29.3	15.4	50.5
σ_6	0	-6.1	-15.1	-22.1	29.5	0	0	3.9	20.3	1.2	6.1	-3.9	-20.6	-23.1	40.8	-28.2	14.1	26.7
σ_5	0	-0.3	0	2.2	0	0	0	0.6	0	0.2	0	-0.6	0	2.7	0	1.9	0	0
σ_4	-41	-5.4	-14	-22	27.4	0	0	3.2	18.9	0.9	5.7	-3.1	-19.1	-64.2	-3	-68.3	-27.8	24.7
σ_3	-40	-5.2	-13.6	-21.9	26.6	0	0	2.9	18.3	0.8	5.5	-2.8	-18.5	-63.3	-3.1	-67	-27.1	24
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.5	0	0	0.2	0.4	0	0	0	-0.1	-21	0.9	-21	0.8	0.1
σ_1	29.2	12.3	13.6	-18.9	-26	0	0	-15.6	-17.7	-4.8	-5.5	16.3	18.7	2.2	-6.4	23.3	17.8	24.2
σ_0	30.7	12.7	14.1	-18.9	-27.1	0	0	-16	-18.4	-5	-5.8	16.7	19.4	3.5	-6.4	25.2	18.8	25.2
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0
τ_3	6.4	3.4	3.1	0.9	0.8	0	0	0	0	1	0.9	1.7	1.5	11.7	11.7	12.4	12.4	0.7
τ_2	8.7	3.5	3.7	0.9	0.9	0	0	0	0	1	1	1.7	1.8	14.1	14.1	14.8	14.8	0.7
τ_1	7.5	2.8	3.1	0.7	0.8	0	0	0	0	0.7	0.9	1.3	1.5	11.7	11.7	12.2	12.2	0.5
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.92 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.66 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.79 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.92 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	49.49	92.593	0.534
Piattabanda inferiore	50.379	92.593	0.544
Anima	1.583	74.074	0.021
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	49.487	77.564	0.638
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	50.379	72.223	0.698
Attacco anima-piattabanda superiore	48.089	82.963	0.58
Attacco anima-piattabanda inferiore	48.382	82.963	0.583
Attacco irrigidente verticale - anima	48.382	59.259	0.816
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	48.089	59.259	0.811
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	48.382	59.259	0.816
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2 231 1**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.335E+5	2.342E+5	2.441E+5	2.188E+5	3.779E+5	1.521E+5
Z _G (mm)	1070.848	1761.351	1798.682	1696.556	2110.654	1265.348
J _y (mm ⁴)	1.526E+11	3.01E+11	3.091E+11	2.87E+11	3.768E+11	1.939E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.425E+8	-1.709E+8	-1.718E+8	-1.692E+8	-1.785E+8	-1.532E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.494E+8	-1.759E+8	-1.767E+8	-1.743E+8	-1.829E+8	-1.595E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.094E+8	4.278E+8	4.639E+8	3.735E+8	1.063E+9	1.616E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.068E+8	4.075E+8	4.407E+8	3.572E+8	9.679E+8	1.57E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.769E+8	4.06E+8	3.324E+8	8.386E+8	1.498E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.606E+8	3.876E+8	3.191E+8	7.764E+8	1.457E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.127E+8	3.34E+8	2.793E+8	6.144E+8	1.329E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.898E+8	3.087E+8	2.601E+8	5.467E+8	1.263E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.752E+7	9.55E+7	9.755E+7	9.194E+7	1.147E+8	6.822E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.69E+7	1.219E+8	1.251E+8	1.163E+8	1.529E+8	8.151E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.941E+7	1.174E+8	1.211E+8	1.11E+8	1.518E+8	6.856E+7
S _{y,4} (mm ³)	-7.451E-9	9.216E+7	9.714E+7	8.351E+7	1.388E+8	2.596E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
------	-------	-------	--------	--------

1	-1.35E+3	-3.67E+5	-4.54E+6	5.19E+3
2a	-1.43E+4	-1.47E+5	-2.39E+6	2.25E+4
2b	8.32E+4	-3.26E+4	4.3E+6	-3.64E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.6E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.75E+4	3.53E+3	2.95E+6	-2.08E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.95E+3	-4.32E+4	8.7E+5	-2.27E+2
3b max	-7.74E+3	-5.45E+4	-3.02E+6	2.22E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Min	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.5	0	2.2	0	0	0	0.8	0	0.3	0	-0.9	0	2.8	0	1.7	0	0
σ_7	0	-7.7	-18	-22	32.9	0	0	4.5	21.6	1.4	6.6	-4.9	-22.8	-23.7	43	-30.1	13.6	51
σ_6	0	-6.7	-16.5	-21.8	30	0	0	3.5	19.6	1.1	6	-3.9	-20.8	-23.9	39.2	-28.9	12.4	26.8
σ_5	0	-0.4	0	2.3	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.6	0	2.6	0	1.8	0	0
σ_4	-42.5	-5.9	-15.3	-21.8	27.9	0	0	2.8	18.1	0.9	5.6	-3.1	-19.3	-66.5	-6.2	-70.6	-31	24.8
σ_3	-41.5	-5.6	-14.9	-21.7	27.1	0	0	2.5	17.6	0.8	5.4	-2.9	-18.7	-65.5	-6.2	-69.2	-30.3	24.1
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.5	0	0	-0.3	-0.6	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.4	-0.2	0.1
σ_1	30.4	13.5	14.9	-19.3	-26.4	0	0	-16.4	-19.1	-4.7	-5.4	16.5	18.9	3.4	-5.7	24.6	18.6	24.3
σ_0	31.9	13.9	15.5	-19.3	-27.5	0	0	-16.8	-19.9	-4.9	-5.6	16.9	19.6	4.8	-5.7	26.6	19.6	25.3
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0
τ_3	-6.6	-3.2	-2.9	-0.7	-0.6	0	0	0.1	0.1	-1	-0.8	-1.2	-1.1	-11.4	-11.4	-11.6	-11.6	0.3
τ_2	-8.9	-3.3	-3.4	-0.7	-0.8	0	0	0.1	0.1	-1	-1	-1.2	-1.3	-13.9	-13.9	-14.1	-14.1	0.3
τ_1	-7.7	-2.6	-2.9	-0.6	-0.6	0	0	0.1	0.1	-0.7	-0.8	-0.9	-1.1	-11.5	-11.5	-11.7	-11.7	0.2
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.84 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.58 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.7 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.84 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 =>2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	49.67	92.593	0.536
Piattabanda inferiore	50.597	92.593	0.546
Anima	0.58	74.074	0.008
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	49.674	77.564	0.64
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	50.597	72.223	0.701
Attacco anima-piattabanda superiore	48.27	82.963	0.582
Attacco anima-piattabanda inferiore	48.592	82.963	0.586
Attacco irrigidente verticale - anima	48.592	59.259	0.82
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	48.27	59.259	0.815
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	48.592	59.259	0.82
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2 231 11**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.335E+5	2.342E+5	2.441E+5	2.188E+5	3.779E+5	1.521E+5
z _G (mm)	1070.848	1761.351	1798.682	1696.556	2110.654	1265.348
J _y (mm ⁴)	1.526E+11	3.01E+11	3.091E+11	2.87E+11	3.768E+11	1.939E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.425E+8	-1.709E+8	-1.718E+8	-1.692E+8	-1.785E+8	-1.532E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.494E+8	-1.759E+8	-1.767E+8	-1.743E+8	-1.829E+8	-1.595E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.094E+8	4.278E+8	4.639E+8	3.735E+8	1.063E+9	1.616E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.068E+8	4.075E+8	4.407E+8	3.572E+8	9.679E+8	1.57E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.769E+8	4.06E+8	3.324E+8	8.386E+8	1.498E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.606E+8	3.876E+8	3.191E+8	7.764E+8	1.457E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.127E+8	3.34E+8	2.793E+8	6.144E+8	1.329E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.898E+8	3.087E+8	2.601E+8	5.467E+8	1.263E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.752E+7	9.55E+7	9.755E+7	9.194E+7	1.147E+8	6.822E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.69E+7	1.219E+8	1.251E+8	1.163E+8	1.529E+8	8.151E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.941E+7	1.174E+8	1.211E+8	1.11E+8	1.518E+8	6.856E+7
S _{y,4} (mm ³)	-7.451E-9	9.216E+7	9.714E+7	8.351E+7	1.388E+8	2.596E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.35E+3	-3.11E+5	-4.93E+6	5.19E+3

2a	-1.43E+4	-1.47E+5	-2.55E+6	2.25E+4
2b	8.41E+4	5.08E+3	4.29E+6	-3.6E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.6E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.75E+4	3.53E+3	2.95E+6	-2.08E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.95E+3	-4.32E+4	8.2E+5	-2.27E+2
3b max	-1.01E+4	-1.07E+5	-3.1E+6	8.26E+3

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.5	0	2.2	0	0	0	0.8	0	0.2	0	-0.9	0	2.8	0	1.6	0	0
σ_7	0	-8.2	-19.3	-22	32.8	0	0	4.6	21.6	1.3	6.2	-5.1	-23.4	-24.3	41.3	-30.7	11.7	52.3
σ_6	0	-7.1	-17.6	-21.9	30	0	0	3.5	19.6	1.1	5.7	-4	-21.3	-24.4	37.7	-29.5	10.7	27
σ_5	0	-0.4	0	2.3	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.6	0	2.5	0	1.8	0	0
σ_4	-46.2	-6.3	-16.4	-21.8	27.9	0	0	2.8	18.2	0.9	5.2	-3.2	-19.8	-70.6	-11.3	-74.7	-36.3	25.1
σ_3	-45.1	-6	-15.9	-21.7	27.1	0	0	2.5	17.6	0.8	5.1	-2.9	-19.2	-69.5	-11.1	-73.2	-35.5	24.3
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.6	0	0	-0.3	-0.6	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.4	-0.3	0.1
σ_1	33	14.5	15.9	-19.3	-26.3	0	0	-16.4	-19.2	-4.5	-5.1	16.9	19.4	7.3	-1.7	28.7	22.8	24.5
σ_0	34.6	14.9	16.6	-19.2	-27.5	0	0	-16.8	-19.9	-4.6	-5.3	17.3	20.2	8.9	-1.5	30.8	24	25.5
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0
τ_3	-5.6	-3.2	-2.9	0.1	0.1	0	0	0.1	0.1	-1	-0.8	-2.4	-2.1	-9.6	-9.6	-11	-11	1.4
τ_2	-7.6	-3.3	-3.4	0.1	0.1	0	0	0.1	0.1	-1	-1	-2.4	-2.5	-11.7	-11.7	-13.1	-13.1	1.4
τ_1	-6.5	-2.6	-2.9	0.1	0.1	0	0	0.1	0.1	-0.7	-0.8	-1.8	-2.1	-9.7	-9.7	-10.8	-10.8	1.1
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.79 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.54 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.65 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.79 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q ₀ (kN)	480
	N ₀	500000
	N _{obs}	500000
	Q _{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{F1} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	50.11	92.593	0.541
Piattabanda inferiore	50.981	92.593	0.551
Anima	3.273	74.074	0.044
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ $= 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	50.108	77.564	0.646
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ $= 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	50.981	72.223	0.706
Attacco anima-piattabanda superiore	48.693	82.963	0.587
Attacco anima-piattabanda inferiore	48.959	82.963	0.59
Attacco irrigidente verticale - anima	48.959	59.259	0.826
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	48.693	59.259	0.822
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	48.959	59.259	0.826
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2 234 1**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.335E+5	2.342E+5	2.441E+5	2.188E+5	3.779E+5	1.521E+5
z _G (mm)	1070.848	1761.351	1798.682	1696.556	2110.654	1265.348
J _y (mm ⁴)	1.526E+11	3.01E+11	3.091E+11	2.87E+11	3.768E+11	1.939E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.425E+8	-1.709E+8	-1.718E+8	-1.692E+8	-1.785E+8	-1.532E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.494E+8	-1.759E+8	-1.767E+8	-1.743E+8	-1.829E+8	-1.595E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.094E+8	4.278E+8	4.639E+8	3.735E+8	1.063E+9	1.616E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.068E+8	4.075E+8	4.407E+8	3.572E+8	9.679E+8	1.57E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.769E+8	4.06E+8	3.324E+8	8.386E+8	1.498E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.606E+8	3.876E+8	3.191E+8	7.764E+8	1.457E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.127E+8	3.34E+8	2.793E+8	6.144E+8	1.329E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.898E+8	3.087E+8	2.601E+8	5.467E+8	1.263E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.752E+7	9.55E+7	9.755E+7	9.194E+7	1.147E+8	6.822E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.69E+7	1.219E+8	1.251E+8	1.163E+8	1.529E+8	8.151E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.941E+7	1.174E+8	1.211E+8	1.11E+8	1.518E+8	6.856E+7
S _{y,4} (mm ³)	-7.451E-9	9.216E+7	9.714E+7	8.351E+7	1.388E+8	2.596E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-2.08E+3	-2.62E+5	-4.93E+6	-4.38E+3
2a	-1.7E+4	-8.83E+4	-2.56E+6	-1.84E+4

2b	8.54E+4	2.14E+3	4.29E+6	2.31E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.6E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.74E+4	1.54E+3	2.95E+6	1.56E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.62E+3	-4.29E+4	8.2E+5	-9.42E+2
3b max	-7.94E+3	-3.57E+4	-3.09E+6	-6.09E+3

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.5	0	2.2	0	0	0	0.8	0	0.2	0	-0.9	0	2.8	0	1.6	0	0
σ_7	0	-8.2	-19.3	-22	32.8	0	0	4.6	21.6	1.3	6.2	-5.1	-23.3	-24.3	41.3	-30.7	11.8	52.2
σ_6	0	-7.2	-17.6	-21.9	30	0	0	3.5	19.6	1.1	5.7	-4	-21.3	-24.4	37.6	-29.5	10.7	26.9
σ_5	0	-0.4	0	2.3	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.6	0	2.5	0	1.8	0	0
σ_4	-46.2	-6.3	-16.4	-21.8	27.9	0	0	2.8	18.2	0.9	5.2	-3.2	-19.7	-70.6	-11.3	-74.7	-36.3	25
σ_3	-45.1	-6	-15.9	-21.7	27.1	0	0	2.5	17.6	0.8	5.1	-2.9	-19.2	-69.5	-11.1	-73.2	-35.4	24.3
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21	0.6	0	0	-0.3	-0.6	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.4	-0.3	0.1
σ_1	33	14.5	15.9	-19.3	-26.3	0	0	-16.4	-19.2	-4.5	-5.1	16.9	19.3	7.3	-1.7	28.6	22.7	24.5
σ_0	34.6	14.9	16.6	-19.2	-27.4	0	0	-16.8	-19.9	-4.6	-5.3	17.3	20.1	8.8	-1.5	30.7	23.9	25.5
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
τ_3	-4.7	-1.9	-1.7	0	0	0	0	0	0	-1	-0.8	-0.8	-0.7	-7.5	-7.5	-7.3	-7.3	0.2
τ_2	-6.4	-2	-2.1	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-0.8	-0.8	-9.2	-9.2	-9.1	-9.1	0.2
τ_1	-5.5	-1.6	-1.7	0	0	0	0	0	0	-0.7	-0.8	-0.6	-0.7	-7.7	-7.7	-7.6	-7.6	0.1
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.79 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.54 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.65 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.8 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ft} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	49.99	92.593	0.54
Piattabanda inferiore	50.922	92.593	0.55
Anima	0.369	74.074	0.005
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	49.987	77.564	0.644
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	50.922	72.223	0.705
Attacco anima-piattabanda superiore	48.574	82.963	0.585
Attacco anima-piattabanda inferiore	48.904	82.963	0.589
Attacco irrigidente verticale - anima	48.904	59.259	0.825
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	48.574	59.259	0.82
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	48.904	59.259	0.825
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2 234 11**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.335E+5	2.342E+5	2.441E+5	2.188E+5	3.779E+5	1.521E+5
Z _G (mm)	1070.848	1761.351	1798.682	1696.556	2110.654	1265.348
J _y (mm ⁴)	1.526E+11	3.01E+11	3.091E+11	2.87E+11	3.768E+11	1.939E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.425E+8	-1.709E+8	-1.718E+8	-1.692E+8	-1.785E+8	-1.532E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.494E+8	-1.759E+8	-1.767E+8	-1.743E+8	-1.829E+8	-1.595E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.094E+8	4.278E+8	4.639E+8	3.735E+8	1.063E+9	1.616E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.068E+8	4.075E+8	4.407E+8	3.572E+8	9.679E+8	1.57E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.769E+8	4.06E+8	3.324E+8	8.386E+8	1.498E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.606E+8	3.876E+8	3.191E+8	7.764E+8	1.457E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.127E+8	3.34E+8	2.793E+8	6.144E+8	1.329E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.898E+8	3.087E+8	2.601E+8	5.467E+8	1.263E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.752E+7	9.55E+7	9.755E+7	9.194E+7	1.147E+8	6.822E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.69E+7	1.219E+8	1.251E+8	1.163E+8	1.529E+8	8.151E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.941E+7	1.174E+8	1.211E+8	1.11E+8	1.518E+8	6.856E+7
S _{y,4} (mm ³)	-7.451E-9	9.216E+7	9.714E+7	8.351E+7	1.388E+8	2.596E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-2.08E+3	-1.43E+5	-5.42E+6	-4.38E+3
2a	-1.7E+4	-8.83E+4	-2.77E+6	-1.84E+4
2b	8.54E+4	2.14E+3	4.3E+6	2.31E+3

Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.6E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.74E+4	1.54E+3	2.96E+6	1.56E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.62E+3	-4.29E+4	7.16E+5	-9.42E+2
3b max	-8.48E+3	-1.3E+5	-3.26E+6	-2.96E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.6	0	2.2	0	0	0	0.8	0	0.2	0	-0.9	0	2.7	0	1.6	0	0
σ_7	0	-8.9	-20.9	-22	32.9	0	0	4.6	21.6	1.2	5.4	-5.3	-24.6	-25.2	39	-31.7	9	54.3
σ_6	0	-7.8	-19.1	-21.8	30	0	0	3.6	19.7	0.9	4.9	-4.2	-22.4	-25.1	35.5	-30.3	8.2	27.3
σ_5	0	-0.4	0	2.3	0	0	0	0.5	0	0.1	0	-0.6	0	2.5	0	1.7	0	0
σ_4	-50.8	-6.9	-17.7	-21.7	27.9	0	0	2.8	18.2	0.7	4.6	-3.4	-20.8	-75.8	-17.8	-80	-43.2	25.4
σ_3	-49.5	-6.5	-17.2	-21.7	27.1	0	0	2.5	17.7	0.7	4.5	-3.1	-20.2	-74.6	-17.5	-78.4	-42.2	24.7
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21	0.6	0	0	-0.3	-0.6	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.4	-0.3	0.1
σ_1	36.2	15.7	17.2	-19.3	-26.4	0	0	-16.4	-19.2	-3.9	-4.5	17.8	20.4	12.3	3.5	34	28.3	24.8
σ_0	38	16.1	18	-19.3	-27.5	0	0	-16.8	-19.9	-4	-4.6	18.2	21.2	14.1	3.9	36.3	29.8	25.8
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	-0.1	0
τ_3	-2.6	-1.9	-1.7	0	0	0	0	0	0	-1	-0.8	-2.9	-2.6	-5.4	-5.4	-7.3	-7.3	2
τ_2	-3.5	-2	-2.1	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-2.9	-3	-6.4	-6.4	-8.3	-8.3	2
τ_1	-3	-1.6	-1.7	0	0	0	0	0	0	-0.7	-0.8	-2.2	-2.5	-5.2	-5.2	-6.7	-6.7	1.5
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.72 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.49 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.56 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.73 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	50.76	92.593	0.548
Piattabanda inferiore	51.698	92.593	0.558
Anima	4.49	74.074	0.061
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	50.758	77.564	0.654
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	51.698	72.223	0.716
Attacco anima-piattabanda superiore	49.324	82.963	0.595
Attacco anima-piattabanda inferiore	49.649	82.963	0.598
Attacco irrigidente verticale - anima	49.649	59.259	0.838
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	49.324	59.259	0.832
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	49.649	59.259	0.838
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2 237 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.335E+5	2.342E+5	2.441E+5	2.188E+5	3.779E+5	1.521E+5
Z _G (mm)	1070.848	1761.351	1798.682	1696.556	2110.654	1265.348
J _y (mm ⁴)	1.526E+11	3.01E+11	3.091E+11	2.87E+11	3.768E+11	1.939E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.425E+8	-1.709E+8	-1.718E+8	-1.692E+8	-1.785E+8	-1.532E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.494E+8	-1.759E+8	-1.767E+8	-1.743E+8	-1.829E+8	-1.595E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.094E+8	4.278E+8	4.639E+8	3.735E+8	1.063E+9	1.616E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.068E+8	4.075E+8	4.407E+8	3.572E+8	9.679E+8	1.57E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.769E+8	4.06E+8	3.324E+8	8.386E+8	1.498E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.606E+8	3.876E+8	3.191E+8	7.764E+8	1.457E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.127E+8	3.34E+8	2.793E+8	6.144E+8	1.329E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.898E+8	3.087E+8	2.601E+8	5.467E+8	1.263E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.752E+7	9.55E+7	9.755E+7	9.194E+7	1.147E+8	6.822E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.69E+7	1.219E+8	1.251E+8	1.163E+8	1.529E+8	8.151E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.941E+7	1.174E+8	1.211E+8	1.11E+8	1.518E+8	6.856E+7
S _{y,4} (mm ³)	-7.451E-9	9.216E+7	9.714E+7	8.351E+7	1.388E+8	2.596E+7
nE	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-2.08E+3	-1.43E+5	-5.42E+6	4.31E+3
2a	-1.8E+4	-2.63E+4	-2.77E+6	1.87E+4
2b	8.59E+4	1.41E+3	4.3E+6	-2.02E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.6E+6	0

2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.73E+4	9.71E+2	2.96E+6	-1.18E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.28E+3	-4.29E+4	7.17E+5	-2.11E+3
3b max	-8.42E+3	-2.46E+3	-3.25E+6	2.13E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.6	0	2.2	0	0	0	0.8	0	0.2	0	-0.9	0	2.7	0	1.6	0	0
σ_7	0	-8.9	-21	-22	32.9	0	0	4.6	21.6	1.2	5.4	-5.3	-24.5	-25.2	39	-31.7	9	54.3
σ_6	0	-7.8	-19.1	-21.8	30	0	0	3.6	19.7	0.9	4.9	-4.2	-22.4	-25.1	35.5	-30.3	8.2	27.3
σ_5	0	-0.4	0	2.3	0	0	0	0.5	0	0.1	0	-0.6	0	2.5	0	1.7	0	0
σ_4	-50.8	-6.9	-17.8	-21.7	27.9	0	0	2.8	18.2	0.7	4.6	-3.4	-20.8	-75.8	-17.8	-80	-43.2	25.4
σ_3	-49.5	-6.6	-17.3	-21.7	27.1	0	0	2.5	17.7	0.7	4.5	-3.1	-20.2	-74.6	-17.5	-78.4	-42.2	24.6
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21	0.6	0	0	-0.3	-0.6	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.4	-0.3	0.1
σ_1	36.2	15.7	17.2	-19.3	-26.4	0	0	-16.4	-19.2	-3.9	-4.5	17.8	20.3	12.3	3.5	33.9	28.3	24.8
σ_0	38	16.1	18	-19.3	-27.5	0	0	-16.8	-19.9	-4	-4.7	18.2	21.2	14.1	3.9	36.3	29.7	25.8
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
τ_3	-2.6	-0.6	-0.5	0	0	0	0	0	0	-1	-0.8	-0.1	0	-4	-4	-3.1	-3.1	0.9
τ_2	-3.5	-0.6	-0.6	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-0.1	-0.1	-5	-5	-4.1	-4.1	0.9
τ_1	-3	-0.5	-0.5	0	0	0	0	0	0	-0.7	-0.8	0	0	-4.1	-4.1	-3.5	-3.5	0.7
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.72 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.49 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.56 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.73 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria
Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
--	-----------------------------------	---------------------------------	------

Piattabanda superiore	50.72	92.593	0.548
Piattabanda inferiore	51.67	92.593	0.558
Anima	2.078	74.074	0.028
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s \cdot \Delta\sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	50.721	77.564	0.654
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s \cdot \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	51.67	72.223	0.715
Attacco anima-piattabanda superiore	49.287	82.963	0.594
Attacco anima-piattabanda inferiore	49.622	82.963	0.598
Attacco irrigidente verticale - anima	49.622	59.259	0.837
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	49.287	59.259	0.832
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	49.622	59.259	0.837
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2 237 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.335E+5	2.342E+5	2.441E+5	2.188E+5	3.779E+5	1.521E+5
z _G (mm)	1070.848	1761.351	1798.682	1696.556	2110.654	1265.348
J _y (mm ⁴)	1.526E+11	3.01E+11	3.091E+11	2.87E+11	3.768E+11	1.939E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.425E+8	-1.709E+8	-1.718E+8	-1.692E+8	-1.785E+8	-1.532E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.494E+8	-1.759E+8	-1.767E+8	-1.743E+8	-1.829E+8	-1.595E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.094E+8	4.278E+8	4.639E+8	3.735E+8	1.063E+9	1.616E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.068E+8	4.075E+8	4.407E+8	3.572E+8	9.679E+8	1.57E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.769E+8	4.06E+8	3.324E+8	8.386E+8	1.498E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.606E+8	3.876E+8	3.191E+8	7.764E+8	1.457E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.127E+8	3.34E+8	2.793E+8	6.144E+8	1.329E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.898E+8	3.087E+8	2.601E+8	5.467E+8	1.263E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.752E+7	9.55E+7	9.755E+7	9.194E+7	1.147E+8	6.822E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.69E+7	1.219E+8	1.251E+8	1.163E+8	1.529E+8	8.151E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.941E+7	1.174E+8	1.211E+8	1.11E+8	1.518E+8	6.856E+7
S _{y,4} (mm ³)	-7.451E-9	9.216E+7	9.714E+7	8.351E+7	1.388E+8	2.596E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-2.08E+3	-2.35E+4	-5.62E+6	4.31E+3
2a	-1.8E+4	-2.63E+4	-2.83E+6	1.87E+4
2b	8.59E+4	1.41E+3	4.3E+6	-2.02E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.6E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00

3a	-9.73E+4	9.71E+2	2.96E+6	-1.18E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	2.9E+3	4.35E+4	6.25E+5	3.03E+3
3b max	-8.37E+3	-1.51E+5	-3.26E+6	1.46E+2

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.6	0	2.2	0	0	0	0.8	0	0.2	0	-1	0	2.7	0	1.5	0	0
σ_7	0	-9.1	-21.4	-22	32.9	0	0	4.6	21.6	1	4.7	-5.3	-24.6	-25.5	37.8	-31.9	8.5	53.9
σ_6	0	-7.9	-19.6	-21.8	30.1	0	0	3.6	19.7	0.8	4.3	-4.2	-22.5	-25.4	34.5	-30.4	7.7	26.8
σ_5	0	-0.4	0	2.3	0	0	0	0.5	0	0.1	0	-0.6	0	2.5	0	1.7	0	0
σ_4	-52.7	-7	-18.2	-21.7	27.9	0	0	2.8	18.2	0.7	4	-3.4	-20.8	-78	-20.7	-82	-45.5	24.8
σ_3	-51.4	-6.7	-17.7	-21.7	27.2	0	0	2.5	17.7	0.6	3.9	-3.1	-20.3	-76.7	-20.3	-80.4	-44.5	24.1
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21	0.6	0	0	-0.3	-0.6	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.4	-0.3	0.1
σ_1	37.6	16	17.6	-19.3	-26.4	0	0	-16.4	-19.2	-3.4	-3.9	17.8	20.4	14.5	5.8	35.7	30.1	24.3
σ_0	39.4	16.5	18.4	-19.3	-27.5	0	0	-16.8	-20	-3.5	-4.1	18.3	21.3	16.3	6.3	38.1	31.6	25.3
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	0	0	0	-0.1	-0.1	0.1
τ_3	-0.4	-0.6	-0.5	0	0	0	0	0	0	1	0.9	-3.4	-3	0	0	-4.3	-4.3	4.4
τ_2	-0.6	-0.6	-0.6	0	0	0	0	0	0	1	1	-3.4	-3.5	-0.1	-0.1	-4.5	-4.5	4.4
τ_1	-0.5	-0.5	-0.5	0	0	0	0	0	0	0.7	0.9	-2.6	-3	-0.2	-0.2	-3.5	-3.5	3.3
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.68 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.46 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.55 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.72 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria
Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	49.69	92.593	0.537

Piattabanda inferiore	50.628	92.593	0.547
Anima	10.008	74.074	0.135
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	49.693	77.564	0.641
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	50.628	72.223	0.701
Attacco anima-piattabanda superiore	48.288	82.963	0.582
Attacco anima-piattabanda inferiore	48.622	82.963	0.586
Attacco irrigidente verticale - anima	48.622	59.259	0.82
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	48.288	59.259	0.815
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	48.622	59.259	0.82
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2 240 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.335E+5	2.342E+5	2.441E+5	2.188E+5	3.779E+5	1.521E+5
z _G (mm)	1070.848	1761.351	1798.682	1696.556	2110.654	1265.348
J _y (mm ⁴)	1.526E+11	3.01E+11	3.091E+11	2.87E+11	3.768E+11	1.939E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.425E+8	-1.709E+8	-1.718E+8	-1.692E+8	-1.785E+8	-1.532E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.494E+8	-1.759E+8	-1.767E+8	-1.743E+8	-1.829E+8	-1.595E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.094E+8	4.278E+8	4.639E+8	3.735E+8	1.063E+9	1.616E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.068E+8	4.075E+8	4.407E+8	3.572E+8	9.679E+8	1.57E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.769E+8	4.06E+8	3.324E+8	8.386E+8	1.498E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.606E+8	3.876E+8	3.191E+8	7.764E+8	1.457E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.127E+8	3.34E+8	2.793E+8	6.144E+8	1.329E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.898E+8	3.087E+8	2.601E+8	5.467E+8	1.263E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.752E+7	9.55E+7	9.755E+7	9.194E+7	1.147E+8	6.822E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.69E+7	1.219E+8	1.251E+8	1.163E+8	1.529E+8	8.151E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.941E+7	1.174E+8	1.211E+8	1.11E+8	1.518E+8	6.856E+7
S _{y,4} (mm ³)	-7.451E-9	9.216E+7	9.714E+7	8.351E+7	1.388E+8	2.596E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-2.08E+3	2.6E+4	-5.62E+6	-4.35E+3
2a	-1.8E+4	4E+4	-2.83E+6	-1.87E+4
2b	8.59E+4	-1.56E+3	4.3E+6	2.04E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.6E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.73E+4	-1.01E+3	2.96E+6	1.19E+3

Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.25E+3	4.38E+4	6.23E+5	2.2E+3
3b max	-8.35E+3	3.18E+4	-3.26E+6	4.79E+3

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.6	0	2.2	0	0	0	0.8	0	0.2	0	-1	0	2.7	0	1.5	0	0
σ_7	0	-9.1	-21.4	-22	32.9	0	0	4.6	21.6	1	4.7	-5.3	-24.6	-25.5	37.8	-31.9	8.5	53.9
σ_6	0	-7.9	-19.6	-21.8	30.1	0	0	3.6	19.7	0.8	4.3	-4.2	-22.5	-25.4	34.5	-30.4	7.7	26.8
σ_5	0	-0.4	0	2.3	0	0	0	0.5	0	0.1	0	-0.6	0	2.5	0	1.7	0	0
σ_4	-52.7	-7	-18.2	-21.7	27.9	0	0	2.8	18.2	0.7	4	-3.4	-20.8	-78	-20.7	-82	-45.5	24.8
σ_3	-51.4	-6.7	-17.7	-21.7	27.2	0	0	2.5	17.7	0.6	3.9	-3.1	-20.2	-76.7	-20.3	-80.4	-44.5	24.1
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21	0.6	0	0	-0.3	-0.6	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.4	-0.3	0.1
σ_1	37.6	16	17.6	-19.3	-26.4	0	0	-16.4	-19.2	-3.4	-3.9	17.8	20.4	14.5	5.8	35.7	30.1	24.3
σ_0	39.4	16.5	18.4	-19.3	-27.5	0	0	-16.8	-20	-3.5	-4	18.3	21.2	16.4	6.3	38.1	31.6	25.3
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
τ_3	0.5	0.9	0.8	0	0	0	0	0	0	1	0.9	0.7	0.6	2.3	2.3	2	2	0.3
τ_2	0.6	0.9	0.9	0	0	0	0	0	0	1	1	0.7	0.7	2.5	2.5	2.2	2.2	0.3
τ_1	0.5	0.7	0.8	0	0	0	0	0	0	0.7	0.9	0.5	0.6	1.9	1.9	1.7	1.7	0.2
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.68 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.46 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.55 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.72 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria
Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	49.66	92.593	0.536
Piattabanda inferiore	50.583	92.593	0.546

Anima	0.617	74.074	0.008
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ $= 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	49.657	77.564	0.64
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ $= 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	50.583	72.223	0.7
Attacco anima-piattabanda superiore	48.254	82.963	0.582
Attacco anima-piattabanda inferiore	48.578	82.963	0.586
Attacco irrigidente verticale - anima	48.578	59.259	0.82
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	48.254	59.259	0.814
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	48.578	59.259	0.82
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2 240 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.335E+5	2.342E+5	2.441E+5	2.188E+5	3.779E+5	1.521E+5
z _G (mm)	1070.848	1761.351	1798.682	1696.556	2110.654	1265.348
J _y (mm ⁴)	1.526E+11	3.01E+11	3.091E+11	2.87E+11	3.768E+11	1.939E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.425E+8	-1.709E+8	-1.718E+8	-1.692E+8	-1.785E+8	-1.532E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.494E+8	-1.759E+8	-1.767E+8	-1.743E+8	-1.829E+8	-1.595E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.094E+8	4.278E+8	4.639E+8	3.735E+8	1.063E+9	1.616E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.068E+8	4.075E+8	4.407E+8	3.572E+8	9.679E+8	1.57E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.769E+8	4.06E+8	3.324E+8	8.386E+8	1.498E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.606E+8	3.876E+8	3.191E+8	7.764E+8	1.457E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.127E+8	3.34E+8	2.793E+8	6.144E+8	1.329E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.898E+8	3.087E+8	2.601E+8	5.467E+8	1.263E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.752E+7	9.55E+7	9.755E+7	9.194E+7	1.147E+8	6.822E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.69E+7	1.219E+8	1.251E+8	1.163E+8	1.529E+8	8.151E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.941E+7	1.174E+8	1.211E+8	1.11E+8	1.518E+8	6.856E+7
S _{y,4} (mm ³)	-7.451E-9	9.216E+7	9.714E+7	8.351E+7	1.388E+8	2.596E+7
I _{NE}	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-2.08E+3	1.45E+5	-5.41E+6	-4.35E+3
2a	-1.8E+4	4E+4	-2.74E+6	-1.87E+4
2b	8.59E+4	-1.56E+3	4.3E+6	2.04E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.6E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.73E+4	-1.01E+3	2.96E+6	1.19E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0

3b max	3.25E+3	4.38E+4	7.3E+5	2.2E+3
3b max	-8.37E+3	3.72E+3	-3.25E+6	-1.91E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.5	0	2.2	0	0	0	0.8	0	0.2	0	-0.9	0	2.7	0	1.6	0	0
σ_7	0	-8.8	-20.7	-22	32.9	0	0	4.6	21.6	1.2	5.5	-5.3	-24.5	-25	39.3	-31.6	9.3	54.2
σ_6	0	-7.7	-18.9	-21.8	30	0	0	3.6	19.7	0.9	5	-4.2	-22.4	-25	35.8	-30.2	8.4	27.4
σ_5	0	-0.4	0	2.3	0	0	0	0.5	0	0.1	0	-0.6	0	2.5	0	1.7	0	0
σ_4	-50.7	-6.8	-17.5	-21.7	27.9	0	0	2.8	18.2	0.8	4.7	-3.4	-20.8	-75.7	-17.5	-79.9	-42.9	25.4
σ_3	-49.5	-6.5	-17.1	-21.7	27.1	0	0	2.5	17.7	0.7	4.5	-3.1	-20.2	-74.5	-17.2	-78.2	-41.9	24.7
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21	0.6	0	0	-0.3	-0.6	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.4	-0.3	0.1
σ_1	36.2	15.5	17	-19.3	-26.4	0	0	-16.4	-19.2	-4	-4.6	17.8	20.3	12	3.2	33.7	28	24.9
σ_0	38	15.9	17.7	-19.3	-27.5	0	0	-16.8	-19.9	-4.1	-4.7	18.2	21.2	13.8	3.6	36	29.5	25.9
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
τ_3	2.6	0.9	0.8	0	0	0	0	0	0	1	0.9	0.1	0.1	4.4	4.4	3.5	3.5	0.9
τ_2	3.5	0.9	0.9	0	0	0	0	0	0	1	1	0.1	0.1	5.4	5.4	4.5	4.5	0.9
τ_1	3	0.7	0.8	0	0	0	0	0	0	0.7	0.9	0.1	0.1	4.4	4.4	3.8	3.8	0.7
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.73 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.5 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.57 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.74 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 =>2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria
Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	50.84	92.593	0.549
Piattabanda inferiore	51.796	92.593	0.559
Anima	2.057	74.074	0.028

Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s \cdot \Delta\sigma_c$ $= 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	50.841	77.564	0.655
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s \cdot \Delta\sigma_c$ $= 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	51.796	72.223	0.717
Attacco anima-piattabanda superiore	49.404	82.963	0.595
Attacco anima-piattabanda inferiore	49.743	82.963	0.6
Attacco irrigidente verticale - anima	49.743	59.259	0.839
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	49.404	59.259	0.834
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	49.743	59.259	0.839
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2 243 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.335E+5	2.342E+5	2.441E+5	2.188E+5	3.779E+5	1.521E+5
Z _G (mm)	1070.848	1761.351	1798.682	1696.556	2110.654	1265.348
J _y (mm ⁴)	1.526E+11	3.01E+11	3.091E+11	2.87E+11	3.768E+11	1.939E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.425E+8	-1.709E+8	-1.718E+8	-1.692E+8	-1.785E+8	-1.532E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.494E+8	-1.759E+8	-1.767E+8	-1.743E+8	-1.829E+8	-1.595E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.094E+8	4.278E+8	4.639E+8	3.735E+8	1.063E+9	1.616E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.068E+8	4.075E+8	4.407E+8	3.572E+8	9.679E+8	1.57E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.769E+8	4.06E+8	3.324E+8	8.386E+8	1.498E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.606E+8	3.876E+8	3.191E+8	7.764E+8	1.457E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.127E+8	3.34E+8	2.793E+8	6.144E+8	1.329E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.898E+8	3.087E+8	2.601E+8	5.467E+8	1.263E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.752E+7	9.55E+7	9.755E+7	9.194E+7	1.147E+8	6.822E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.69E+7	1.219E+8	1.251E+8	1.163E+8	1.529E+8	8.151E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.941E+7	1.174E+8	1.211E+8	1.11E+8	1.518E+8	6.856E+7
S _{y,4} (mm ³)	-7.451E-9	9.216E+7	9.714E+7	8.351E+7	1.388E+8	2.596E+7
η _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-2.08E+3	1.45E+5	-5.41E+6	4.38E+3
2a	-1.67E+4	1.03E+5	-2.74E+6	1.88E+4
2b	8.54E+4	-2.29E+3	4.3E+6	-2.32E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.6E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.74E+4	-1.59E+3	2.96E+6	-1.57E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.59E+3	4.38E+4	7.29E+5	9.97E+2

3b max	-8.51E+3	1.18E+5	-3.25E+6	2.66E+4
--------	----------	---------	----------	---------

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.5	0	2.2	0	0	0	0.8	0	0.2	0	-0.9	0	2.7	0	1.6	0	0
σ_7	0	-8.8	-20.7	-22	32.9	0	0	4.6	21.6	1.2	5.5	-5.3	-24.5	-25	39.3	-31.6	9.3	54.3
σ_6	0	-7.7	-18.9	-21.8	30	0	0	3.6	19.7	0.9	5	-4.2	-22.4	-25	35.8	-30.2	8.4	27.4
σ_5	0	-0.4	0	2.3	0	0	0	0.5	0	0.1	0	-0.6	0	2.5	0	1.7	0	0
σ_4	-50.7	-6.8	-17.5	-21.7	27.9	0	0	2.8	18.2	0.8	4.7	-3.4	-20.8	-75.7	-17.5	-79.9	-42.9	25.4
σ_3	-49.5	-6.5	-17	-21.7	27.1	0	0	2.5	17.7	0.7	4.5	-3.1	-20.2	-74.5	-17.2	-78.2	-41.9	24.7
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21	0.6	0	0	-0.3	-0.6	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.4	-0.3	0.1
σ_1	36.2	15.5	17	-19.3	-26.4	0	0	-16.4	-19.2	-4	-4.5	17.8	20.3	12	3.2	33.7	28.1	24.9
σ_0	38	15.9	17.8	-19.3	-27.5	0	0	-16.8	-19.9	-4.1	-4.7	18.2	21.2	13.8	3.6	36.1	29.5	25.9
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0
τ_3	2.6	2.2	2	0	0	0	0	0	0	1	0.9	2.6	2.3	5.7	5.7	7.4	7.4	1.7
τ_2	3.5	2.3	2.4	-0.1	-0.1	0	0	0	0	1	1	2.7	2.8	6.7	6.7	8.4	8.4	1.7
τ_1	3	1.8	2	0	0	0	0	0	0	0.7	0.9	2	2.3	5.5	5.5	6.8	6.8	1.3
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.73 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.5 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.57 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.74 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria
Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	50.89	92.593	0.55
Piattabanda inferiore	51.828	92.593	0.56
Anima	3.813	74.074	0.051
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$	50.885	77.564	0.656

$=0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$			
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s \cdot \Delta\sigma_c$ $=0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	51.828	72.223	0.718
Attacco anima-piattabanda superiore	49.447	82.963	0.596
Attacco anima-piattabanda inferiore	49.774	82.963	0.6
Attacco irrigidente verticale - anima	49.774	59.259	0.84
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	49.447	59.259	0.834
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	49.774	59.259	0.84
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2 243 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.335E+5	2.342E+5	2.441E+5	2.188E+5	3.779E+5	1.521E+5
z _G (mm)	1070.848	1761.351	1798.682	1696.556	2110.654	1265.348
J _y (mm ⁴)	1.526E+11	3.01E+11	3.091E+11	2.87E+11	3.768E+11	1.939E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.425E+8	-1.709E+8	-1.718E+8	-1.692E+8	-1.785E+8	-1.532E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.494E+8	-1.759E+8	-1.767E+8	-1.743E+8	-1.829E+8	-1.595E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.094E+8	4.278E+8	4.639E+8	3.735E+8	1.063E+9	1.616E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.068E+8	4.075E+8	4.407E+8	3.572E+8	9.679E+8	1.57E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.769E+8	4.06E+8	3.324E+8	8.386E+8	1.498E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.606E+8	3.876E+8	3.191E+8	7.764E+8	1.457E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.127E+8	3.34E+8	2.793E+8	6.144E+8	1.329E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.898E+8	3.087E+8	2.601E+8	5.467E+8	1.263E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.752E+7	9.55E+7	9.755E+7	9.194E+7	1.147E+8	6.822E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.69E+7	1.219E+8	1.251E+8	1.163E+8	1.529E+8	8.151E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.941E+7	1.174E+8	1.211E+8	1.11E+8	1.518E+8	6.856E+7
S _{y,4} (mm ³)	-7.451E-9	9.216E+7	9.714E+7	8.351E+7	1.388E+8	2.596E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-2.08E+3	2.64E+5	-4.92E+6	4.38E+3
2a	-1.67E+4	1.03E+5	-2.49E+6	1.88E+4
2b	8.54E+4	-2.29E+3	4.29E+6	-2.32E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.6E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.74E+4	-1.59E+3	2.95E+6	-1.57E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.59E+3	4.38E+4	8.35E+5	9.97E+2
3b max	-7.98E+3	3.67E+4	-3.1E+6	6.77E+3

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.5	0	2.2	0	0	0	0.8	0	0.2	0	-0.9	0	2.8	0	1.7	0	0
σ_7	0	-8	-18.8	-22	32.8	0	0	4.6	21.6	1.4	6.3	-5.1	-23.4	-24.1	41.9	-30.5	12.2	52.1
σ_6	0	-7	-17.2	-21.9	30	0	0	3.5	19.6	1.1	5.8	-4	-21.3	-24.2	38.2	-29.3	11.1	27.1
σ_5	0	-0.4	0	2.3	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.6	0	2.6	0	1.8	0	0
σ_4	-46.1	-6.2	-15.9	-21.8	27.9	0	0	2.8	18.2	0.9	5.3	-3.2	-19.8	-70.3	-10.6	-74.4	-35.8	25.1
σ_3	-45	-5.9	-15.5	-21.7	27.1	0	0	2.5	17.6	0.8	5.2	-2.9	-19.2	-69.2	-10.5	-73	-34.9	24.4
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21	0.6	0	0	-0.3	-0.6	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.4	-0.3	0.1
σ_1	32.9	14.1	15.5	-19.3	-26.3	0	0	-16.4	-19.2	-4.6	-5.2	16.9	19.4	6.7	-2.3	28.2	22.3	24.6
σ_0	34.5	14.5	16.1	-19.2	-27.4	0	0	-16.8	-19.9	-4.7	-5.4	17.3	20.2	8.3	-2.2	30.3	23.4	25.6
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
τ_3	4.8	2.2	2	0	0	0	0	0	0	1	0.9	0.8	0.7	7.9	7.9	7.7	7.7	0.2
τ_2	6.4	2.3	2.4	-0.1	-0.1	0	0	0	0	1	1	0.8	0.9	9.6	9.6	9.5	9.5	0.2
τ_1	5.5	1.8	2	0	0	0	0	0	0	0.7	0.9	0.6	0.7	8	8	7.9	7.9	0.1
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.81 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.55 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.66 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.8 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	50.26	92.593	0.543
Piattabanda inferiore	51.206	92.593	0.553
Anima	0.363	74.074	0.005
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c = 0.935 * 112 = 104.7$ N/mm ²	50.264	77.564	0.648

Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s \cdot \Delta\sigma_c$ $= 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	51.206	72.223	0.709
Attacco anima-piattabanda superiore	48.843	82.963	0.589
Attacco anima-piattabanda inferiore	49.176	82.963	0.593
Attacco irrigidente verticale - anima	49.176	59.259	0.83
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	48.843	59.259	0.824
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	49.176	59.259	0.83
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2 246 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.335E+5	2.342E+5	2.441E+5	2.188E+5	3.779E+5	1.521E+5
Z _G (mm)	1070.848	1761.351	1798.682	1696.556	2110.654	1265.348
J _y (mm ⁴)	1.526E+11	3.01E+11	3.091E+11	2.87E+11	3.768E+11	1.939E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.425E+8	-1.709E+8	-1.718E+8	-1.692E+8	-1.785E+8	-1.532E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.494E+8	-1.759E+8	-1.767E+8	-1.743E+8	-1.829E+8	-1.595E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.094E+8	4.278E+8	4.639E+8	3.735E+8	1.063E+9	1.616E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.068E+8	4.075E+8	4.407E+8	3.572E+8	9.679E+8	1.57E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.769E+8	4.06E+8	3.324E+8	8.386E+8	1.498E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.606E+8	3.876E+8	3.191E+8	7.764E+8	1.457E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.127E+8	3.34E+8	2.793E+8	6.144E+8	1.329E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.898E+8	3.087E+8	2.601E+8	5.467E+8	1.263E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.752E+7	9.55E+7	9.755E+7	9.194E+7	1.147E+8	6.822E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.69E+7	1.219E+8	1.251E+8	1.163E+8	1.529E+8	8.151E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.941E+7	1.174E+8	1.211E+8	1.11E+8	1.518E+8	6.856E+7
S _{y,4} (mm ³)	-7.451E-9	9.216E+7	9.714E+7	8.351E+7	1.388E+8	2.596E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.34E+3	3.13E+5	-4.92E+6	-5.17E+3
2a	-1.39E+4	1.63E+5	-2.49E+6	-1.96E+4
2b	8.41E+4	-5.24E+3	4.29E+6	3.61E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.6E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.75E+4	-3.58E+3	2.95E+6	2.09E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.92E+3	4.41E+4	8.35E+5	2.35E+2
3b max	-1.01E+4	1.04E+5	-3.11E+6	-9.66E+3

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.5	0	2.2	0	0	0	0.8	0	0.2	0	-0.9	0	2.8	0	1.7	0	0
σ_7	0	-8	-18.8	-22	32.8	0	0	4.6	21.6	1.4	6.3	-5.1	-23.4	-24.1	41.9	-30.5	12.2	52.2
σ_6	0	-7	-17.2	-21.9	30	0	0	3.5	19.6	1.1	5.8	-4	-21.4	-24.2	38.2	-29.3	11.1	27.1
σ_5	0	-0.4	0	2.3	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.6	0	2.6	0	1.8	0	0
σ_4	-46.1	-6.2	-15.9	-21.8	27.9	0	0	2.8	18.2	0.9	5.3	-3.2	-19.8	-70.3	-10.6	-74.4	-35.8	25.2
σ_3	-45	-5.9	-15.5	-21.7	27.1	0	0	2.5	17.6	0.8	5.2	-2.9	-19.3	-69.2	-10.5	-73	-35	24.5
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.6	0	0	-0.3	-0.6	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.4	-0.3	0.1
σ_1	32.9	14.1	15.5	-19.3	-26.3	0	0	-16.4	-19.2	-4.6	-5.2	17	19.4	6.7	-2.3	28.2	22.3	24.6
σ_0	34.5	14.5	16.1	-19.2	-27.4	0	0	-16.8	-19.9	-4.7	-5.4	17.4	20.2	8.3	-2.2	30.3	23.5	25.6
τ_4	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0
τ_3	5.6	3.5	3.2	-0.1	-0.1	0	0	-0.1	-0.1	1	0.9	2.3	2	10	10	11.3	11.3	1.3
τ_2	7.6	3.7	3.8	-0.1	-0.1	0	0	-0.1	-0.1	1	1	2.3	2.4	12.1	12.1	13.4	13.4	1.4
τ_1	6.6	2.9	3.2	-0.1	-0.1	0	0	-0.1	-0.1	0.7	0.9	1.8	2	10	10	11	11	1
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.81 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.55 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.66 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.8 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 =>2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	50.38	92.593	0.544
Piattabanda inferiore	51.264	92.593	0.554
Anima	3.077	74.074	0.042
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c = 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	50.384	77.564	0.65
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$	51.264	72.223	0.71

=0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²			
Attacco anima-piattabanda superiore	48.961	82.963	0.59
Attacco anima-piattabanda inferiore	49.231	82.963	0.593
Attacco irrigidente verticale - anima	49.231	59.259	0.831
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	48.961	59.259	0.826
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	49.231	59.259	0.831
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2 246 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.335E+5	2.342E+5	2.441E+5	2.188E+5	3.779E+5	1.521E+5
z _G (mm)	1070.848	1761.351	1798.682	1696.556	2110.654	1265.348
J _y (mm ⁴)	1.526E+11	3.01E+11	3.091E+11	2.87E+11	3.768E+11	1.939E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.425E+8	-1.709E+8	-1.718E+8	-1.692E+8	-1.785E+8	-1.532E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.494E+8	-1.759E+8	-1.767E+8	-1.743E+8	-1.829E+8	-1.595E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.094E+8	4.278E+8	4.639E+8	3.735E+8	1.063E+9	1.616E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.068E+8	4.075E+8	4.407E+8	3.572E+8	9.679E+8	1.57E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.769E+8	4.06E+8	3.324E+8	8.386E+8	1.498E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.606E+8	3.876E+8	3.191E+8	7.764E+8	1.457E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.127E+8	3.34E+8	2.793E+8	6.144E+8	1.329E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.898E+8	3.087E+8	2.601E+8	5.467E+8	1.263E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.752E+7	9.55E+7	9.755E+7	9.194E+7	1.147E+8	6.822E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.69E+7	1.219E+8	1.251E+8	1.163E+8	1.529E+8	8.151E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.941E+7	1.174E+8	1.211E+8	1.11E+8	1.518E+8	6.856E+7
S _{y,4} (mm ³)	-7.451E-9	9.216E+7	9.714E+7	8.351E+7	1.388E+8	2.596E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.34E+3	3.69E+5	-4.52E+6	-5.17E+3
2a	-1.39E+4	1.63E+5	-2.3E+6	-1.96E+4
2b	8.32E+4	3.25E+4	4.29E+6	3.65E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.6E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.75E+4	-3.58E+3	2.95E+6	2.09E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.92E+3	4.41E+4	8.86E+5	2.35E+2
3b max	-7.69E+3	5.57E+4	-3.01E+6	-1.98E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.5	0	2.2	0	0	0	0.8	0	0.3	0	-0.9	0	2.9	0	1.7	0	0
σ_7	0	-7.4	-17.4	-22	32.9	0	0	4.5	21.6	1.5	6.7	-4.9	-22.7	-23.4	43.7	-29.8	14.3	50.7
σ_6	0	-6.4	-15.9	-21.9	30	0	0	3.5	19.6	1.2	6.1	-3.9	-20.7	-23.6	39.9	-28.6	13	26.8
σ_5	0	-0.4	0	2.3	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.6	0	2.6	0	1.8	0	0
σ_4	-42.4	-5.7	-14.7	-21.8	27.9	0	0	2.8	18.1	0.9	5.7	-3.1	-19.2	-66.1	-5.4	-70.2	-30.3	24.9
σ_3	-41.4	-5.4	-14.3	-21.7	27.1	0	0	2.5	17.6	0.8	5.5	-2.9	-18.7	-65.2	-5.4	-68.8	-29.6	24.2
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.5	0	0	-0.3	-0.6	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.4	-0.2	0.1
σ_1	30.3	13	14.3	-19.3	-26.4	0	0	-16.4	-19.1	-4.8	-5.5	16.5	18.8	2.7	-6.5	24	17.9	24.4
σ_0	31.8	13.4	14.9	-19.3	-27.5	0	0	-16.8	-19.9	-5	-5.8	16.9	19.6	4.1	-6.5	26	18.9	25.4
τ_4	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0
τ_3	6.6	3.5	3.2	0.7	0.6	0	0	-0.1	-0.1	1	0.9	1.2	1.1	11.8	11.8	12.1	12.1	0.3
τ_2	9	3.7	3.8	0.7	0.8	0	0	-0.1	-0.1	1	1	1.3	1.3	14.3	14.3	14.6	14.6	0.3
τ_1	7.7	2.9	3.2	0.6	0.6	0	0	-0.1	-0.1	0.7	0.9	0.9	1.1	11.9	11.9	12.1	12.1	0.2
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.86 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.59 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.72 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.85 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ft}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ft} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	49.81	92.593	0.538
Piattabanda inferiore	50.74	92.593	0.548
Anima	0.598	74.074	0.008
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c = 0.935 x 112 = 104.7$ N/mm ²	49.811	77.564	0.642
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c = 0.871 x 112 = 97.5$ N/mm ²	50.74	72.223	0.703

	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.
σ_8	0	-0.5	0	2.2	0	0	0	0.9	0	0.3	0	-0.9	0	2.9	0	1.8	0	0
σ_7	0	-7.4	-17.4	-22.2	32.3	0	0	4.9	22.2	1.5	6.7	-4.9	-22.6	-23.3	43.7	-29.7	14.4	51.1
σ_6	0	-6.4	-15.9	-22.1	29.5	0	0	3.9	20.3	1.2	6.1	-3.9	-20.6	-23.5	40	-28.5	13.2	26.8
σ_5	0	-0.4	0	2.2	0	0	0	0.6	0	0.2	0	-0.6	0	2.6	0	1.9	0	0
σ_4	-41.2	-5.7	-14.8	-22	27.4	0	0	3.2	18.9	0.9	5.7	-3.1	-19.2	-64.8	-4.1	-68.9	-28.9	24.8
σ_3	-40.2	-5.4	-14.3	-21.9	26.6	0	0	2.9	18.4	0.8	5.5	-2.8	-18.6	-63.9	-4.1	-67.5	-28.2	24.1
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.5	0	0	0.2	0.4	0	0	0	-0.1	-21	0.9	-21	0.8	0.1
σ_1	29.4	13	14.3	-18.9	-26	0	0	-15.6	-17.7	-4.8	-5.5	16.4	18.7	3.1	-5.4	24.3	18.9	24.3
σ_0	30.9	13.4	14.9	-18.9	-27.1	0	0	-16	-18.4	-4.9	-5.8	16.8	19.5	4.5	-5.4	26.2	19.8	25.3
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0
τ_3	-6.5	-3.5	-3.2	-0.9	-0.8	0	0	0	0	-1	-0.9	-1.7	-1.5	-11.9	-11.9	-12.7	-12.7	0.8
τ_2	-8.8	-3.7	-3.8	-0.9	-0.9	0	0	0	0	-1	-1	-1.8	-1.8	-14.4	-14.4	-15.1	-15.1	0.8
τ_1	-7.6	-2.9	-3.2	-0.7	-0.8	0	0	0	0	-0.7	-0.9	-1.3	-1.5	-11.9	-11.9	-12.5	-12.5	0.6
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.89 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.64 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.76 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.9 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	49.65	92.593	0.536
Piattabanda inferiore	50.54	92.593	0.546
Anima	1.723	74.074	0.023
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.935 x 112 = 104.7$ N/mm ²	49.654	77.564	0.64
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.871 x 112 = 97.5$ N/mm ²	50.54	72.223	0.7

		Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.
σ_8	0	-0.5	0	2.2	0	0	0	0.8	0	0.2	0	-0.9	0	2.8	0	1.6	0	0	
σ_7	0	-8	-18.8	-22.3	32.2	0	0	4.5	21.2	1.4	6.3	-5.1	-23.3	-24.4	40.8	-30.9	11.2	52.6	
σ_6	0	-7	-17.2	-22.1	29.4	0	0	3.5	19.3	1.1	5.8	-4	-21.3	-24.5	37.2	-29.6	10.2	27	
σ_5	0	-0.4	0	2.2	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.6	0	2.5	0	1.8	0	0	
σ_4	-44.9	-6.2	-16	-22	27.3	0	0	2.8	17.8	0.9	5.3	-3.2	-19.7	-69.4	-10.3	-73.5	-35.4	25.1	
σ_3	-43.8	-5.9	-15.5	-21.9	26.6	0	0	2.5	17.3	0.8	5.2	-2.9	-19.2	-68.3	-10.2	-72	-34.6	24.4	
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.5	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.4	-0.3	0.1	
σ_1	32	14.1	15.5	-18.9	-25.9	0	0	-16.1	-18.7	-4.6	-5.2	16.9	19.3	6.6	-2.3	28	22.2	24.5	
σ_0	33.6	14.5	16.2	-18.8	-27	0	0	-16.5	-19.5	-4.7	-5.4	17.3	20.1	8.2	-2.2	30.1	23.4	25.5	
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0	
τ_3	-5.5	-3.5	-3.2	0	0	0	0	0	0	-1	-0.9	-1.7	-1.5	-10	-10	-10.8	-10.8	0.8	
τ_2	-7.5	-3.7	-3.8	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1.8	-1.8	-12.1	-12.1	-12.9	-12.9	0.8	
τ_1	-6.4	-2.9	-3.2	0	0	0	0	0	0	-0.7	-0.9	-1.3	-1.5	-10	-10	-10.6	-10.6	0.6	
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.77 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.53 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.63 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.78 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	50.15	92.593	0.542
Piattabanda inferiore	51.044	92.593	0.551
Anima	1.723	74.074	0.023
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.935 x 112 = 104.7$ N/mm ²	50.147	77.564	0.647
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.871 x 112 = 97.5$ N/mm ²	51.044	72.223	0.707

	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.
σ_8	0	-0.5	0	2.2	0	0	0	0.8	0	0.2	0	-0.9	0	2.8	0	1.6	0	0
σ_7	0	-8	-18.9	-22.2	32.2	0	0	4.5	21.2	1.4	6.3	-5	-23.2	-24.4	40.8	-30.9	11.3	52.5
σ_6	0	-7	-17.2	-22.1	29.4	0	0	3.5	19.3	1.1	5.8	-4	-21.2	-24.5	37.2	-29.6	10.3	27
σ_5	0	-0.4	0	2.2	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.6	0	2.5	0	1.8	0	0
σ_4	-44.9	-6.2	-16	-22	27.3	0	0	2.7	17.8	0.9	5.3	-3.2	-19.7	-69.4	-10.3	-73.5	-35.3	25
σ_3	-43.8	-5.9	-15.5	-21.9	26.6	0	0	2.5	17.3	0.8	5.2	-2.9	-19.1	-68.3	-10.2	-72	-34.5	24.3
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.5	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.4	-0.3	0.1
σ_1	32	14.1	15.5	-18.9	-25.9	0	0	-16.1	-18.7	-4.6	-5.2	16.8	19.3	6.6	-2.3	28	22.1	24.5
σ_0	33.6	14.5	16.2	-18.8	-27	0	0	-16.5	-19.5	-4.7	-5.4	17.2	20.1	8.2	-2.2	30.1	23.3	25.5
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
τ_3	-4.6	-2.2	-2	-0.1	-0.1	0	0	0	0	-1	-0.9	-0.9	-0.8	-7.9	-7.9	-7.8	-7.8	0.1
τ_2	-6.3	-2.3	-2.3	-0.1	-0.1	0	0	0	0	-1	-1	-0.9	-1	-9.6	-9.6	-9.5	-9.5	0.1
τ_1	-5.4	-1.8	-2	-0.1	-0.1	0	0	0	0	-0.7	-0.9	-0.7	-0.8	-8	-8	-7.9	-7.9	0.1
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.77 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.53 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.63 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.78 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	50.05	92.593	0.541
Piattabanda inferiore	50.983	92.593	0.551
Anima	0.153	74.074	0.002
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.935 x 112 = 104.7$ N/mm ²	50.049	77.564	0.645
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.871 x 112 = 97.5$ N/mm ²	50.983	72.223	0.706

	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.
σ_8	0	-0.5	0	2.2	0	0	0	0.8	0	0.2	0	-0.9	0	2.7	0	1.5	0	0
σ_7	0	-8.8	-20.7	-22.3	32.1	0	0	4.5	21.2	1.2	5.5	-5.3	-24.4	-25.4	38.1	-31.9	8.2	54.8
σ_6	0	-7.7	-18.9	-22.1	29.4	0	0	3.5	19.3	0.9	5	-4.2	-22.3	-25.3	34.8	-30.5	7.4	27.3
σ_5	0	-0.4	0	2.2	0	0	0	0.5	0	0.1	0	-0.6	0	2.5	0	1.7	0	0
σ_4	-49.4	-6.8	-17.5	-22	27.3	0	0	2.7	17.8	0.8	4.7	-3.4	-20.7	-74.6	-17.1	-78.8	-42.5	25.4
σ_3	-48.2	-6.5	-17	-21.9	26.5	0	0	2.5	17.3	0.7	4.5	-3.1	-20.1	-73.4	-16.8	-77.2	-41.5	24.6
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.5	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.4	-0.3	0.1
σ_1	35.2	15.5	17	-18.8	-25.9	0	0	-16.1	-18.7	-4	-4.5	17.7	20.3	11.9	3.1	33.5	28	24.8
σ_0	37	15.9	17.7	-18.8	-26.9	0	0	-16.4	-19.5	-4.1	-4.7	18.1	21.1	13.6	3.6	35.8	29.4	25.8
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	-0.1	0
τ_3	-2.5	-2.2	-2	-0.1	-0.1	0	0	0	0	-1	-0.9	-1.7	-1.5	-5.7	-5.7	-6.5	-6.5	0.7
τ_2	-3.4	-2.3	-2.3	-0.1	-0.1	0	0	0	0	-1	-1	-1.7	-1.8	-6.7	-6.7	-7.5	-7.5	0.7
τ_1	-2.9	-1.8	-2	-0.1	-0.1	0	0	0	0	-0.7	-0.9	-1.3	-1.5	-5.5	-5.5	-6	-6	0.6
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.69 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.47 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.53 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.71 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	50.72	92.593	0.548
Piattabanda inferiore	51.654	92.593	0.558
Anima	1.697	74.074	0.023
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.935 x 112 = 104.7$ N/mm ²	50.723	77.564	0.654
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.871 x 112 = 97.5$ N/mm ²	51.654	72.223	0.715

	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.
σ_8	0	-0.5	0	2.2	0	0	0	0.8	0	0.2	0	-0.9	0	2.7	0	1.5	0	0
σ_7	0	-8.8	-20.7	-22.3	32.1	0	0	4.5	21.2	1.2	5.5	-5.3	-24.4	-25.4	38.1	-31.9	8.2	54.8
σ_6	0	-7.7	-18.9	-22.1	29.4	0	0	3.5	19.3	0.9	5	-4.2	-22.3	-25.3	34.8	-30.5	7.5	27.3
σ_5	0	-0.4	0	2.2	0	0	0	0.5	0	0.1	0	-0.6	0	2.5	0	1.7	0	0
σ_4	-49.4	-6.8	-17.5	-22	27.3	0	0	2.7	17.8	0.8	4.7	-3.4	-20.7	-74.6	-17.1	-78.8	-42.5	25.3
σ_3	-48.2	-6.5	-17	-21.9	26.5	0	0	2.5	17.3	0.7	4.5	-3.1	-20.1	-73.4	-16.8	-77.2	-41.5	24.6
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.5	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.4	-0.3	0.1
σ_1	35.2	15.5	17	-18.8	-25.9	0	0	-16.1	-18.7	-4	-4.6	17.7	20.2	11.9	3.1	33.5	27.9	24.8
σ_0	37	15.9	17.7	-18.8	-26.9	0	0	-16.4	-19.5	-4.1	-4.7	18.1	21.1	13.6	3.6	35.8	29.4	25.8
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
τ_3	-2.5	-0.7	-0.7	-0.1	-0.1	0	0	0	0	-1	-0.9	-0.2	-0.2	-4.3	-4.3	-3.5	-3.5	0.8
τ_2	-3.4	-0.7	-0.8	-0.1	-0.1	0	0	0	0	-1	-1	-0.2	-0.2	-5.2	-5.2	-4.4	-4.4	0.8
τ_1	-2.9	-0.6	-0.6	-0.1	-0.1	0	0	0	0	-0.7	-0.9	-0.1	-0.2	-4.3	-4.3	-3.7	-3.7	0.6
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.69 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.47 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.53 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.71 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	50.68	92.593	0.547
Piattabanda inferiore	51.628	92.593	0.558
Anima	1.852	74.074	0.025
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.935 x 112 = 104.7$ N/mm ²	50.679	77.564	0.653
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.871 x 112 = 97.5$ N/mm ²	51.628	72.223	0.715

	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.
σ_8	0	-0.6	0	2.2	0	0	0	0.8	0	0.2	0	-0.9	0	2.6	0	1.5	0	0
σ_7	0	-9.1	-21.3	-22.3	32.1	0	0	4.5	21.2	1	4.7	-5.3	-24.6	-25.9	36.6	-32.3	7.3	54.6
σ_6	0	-7.9	-19.4	-22.1	29.3	0	0	3.5	19.2	0.8	4.3	-4.2	-22.4	-25.7	33.4	-30.8	6.7	26.7
σ_5	0	-0.4	0	2.2	0	0	0	0.5	0	0.1	0	-0.6	0	2.4	0	1.7	0	0
σ_4	-51.2	-7	-18.1	-22	27.2	0	0	2.7	17.8	0.7	4	-3.4	-20.8	-76.8	-20.2	-80.8	-45	24.8
σ_3	-49.9	-6.7	-17.5	-22	26.5	0	0	2.5	17.3	0.6	3.9	-3.1	-20.2	-75.5	-19.8	-79.1	-43.9	24.1
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.5	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.4	-0.3	0.1
σ_1	36.5	15.9	17.5	-18.8	-25.8	0	0	-16.1	-18.7	-3.4	-3.9	17.8	20.4	14.3	5.7	35.4	29.9	24.2
σ_0	38.3	16.4	18.3	-18.7	-26.9	0	0	-16.4	-19.5	-3.5	-4	18.2	21.2	16.1	6.2	37.8	31.5	25.2
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
τ_3	-0.4	-0.7	-0.7	-0.1	-0.1	0	0	0	0	-1	-0.9	-0.2	-0.2	-2.2	-2.2	-1.4	-1.4	0.8
τ_2	-0.5	-0.7	-0.8	-0.1	-0.1	0	0	0	0	-1	-1	-0.2	-0.2	-2.3	-2.3	-1.5	-1.5	0.8
τ_1	-0.4	-0.6	-0.6	-0.1	-0.1	0	0	0	0	-0.7	-0.9	-0.1	-0.2	-1.8	-1.8	-1.2	-1.2	0.6
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.64 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.44 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.51 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.7 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	49.56	92.593	0.535
Piattabanda inferiore	50.484	92.593	0.545
Anima	1.852	74.074	0.025
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.935 x 112 = 104.7$ N/mm ²	49.563	77.564	0.639
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.871 x 112 = 97.5$ N/mm ²	50.484	72.223	0.699

	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.
σ_8	0	-0.6	0	2.2	0	0	0	0.8	0	0.2	0	-0.9	0	2.6	0	1.5	0	0
σ_7	0	-9.1	-21.3	-22.3	32.1	0	0	4.5	21.2	1	4.7	-5.3	-24.6	-25.9	36.6	-32.3	7.3	54.6
σ_6	0	-7.9	-19.4	-22.1	29.3	0	0	3.5	19.2	0.8	4.3	-4.2	-22.4	-25.7	33.4	-30.8	6.7	26.7
σ_5	0	-0.4	0	2.2	0	0	0	0.5	0	0.1	0	-0.6	0	2.4	0	1.7	0	0
σ_4	-51.2	-7	-18.1	-22	27.2	0	0	2.7	17.8	0.7	4	-3.4	-20.8	-76.8	-20.2	-80.8	-45	24.8
σ_3	-49.9	-6.7	-17.5	-22	26.5	0	0	2.5	17.3	0.6	3.9	-3.1	-20.2	-75.5	-19.8	-79.1	-43.9	24.1
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.5	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.4	-0.3	0.1
σ_1	36.5	15.9	17.5	-18.8	-25.8	0	0	-16.1	-18.7	-3.4	-3.9	17.8	20.4	14.2	5.7	35.4	29.9	24.3
σ_0	38.3	16.4	18.3	-18.7	-26.9	0	0	-16.4	-19.5	-3.5	-4.1	18.2	21.2	16.1	6.2	37.8	31.5	25.3
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
τ_3	0.5	0.8	0.7	-0.2	-0.1	0	0	-0.1	-0.1	-1	-0.9	0	0	0.1	0.1	1.1	1.1	0.9
τ_2	0.7	0.8	0.9	-0.2	-0.2	0	0	-0.1	-0.1	-1	-1	0	0	0.3	0.3	1.3	1.3	0.9
τ_1	0.6	0.6	0.7	-0.1	-0.1	0	0	0	-0.1	-0.7	-0.9	0	0	0.3	0.3	1.1	1.1	0.7
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.64 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.44 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.51 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.7 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	49.59	92.593	0.536
Piattabanda inferiore	50.515	92.593	0.546
Anima	2.158	74.074	0.029
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.935 x 112 = 104.7$ N/mm ²	49.591	77.564	0.639
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.871 x 112 = 97.5$ N/mm ²	50.515	72.223	0.699

	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.
σ_8	0	-0.5	0	2.2	0	0	0	0.8	0	0.2	0	-1	0	2.7	0	1.5	0	0
σ_7	0	-8.8	-20.6	-22.4	31.9	0	0	4.5	21.1	1.2	5.4	-5.3	-24.6	-25.5	37.8	-32	7.8	55.2
σ_6	0	-7.6	-18.8	-22.2	29.2	0	0	3.5	19.2	0.9	5	-4.2	-22.4	-25.4	34.5	-30.6	7.1	27.4
σ_5	0	-0.4	0	2.2	0	0	0	0.5	0	0.1	0	-0.6	0	2.5	0	1.7	0	0
σ_4	-49.1	-6.8	-17.5	-22.1	27.1	0	0	2.7	17.8	0.8	4.6	-3.4	-20.8	-74.5	-17.2	-78.6	-42.6	25.4
σ_3	-47.9	-6.5	-17	-22	26.3	0	0	2.5	17.2	0.7	4.5	-3.1	-20.2	-73.2	-16.9	-77	-41.6	24.7
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.5	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.4	-0.3	0.1
σ_1	35.1	15.4	17	-18.7	-25.7	0	0	-16	-18.7	-3.9	-4.5	17.8	20.4	11.9	3.2	33.6	28.1	24.9
σ_0	36.8	15.9	17.7	-18.6	-26.7	0	0	-16.4	-19.4	-4	-4.7	18.2	21.2	13.7	3.6	35.9	29.5	25.9
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
τ_3	2.7	0.8	0.7	-0.2	-0.1	0	0	-0.1	-0.1	1	0.8	0	0	4.2	4.2	3.2	3.2	1
τ_2	3.6	0.8	0.9	-0.2	-0.2	0	0	-0.1	-0.1	1	1	0	0	5.2	5.2	4.2	4.2	1
τ_1	3.1	0.6	0.7	-0.1	-0.1	0	0	0	-0.1	0.7	0.8	0	0	4.3	4.3	3.6	3.6	0.8
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.68 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.46 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.52 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.7 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	50.84	92.593	0.549
Piattabanda inferiore	51.791	92.593	0.559
Anima	2.296	74.074	0.031
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.935 x 112 = 104.7$ N/mm ²	50.84	77.564	0.655
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.871 x 112 = 97.5$ N/mm ²	51.791	72.223	0.717

	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.
σ_8	0	-0.5	0	2.2	0	0	0	0.8	0	0.2	0	-1	0	2.7	0	1.5	0	0
σ_7	0	-8.8	-20.6	-22.4	31.9	0	0	4.5	21.1	1.2	5.4	-5.3	-24.6	-25.5	37.8	-32	7.8	55.2
σ_6	0	-7.6	-18.8	-22.2	29.2	0	0	3.5	19.2	0.9	4.9	-4.2	-22.5	-25.4	34.5	-30.6	7.1	27.4
σ_5	0	-0.4	0	2.2	0	0	0	0.5	0	0.1	0	-0.6	0	2.5	0	1.7	0	0
σ_4	-49.1	-6.8	-17.5	-22.1	27.1	0	0	2.7	17.8	0.8	4.6	-3.4	-20.8	-74.5	-17.2	-78.6	-42.6	25.4
σ_3	-47.9	-6.4	-17	-22	26.3	0	0	2.5	17.2	0.7	4.5	-3.1	-20.3	-73.2	-16.9	-77	-41.6	24.7
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.5	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.4	-0.3	0.1
σ_1	35.1	15.4	17	-18.7	-25.7	0	0	-16	-18.7	-3.9	-4.5	17.8	20.4	11.9	3.2	33.7	28.1	24.9
σ_0	36.8	15.9	17.7	-18.6	-26.7	0	0	-16.4	-19.4	-4	-4.7	18.3	21.3	13.7	3.7	36	29.6	25.9
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0.1	0.1	0
τ_3	2.7	2.3	2.1	-0.2	-0.2	0	0	-0.1	-0.1	1	0.8	3.8	3.4	5.7	5.7	8.5	8.5	2.9
τ_2	3.6	2.4	2.5	-0.2	-0.2	0	0	-0.1	-0.1	1	1	3.9	4	6.7	6.7	9.6	9.6	2.9
τ_1	3.1	1.9	2.1	-0.1	-0.2	0	0	-0.1	-0.1	0.7	0.8	2.9	3.3	5.5	5.5	7.7	7.7	2.2
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.68 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.46 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.52 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.7 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	50.88	92.593	0.55
Piattabanda inferiore	51.831	92.593	0.56
Anima	6.584	74.074	0.089
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.935 x 112 = 104.7$ N/mm ²	50.883	77.564	0.656
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.871 x 112 = 97.5$ N/mm ²	51.831	72.223	0.718

	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.
σ_8	0	-0.5	0	2.2	0	0	0	0.8	0	0.2	0	-0.9	0	2.8	0	1.6	0	0
σ_7	0	-8	-18.7	-22.4	31.8	0	0	4.4	21	1.3	6.2	-5	-23.3	-24.6	40.3	-31	10.8	52.7
σ_6	0	-6.9	-17.1	-22.2	29	0	0	3.5	19.1	1.1	5.7	-4	-21.2	-24.6	36.8	-29.7	9.8	26.9
σ_5	0	-0.4	0	2.2	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.6	0	2.5	0	1.8	0	0
σ_4	-44.4	-6.1	-15.8	-22.1	27	0	0	2.7	17.7	0.9	5.3	-3.2	-19.7	-69	-10.3	-73.1	-35.3	25
σ_3	-43.3	-5.8	-15.4	-22	26.2	0	0	2.5	17.2	0.8	5.1	-2.9	-19.2	-68	-10.2	-71.7	-34.4	24.3
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.5	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.4	-0.3	0.1
σ_1	31.7	14	15.4	-18.5	-25.5	0	0	-16	-18.6	-4.5	-5.1	16.9	19.3	6.7	-2.2	28	22.2	24.4
σ_0	33.2	14.4	16	-18.5	-26.6	0	0	-16.4	-19.4	-4.6	-5.3	17.3	20.1	8.2	-2.1	30.1	23.4	25.4
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
τ_3	4.8	2.3	2.1	-0.2	-0.2	0	0	-0.1	-0.1	1	0.8	1	0.9	7.8	7.8	7.8	7.8	0
τ_2	6.5	2.4	2.5	-0.2	-0.2	0	0	-0.1	-0.1	1	1	1	1	9.6	9.6	9.6	9.6	0
τ_1	5.6	1.9	2.1	-0.1	-0.2	0	0	-0.1	-0.1	0.7	0.8	0.8	0.9	8	8	8	8	0
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.76 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.52 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.61 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.77 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	49.95	92.593	0.539
Piattabanda inferiore	50.88	92.593	0.55
Anima	0.065	74.074	0.001
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.935 x 112 = 104.7$ N/mm ²	49.948	77.564	0.644
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.871 x 112 = 97.5$ N/mm ²	50.88	72.223	0.704

	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.
σ_8	0	-0.5	0	2.2	0	0	0	0.8	0	0.2	0	-0.9	0	2.8	0	1.6	0	0
σ_7	0	-8	-18.7	-22.4	31.8	0	0	4.4	21	1.3	6.2	-5.1	-23.3	-24.6	40.3	-31	10.8	52.8
σ_6	0	-6.9	-17	-22.2	29	0	0	3.5	19.1	1.1	5.7	-4	-21.3	-24.6	36.8	-29.7	9.8	27
σ_5	0	-0.4	0	2.2	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.6	0	2.5	0	1.8	0	0
σ_4	-44.4	-6.1	-15.8	-22.1	27	0	0	2.7	17.7	0.9	5.3	-3.2	-19.8	-69	-10.3	-73.1	-35.3	25
σ_3	-43.3	-5.8	-15.4	-22.1	26.2	0	0	2.5	17.2	0.8	5.1	-2.9	-19.2	-67.9	-10.2	-71.7	-34.5	24.3
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.5	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.4	-0.3	0.1
σ_1	31.7	14	15.4	-18.6	-25.6	0	0	-16	-18.6	-4.5	-5.1	16.9	19.3	6.7	-2.2	28	22.2	24.5
σ_0	33.2	14.4	16	-18.5	-26.6	0	0	-16.4	-19.4	-4.6	-5.3	17.3	20.1	8.2	-2.1	30.1	23.4	25.5
τ_4	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0
τ_3	5.7	3.7	3.4	-0.2	-0.2	0	0	-0.1	-0.1	1	0.9	1.7	1.5	10	10	10.7	10.7	0.7
τ_2	7.7	3.8	4	-0.3	-0.3	0	0	-0.1	-0.1	1	1	1.7	1.8	12.2	12.2	12.9	12.9	0.7
τ_1	6.6	3	3.3	-0.2	-0.2	0	0	-0.1	-0.1	0.7	0.8	1.3	1.5	10.1	10.1	10.6	10.6	0.5
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.76 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.52 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.61 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.77 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	50.04	92.593	0.54
Piattabanda inferiore	50.942	92.593	0.55
Anima	1.649	74.074	0.022
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.935 x 112 = 104.7$ N/mm ²	50.037	77.564	0.645
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.871 x 112 = 97.5$ N/mm ²	50.942	72.223	0.705

	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.
σ_8	0	-0.5	0	2.2	0	0	0	0.8	0	0.3	0	-0.9	0	2.8	0	1.7	0	0
σ_7	0	-7.3	-17.2	-22.4	31.7	0	0	4.4	21	1.4	6.6	-4.9	-22.7	-23.9	42.1	-30.3	12.9	51.3
σ_6	0	-6.4	-15.7	-22.2	29	0	0	3.5	19.1	1.1	6	-3.9	-20.7	-24	38.4	-29.1	11.7	26.7
σ_5	0	-0.4	0	2.2	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.6	0	2.6	0	1.8	0	0
σ_4	-40.7	-5.6	-14.6	-22.1	26.9	0	0	2.7	17.7	0.9	5.6	-3.1	-19.2	-64.8	-5	-68.8	-29.8	24.8
σ_3	-39.7	-5.4	-14.2	-22.1	26.2	0	0	2.5	17.2	0.8	5.4	-2.9	-18.7	-63.8	-5	-67.5	-29.1	24.1
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.5	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.4	-0.3	0.1
σ_1	29	12.9	14.2	-18.6	-25.6	0	0	-15.9	-18.6	-4.8	-5.4	16.4	18.8	2.6	-6.4	23.8	17.8	24.2
σ_0	30.5	13.3	14.8	-18.5	-26.6	0	0	-16.3	-19.3	-4.9	-5.7	16.8	19.6	4	-6.4	25.7	18.8	25.2
τ_4	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0
τ_3	6.7	3.7	3.4	0.6	0.5	0	0	-0.1	-0.1	1	0.9	1.7	1.5	11.9	11.9	12.6	12.6	0.7
τ_2	9.1	3.8	4	0.6	0.6	0	0	-0.1	-0.1	1	1	1.7	1.8	14.4	14.4	15.1	15.1	0.7
τ_1	7.8	3	3.3	0.5	0.5	0	0	-0.1	-0.1	0.7	0.8	1.3	1.5	11.9	11.9	12.5	12.5	0.5
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.81 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.56 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.68 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.82 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	49.57	92.593	0.535
Piattabanda inferiore	50.459	92.593	0.545
Anima	1.649	74.074	0.022
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.935 x 112 = 104.7$ N/mm ²	49.566	77.564	0.639
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.871 x 112 = 97.5$ N/mm ²	50.459	72.223	0.699

	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.
σ_8	0	-0.5	0	2.2	0	0	0	0.9	0	0.3	0	-0.9	0	2.9	0	1.8	0	0
σ_7	0	-8	-18.7	-22	33	0	0	5.1	23.3	1.4	6.6	-4.9	-22.5	-23.4	44.2	-29.7	15	50.5
σ_6	0	-6.9	-17.1	-21.9	30.1	0	0	4.1	21.3	1.1	6.1	-3.9	-20.6	-23.6	40.3	-28.6	13.7	26.6
σ_5	0	-0.4	0	2.3	0	0	0	0.6	0	0.2	0	-0.6	0	2.6	0	1.9	0	0
σ_4	-43.6	-6.1	-15.9	-21.8	28	0	0	3.3	19.8	0.9	5.6	-3.1	-19.1	-67.3	-6.1	-71.4	-30.9	24.7
σ_3	-42.5	-5.9	-15.4	-21.7	27.2	0	0	3	19.2	0.8	5.5	-2.8	-18.5	-66.3	-6.1	-70	-30.1	24
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.4	0	0	0.1	0.3	0	0	0	-0.1	-21.1	0.7	-21.1	0.6	0.1
σ_1	31.1	14	15.4	-19.6	-26.7	0	0	-16.5	-18.8	-4.8	-5.5	16.3	18.7	4.2	-4.4	25.3	19.7	24.2
σ_0	32.7	14.4	16.1	-19.5	-27.8	0	0	-16.9	-19.6	-4.9	-5.7	16.7	19.4	5.7	-4.4	27.3	20.8	25.2
τ_4	0	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0
τ_3	-7	-3.9	-3.6	0.2	0.2	0	0	0.3	0.3	-1	-0.9	-1.6	-1.4	-11.4	-11.4	-12	-12	0.6
τ_2	-9.5	-4.1	-4.3	0.2	0.2	0	0	0.3	0.3	-1	-1.1	-1.6	-1.7	-14.1	-14.1	-14.7	-14.7	0.6
τ_1	-8.2	-3.2	-3.6	0.2	0.2	0	0	0.3	0.3	-0.8	-0.9	-1.2	-1.4	-11.7	-11.7	-12.2	-12.2	0.4
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.91 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.65 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.79 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.91 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	49.42	92.593	0.534
Piattabanda inferiore	50.318	92.593	0.543
Anima	1.351	74.074	0.018
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.935 x 112 = 104.7$ N/mm ²	49.425	77.564	0.637
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.871 x 112 = 97.5$ N/mm ²	50.318	72.223	0.697

	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.
σ_8	0	-0.5	0	2.2	0	0	0	0.9	0	0.2	0	-0.9	0	2.9	0	1.7	0	0
σ_7	0	-8.7	-20.3	-21.9	33	0	0	5.1	23.4	1.4	6.3	-5	-23.2	-24.1	42.4	-30.5	13	51.8
σ_6	0	-7.5	-18.5	-21.8	30.2	0	0	4.1	21.4	1.1	5.7	-4	-21.1	-24.2	38.7	-29.2	11.9	26.8
σ_5	0	-0.4	0	2.3	0	0	0	0.6	0	0.2	0	-0.6	0	2.6	0	1.9	0	0
σ_4	-47.5	-6.7	-17.2	-21.7	28	0	0	3.3	19.9	0.9	5.3	-3.2	-19.6	-71.8	-11.5	-75.8	-36.4	24.9
σ_3	-46.4	-6.3	-16.7	-21.7	27.2	0	0	3	19.3	0.8	5.1	-2.9	-19.1	-70.6	-11.4	-74.3	-35.6	24.2
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.4	0	0	0.1	0.3	0	0	0	-0.1	-21.1	0.7	-21.1	0.6	0.1
σ_1	33.9	15.2	16.7	-19.6	-26.8	0	0	-16.6	-18.9	-4.5	-5.2	16.8	19.2	8.3	-0.2	29.6	24.2	24.4
σ_0	35.6	15.7	17.4	-19.6	-27.9	0	0	-17	-19.7	-4.6	-5.4	17.2	20	10	0.1	31.8	25.4	25.4
τ_4	0	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0
τ_3	-6	-3.9	-3.6	0.2	0.2	0	0	0.3	0.3	-1	-0.9	-1.6	-1.4	-10.4	-10.4	-11	-11	0.6
τ_2	-8.1	-4.1	-4.3	0.2	0.2	0	0	0.3	0.3	-1	-1.1	-1.6	-1.7	-12.7	-12.7	-13.3	-13.3	0.6
τ_1	-7	-3.2	-3.6	0.2	0.2	0	0	0.3	0.3	-0.8	-0.9	-1.2	-1.4	-10.6	-10.6	-11	-11	0.4
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.86 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.61 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.73 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.86 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	49.81	92.593	0.538
Piattabanda inferiore	50.714	92.593	0.548
Anima	1.351	74.074	0.018
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.935 x 112 = 104.7$ N/mm ²	49.811	77.564	0.642
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.871 x 112 = 97.5$ N/mm ²	50.714	72.223	0.702

	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.
σ_8	0	-0.5	0	2.2	0	0	0	0.9	0	0.2	0	-0.9	0	2.9	0	1.7	0	0
σ_7	0	-8.7	-20.3	-21.9	33	0	0	5.1	23.4	1.4	6.3	-5	-23.1	-24.1	42.4	-30.5	13	51.8
σ_6	0	-7.5	-18.6	-21.8	30.2	0	0	4.1	21.4	1.1	5.7	-4	-21.1	-24.2	38.7	-29.2	11.9	26.8
σ_5	0	-0.4	0	2.3	0	0	0	0.6	0	0.2	0	-0.6	0	2.6	0	1.9	0	0
σ_4	-47.5	-6.7	-17.2	-21.7	28	0	0	3.3	19.9	0.9	5.3	-3.2	-19.6	-71.8	-11.6	-75.8	-36.4	24.9
σ_3	-46.4	-6.4	-16.7	-21.7	27.3	0	0	3	19.3	0.8	5.1	-2.9	-19	-70.6	-11.4	-74.3	-35.5	24.2
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.4	0	0	0.1	0.3	0	0	0	-0.1	-21.1	0.6	-21.1	0.6	0.1
σ_1	33.9	15.2	16.7	-19.6	-26.8	0	0	-16.6	-18.9	-4.5	-5.2	16.7	19.2	8.3	-0.2	29.6	24.1	24.3
σ_0	35.6	15.6	17.4	-19.6	-27.9	0	0	-17	-19.7	-4.6	-5.4	17.1	19.9	10	0.1	31.7	25.4	25.3
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
τ_3	-5.1	-2.6	-2.4	0.1	0.1	0	0	0.3	0.3	-1	-0.9	-1	-0.8	-8.3	-8.3	-8.3	-8.3	0.1
τ_2	-6.9	-2.7	-2.8	0.1	0.1	0	0	0.3	0.3	-1	-1	-1	-1	-10.2	-10.2	-10.2	-10.2	0.1
τ_1	-6	-2.1	-2.4	0.1	0.1	0	0	0.2	0.3	-0.8	-0.9	-0.7	-0.8	-8.5	-8.5	-8.5	-8.5	0
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.86 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.61 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.73 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.87 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	49.73	92.593	0.537
Piattabanda inferiore	50.657	92.593	0.547
Anima	0.117	74.074	0.002
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.935 x 112 = 104.7$ N/mm ²	49.729	77.564	0.641
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.871 x 112 = 97.5$ N/mm ²	50.657	72.223	0.701

	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.
σ_8	0	-0.6	0	2.3	0	0	0	0.9	0	0.2	0	-0.9	0	2.8	0	1.6	0	0
σ_7	0	-9.6	-22.5	-21.9	33.2	0	0	5.2	23.6	1.2	5.4	-5.3	-24.3	-25.1	39.7	-31.6	10	53.9
σ_6	0	-8.3	-20.6	-21.8	30.3	0	0	4.1	21.6	0.9	5	-4.2	-22.1	-25.1	36.3	-30.2	9.2	27.1
σ_5	0	-0.5	0	2.3	0	0	0	0.6	0	0.1	0	-0.6	0	2.6	0	1.8	0	0
σ_4	-52.6	-7.4	-19.1	-21.7	28.1	0	0	3.3	20.1	0.8	4.6	-3.3	-20.6	-77.7	-18.9	-81.8	-44.1	25.2
σ_3	-51.4	-7	-18.6	-21.7	27.3	0	0	3.1	19.5	0.7	4.5	-3	-20	-76.3	-18.6	-80.1	-43	24.4
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.4	0	0	0.1	0.3	0	0	0	-0.1	-21.1	0.6	-21.1	0.6	0.1
σ_1	37.6	16.9	18.6	-19.7	-26.9	0	0	-16.8	-19.1	-3.9	-4.5	17.6	20.1	14	5.7	35.5	30.3	24.6
σ_0	39.4	17.4	19.3	-19.7	-28	0	0	-17.2	-19.9	-4	-4.7	18	20.9	15.9	6.2	37.9	31.8	25.6
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	0	0	0	-0.1	-0.1	0
τ_3	-3	-2.6	-2.4	0.1	0.1	0	0	0.3	0.3	-1	-0.9	-3.3	-2.9	-6.2	-6.2	-8.5	-8.5	2.3
τ_2	-4	-2.7	-2.8	0.1	0.1	0	0	0.3	0.3	-1	-1	-3.4	-3.5	-7.3	-7.3	-9.7	-9.7	2.3
τ_1	-3.5	-2.1	-2.4	0.1	0.1	0	0	0.2	0.3	-0.8	-0.9	-2.5	-2.9	-6	-6	-7.8	-7.8	1.8
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.79 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.55 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.64 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.8 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	50.31	92.593	0.543
Piattabanda inferiore	51.238	92.593	0.553
Anima	5.349	74.074	0.072
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.935 x 112 = 104.7$ N/mm ²	50.307	77.564	0.649
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.871 x 112 = 97.5$ N/mm ²	51.238	72.223	0.709

	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.
σ_8	0	-0.6	0	2.3	0	0	0	0.9	0	0.2	0	-0.9	0	2.8	0	1.6	0	0
σ_7	0	-9.6	-22.5	-21.9	33.2	0	0	5.2	23.6	1.2	5.4	-5.3	-24.2	-25.1	39.7	-31.6	10	53.9
σ_6	0	-8.3	-20.6	-21.8	30.3	0	0	4.1	21.6	0.9	5	-4.2	-22.1	-25.1	36.3	-30.2	9.2	27.1
σ_5	0	-0.5	0	2.3	0	0	0	0.6	0	0.1	0	-0.6	0	2.6	0	1.8	0	0
σ_4	-52.6	-7.4	-19.1	-21.7	28.1	0	0	3.3	20.1	0.8	4.6	-3.3	-20.5	-77.7	-18.9	-81.8	-44.1	25.1
σ_3	-51.4	-7.1	-18.6	-21.7	27.3	0	0	3.1	19.5	0.7	4.5	-3	-19.9	-76.3	-18.6	-80.1	-43	24.4
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.4	0	0	0.1	0.4	0	0	0	-0.1	-21.1	0.6	-21.1	0.6	0.1
σ_1	37.6	16.9	18.6	-19.7	-26.9	0	0	-16.8	-19.1	-3.9	-4.5	17.6	20.1	14	5.7	35.5	30.3	24.6
σ_0	39.4	17.4	19.3	-19.7	-28	0	0	-17.2	-19.9	-4	-4.7	18	20.9	15.9	6.2	37.9	31.8	25.6
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
τ_3	-3	-1.2	-1.1	0.1	0.1	0	0	0.3	0.2	-1	-0.9	0.1	0.1	-4.8	-4.8	-3.7	-3.7	1.1
τ_2	-4	-1.2	-1.3	0.1	0.1	0	0	0.3	0.3	-1	-1	0.1	0.1	-5.9	-5.9	-4.8	-4.8	1.1
τ_1	-3.5	-1	-1.1	0.1	0.1	0	0	0.2	0.2	-0.8	-0.9	0.1	0.1	-4.9	-4.9	-4.1	-4.1	0.8
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.79 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.55 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.64 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.8 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	50.27	92.593	0.543
Piattabanda inferiore	51.206	92.593	0.553
Anima	2.486	74.074	0.034
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.935 x 112 = 104.7$ N/mm ²	50.268	77.564	0.648
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.871 x 112 = 97.5$ N/mm ²	51.206	72.223	0.709

	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.
σ_8	0	-0.6	0	2.3	0	0	0	0.9	0	0.2	0	-0.9	0	2.7	0	1.6	0	0
σ_7	0	-10	-23.6	-21.9	33.3	0	0	4.9	23.1	1	4.6	-5.2	-24.2	-26	37.4	-32.2	8.6	53.2
σ_6	0	-8.7	-21.5	-21.8	30.4	0	0	3.8	21	0.8	4.2	-4.2	-22.1	-25.8	34.1	-30.8	7.8	26.3
σ_5	0	-0.5	0	2.3	0	0	0	0.6	0	0.1	0	-0.6	0	2.5	0	1.7	0	0
σ_4	-55.1	-7.7	-20	-21.7	28.2	0	0	3	19.5	0.6	3.9	-3.3	-20.5	-80.8	-23.4	-84.8	-47.8	24.4
σ_3	-53.7	-7.4	-19.4	-21.7	27.4	0	0	2.8	18.9	0.6	3.8	-3	-19.9	-79.4	-23	-83	-46.7	23.7
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.4	0	0	-0.2	-0.5	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.4	-0.2	0.1
σ_1	39.3	17.6	19.4	-19.8	-26.9	0	0	-17.3	-20.1	-3.3	-3.8	17.5	20	16.5	7.9	37.3	31.7	23.9
σ_0	41.2	18.1	20.2	-19.7	-28.1	0	0	-17.7	-20.9	-3.4	-4	17.9	20.9	18.5	8.5	39.8	33.3	24.8
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
τ_3	-0.8	-1.2	-1.1	0.1	0.1	0	0	0.3	0.3	-1	-0.9	0.1	0.1	-2.6	-2.6	-1.5	-1.5	1.1
τ_2	-1.1	-1.2	-1.3	0.1	0.1	0	0	0.3	0.4	-1	-1	0.1	0.1	-2.9	-2.9	-1.8	-1.8	1.1
τ_1	-1	-1	-1.1	0.1	0.1	0	0	0.3	0.3	-0.8	-0.9	0.1	0.1	-2.4	-2.4	-1.5	-1.5	0.8
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.69 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.47 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.57 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.74 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	48.77	92.593	0.527
Piattabanda inferiore	49.67	92.593	0.536
Anima	2.486	74.074	0.034
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.935 x 112 = 104.7$ N/mm ²	48.77	77.564	0.629
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.871 x 112 = 97.5$ N/mm ²	49.67	72.223	0.688

	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.
σ_8	0	-0.6	0	2.3	0	0	0	0.9	0	0.2	0	-0.9	0	2.7	0	1.6	0	0
σ_7	0	-10	-23.6	-21.8	33.3	0	0	4.9	23.1	1	4.6	-5.2	-24.2	-26	37.4	-32.2	8.6	53.2
σ_6	0	-8.7	-21.5	-21.8	30.4	0	0	3.8	21	0.8	4.2	-4.2	-22.1	-25.8	34.1	-30.8	7.8	26.3
σ_5	0	-0.5	0	2.3	0	0	0	0.6	0	0.1	0	-0.6	0	2.5	0	1.7	0	0
σ_4	-55.1	-7.7	-20	-21.7	28.2	0	0	3	19.5	0.6	3.9	-3.3	-20.5	-80.8	-23.4	-84.8	-47.8	24.4
σ_3	-53.7	-7.4	-19.4	-21.6	27.4	0	0	2.8	18.9	0.6	3.8	-3	-19.9	-79.4	-23	-83	-46.7	23.7
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.4	0	0	-0.2	-0.5	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.4	-0.2	0.1
σ_1	39.3	17.6	19.4	-19.8	-26.9	0	0	-17.3	-20.1	-3.3	-3.8	17.5	20	16.5	7.8	37.3	31.7	23.9
σ_0	41.2	18.1	20.2	-19.7	-28.1	0	0	-17.7	-20.9	-3.4	-4	17.9	20.9	18.5	8.5	39.8	33.3	24.9
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
τ_3	0.1	0.3	0.3	0	0	0	0	0.3	0.3	-1	-0.9	0.2	0.2	-0.2	-0.2	1	1	1.2
τ_2	0.1	0.4	0.4	0	0.1	0	0	0.3	0.3	-1	-1	0.2	0.2	-0.2	-0.2	1	1	1.2
τ_1	0.1	0.3	0.3	0	0	0	0	0.2	0.3	-0.8	-0.9	0.2	0.2	-0.1	-0.1	0.8	0.8	0.9
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.69 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.47 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.57 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.74 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	48.79	92.593	0.527
Piattabanda inferiore	49.702	92.593	0.537
Anima	2.793	74.074	0.038
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.935 x 112 = 104.7$ N/mm ²	48.786	77.564	0.629
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.871 x 112 = 97.5$ N/mm ²	49.702	72.223	0.688

	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.
σ_8	0	-0.6	0	2.3	0	0	0	0.9	0	0.1	0	-0.9	0	2.7	0	1.6	0	0
σ_7	0	-9.9	-23.3	-21.8	33.3	0	0	5	23.3	0.8	3.8	-5.2	-24	-26	37.2	-32	9.4	51.5
σ_6	0	-8.6	-21.2	-21.7	30.4	0	0	3.9	21.2	0.7	3.5	-4.1	-21.9	-25.8	33.9	-30.6	8.5	25.4
σ_5	0	-0.5	0	2.3	0	0	0	0.6	0	0.1	0	-0.6	0	2.5	0	1.8	0	0
σ_4	-53.6	-7.6	-19.7	-21.7	28.2	0	0	3.1	19.7	0.5	3.2	-3.3	-20.3	-79.3	-22.2	-83.2	-45.7	23.6
σ_3	-52.3	-7.3	-19.2	-21.6	27.5	0	0	2.8	19.1	0.5	3.1	-3	-19.7	-78	-21.8	-81.5	-44.7	22.9
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.4	0	0	-0.2	-0.5	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.4	-0.2	0.1
σ_1	38.3	17.4	19.2	-19.8	-27	0	0	-17.5	-20.3	-2.8	-3.1	17.4	19.9	15.6	7	35.8	30.1	23
σ_0	40.1	17.9	19.9	-19.8	-28.1	0	0	-17.9	-21.1	-2.8	-3.3	17.8	20.7	17.6	7.6	38.2	31.6	24
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
τ_3	2.2	0.3	0.3	0	0	0	0	0.3	0.3	-1	-0.9	0.2	0.2	1.9	1.9	3.1	3.1	1.2
τ_2	3	0.4	0.4	0	0.1	0	0	0.3	0.3	-1	-1	0.2	0.2	2.7	2.7	3.9	3.9	1.2
τ_1	2.6	0.3	0.3	0	0	0	0	0.2	0.3	-0.8	-0.9	0.2	0.2	2.4	2.4	3.3	3.3	0.9
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.68 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.46 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.6 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.76 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	47.1	92.593	0.509
Piattabanda inferiore	47.977	92.593	0.518
Anima	2.793	74.074	0.038
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.935 x 112 = 104.7$ N/mm ²	47.104	77.564	0.607
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.871 x 112 = 97.5$ N/mm ²	47.977	72.223	0.664

	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	
σ_8	0	-0.6	0	2.3	0	0	0	0.9	0	0.1	0	-0.9	0	2.7	0	1.6	0	0	
σ_7	0	-9.9	-23.3	-21.8	33.3	0	0	5	23.3	0.8	3.8	-5.2	-24	-26	37.2	-32	9.3	51.6	
σ_6	0	-8.6	-21.2	-21.7	30.4	0	0	3.9	21.2	0.7	3.5	-4.1	-21.9	-25.8	33.9	-30.6	8.5	25.4	
σ_5	0	-0.5	0	2.3	0	0	0	0.6	0	0.1	0	-0.6	0	2.5	0	1.8	0	0	
σ_4	-53.6	-7.6	-19.7	-21.7	28.2	0	0	3.1	19.7	0.5	3.3	-3.3	-20.3	-79.3	-22.2	-83.2	-45.8	23.6	
σ_3	-52.3	-7.3	-19.2	-21.6	27.5	0	0	2.8	19.1	0.5	3.2	-3	-19.8	-78	-21.8	-81.5	-44.7	22.9	
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.4	0	0	-0.2	-0.5	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.4	-0.2	0.1	
σ_1	38.3	17.4	19.2	-19.8	-27	0	0	-17.5	-20.3	-2.8	-3.2	17.4	19.9	15.6	7	35.8	30.1	23.1	
σ_0	40.1	17.9	19.9	-19.8	-28.1	0	0	-17.9	-21.1	-2.8	-3.3	17.8	20.7	17.6	7.6	38.2	31.6	24	
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1
τ_3	2.2	1.8	1.7	0	0	0	0	0.3	0.2	-1	-0.9	2.2	1.9	3.4	3.4	6.6	6.6	3.2	
τ_2	3	1.9	2	0	0	0	0	0.3	0.3	-1	-1	2.2	2.3	4.2	4.2	7.4	7.4	3.2	
τ_1	2.6	1.5	1.7	0	0	0	0	0.2	0.2	-0.8	-0.9	1.7	1.9	3.5	3.5	6	6	2.4	
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.68 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.46 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.6 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.75 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	47.19	92.593	0.51
Piattabanda inferiore	48.065	92.593	0.519
Anima	7.387	74.074	0.1
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.935 x 112 = 104.7$ N/mm ²	47.186	77.564	0.608
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.871 x 112 = 97.5$ N/mm ²	48.065	72.223	0.665

	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.
σ_8	0	-0.6	0	2.3	0	0	0	0.9	0	0.2	0	-0.9	0	2.7	0	1.7	0	0
σ_7	0	-9.3	-21.7	-21.8	33.3	0	0	5	23.6	0.9	4.3	-5	-23	-25.1	39.5	-31.1	12.2	49.3
σ_6	0	-8	-19.8	-21.7	30.4	0	0	3.9	21.5	0.7	3.9	-4	-21	-25.1	36	-29.8	11.1	24.9
σ_5	0	-0.4	0	2.3	0	0	0	0.6	0	0.1	0	-0.6	0	2.5	0	1.8	0	0
σ_4	-49.5	-7.1	-18.4	-21.7	28.3	0	0	3.1	19.9	0.6	3.7	-3.2	-19.5	-74.6	-16.1	-78.3	-39.2	23.2
σ_3	-48.3	-6.8	-17.9	-21.6	27.5	0	0	2.8	19.3	0.5	3.6	-2.9	-18.9	-73.3	-15.8	-76.8	-38.3	22.5
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.4	0	0	-0.2	-0.5	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.5	-0.2	0.1
σ_1	35.3	16.2	17.9	-19.8	-27	0	0	-17.6	-20.5	-3.1	-3.6	16.7	19.1	10.9	2.1	30.7	24.8	22.7
σ_0	37	16.7	18.6	-19.8	-28.1	0	0	-18.1	-21.3	-3.2	-3.7	17.1	19.9	12.7	2.5	33	26.1	23.6
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0
τ_3	4.3	1.8	1.7	0.9	0.8	0	0	0.3	0.2	0.7	0.6	0.7	0.6	8	8	8	8	0
τ_2	5.9	1.9	2	0.9	1	0	0	0.3	0.3	0.7	0.7	0.7	0.7	9.7	9.7	9.6	9.6	0
τ_1	5.1	1.5	1.7	0.7	0.8	0	0	0.2	0.2	0.5	0.6	0.5	0.6	8	8	8	8	0
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.75 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.51 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.69 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.82 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	46.31	92.593	0.5
Piattabanda inferiore	47.203	92.593	0.51
Anima	0.046	74.074	0.001
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.935 x 112 = 104.7$ N/mm ²	46.307	77.564	0.597
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.871 x 112 = 97.5$ N/mm ²	47.203	72.223	0.654

	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.
σ_8	0	-0.6	0	2.3	0	0	0	0.9	0	0.2	0	-0.9	0	2.7	0	1.7	0	0
σ_7	0	-9.2	-21.7	-21.8	33.3	0	0	5	23.6	0.9	4.3	-5	-23.1	-25.1	39.5	-31.1	12.1	49.4
σ_6	0	-8	-19.8	-21.7	30.4	0	0	3.9	21.5	0.7	3.9	-4	-21.1	-25.1	36	-29.8	11	25
σ_5	0	-0.4	0	2.3	0	0	0	0.6	0	0.1	0	-0.6	0	2.5	0	1.8	0	0
σ_4	-49.5	-7.1	-18.4	-21.7	28.3	0	0	3.1	19.9	0.6	3.7	-3.2	-19.5	-74.6	-16.1	-78.3	-39.3	23.2
σ_3	-48.3	-6.8	-17.9	-21.6	27.5	0	0	2.8	19.3	0.5	3.6	-2.9	-19	-73.3	-15.8	-76.8	-38.4	22.6
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.4	0	0	-0.2	-0.5	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.4	-0.2	0.1
σ_1	35.3	16.2	17.9	-19.8	-27	0	0	-17.6	-20.5	-3.1	-3.6	16.7	19.1	10.9	2.1	30.8	24.8	22.7
σ_0	37.1	16.7	18.6	-19.8	-28.1	0	0	-18.1	-21.3	-3.2	-3.7	17.1	19.9	12.7	2.5	33	26.1	23.6
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
τ_3	5.2	3.2	2.9	0.8	0.7	0	0	0.2	0.2	0.7	0.6	4.3	3.8	10.1	10.1	13.7	13.7	3.6
τ_2	7.1	3.3	3.4	0.9	0.9	0	0	0.2	0.2	0.7	0.7	4.3	4.5	12.1	12.1	15.8	15.8	3.6
τ_1	6.1	2.6	2.9	0.7	0.7	0	0	0.2	0.2	0.5	0.6	3.2	3.7	10	10	12.7	12.7	2.7
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.75 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.51 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.69 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.82 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	46.42	92.593	0.501
Piattabanda inferiore	47.286	92.593	0.511
Anima	8.258	74.074	0.111
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.935 x 112 = 104.7$ N/mm ²	46.416	77.564	0.598
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.871 x 112 = 97.5$ N/mm ²	47.286	72.223	0.655

	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.
σ_8	0	-0.5	0	2.3	0	0	0	0.9	0	0.2	0	-0.9	0	2.8	0	1.8	0	0
σ_7	0	-8.7	-20.4	-21.7	33.7	0	0	5	23.6	1	4.6	-4.8	-22	-24.4	41.5	-30.2	14.8	47
σ_6	0	-7.6	-18.6	-21.6	30.7	0	0	3.9	21.5	0.8	4.2	-3.8	-20.1	-24.4	37.8	-29	13.5	24.3
σ_5	0	-0.4	0	2.3	0	0	0	0.6	0	0.1	0	-0.6	0	2.6	0	1.9	0	0
σ_4	-46.1	-6.7	-17.3	-21.6	28.5	0	0	3.1	19.9	0.6	3.9	-3	-18.7	-70.6	-11	-74.2	-33.5	22.6
σ_3	-44.9	-6.4	-16.8	-21.5	27.7	0	0	2.8	19.4	0.6	3.8	-2.8	-18.1	-69.5	-10.9	-72.8	-32.8	21.9
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.1	0.4	0	0	-0.2	-0.5	0	0	0	-0.1	-21.4	-0.2	-21.4	-0.2	0.1
σ_1	32.9	15.3	16.8	-20.1	-27.3	0	0	-17.7	-20.6	-3.3	-3.8	16	18.3	7	-2	26.3	20.1	22.1
σ_0	34.5	15.7	17.5	-20.1	-28.4	0	0	-18.1	-21.4	-3.4	-4	16.4	19	8.6	-1.8	28.4	21.2	23
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0
τ_3	6.2	3.2	2.9	0.8	0.7	0	0	0.2	0.2	0.7	0.6	1.4	1.2	11.1	11.1	11.9	11.9	0.7
τ_2	8.5	3.3	3.4	0.9	0.9	0	0	0.2	0.2	0.7	0.7	1.4	1.4	13.5	13.5	14.2	14.2	0.7
τ_1	7.3	2.6	2.9	0.7	0.7	0	0	0.2	0.2	0.5	0.6	1	1.2	11.2	11.2	11.7	11.7	0.5
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.8 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.55 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.77 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.88 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	45.11	92.593	0.487
Piattabanda inferiore	45.985	92.593	0.497
Anima	1.634	74.074	0.022
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.935 x 112 = 104.7$ N/mm ²	45.108	77.564	0.582
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.871 x 112 = 97.5$ N/mm ²	45.985	72.223	0.637

Attacco anima-piattabanda superiore	43.833	82.963	0.528
Attacco anima-piattabanda inferiore	44.163	82.963	0.532
Attacco irrigidente verticale - anima	44.163	59.259	0.745
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	43.833	59.259	0.74
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	44.163	59.259	0.745
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 61 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5613x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.415E+5	2.509E+5	2.269E+5	3.776E+5	1.637E+5
z _G (mm)	1077.366	1760.078	1794.539	1700.801	2091.701	1322.885
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.064E+11	3.141E+11	2.932E+11	3.807E+11	2.089E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.741E+8	-1.75E+8	-1.724E+8	-1.82E+8	-1.579E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.792E+8	-1.801E+8	-1.776E+8	-1.865E+8	-1.641E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.347E+8	4.685E+8	3.836E+8	1.02E+9	1.829E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.141E+8	4.453E+8	3.668E+8	9.325E+8	1.775E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.831E+8	4.104E+8	3.412E+8	8.13E+8	1.689E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.666E+8	3.919E+8	3.275E+8	7.55E+8	1.641E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.179E+8	3.38E+8	2.865E+8	6.021E+8	1.491E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.946E+8	3.124E+8	2.667E+8	5.375E+8	1.414E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.543E+7	9.732E+7	9.217E+7	1.137E+8	7.138E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.247E+8	1.278E+8	1.194E+8	1.554E+8	8.759E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.197E+8	1.233E+8	1.136E+8	1.54E+8	7.454E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.442E+7	9.919E+7	8.622E+7	1.403E+8	3.396E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-8.38E+2	-1.39E+6	4.2E+6	1.01E+3
2a	7.55E+3	-6.58E+5	1.62E+6	-2.76E+4
2b	4.88E+2	-6.8E+4	5.99E+6	1.46E+3
Rit.Iso	-5.94E+6	0	-5.26E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.99E+5	-9.69E+3	3.83E+6	1.24E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	3.27E+5	-1.93E+6	5.3E+4	-1.33E+5
Totale	-5.9E+6	-4.06E+6	1.04E+7	-1.57E+5

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	$z_{pl} (mm)$	α	ψ	Classe
Anima	120.75	2006.2	0.81	-1.03	4
Piattabanda superiore	14				1
Piattabanda inferiore	10.8				3
classe della sezione					4
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
$N_{Ed} (N)$	-5.903E+6	$M_{Ed} (Nm)$	1.043E+7	$N_{Ed} (N)$	-5.903E+6
$N_{Rd} (N)$	-7.962E+7	$M_{Rd} (Nm)$	5.926E+7	$M_{Ed} (Nm)$	1.043E+7
				$M_{Rd} (Nm)$	6.105E+7
N_{Ed}/N_{Rd}	0.074	M_{Ed}/M_{Rd}	0.176	M_{Ed}/M_{Rd}	0.171
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.3	0	3	0	0	0	0	1	0	0.2	0	0	0
σ_7	0	5.1	10.9	-21.5	40.2	0	0	51.1	5.6	23.9	1	2.4	77.3	0.197
σ_6	0	4.5	9.9	-21.8	36.5	0	0	46.4	4.3	21.5	0.9	2.3	70.2	0.18
σ_5	0	0.2	0	3	0	0	0	0	0.6	0	0.1	0	0	0
σ_4	38.5	3.9	9.2	-22	33.7	0	0	81.4	3.3	19.8	0.9	2.3	103.5	0.306
σ_3	37.6	3.8	8.9	-22.1	32.7	0	0	79.2	3	19.1	0.9	2.3	100.6	0.298
σ_2	0	0	0	-23.7	0	0	0	0	-0.8	-1.8	0.9	2	0.2	0.001
σ_1	-27.8	-9	-9.8	-27.7	-36.5	0	0	-74.1	-21.3	-25.2	0.6	1.7	-97.6	0.306
σ_0	-29.2	-9.3	-10.2	-27.8	-37.9	0	0	-77.3	-21.8	-26.1	0.6	1.7	-101.7	0.319

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.319 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.35 N/mm²2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.24 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.51 N/mm²4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.01 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci**Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmin)**

Componente	$b (mm)$	$t (mm)$	λ_p	ρ	$A_{c,eff} (mm^2)$	β	$A*\beta (mm^2)$
Piattabanda superiore SX	500	35	---	---	---	1	17500
Piattabanda superiore DX	500	35	---	---	---	1	17500
Piattabanda inferiore SX	550	50	---	---	---	1	27500
Piattabanda inferiore DX	550	50	---	---	---	1	27500

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmin)

Anima	
$b (mm)$	2415
$\sigma_{cr0E} (N/mm^2)$	13.03
$\sigma_{sup} (N/mm^2)$	100.62
$\sigma_{inf} (N/mm^2)$	-97.62
ψ	-1.03
K_σ	24.66
λ_p	1.05
$b_c (mm)$	1189.21
$b_{c, sup} (mm)$	713.53
$b_{c, inf} (mm)$	475.68
ρ_{loc}	0.85

b_{ceff} (mm)	1014.87
$b_{ceff\ sup}$ (mm)	608.92
$b_{ceff\ sup}$ (mm)	405.95
ϕ_{Foro} (mm)	174.34

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmin)

	$A(mm^2)$	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
A_c Edge sup	1.427E+4	882.4	6.054E+8
A_c 1	0E+00	0	0E+00
A_c 2	0E+00	0	0E+00
A_c Edge inf	9.514E+3	287.8	1.794E+8
A_c tot	2.378E+4	644.6	2.803E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmin)

	$A(mm^2)$	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c,eff}$ Edge sup	1.218E+4	934.7	3.763E+8
$A_{c,eff}$ 1	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ 2	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ Edge inf	8.119E+3	253	1.115E+8
$A_{c,eff}$ tot	2.03E+4	662	2.752E+9
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmin)

	<i>Piastra</i>		<i>Colonna</i>
$\sigma_{cr,p}$ (p)	321.36	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	10.488
λ_p	1.051	λ_c	0.853
ρ_p	0.853	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmin)

	$A(mm^2)$	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
Edge sup	1.218E+4	934.7	3.763E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	8.119E+3	253	1.115E+8
Totale	2.03E+4	662	2.752E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmin)

	$\Delta A(mm^2)$	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-3.487E+3	543.1	-8.831E+6
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmin)

	<i>Fase 1</i>	<i>Fase 2a</i>	<i>Fase 2b</i>	<i>Fase 2c</i>	<i>Fase 3</i>	<i>Fessurata</i>
A (mm ²)	1.348E+5	2.38E+5	2.474E+5	2.234E+5	3.741E+5	1.602E+5
z_G (mm)	1091.184	1777.906	1812.176	1718.871	2106.133	1339.856
Δz_{Geff} (mm)	-13.82	-17.83	-17.64	-18.07	-14.43	-16.97
$J_{y,eff}$ (mm ⁴)	1.54E+11	3.012E+11	3.086E+11	2.884E+11	3.723E+11	2.067E+11
$W_{y,0eff}$ (mm ³)	-1.412E+8	-1.694E+8	-1.703E+8	-1.678E+8	-1.768E+8	-1.543E+8
$W_{y,1eff}$ (mm ³)	-1.479E+8	-1.743E+8	-1.751E+8	-1.728E+8	-1.811E+8	-1.603E+8
$W_{y,3eff}$ (mm ³)	1.121E+8	4.383E+8	4.727E+8	3.866E+8	1.037E+9	1.837E+8
$W_{y,4eff}$ (mm ³)	1.093E+8	4.171E+8	4.486E+8	3.692E+8	9.452E+8	1.782E+8
$W_{y,5eff}$ (mm ³)	1E+300	3.851E+8	4.126E+8	3.429E+8	8.203E+8	1.694E+8
$W_{y,6eff}$ (mm ³)	1E+300	3.681E+8	3.937E+8	3.288E+8	7.6E+8	1.646E+8
$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	3.183E+8	3.384E+8	2.869E+8	6.025E+8	1.494E+8
$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	2.947E+8	3.124E+8	2.668E+8	5.365E+8	1.416E+8
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	5.864E+7	9.641E+7	9.829E+7	9.316E+7	1.145E+8	7.232E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	6.757E+7	1.22E+8	1.249E+8	1.169E+8	1.513E+8	8.618E+7
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	4.87E+7	1.172E+8	1.207E+8	1.113E+8	1.5E+8	7.352E+7
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	2.14E-291	9.258E+7	9.72E+7	8.462E+7	1.368E+8	3.352E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del

coefficiente ψ **Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmin)**

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	1.158E+1	-1.281E+2	-8.281E+0	0E+00	5.073E+3	-5.558E+3
$\Delta M_{Non\ fessurata}$ (kNm)	1.158E+1	-1.346E+2	1.047E+5	0E+00	4.314E+3	-4.726E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.3	0	3	0	0	0	0	1	0	0.2	0	0	0
σ_7	0	5.1	10.9	-21.5	40.1	0	0	51	5.6	23.8	1	2.4	77.1	0.197
σ_6	0	4.4	9.9	-21.9	36.4	0	0	46.3	4.2	21.4	0.9	2.3	70	0.179
σ_5	0	0.2	0	3	0	0	0	0	0.6	0	0.1	0	0	0
σ_4	38.4	3.9	9.1	-22.1	33.6	0	0	81.2	3.3	19.7	0.9	2.3	103.1	0.305
σ_3	37.5	3.7	8.9	-22.2	32.6	0	0	78.9	2.9	19	0.9	2.3	100.2	0.296
σ_2	0	0	0	-24	0	0	0	0	-0.8	-1.9	0.9	2	0.2	0.001
σ_1	-28.4	-9.3	-10.1	-28.8	-37.3	0	0	-75.8	-22	-25.8	0.6	1.7	-99.9	0.313
σ_0	-29.8	-9.5	-10.5	-28.9	-38.8	0	0	-79	-22.5	-26.7	0.6	1.7	-104	0.326

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.326 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.35 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.23 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.51 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.99 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=120.75 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.889 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=5.257E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=2.008, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.332$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=4.738E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=5.192E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.527, \quad \lambda_w=1.576, \quad \tau_{cr}=82.5, \quad C=1385.1$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=1.605E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=4.268E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.376$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.131E+7$ NResistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=5.257E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.772, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.857, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.326$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C3 61 11**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm

Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5679x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.427E+5	2.522E+5	2.279E+5	3.804E+5	1.64E+5
z _G (mm)	1077.366	1764.638	1799.149	1705.235	2096.024	1325.312
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.074E+11	3.151E+11	2.942E+11	3.817E+11	2.094E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.742E+8	-1.752E+8	-1.725E+8	-1.821E+8	-1.58E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.793E+8	-1.802E+8	-1.777E+8	-1.866E+8	-1.642E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.39E+8	4.733E+8	3.872E+8	1.035E+9	1.838E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.181E+8	4.496E+8	3.701E+8	9.449E+8	1.783E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.865E+8	4.142E+8	3.441E+8	8.227E+8	1.696E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.698E+8	3.955E+8	3.302E+8	7.634E+8	1.648E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.204E+8	3.407E+8	2.887E+8	6.078E+8	1.497E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.969E+8	3.149E+8	2.687E+8	5.422E+8	1.42E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.568E+7	9.758E+7	9.241E+7	1.139E+8	7.152E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.251E+8	1.282E+8	1.198E+8	1.558E+8	8.778E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.202E+8	1.237E+8	1.14E+8	1.544E+8	7.479E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.505E+7	9.982E+7	8.683E+7	1.409E+8	3.429E+7
nE	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)**Sollecitazioni (Comb. Vmin)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-8.38E+2	-1.31E+6	2.47E+6	1.01E+3
2a	7.55E+3	-6.58E+5	7.77E+5	-2.76E+4
2b	4.88E+2	-6.8E+4	5.9E+6	1.46E+3
Rit.Iso	-6.01E+6	0	-5.29E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.99E+5	-9.69E+3	3.82E+6	1.24E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	3.27E+5	-1.93E+6	-2.42E+6	-1.33E+5
Totale	-5.97E+6	-3.97E+6	5.25E+6	-1.57E+5

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Vmin)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	120.75	2020	0.82	-1.01	4
Piattabanda superiore	14				1
Piattabanda inferiore	10.8				3
classe della sezione					4
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale	Flessione semplice		Interazione N/M		
N _{Ed} (N)	-5.973E+6	M _{Ed} (Nm)	5.249E+6	N _{Ed} (N)	-5.973E+6
N _{Rd} (N)	-8.001E+7	M _{Rd} (Nm)	5.939E+7	M _{Ed} (Nm)	5.249E+6
				M _{Rd} (Nm)	6.116E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.075	M _{Ed} /M _{Rd}	0.088	M _{Ed} /M _{Rd}	0.086
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.2	0	3	0	0	0	0	1	0	-0.6	0	0	0
σ_7	0	2.5	5.2	-22	39.4	0	0	44.6	5.5	23.7	-3.1	-14.2	54.1	0.138
σ_6	0	2.1	4.8	-22.3	35.8	0	0	40.6	4.2	21.3	-2.3	-12.7	49.2	0.126
σ_5	0	0.1	0	3	0	0	0	0	0.6	0	-0.3	0	0	0
σ_4	22.7	1.9	4.4	-22.5	33.1	0	0	60.2	3.3	19.6	-1.7	-11.6	68.1	0.202
σ_3	22.1	1.8	4.3	-22.5	32.1	0	0	58.5	2.9	18.9	-1.5	-11.2	66.2	0.196
σ_2	0	0	0	-23.8	0	0	0	0	-0.8	-1.8	0.9	2	0.2	0.001
σ_1	-16.4	-4.3	-4.7	-27.2	-35.9	0	0	-57	-21.2	-25.1	13.9	16.8	-65.3	0.205
σ_0	-17.2	-4.4	-4.9	-27.3	-37.3	0	0	-59.4	-21.7	-26	14.2	17.3	-68	0.213

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.213 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.14 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.08 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.56 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.36 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci**Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmin)**

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β	$A^*\beta$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	35	---	---	---	1	17500
Piattabanda superiore DX	500	35	---	---	---	1	17500
Piattabanda inferiore SX	550	50	---	---	---	1	27500
Piattabanda inferiore DX	550	50	---	---	---	1	27500

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmin)

Anima	
b (mm)	2415
σ_{cr0E} (N/mm ²)	13.03
σ_{sup} (N/mm ²)	66.24
σ_{inf} (N/mm ²)	-65.3
ψ	-1.01
K_σ	24.27
λ_p	1.06
b_c (mm)	1198.82
$b_{c\ sup}$ (mm)	719.29
$b_{c\ sup}$ (mm)	479.53
ρ_{loc}	0.85
b_{ceff} (mm)	1014.85
$b_{ceff\ sup}$ (mm)	608.91
$b_{ceff\ sup}$ (mm)	405.94
ϕ_{Foro} (mm)	183.97

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c\ Edge\ sup}$	1.439E+4	889.2	6.202E+8
$A_{c\ 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c\ 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c\ Edge\ inf}$	9.591E+3	289.8	1.838E+8
$A_{c\ tot}$	2.398E+4	649.4	2.872E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmin)

	$A(mm^2)$	$z_G(mm)$	$J_y(mm^4)$
$A_{c,eff}$ Edge sup	1.218E+4	944.4	3.763E+8
$A_{c,eff}$ 1	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ 2	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ Edge inf	8.119E+3	253	1.115E+8
$A_{c,eff}$ tot	2.03E+4	667.8	2.816E+9
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmin)

	<i>Piastra</i>		<i>Colonna</i>
$\sigma_{cr,p}$ (p)	316.23	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	10.488
λ_p	1.06	λ_c	0.847
ρ_p	0.847	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmin)

	$A(mm^2)$	$z_G(mm)$	$J_y(mm^4)$
Edge sup	1.218E+4	944.4	3.763E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	8.119E+3	253	1.115E+8
Totale	2.03E+4	667.8	2.816E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmin)

	$\Delta A(mm^2)$	$z_G(mm)$	$\Delta J_y(mm^4)$
Anima	-3.679E+3	547.9	-1.038E+7
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmin)

	<i>Fase 1</i>	<i>Fase 2a</i>	<i>Fase 2b</i>	<i>Fase 2c</i>	<i>Fase 3</i>	<i>Fessurata</i>
$A(mm^2)$	1.346E+5	2.39E+5	2.485E+5	2.242E+5	3.767E+5	1.603E+5
$z_G(mm)$	1091.837	1783.367	1817.673	1724.225	2111.143	1343.154
$\Delta z_{Geff}(mm)$	-14.47	-18.73	-18.52	-18.99	-15.12	-17.84
$J_{y,eff}(mm^4)$	1.54E+11	3.019E+11	3.093E+11	2.891E+11	3.728E+11	2.072E+11
$W_{y,0eff}(mm^3)$	-1.41E+8	-1.693E+8	-1.702E+8	-1.677E+8	-1.766E+8	-1.542E+8
$W_{y,1eff}(mm^3)$	-1.478E+8	-1.742E+8	-1.75E+8	-1.727E+8	-1.809E+8	-1.602E+8
$W_{y,3eff}(mm^3)$	1.122E+8	4.429E+8	4.778E+8	3.903E+8	1.054E+9	1.847E+8
$W_{y,4eff}(mm^3)$	1.094E+8	4.213E+8	4.533E+8	3.727E+8	9.587E+8	1.791E+8
$W_{y,5eff}(mm^3)$	1E+300	3.887E+8	4.166E+8	3.46E+8	8.305E+8	1.702E+8
$W_{y,6eff}(mm^3)$	1E+300	3.715E+8	3.974E+8	3.317E+8	7.689E+8	1.654E+8
$W_{y,7eff}(mm^3)$	1E+300	3.209E+8	3.412E+8	2.892E+8	6.083E+8	1.5E+8
$W_{y,8eff}(mm^3)$	1E+300	2.969E+8	3.148E+8	2.688E+8	5.412E+8	1.422E+8
$S_{y,1eff}(mm^3)$	5.868E+7	9.671E+7	9.86E+7	9.346E+7	1.147E+8	7.25E+7
$S_{y,2eff}(mm^3)$	6.753E+7	1.222E+8	1.252E+8	1.172E+8	1.515E+8	8.63E+7
$S_{y,3eff}(mm^3)$	4.867E+7	1.176E+8	1.21E+8	1.117E+8	1.502E+8	7.371E+7
$S_{y,4eff}(mm^3)$	2.165E-291	9.309E+7	9.771E+7	8.513E+7	1.372E+8	3.383E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmin)

	<i>Fase 1</i>	<i>Fase 2a</i>	<i>Fase 2b</i>	<i>Fase 2c</i>	<i>Fase 3a</i>	<i>Fase 3b</i>
$\Delta M_{Fessurata}(kNm)$	1.213E+1	-1.347E+2	-8.706E+0	0E+00	5.333E+3	-5.834E+3
$\Delta M_{Non fessurata}(kNm)$	1.213E+1	-1.414E+2	1.113E+5	0E+00	4.519E+3	-4.944E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmin)

	<i>F. 1</i>	<i>F. 2a Non Fess.</i>	<i>F. 2a Fess.</i>	<i>F. 2b Non Fess.</i>	<i>F. 2b Fess.</i>	<i>F. 2c Non Fess.</i>	<i>F. 2c Fess.</i>	<i>F. 2 tot</i>	<i>F. 3a Non Fess.</i>	<i>F. 3a Fess.</i>	<i>F. 3b Non Fess.</i>	<i>F. 3b Fess.</i>	<i>F. 3 tot</i>	η_1
σ_8	0	0.2	0	3	0	0	0	0	1	0	-0.6	0	0	0
σ_7	0	2.5	5.2	-22.1	39.3	0	0	44.6	5.5	23.6	-3.1	-14.2	54	0.138
σ_6	0	2.1	4.7	-22.4	35.7	0	0	40.4	4.2	21.3	-2.3	-12.7	49	0.125
σ_5	0	0.1	0	3	0	0	0	0	0.6	0	-0.3	0	0	0

σ_4	22.6	1.9	4.4	-22.6	32.9	0	0	59.9	3.2	19.5	-1.7	-11.5	67.9	0.201
σ_3	22	1.8	4.3	-22.7	32	0	0	58.2	2.8	18.8	-1.4	-11.1	66	0.195
σ_2	0	0	0	-24.2	0	0	0	0	-0.8	-1.9	0.9	2	0.2	0.001
σ_1	-16.7	-4.4	-4.8	-28.3	-36.8	0	0	-58.4	-21.9	-25.7	14.3	17.2	-66.9	0.21
σ_0	-17.5	-4.6	-5	-28.4	-38.2	0	0	-60.8	-22.4	-26.6	14.6	17.8	-69.6	0.218

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.218 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.14 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.07 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.56 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.35 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=120.75 > 31/\eta * \epsilon_w *(K_\tau)^{0.5}=52.889 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=5.305E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=2.008, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.332$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=4.738E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=5.664E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.527, \quad \lambda_w=1.576, \quad \tau_{cr}=82.5, \quad C=1385.1$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=1.074E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=4.27E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.251$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.131E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=5.305E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.749, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.838, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.218$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C3 64 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5680x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
--	--------	---------	---------	---------	--------	-----------

A (mm ²)	1.383E+5	2.427E+5	2.522E+5	2.279E+5	3.804E+5	1.64E+5
z _G (mm)	1077.366	1764.659	1799.17	1705.256	2096.043	1325.323
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.074E+11	3.151E+11	2.942E+11	3.817E+11	2.094E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.742E+8	-1.752E+8	-1.725E+8	-1.821E+8	-1.58E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.793E+8	-1.802E+8	-1.777E+8	-1.866E+8	-1.642E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.39E+8	4.733E+8	3.872E+8	1.035E+9	1.838E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.181E+8	4.497E+8	3.701E+8	9.449E+8	1.783E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.865E+8	4.142E+8	3.442E+8	8.227E+8	1.696E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.698E+8	3.955E+8	3.302E+8	7.635E+8	1.648E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.205E+8	3.408E+8	2.887E+8	6.079E+8	1.497E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.969E+8	3.149E+8	2.687E+8	5.422E+8	1.42E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.568E+7	9.758E+7	9.241E+7	1.139E+8	7.152E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.251E+8	1.282E+8	1.198E+8	1.558E+8	8.778E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.202E+8	1.237E+8	1.14E+8	1.544E+8	7.479E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.505E+7	9.983E+7	8.684E+7	1.409E+8	3.429E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-8.36E+2	-1.31E+6	2.47E+6	-2.04E+3
2a	-1.42E+3	-5.69E+5	7.77E+5	2.51E+4
2b	4.36E+4	-6.93E+4	5.9E+6	-1.91E+3
Rit.Iso	-6.01E+6	0	-5.29E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-3.03E+5	-1.07E+4	3.82E+6	-4.22E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	3.65E+5	-1.58E+6	5.2E+5	-7.28E+4
Totale	-5.9E+6	-3.53E+6	8.19E+6	-5.21E+4

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	120.75	2014.97	0.81	-1	4
Piattabanda superiore	14				1
Piattabanda inferiore	10.8				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-5.904E+6	M _{Ed} (Nm)	8.189E+6	N _{Ed} (N)	-5.904E+6
N _{Rd} (N)	-8.002E+7	M _{Rd} (Nm)	5.939E+7	M _{Ed} (Nm)	8.189E+6
				M _{Rd} (Nm)	6.115E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.074	M _{Ed} /M _{Rd}	0.138	M _{Ed} /M _{Rd}	0.134

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.2	0	3	0	0	0	0	1	0	0.3	0	0	0
σ ₇	0	2.4	5.2	-21.9	39.6	0	0	44.8	5.5	23.6	1.8	5.7	74.2	0.19
σ ₆	0	2.1	4.7	-22.1	36	0	0	40.7	4.2	21.3	1.6	5.4	67.4	0.172
σ ₅	0	0.1	0	3	0	0	0	0	0.6	0	0.3	0	0	0
σ ₄	22.7	1.9	4.3	-22.3	33.3	0	0	60.4	3.2	19.6	1.5	5.1	85.1	0.252
σ ₃	22.1	1.8	4.2	-22.4	32.4	0	0	58.7	2.9	18.9	1.5	5.1	82.7	0.244
σ ₂	0	0	0	-23.6	0.3	0	0	0.3	-0.8	-1.8	1	2.2	0.6	0.002
σ ₁	-16.4	-4.3	-4.7	-27	-35.6	0	0	-56.8	-21.3	-25.1	-1.8	-0.9	-82.8	0.259

σ_0	-17.2	-4.5	-4.9	-27.1	-37	0	0	-59.2	-21.8	-26	-1.9	-1.1	-86.2	0.27
------------	-------	------	------	-------	-----	---	---	-------	-------	-----	------	------	-------	------

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.27 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.15 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.09 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.45 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.95 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmin)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β	$A*\beta$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	35	---	---	---	1	17500
Piattabanda superiore DX	500	35	---	---	---	1	17500
Piattabanda inferiore SX	550	50	---	---	---	1	27500
Piattabanda inferiore DX	550	50	---	---	---	1	27500

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmin)

	Anima
b (mm)	2415
σ_{cr0E} (N/mm ²)	13.03
σ_{sup} (N/mm ²)	82.66
σ_{inf} (N/mm ²)	-82.78
ν	-1
K_σ	23.84
λ_p	1.07
b_c (mm)	1208.37
$b_{c, sup}$ (mm)	725.02
$b_{c, sup}$ (mm)	483.35
ρ_{loc}	0.84
b_{ceff} (mm)	1014.04
$b_{ceff, sup}$ (mm)	608.42
$b_{ceff, sup}$ (mm)	405.62
ϕ_{Foro} (mm)	194.33

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, Edge sup}$	1.45E+4	895.9	6.352E+8
$A_{c, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, Edge inf}$	9.667E+3	291.7	1.882E+8
$A_{c, tot}$	2.417E+4	654.2	2.941E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c,eff, Edge sup}$	1.217E+4	954.2	3.754E+8
$A_{c,eff, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff, Edge inf}$	8.112E+3	252.8	1.112E+8
$A_{c,eff, tot}$	2.028E+4	673.6	2.881E+9
$A_{c,eff, loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmin)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	310.7	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	10.488
λ_p	1.069	λ_c	0.839
ρ_p	0.839	ρ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmin)

	$A(mm^2)$	$z_G(mm)$	$J_y(mm^4)$
Edge sup	1.217E+4	954.2	3.754E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	8.112E+3	252.8	1.112E+8
Totale	2.028E+4	673.6	2.881E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmin)

	$\Delta A(mm^2)$	$z_G(mm)$	$\Delta J_y(mm^4)$
Anima	-3.887E+3	552.8	-1.223E+7
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.344E+5	2.388E+5	2.483E+5	2.24E+5	3.765E+5	1.601E+5
z _G (mm)	1092.535	1784.381	1818.677	1725.249	2111.972	1344.077
Δz_{Geff} (mm)	-15.17	-19.72	-19.51	-19.99	-15.93	-18.75
J _{y,eff} (mm ⁴)	1.54E+11	3.016E+11	3.09E+11	2.889E+11	3.723E+11	2.071E+11
W _{y,0eff} (mm ³)	-1.409E+8	-1.69E+8	-1.699E+8	-1.675E+8	-1.763E+8	-1.541E+8
W _{y,1eff} (mm ³)	-1.477E+8	-1.739E+8	-1.747E+8	-1.725E+8	-1.806E+8	-1.6E+8
W _{y,3eff} (mm ³)	1.122E+8	4.432E+8	4.781E+8	3.905E+8	1.055E+9	1.847E+8
W _{y,4eff} (mm ³)	1.094E+8	4.215E+8	4.535E+8	3.729E+8	9.596E+8	1.791E+8
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	3.889E+8	4.168E+8	3.461E+8	8.311E+8	1.703E+8
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	3.716E+8	3.975E+8	3.318E+8	7.693E+8	1.654E+8
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	3.21E+8	3.413E+8	2.893E+8	6.084E+8	1.501E+8
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	2.97E+8	3.149E+8	2.688E+8	5.412E+8	1.422E+8
S _{y,1eff} (mm ³)	5.871E+7	9.677E+7	9.865E+7	9.351E+7	1.148E+8	7.255E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	6.749E+7	1.221E+8	1.25E+8	1.17E+8	1.512E+8	8.622E+7
S _{y,3eff} (mm ³)	4.865E+7	1.174E+8	1.208E+8	1.115E+8	1.5E+8	7.366E+7
S _{y,4eff} (mm ³)	2.164E-291	9.299E+7	9.76E+7	8.505E+7	1.37E+8	3.381E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	1.269E+1	2.659E+1	-8.185E+2	0E+00	5.675E+3	-6.852E+3
$\Delta M_{Non\ fessurata}$ (kNm)	1.269E+1	2.796E+1	1.164E+5	0E+00	4.82E+3	-5.82E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.2	0	3	0	0	0	0	1	0	0.3	0	0	0
σ_7	0	2.4	5.2	-21.9	39.6	0	0	44.7	5.5	23.6	1.8	5.7	74	0.189
σ_6	0	2.1	4.7	-22.2	35.9	0	0	40.6	4.2	21.2	1.6	5.4	67.2	0.172
σ_5	0	0.1	0	3	0	0	0	0	0.6	0	0.3	0	0	0
σ_4	22.6	1.8	4.3	-22.4	33.2	0	0	60.1	3.2	19.4	1.5	5.1	84.7	0.251
σ_3	22	1.7	4.2	-22.5	32.2	0	0	58.4	2.8	18.8	1.5	5.1	82.3	0.243
σ_2	0	0	0	-24	0.3	0	0	0.3	-0.8	-1.9	1	2.3	0.6	0.002
σ_1	-16.7	-4.5	-4.9	-28.1	-36.6	0	0	-58.2	-22	-25.8	-1.9	-0.9	-84.9	0.266
σ_0	-17.5	-4.6	-5.1	-28.3	-38	0	0	-60.6	-22.5	-26.7	-1.9	-1	-88.3	0.277

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.277 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.15 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.08 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.45 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.94 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w = 120.75 > 31/\eta \cdot \epsilon_w \cdot (K_\tau)^{0.5} = 52.889 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 5.282E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w = 2.008, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.332$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 4.738E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 5.433E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.527, \quad \lambda_w = 1.576, \quad \tau_{cr} = 82.5, \quad C = 1385.1$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 1.361E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 4.273E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.319$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.131E+7 \text{ N}$ Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 5.282E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.669, \quad (= \Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.746, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.277$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C3 70 11Caratteristiche generali**Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7

NE	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300
----	--------	--------	--------	--------	-------	--------

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.99E+3	-5.62E+5	-3.68E+6	1.69E+3
2a	-1.2E+4	-2.87E+5	-2E+6	1.87E+4
2b	5.85E+4	-3.54E+4	4.59E+6	-1.9E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-7.13E+4	-8.03E+3	3.25E+6	-5.98E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	1.87E+3	-3.01E+4	7.14E+5	2.2E+3
3b max	-6.44E+3	-2.84E+5	-2.55E+6	-1.64E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.4	0	2.4	0	0	0	0.9	0	0.2	0	-0.7	0	3.1	0	2.2	0	0
σ_7	0	-6.1	-13.2	-19.9	30.5	0	0	5	21	1.1	4.7	-4.1	-16.8	-19.9	42.9	-25.1	21.4	31.4
σ_6	0	-5.3	-12	-19.9	27.7	0	0	3.9	19	0.9	4.3	-3.2	-15.3	-20.4	39	-24.5	19.4	19.5
σ_5	0	-0.3	0	2.4	0	0	0	0.6	0	0.1	0	-0.5	0	2.8	0	2.2	0	0
σ_4	-33.8	-4.7	-11.1	-19.9	25.6	0	0	3.1	17.5	0.7	3.9	-2.6	-14.1	-54.6	2.2	-57.9	-15.9	18.1
σ_3	-33	-4.5	-10.8	-19.9	24.9	0	0	2.8	17	0.7	3.8	-2.4	-13.7	-53.9	1.9	-56.9	-15.6	17.5
σ_2	0	0	-0.1	-20.1	0.4	0	0	-0.2	-0.4	0	0	0	0	-20.3	-0.2	-20.3	-0.2	0.1
σ_1	24.4	11.1	12.1	-20.5	-27.5	0	0	-17.6	-20.2	-3.8	-4.3	13.6	15.5	-6.4	-15.5	11	4.2	19.8
σ_0	25.6	11.4	12.6	-20.5	-28.6	0	0	-18	-21	-3.9	-4.5	14	16.1	-5.4	-15.9	12.4	4.7	20.6
τ_4	0	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	0	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2	0.1
τ_3	-8.9	-5.6	-5.1	-0.7	-0.6	0	0	-0.2	-0.1	-0.6	-0.5	-5.8	-5.1	-16	-16	-21.1	-21.1	5.1
τ_2	-12.4	-5.8	-6	-0.7	-0.7	0	0	-0.2	-0.2	-0.6	-0.6	-5.8	-5.9	-19.7	-19.7	-24.9	-24.9	5.2
τ_1	-10.5	-4.5	-4.9	-0.5	-0.6	0	0	-0.1	-0.1	-0.4	-0.5	-4.2	-4.8	-16.1	-16.1	-19.8	-19.8	3.8
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.1 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.8 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.17 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.19 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10%

	(Table 4.7 - EN 1991-2) :	Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	36.12	92.593	0.39
Piattabanda inferiore	41.134	92.593	0.444
Anima	11.82	74.074	0.16
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	36.125	77.564	0.466
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	41.134	72.223	0.57
Attacco anima-piattabanda superiore	35.043	82.963	0.422
Attacco anima-piattabanda inferiore	39.588	82.963	0.477
Attacco irrigidente verticale - anima	39.588	59.259	0.668
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	35.043	59.259	0.591
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	39.588	59.259	0.668
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 73 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-3.19E+3	-5.14E+5	-3.68E+6	-4.05E+3
2a	-1.44E+4	-2.19E+5	-2E+6	-1.95E+4
2b	6.13E+4	-3.83E+4	4.59E+6	2.65E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-7.1E+4	-1.03E+4	3.25E+6	2.07E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	1.66E+3	-2.99E+4	7.12E+5	1.21E+3
3b max	-7.51E+3	-1.01E+5	-2.54E+6	-1.35E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.4	0	2.4	0	0	0	0.9	0	0.2	0	-0.7	0	3.1	0	2.2	0	0
σ_7	0	-6.1	-13.3	-19.9	30.5	0	0	5	21	1.1	4.7	-4.1	-16.8	-19.9	42.9	-25.1	21.5	31.2
σ_6	0	-5.3	-12	-19.9	27.7	0	0	3.9	19	0.9	4.3	-3.2	-15.2	-20.4	38.9	-24.5	19.5	19.5
σ_5	0	-0.3	0	2.4	0	0	0	0.6	0	0.1	0	-0.5	0	2.8	0	2.2	0	0
σ_4	-33.8	-4.7	-11.1	-19.9	25.7	0	0	3.1	17.5	0.7	3.9	-2.6	-14.1	-54.6	2.2	-57.9	-15.8	18
σ_3	-33	-4.5	-10.8	-19.9	24.9	0	0	2.8	17	0.7	3.8	-2.4	-13.6	-53.9	1.9	-56.9	-15.5	17.5
σ_2	0	-0.1	-0.1	-20.1	0.4	0	0	-0.2	-0.4	0	0	0	0	-20.3	-0.2	-20.4	-0.2	0.1
σ_1	24.4	11.1	12.1	-20.5	-27.5	0	0	-17.6	-20.2	-3.8	-4.3	13.6	15.4	-6.4	-15.5	11	4.2	19.7
σ_0	25.6	11.4	12.6	-20.5	-28.6	0	0	-18	-21	-3.9	-4.5	13.9	16	-5.4	-15.9	12.4	4.6	20.5
τ_4	0	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0
τ_3	-8.1	-4.3	-3.9	-0.8	-0.7	0	0	-0.2	-0.2	-0.6	-0.5	-2.1	-1.8	-14	-14	-15.5	-15.5	1.4
τ_2	-11.3	-4.5	-4.6	-0.8	-0.8	0	0	-0.2	-0.2	-0.6	-0.6	-2.1	-2.1	-17.4	-17.4	-18.9	-18.9	1.5
τ_1	-9.6	-3.4	-3.7	-0.6	-0.7	0	0	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-1.5	-1.7	-14.2	-14.2	-15.3	-15.3	1.1
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.1 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.8 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.18 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.19 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)

Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	36	92.593	0.389
Piattabanda inferiore	40.97	92.593	0.442
Anima	3.327	74.074	0.045
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	36.001	77.564	0.464
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	40.97	72.223	0.567
Attacco anima-piattabanda superiore	34.923	82.963	0.421
Attacco anima-piattabanda inferiore	39.43	82.963	0.475
Attacco irrigidente verticale - anima	39.43	59.259	0.665
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	34.923	59.259	0.589
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	39.43	59.259	0.665
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 73 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
I _{NE}	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-3.19E+3	-3.94E+5	-4.78E+6	-4.05E+3
2a	-1.44E+4	-2.19E+5	-2.54E+6	-1.95E+4
2b	6.13E+4	-3.83E+4	4.49E+6	2.65E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-7.1E+4	-1.03E+4	3.23E+6	2.07E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	1.66E+3	-2.99E+4	6.4E+5	1.21E+3
3b max	-7.47E+3	-1.98E+5	-2.86E+6	-3.77E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.5	0	2.4	0	0	0	0.9	0	0.2	0	-0.8	0	3	0	2	0	0
σ_7	0	-7.7	-16.8	-20.1	29.9	0	0	5	20.8	1	4.2	-4.6	-18.8	-21.9	38.2	-27.5	15.1	34.9
σ_6	0	-6.7	-15.2	-20.1	27.2	0	0	3.9	18.8	0.8	3.8	-3.6	-17.1	-22.1	34.6	-26.6	13.7	20.9
σ_5	0	-0.4	0	2.4	0	0	0	0.6	0	0.1	0	-0.5	0	2.7	0	2	0	0
σ_4	-43.9	-5.9	-14.1	-20.1	25.1	0	0	3.1	17.4	0.6	3.5	-2.9	-15.8	-66.2	-11.9	-69.7	-31.2	19.3
σ_3	-42.8	-5.6	-13.7	-20.1	24.4	0	0	2.8	16.8	0.6	3.4	-2.6	-15.3	-65.2	-11.8	-68.4	-30.5	18.7
σ_2	0	-0.1	-0.1	-20.1	0.4	0	0	-0.2	-0.4	0	0	0	0	-20.3	-0.2	-20.4	-0.2	0.1
σ_1	31.7	14.1	15.3	-20	-26.9	0	0	-17.5	-20	-3.4	-3.9	15.3	17.3	4.9	-3.9	23.5	17.3	21.2
σ_0	33.2	14.5	15.9	-20	-28	0	0	-17.9	-20.8	-3.5	-4	15.6	18	6.3	-3.7	25.4	18.3	22
τ_4	0	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	0	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2	0.1
τ_3	-6.3	-4.3	-3.9	-0.8	-0.7	0	0	-0.2	-0.2	-0.6	-0.5	-4	-3.6	-12.1	-12.1	-15.5	-15.5	3.4
τ_2	-8.7	-4.5	-4.6	-0.8	-0.8	0	0	-0.2	-0.2	-0.6	-0.6	-4	-4.2	-14.8	-14.8	-18.2	-18.2	3.4
τ_1	-7.4	-3.4	-3.7	-0.6	-0.7	0	0	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-3	-3.4	-12	-12	-14.5	-14.5	2.5
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.96 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.69 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.96 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.04 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100

Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	38.65	92.593	0.417
Piattabanda inferiore	44.007	92.593	0.475
Anima	7.841	74.074	0.106
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c = 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	38.653	77.564	0.498
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c = 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	44.007	72.223	0.609
Attacco anima-piattabanda superiore	37.496	82.963	0.452
Attacco anima-piattabanda inferiore	42.354	82.963	0.511
Attacco irrigidente verticale - anima	42.354	59.259	0.715
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	37.496	59.259	0.633
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	42.354	59.259	0.715
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 76 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
Z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
η _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-3.19E+3	-3.94E+5	-4.78E+6	1.85E+3
2a	-1.68E+4	-1.59E+5	-2.54E+6	1.75E+4
2b	6.27E+4	-3.9E+4	4.49E+6	-1.89E+2
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-7.07E+4	-1.09E+4	3.23E+6	2.95E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	1.43E+3	-2.98E+4	6.39E+5	3.89E+2
3b max	-7.8E+3	-6.1E+4	-2.85E+6	1.54E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Min	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Max	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.5	0	2.4	0	0	0	0.9	0	0.2	0	-0.8	0	3	0	2	0	0
σ_7	0	-7.8	-16.8	-20.1	29.9	0	0	5	20.8	1	4.2	-4.5	-18.8	-21.9	38.1	-27.5	15.2	34.8
σ_6	0	-6.7	-15.2	-20.1	27.2	0	0	3.9	18.8	0.8	3.8	-3.6	-17	-22.1	34.6	-26.5	13.8	20.9
σ_5	0	-0.4	0	2.4	0	0	0	0.6	0	0.1	0	-0.5	0	2.7	0	2	0	0
σ_4	-43.9	-5.9	-14.1	-20.1	25.2	0	0	3.1	17.4	0.6	3.5	-2.9	-15.7	-66.2	-11.9	-69.7	-31.2	19.3
σ_3	-42.8	-5.6	-13.7	-20.1	24.4	0	0	2.8	16.8	0.6	3.4	-2.6	-15.3	-65.2	-11.8	-68.4	-30.5	18.7
σ_2	0	-0.1	-0.1	-20.1	0.4	0	0	-0.2	-0.4	0	0	0	0	-20.3	-0.2	-20.4	-0.2	0.1
σ_1	31.7	14	15.3	-20	-26.9	0	0	-17.5	-20	-3.4	-3.9	15.2	17.2	4.9	-3.9	23.5	17.3	21.1
σ_0	33.2	14.5	15.9	-20	-28	0	0	-17.9	-20.8	-3.5	-4	15.6	17.9	6.3	-3.7	25.4	18.2	21.9
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0
τ_3	-6.3	-3.1	-2.9	-0.8	-0.7	0	0	-0.2	-0.2	-0.6	-0.5	-1.2	-1.1	-11	-11	-11.6	-11.6	0.6
τ_2	-8.7	-3.2	-3.3	-0.8	-0.8	0	0	-0.2	-0.2	-0.6	-0.6	-1.2	-1.3	-13.6	-13.6	-14.2	-14.2	0.6
τ_1	-7.4	-2.5	-2.7	-0.6	-0.7	0	0	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.9	-1	-11	-11	-11.5	-11.5	0.5
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.96 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.69 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.96 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.04 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ft}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la	Metodo di verifica:	Safe life

carpenteria:		
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ft} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	38.55	92.593	0.416
Piattabanda inferiore	43.89	92.593	0.474
Anima	1.448	74.074	0.02
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	38.553	77.564	0.497
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	43.89	72.223	0.608
Attacco anima-piattabanda superiore	37.399	82.963	0.451
Attacco anima-piattabanda inferiore	42.241	82.963	0.509
Attacco irrigidente verticale - anima	42.241	59.259	0.713
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	37.399	59.259	0.631
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	42.241	59.259	0.713
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 76 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
Z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-3.19E+3	-3.31E+5	-5.25E+6	1.85E+3
2a	-1.68E+4	-1.59E+5	-2.74E+6	1.75E+4
2b	6.27E+4	-3.9E+4	4.44E+6	-1.89E+2
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-7.07E+4	-1.09E+4	3.21E+6	2.95E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	1.43E+3	-2.98E+4	6.01E+5	3.89E+2
3b max	-7.8E+3	-6.1E+4	-2.92E+6	1.54E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.5	0	2.4	0	0	0	0.9	0	0.2	0	-0.8	0	2.9	0	1.9	0	0
σ_7	0	-8.4	-18.1	-20.3	29.6	0	0	4.9	20.7	1	4	-4.7	-19.3	-22.8	36.1	-28.4	12.9	35.8
σ_6	0	-7.2	-16.5	-20.2	26.9	0	0	3.9	18.8	0.8	3.6	-3.7	-17.5	-22.9	32.8	-27.3	11.7	21.1
σ_5	0	-0.4	0	2.4	0	0	0	0.6	0	0.1	0	-0.5	0	2.6	0	2	0	0
σ_4	-48.2	-6.4	-15.2	-20.2	24.9	0	0	3.1	17.3	0.6	3.3	-3	-16.2	-71.1	-17.9	-74.7	-37.4	19.5
σ_3	-47	-6.1	-14.8	-20.2	24.1	0	0	2.8	16.8	0.6	3.2	-2.7	-15.7	-70	-17.6	-73.2	-36.5	18.9
σ_2	0	-0.1	-0.1	-20.1	0.4	0	0	-0.2	-0.4	0	0	0	0	-20.3	-0.2	-20.4	-0.2	0.1
σ_1	34.7	15.2	16.5	-19.7	-26.6	0	0	-17.4	-20	-3.2	-3.6	15.6	17.7	9.6	1.1	28.5	22.4	21.4
σ_0	36.4	15.6	17.2	-19.7	-27.7	0	0	-17.8	-20.7	-3.3	-3.8	16	18.4	11.3	1.5	30.6	23.7	22.2
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0
τ_3	-5.2	-3.1	-2.9	-0.8	-0.7	0	0	-0.2	-0.2	-0.6	-0.5	-1.2	-1.1	-10	-10	-10.6	-10.6	0.6
τ_2	-7.3	-3.2	-3.3	-0.8	-0.8	0	0	-0.2	-0.2	-0.6	-0.6	-1.2	-1.3	-12.2	-12.2	-12.8	-12.8	0.6
τ_1	-6.2	-2.5	-2.7	-0.6	-0.7	0	0	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.9	-1	-9.9	-9.9	-10.3	-10.3	0.5
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.89 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.64 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.89 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.99 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 =>2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life

Conseguenza del danno:	High consequence
------------------------	------------------

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	38.99	92.593	0.421
Piattabanda inferiore	44.394	92.593	0.479
Anima	1.448	74.074	0.02
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	38.994	77.564	0.503
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	44.394	72.223	0.615
Attacco anima-piattabanda superiore	37.827	82.963	0.456
Attacco anima-piattabanda inferiore	42.726	82.963	0.515
Attacco irrigidente verticale - anima	42.726	59.259	0.721
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	37.827	59.259	0.638
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	42.726	59.259	0.721
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 97 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-2.57E+3	4.07E+5	-4.79E+6	-1.62E+3
2a	-1.54E+4	1.95E+5	-2.55E+6	-1.88E+4
2b	6.17E+4	-9.94E+3	4.34E+6	9.01E+1
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	5.24E+4	-1.53E+4	3.05E+6	-4.6E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.81E+3	4.51E+4	8.79E+5	-3.88E+2
3b max	-7.84E+3	5E+4	-2.99E+6	-2.21E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.5	0	2.3	0	0	0	0.9	0	0.3	0	-0.9	0	3	0	1.9	0	0
σ_7	0	-7.8	-16.8	-20.6	28.9	0	0	5	20.4	1.4	5.8	-4.8	-19.7	-22	38.2	-28.2	12.7	38.9
σ_6	0	-6.7	-15.3	-20.5	26.2	0	0	4	18.5	1.1	5.3	-3.8	-17.9	-22.2	34.8	-27.1	11.6	23.2
σ_5	0	-0.4	0	2.3	0	0	0	0.6	0	0.2	0	-0.6	0	2.7	0	2	0	0
σ_4	-43.9	-5.9	-14.1	-20.5	24.3	0	0	3.2	17.1	0.9	4.9	-3	-16.6	-66.2	-11.8	-70.2	-33.2	21.4
σ_3	-42.9	-5.7	-13.7	-20.4	23.6	0	0	2.9	16.6	0.8	4.7	-2.8	-16.1	-65.2	-11.7	-68.8	-32.4	20.8
σ_2	0	-0.1	-0.1	-20.1	0.4	0	0	0.1	0.3	0	0	0	0	-20	0.6	-20	0.5	0.1
σ_1	31.7	14.1	15.4	-19.1	-26	0	0	-16.2	-18.2	-4.7	-5.3	16	18.1	5.8	-2.4	26.5	21	23.5
σ_0	33.2	14.5	16	-19.1	-27	0	0	-16.6	-18.9	-4.8	-5.5	16.4	18.8	7.3	-2.2	28.5	22.1	24.4
τ_4	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0
τ_3	6.5	3.8	3.5	-0.2	-0.2	0	0	-0.3	-0.3	0.9	0.8	1	0.9	10.7	10.7	10.8	10.8	0.1
τ_2	9	4	4.1	-0.2	-0.2	0	0	-0.3	-0.3	0.9	0.9	1	1	13.4	13.4	13.5	13.5	0.1
τ_1	7.6	3	3.3	-0.2	-0.2	0	0	-0.2	-0.3	0.7	0.8	0.7	0.9	10.9	10.9	11	11	0.1
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.99 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.73 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.89 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q ₀ (kN)	480
	N ₀	500000
	N _{obs}	500000
	Q _{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	42.85	92.593	0.463
Piattabanda inferiore	48.746	92.593	0.526
Anima	0.227	74.074	0.003
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	42.851	77.564	0.552
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	48.746	72.223	0.675
Attacco anima-piattabanda superiore	41.568	82.963	0.501
Attacco anima-piattabanda inferiore	46.914	82.963	0.565
Attacco irrigidente verticale - anima	46.914	59.259	0.792
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	41.568	59.259	0.701
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	46.914	59.259	0.792
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 97 11**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
Z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
------	-------	-------	--------	--------

1	-2.57E+3	4.7E+5	-4.23E+6	-1.62E+3
2a	-1.54E+4	1.95E+5	-2.3E+6	-1.88E+4
2b	5.99E+4	2.71E+4	4.34E+6	1.27E+2
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	5.24E+4	-1.53E+4	3.03E+6	-4.6E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.81E+3	4.51E+4	9.36E+5	-3.88E+2
3b max	-7.84E+3	5E+4	-2.93E+6	-2.21E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.4	0	2.3	0	0	0	0.9	0	0.3	0	-0.8	0	3	0	1.9	0	0
σ_7	0	-7	-15.2	-20.6	28.9	0	0	5	20.3	1.5	6.2	-4.7	-19.3	-21.2	40.1	-27.3	14.6	38.2
σ_6	0	-6.1	-13.8	-20.5	26.2	0	0	3.9	18.4	1.2	5.6	-3.7	-17.5	-21.5	36.5	-26.4	13.3	23.1
σ_5	0	-0.3	0	2.3	0	0	0	0.6	0	0.2	0	-0.5	0	2.8	0	2	0	0
σ_4	-38.9	-5.4	-12.8	-20.5	24.3	0	0	3.2	17	1	5.2	-3	-16.2	-60.5	-5.1	-64.5	-26.5	21.4
σ_3	-37.9	-5.1	-12.4	-20.4	23.6	0	0	2.9	16.5	0.9	5	-2.7	-15.7	-59.7	-5.2	-63.2	-25.9	20.8
σ_2	0	-0.1	-0.1	-20.1	0.4	0	0	0.1	0.3	0	0	0	0	-20	0.6	-20	0.5	0.1
σ_1	28	12.7	13.9	-19.1	-26	0	0	-16.1	-18.1	-5	-5.7	15.7	17.8	0.6	-7.9	21.2	15.6	23.4
σ_0	29.4	13.1	14.4	-19.1	-27	0	0	-16.5	-18.8	-5.1	-5.9	16	18.4	1.8	-7.9	23	16.4	24.3
τ_4	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0
τ_3	7.4	3.8	3.5	0.5	0.5	0	0	-0.3	-0.3	0.9	0.8	1	0.9	12.4	12.4	12.5	12.5	0.1
τ_2	10.4	4	4.1	0.6	0.6	0	0	-0.3	-0.3	0.9	0.9	1	1	15.5	15.5	15.6	15.6	0.1
τ_1	8.8	3	3.3	0.4	0.5	0	0	-0.2	-0.3	0.7	0.8	0.7	0.9	12.7	12.7	12.7	12.7	0.1
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.05 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.77 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.95 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.05 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ft}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	42.78	92.593	0.462
Piattabanda inferiore	48.668	92.593	0.526
Anima	0.227	74.074	0.003
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	42.783	77.564	0.552
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	48.668	72.223	0.674
Attacco anima-piattabanda superiore	41.502	82.963	0.5
Attacco anima-piattabanda inferiore	46.839	82.963	0.565
Attacco irrigidente verticale - anima	46.839	59.259	0.79
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	41.502	59.259	0.7
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	46.839	59.259	0.79
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 100 1**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-2.57E+3	4.7E+5	-4.23E+6	3.6E+3

2a	-1.26E+4	2.59E+5	-2.3E+6	2.07E+4
2b	5.8E+4	2.63E+4	4.34E+6	-2.6E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	5.2E+4	-1.59E+4	3.03E+6	-2.11E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	4.16E+3	4.51E+4	9.37E+5	-1.58E+3
3b max	-7.36E+3	2.23E+5	-2.94E+6	4.52E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Min	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Max	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.4	0	2.3	0	0	0	0.9	0	0.3	0	-0.8	0	3	0	1.9	0	0
σ_7	0	-7	-15.2	-20.6	28.9	0	0	5	20.3	1.5	6.2	-4.7	-19.4	-21.1	40.1	-27.3	14.6	38.3
σ_6	0	-6.1	-13.8	-20.5	26.2	0	0	3.9	18.4	1.2	5.6	-3.7	-17.6	-21.5	36.5	-26.4	13.3	23.2
σ_5	0	-0.3	0	2.3	0	0	0	0.6	0	0.2	0	-0.5	0	2.8	0	2	0	0
σ_4	-38.9	-5.4	-12.8	-20.5	24.3	0	0	3.2	17	1	5.2	-3	-16.3	-60.5	-5.1	-64.5	-26.5	21.4
σ_3	-37.9	-5.1	-12.4	-20.4	23.6	0	0	2.9	16.5	0.9	5	-2.7	-15.8	-59.7	-5.1	-63.2	-25.9	20.8
σ_2	0	-0.1	-0.1	-20.1	0.4	0	0	0.1	0.3	0	0	0	0	-20	0.6	-20	0.5	0.1
σ_1	28	12.7	13.9	-19.1	-26	0	0	-16.1	-18.1	-5	-5.7	15.7	17.8	0.5	-7.9	21.3	15.6	23.5
σ_0	29.4	13.1	14.4	-19.1	-27	0	0	-16.5	-18.8	-5.1	-5.9	16.1	18.5	1.8	-7.9	23	16.5	24.4
τ_4	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1
τ_3	7.4	5.1	4.6	0.5	0.5	0	0	-0.3	-0.3	0.9	0.8	4.5	4	13.6	13.6	17.2	17.2	3.6
τ_2	10.4	5.3	5.4	0.5	0.6	0	0	-0.3	-0.3	0.9	0.9	4.5	4.7	16.8	16.8	20.4	20.4	3.6
τ_1	8.8	4	4.4	0.4	0.4	0	0	-0.2	-0.3	0.7	0.8	3.3	3.8	13.6	13.6	16.3	16.3	2.6
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.05 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.77 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.95 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.05 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q ₀ (kN)	480
	N ₀	500000
	N _{obs}	500000
	Q _{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	42.88	92.593	0.463
Piattabanda inferiore	48.786	92.593	0.527
Anima	8.257	74.074	0.111
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	42.883	77.564	0.553
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	48.786	72.223	0.675
Attacco anima-piattabanda superiore	41.6	82.963	0.501
Attacco anima-piattabanda inferiore	46.953	82.963	0.566
Attacco irrigidente verticale - anima	46.953	59.259	0.792
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	41.6	59.259	0.702
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	46.953	59.259	0.792
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 100 11**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-2.57E+3	5.9E+5	-2.94E+6	3.6E+3
2a	-1.26E+4	2.59E+5	-1.67E+6	2.07E+4

2b	5.8E+4	2.63E+4	4.4E+6	-2.6E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	5.2E+4	-1.59E+4	2.99E+6	-2.11E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	4.16E+3	4.51E+4	1.05E+6	-1.58E+3
3b max	-6.95E+3	8.01E+4	-2.62E+6	9.1E+3

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.3	0	2.4	0	0	0	0.9	0	0.3	0	-0.7	0	3.2	0	2.2	0	0
σ_7	0	-5.1	-11	-20.4	29.3	0	0	4.9	20	1.7	6.9	-4.2	-17.3	-18.9	45.2	-24.8	21	34.8
σ_6	0	-4.4	-10	-20.4	26.6	0	0	3.9	18.2	1.3	6.3	-3.3	-15.7	-19.5	41.1	-24.2	19.1	21.9
σ_5	0	-0.2	0	2.4	0	0	0	0.6	0	0.2	0	-0.5	0	2.9	0	2.2	0	0
σ_4	-27	-3.9	-9.3	-20.3	24.6	0	0	3.2	16.8	1.1	5.8	-2.7	-14.5	-47	11	-50.7	-9.3	20.3
σ_3	-26.3	-3.7	-9	-20.3	23.9	0	0	2.9	16.3	1	5.6	-2.4	-14	-46.5	10.5	-49.9	-9.1	19.7
σ_2	0	-0.1	-0.1	-20.1	0.4	0	0	0.1	0.3	0	0	0	0	-20	0.6	-20	0.5	0.1
σ_1	19.5	9.2	10	-19.5	-26.4	0	0	-15.9	-17.9	-5.6	-6.3	14	15.9	-12.3	-21.1	7.3	1.1	22.2
σ_0	20.4	9.5	10.4	-19.5	-27.4	0	0	-16.3	-18.6	-5.7	-6.6	14.3	16.5	-11.6	-21.8	8.5	1.3	23.1
τ_4	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0
τ_3	9.4	5.1	4.6	0.5	0.5	0	0	-0.3	-0.3	0.9	0.8	1.6	1.4	15.5	15.5	16.3	16.3	0.7
τ_2	13	5.3	5.4	0.5	0.6	0	0	-0.3	-0.3	0.9	0.9	1.6	1.7	19.4	19.4	20.1	20.1	0.7
τ_1	11	4	4.4	0.4	0.4	0	0	-0.2	-0.3	0.7	0.8	1.2	1.4	15.9	15.9	16.4	16.4	0.5
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.2 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.88 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.16 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.2 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ft} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	40.55	92.593	0.438
Piattabanda inferiore	46.125	92.593	0.498
Anima	1.628	74.074	0.022
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	40.549	77.564	0.523
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	46.125	72.223	0.639
Attacco anima-piattabanda superiore	39.336	82.963	0.474
Attacco anima-piattabanda inferiore	44.392	82.963	0.535
Attacco irrigidente verticale - anima	44.392	59.259	0.749
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	39.336	59.259	0.664
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	44.392	59.259	0.749
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 103_1**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
Z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.07E+3	6.37E+5	-2.94E+6	-9.28E+2
2a	-9.79E+3	3.25E+5	-1.67E+6	-1.74E+4
2b	5.46E+4	2.36E+4	4.4E+6	1.78E+3

Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	5.16E+4	-1.79E+4	3E+6	3.82E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	4.49E+3	4.55E+4	1.05E+6	-3.01E+3
3b max	-6.39E+3	2.07E+5	-2.63E+6	-1.81E+3

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.3	0	2.4	0	0	0	0.9	0	0.3	0	-0.7	0	3.2	0	2.2	0	0
σ_7	0	-5.1	-11	-20.4	29.3	0	0	4.9	20	1.7	6.9	-4.2	-17.3	-18.9	45.2	-24.8	20.9	34.9
σ_6	0	-4.4	-10	-20.4	26.6	0	0	3.9	18.2	1.3	6.3	-3.3	-15.7	-19.5	41.1	-24.2	19.1	22
σ_5	0	-0.2	0	2.4	0	0	0	0.6	0	0.2	0	-0.5	0	2.9	0	2.2	0	0
σ_4	-27	-3.9	-9.3	-20.3	24.6	0	0	3.2	16.8	1.1	5.8	-2.7	-14.5	-47	11	-50.7	-9.3	20.3
σ_3	-26.3	-3.7	-9	-20.3	23.9	0	0	2.9	16.3	1	5.6	-2.4	-14.1	-46.5	10.5	-49.9	-9.2	19.7
σ_2	0	0	-0.1	-20.1	0.3	0	0	0.1	0.3	0	0	0	0	-20	0.6	-20	0.5	0.1
σ_1	19.5	9.2	10.1	-19.5	-26.4	0	0	-15.9	-17.9	-5.6	-6.3	14	15.9	-12.3	-21.1	7.4	1.2	22.3
σ_0	20.4	9.5	10.5	-19.5	-27.5	0	0	-16.3	-18.6	-5.7	-6.6	14.4	16.5	-11.6	-21.8	8.6	1.4	23.1
τ_4	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1
τ_3	10.1	6.4	5.8	0.5	0.4	0	0	-0.4	-0.3	0.9	0.8	4.2	3.7	17.5	17.5	20.8	20.8	3.3
τ_2	14.1	6.6	6.8	0.5	0.5	0	0	-0.4	-0.4	0.9	1	4.2	4.3	21.7	21.7	25	25	3.3
τ_1	11.9	5.1	5.5	0.4	0.4	0	0	-0.3	-0.3	0.7	0.8	3.1	3.5	17.7	17.7	20.1	20.1	2.4
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.2 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.88 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.16 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.2 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria
Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	40.68	92.593	0.439
Piattabanda inferiore	46.279	92.593	0.5
Anima	7.498	74.074	0.101
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	40.678	77.564	0.524
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	46.279	72.223	0.641
Attacco anima-piattabanda superiore	39.461	82.963	0.476
Attacco anima-piattabanda inferiore	44.54	82.963	0.537
Attacco irrigidente verticale - anima	44.54	59.259	0.752
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	39.461	59.259	0.666
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	44.54	59.259	0.752
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 103 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5923x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.908E+5	1.651E+5
Z _G (mm)	1077.366	1781.159	1815.83	1721.333	2111.511	1334.236
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.188E+11	2.977E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.549E+8	4.912E+8	4.004E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.328E+8	4.66E+8	3.824E+8	9.915E+8	1.813E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.994E+8	4.285E+8	3.55E+8	8.588E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.818E+8	4.087E+8	3.404E+8	7.95E+8	1.675E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.511E+8	2.969E+8	6.289E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.053E+8	3.24E+8	2.76E+8	5.595E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.659E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.85E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.571E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.733E+7	1.021E+8	8.906E+7	1.43E+8	3.553E+7
nE	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.07E+3	7.57E+5	-1.25E+6	-9.28E+2
2a	-9.79E+3	3.25E+5	-8.77E+5	-1.74E+4
2b	5.46E+4	2.36E+4	4.46E+6	1.78E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0

2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	5.16E+4	-1.79E+4	2.95E+6	3.82E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	4.49E+3	4.55E+4	1.16E+6	-3.01E+3
3b max	-5.73E+3	1.15E+5	-2.24E+6	-1.89E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.2	0	2.4	0	0	0	0.9	0	0.3	0	-0.6	0	3.4	0	2.4	0	0
σ_7	0	-2.7	-5.8	-20.2	29.6	0	0	4.8	19.7	1.9	7.6	-3.6	-14.8	-16.3	51.2	-21.7	28.8	31.1
σ_6	0	-2.3	-5.3	-20.2	26.9	0	0	3.8	17.9	1.5	6.9	-2.8	-13.4	-17.2	46.5	-21.6	26.2	20.4
σ_5	0	-0.1	0	2.4	0	0	0	0.6	0	0.2	0	-0.4	0	3	0	2.4	0	0
σ_4	-11.5	-2.1	-4.9	-20.2	24.9	0	0	3.1	16.6	1.2	6.4	-2.3	-12.4	-29.5	31.6	-32.9	12.8	18.8
σ_3	-11.2	-2	-4.8	-20.2	24.2	0	0	2.8	16.1	1.1	6.2	-2.1	-12	-29.4	30.6	-32.6	12.3	18.2
σ_2	0	0	-0.1	-20.1	0.3	0	0	0.1	0.3	0	0	0	0	-20	0.6	-20	0.5	0.1
σ_1	8.3	4.8	5.3	-19.8	-26.8	0	0	-15.7	-17.6	-6.2	-7	12	13.6	-28.6	-37.9	-10.4	-17.3	20.6
σ_0	8.7	5	5.5	-19.8	-27.8	0	0	-16.1	-18.3	-6.3	-7.3	12.3	14.1	-28.5	-39.3	-9.9	-17.9	21.4
τ_4	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0
τ_3	12	6.4	5.8	0.5	0.4	0	0	-0.4	-0.3	0.9	0.8	2.3	2.1	19.4	19.4	20.8	20.8	1.4
τ_2	16.7	6.6	6.8	0.5	0.5	0	0	-0.4	-0.4	0.9	1	2.3	2.4	24.4	24.4	25.8	25.8	1.4
τ_1	14.1	5.1	5.5	0.4	0.4	0	0	-0.3	-0.3	0.7	0.8	1.7	2	20	20	21	21	1
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.38 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.02 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.41 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.39 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria
Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
-----------------------------------	---------------------------------	------

Piattabanda superiore	37.62	92.593	0.406
Piattabanda inferiore	42.787	92.593	0.462
Anima	3.235	74.074	0.044
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s \cdot \Delta\sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	37.616	77.564	0.485
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s \cdot \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	42.787	72.223	0.592
Attacco anima-piattabanda superiore	36.49	82.963	0.44
Attacco anima-piattabanda inferiore	41.178	82.963	0.496
Attacco irrigidente verticale - anima	41.178	59.259	0.695
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	36.49	59.259	0.616
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	41.178	59.259	0.695
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 106 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5923x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.908E+5	1.651E+5
z _G (mm)	1077.366	1781.152	1815.823	1721.326	2111.505	1334.232
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.188E+11	2.977E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.549E+8	4.912E+8	4.003E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.328E+8	4.66E+8	3.824E+8	9.915E+8	1.813E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.994E+8	4.285E+8	3.55E+8	8.588E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.818E+8	4.087E+8	3.404E+8	7.95E+8	1.675E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.511E+8	2.969E+8	6.289E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.053E+8	3.24E+8	2.76E+8	5.595E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.659E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.85E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.571E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.733E+7	1.021E+8	8.906E+7	1.43E+8	3.552E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria e pioli (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.07E+3	7.57E+5	-1.25E+6	1.09E+3
2a	-4.94E+3	3.9E+5	-8.77E+5	1.87E+4
2b	4.75E+4	2.3E+4	4.46E+6	-2.97E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00

3a	5.12E+4	-1.85E+4	2.95E+6	-2.31E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	4.91E+3	4.55E+4	1.16E+6	-4.93E+3
3b max	-4.96E+3	2.9E+5	-2.25E+6	4.94E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria e pioli (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.2	0	2.4	0	0	0	0.9	0	0.3	0	-0.6	0	3.4	0	2.4	0	0
σ_7	0	-2.7	-5.8	-20.3	29.6	0	0	4.8	19.7	1.9	7.7	-3.6	-14.8	-16.3	51.2	-21.7	28.7	31.2
σ_6	0	-2.3	-5.3	-20.3	26.9	0	0	3.8	17.9	1.5	7	-2.8	-13.5	-17.3	46.5	-21.6	26.1	20.4
σ_5	0	-0.1	0	2.4	0	0	0	0.6	0	0.2	0	-0.4	0	3	0	2.4	0	0
σ_4	-11.5	-2	-4.9	-20.2	24.9	0	0	3.1	16.6	1.2	6.4	-2.3	-12.4	-29.5	31.6	-32.9	12.7	18.9
σ_3	-11.2	-1.9	-4.7	-20.2	24.1	0	0	2.8	16.1	1.1	6.2	-2.1	-12.1	-29.4	30.6	-32.6	12.3	18.3
σ_2	0	0	0	-20.1	0.3	0	0	0.1	0.3	0	0	0	0	-20	0.6	-20	0.5	0.1
σ_1	8.3	4.9	5.3	-19.8	-26.8	0	0	-15.7	-17.6	-6.2	-7	12	13.6	-28.6	-37.9	-10.3	-17.2	20.7
σ_0	8.7	5	5.5	-19.8	-27.9	0	0	-16.1	-18.3	-6.4	-7.3	12.3	14.2	-28.6	-39.3	-9.9	-17.8	21.5
τ_4	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0.1	0.2	0.2	0.1
τ_3	12	7.6	7	0.5	0.4	0	0	-0.4	-0.3	0.9	0.8	5.9	5.2	20.6	20.6	25.6	25.6	4.9
τ_2	16.7	7.9	8.2	0.5	0.5	0	0	-0.4	-0.4	0.9	1	5.9	6.1	25.7	25.7	30.6	30.6	5
τ_1	14.1	6.1	6.6	0.4	0.4	0	0	-0.3	-0.3	0.7	0.8	4.3	4.9	20.9	20.9	24.6	24.6	3.6
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.38 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.02 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.41 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.38 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2, λ_{v2}	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3, λ_{v3}	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence
Fattore equivalente di danno per i pioli:	$\lambda_v = \lambda_{v1} * \lambda_{v2} * \lambda_{v3} * \lambda_{v4} =$	1.55 x 0.953 x 1 x 1 = 1.477
Coefficienti parziali di sicurezza per i pioli:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.15

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	37.77	92.593	0.408
Piattabanda inferiore	42.97	92.593	0.464
Anima	11.366	74.074	0.153
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ $= 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	37.769	77.564	0.487
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ $= 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	42.97	72.223	0.595
Attacco anima-piattabanda superiore	36.638	82.963	0.442
Attacco anima-piattabanda inferiore	41.355	82.963	0.498
Attacco irrigidente verticale - anima	41.355	59.259	0.698
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	36.638	59.259	0.618
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	41.355	59.259	0.698
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Verifica a fatica dei pioli**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

$\gamma_{Ff} \Delta\tau_{E,2} / (\Delta\tau_c / \gamma_{Mf,s}) \leq 1$	$= 1 * 17.62 / (90 / 1.15) = 0.225$
$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2} / (\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}) \leq 1$	$= 1 * 37.77 / (80 / 1.35) = 0.637$
$\gamma_{Ff} \Delta\tau_{E,2} / (\Delta\tau_c / \gamma_{Mf,s}) + \gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2} / (\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}) \leq 1.3$	$= 0.225 + 0.637 = 0.863$
VERIFICA SODDISFATTA	

Sezione C3 109 11Caratteristiche generali**Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5858x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.46E+5	2.558E+5	2.307E+5	3.881E+5	1.648E+5
Z _G (mm)	1077.366	1776.837	1811.469	1717.117	2107.485	1331.881
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.101E+11	3.179E+11	2.968E+11	3.843E+11	2.109E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.745E+8	-1.755E+8	-1.728E+8	-1.823E+8	-1.583E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.796E+8	-1.805E+8	-1.78E+8	-1.868E+8	-1.645E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.507E+8	4.864E+8	3.968E+8	1.075E+9	1.861E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.289E+8	4.617E+8	3.791E+8	9.79E+8	1.805E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.96E+8	4.247E+8	3.521E+8	8.492E+8	1.717E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.786E+8	4.052E+8	3.377E+8	7.866E+8	1.668E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.274E+8	3.483E+8	2.948E+8	6.233E+8	1.515E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.031E+8	3.216E+8	2.741E+8	5.549E+8	1.436E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.635E+7	9.826E+7	9.307E+7	1.145E+8	7.188E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.262E+8	1.293E+8	1.209E+8	1.569E+8	8.831E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.214E+8	1.25E+8	1.153E+8	1.556E+8	7.547E+7

$S_{y,4}(\text{mm}^3)$	1.49E-8	9.674E+7	1.015E+8	8.848E+7	1.425E+8	3.52E+7
n_E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	$N (N)$	$V (N)$	$M (Nm)$	$T (Nm)$
1	6.24E+2	1.41E+6	4.22E+6	3.24E+3
2a	2.9E+3	6.12E+5	1.59E+6	-2.21E+4
2b	3.64E+4	4.1E+4	5.52E+6	1.71E+3
Rit.Iso	-6.2E+6	0	-5.38E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	8.19E+4	2.97E+4	-3.51E+6	-2.17E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.63E+5	1.53E+6	1.08E+4	6.75E+4
Totale	-5.61E+6	3.62E+6	2.45E+6	5.01E+4

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	$z_{pl} (mm)$	α	ψ	Classe
Anima	120.75	2016.89	0.81	-1.31	3
Piattabanda superiore	14				1
Piattabanda inferiore	10.8				3
classe della sezione					3

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
$N_{Ed} (N)$	-5.613E+6	$M_{Ed} (Nm)$	2.448E+6	$N_{Ed} (N)$	-5.613E+6
$N_{Rd} (N)$	-8.11E+7	$M_{Rd} (Nm)$	5.973E+7	$M_{Ed} (Nm)$	2.448E+6
				$M_{Rd} (Nm)$	6.14E+7
N_{Ed}/N_{Rd}	0.069	M_{Ed}/M_{Rd}	0.041	M_{Ed}/M_{Rd}	0.04

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	$F. 1$	$F. 2a$ Non Fess.	$F. 2a$ Fess.	$F. 2b$ Non Fess.	$F. 2b$ Fess.	$F. 2c$ Non Fess.	$F. 2c$ Fess.	$F. 2 \text{ tot}$	$F. 3a$ Non Fess.	$F. 3a$ Fess.	$F. 3b$ Non Fess.	$F. 3b$ Fess.	$F. 3 \text{ tot}$	η_1
σ_8	0	0.3	0	2.9	0	0	0	0	-1	0	0.2	0	0	0
σ_7	0	4.9	10.5	-23.7	36.6	0	0	47.2	-5.4	-22.7	1.2	2.9	27.4	0.07
σ_6	0	4.2	9.5	-23.8	33.3	0	0	42.8	-4.3	-20.6	1.2	2.9	25.2	0.064
σ_5	0	0.2	0	2.9	0	0	0	0	-0.6	0	0.2	0	0	0
σ_4	38.8	3.7	8.8	-23.8	30.8	0	0	78.4	-3.4	-19	1.2	2.9	62.3	0.184
σ_3	37.8	3.5	8.6	-23.8	29.9	0	0	76.2	-3.1	-18.4	1.2	2.9	60.7	0.18
σ_2	0	0	0	-24.1	0.2	0	0	0.2	0.2	0.5	1.2	2.8	3.5	0.01
σ_1	-28	-8.8	-9.6	-24.8	-33.3	0	0	-70.9	19	21.8	1.1	2.7	-46.4	0.145
σ_0	-29.3	-9.1	-10	-24.9	-34.6	0	0	-74	19.5	22.7	1.1	2.7	-48.6	0.152

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.184 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.18 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.1 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.4 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.67 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w = 120.75 > 31/\eta^* \epsilon_w^* (K_\tau)^{0.5} = 52.889 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 5.302E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w = 2.008, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.332$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 4.738E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 5.632E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.527, \quad \lambda_w = 1.576, \quad \tau_{cr} = 82.5, \quad C = 1385.1$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 1.124E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd} = 4.296E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.262$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.131E+7 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 5.302E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.682, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.763, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.184$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C3 112 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5858x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.46E+5	2.558E+5	2.307E+5	3.881E+5	1.648E+5
z _G (mm)	1077.366	1776.83	1811.462	1717.11	2107.479	1331.878
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.101E+11	3.179E+11	2.968E+11	3.843E+11	2.109E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.745E+8	-1.755E+8	-1.728E+8	-1.823E+8	-1.583E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.796E+8	-1.805E+8	-1.78E+8	-1.868E+8	-1.645E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.507E+8	4.864E+8	3.968E+8	1.075E+9	1.861E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.289E+8	4.617E+8	3.791E+8	9.79E+8	1.805E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.96E+8	4.247E+8	3.521E+8	8.492E+8	1.717E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.786E+8	4.052E+8	3.377E+8	7.866E+8	1.668E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.274E+8	3.483E+8	2.948E+8	6.233E+8	1.515E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.031E+8	3.216E+8	2.741E+8	5.549E+8	1.436E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.635E+7	9.826E+7	9.307E+7	1.145E+8	7.188E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.262E+8	1.293E+8	1.209E+8	1.569E+8	8.831E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.214E+8	1.25E+8	1.153E+8	1.556E+8	7.547E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.674E+7	1.015E+8	8.848E+7	1.425E+8	3.52E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	6.22E+2	1.41E+6	4.22E+6	-1.96E+3
2a	1.26E+4	6.92E+5	1.59E+6	2.45E+4
2b	-7.98E+3	3.98E+4	5.52E+6	-1.41E+3
Rit.Iso	-6.2E+6	0	-5.38E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	7.85E+4	3.07E+4	-3.51E+6	1.27E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.53E+5	1.94E+6	-9.35E+5	1.05E+5
Totale	-5.66E+6	4.11E+6	1.5E+6	1.28E+5

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Vmax)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	120.75	2020.37	0.82	-1.35	3
Piattabanda superiore	14				1
Piattabanda inferiore	10.8				3
classe della sezione					3
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-5.661E+6	M _{Ed} (Nm)	1.505E+6	N _{Ed} (N)	-5.661E+6
N _{Rd} (N)	-8.11E+7	M _{Rd} (Nm)	5.973E+7	M _{Ed} (Nm)	1.505E+6
				M _{Rd} (Nm)	6.14E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.07	M _{Ed} /M _{Rd}	0.025	M _{Ed} /M _{Rd}	0.025
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.3	0	2.9	0	0	0	0	-1	0	-0.1	0	0	0
σ ₇	0	4.9	10.6	-23.9	36.4	0	0	47	-5.4	-22.7	-0.3	-3.4	20.8	0.053
σ ₆	0	4.3	9.6	-23.9	33	0	0	42.7	-4.3	-20.6	0	-2.9	19.2	0.049
σ ₅	0	0.2	0	2.9	0	0	0	0	-0.6	0	0	0	0	0
σ ₄	38.8	3.8	8.9	-24	30.5	0	0	78.2	-3.4	-19	0.2	-2.4	56.8	0.168
σ ₃	37.8	3.6	8.6	-24	29.6	0	0	76	-3.1	-18.4	0.3	-2.3	55.4	0.164
σ ₂	0	0.1	0.1	-24.3	0	0	0	0	0.2	0.5	1.2	2.8	3.3	0.01
σ ₁	-28	-8.8	-9.6	-25	-33.6	0	0	-71.2	19	21.8	6.2	8.4	-40.9	0.128
σ ₀	-29.3	-9.1	-10	-25	-34.9	0	0	-74.2	19.5	22.7	6.3	8.7	-42.9	0.134

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.168 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.17 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.09 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.12 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.48 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=120.75 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.889 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd} = 5.309E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w = 2.008, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.332$$

contributo anima: $V_{bw,Rd}=4.738E+6$ N, contributo flange: $V_{bf,Rd}=5.702E+5$ N
 $\chi_w=0.527$, $\lambda_w=1.576$, $\tau_{cr}=82.5$, $C=1385.1$
 $M_{Ed}=M_{Ed,eq}=1.025E+7$ Nm, $M_{f,Rd}=4.294E+7$ Nm, $M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.239$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.131E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=5.309E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.774, \quad (= \Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.867, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.168$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C3 112 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5842x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.457E+5	2.555E+5	2.305E+5	3.873E+5	1.647E+5
z _G (mm)	1077.366	1775.694	1810.316	1716.003	2106.418	1331.261
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.099E+11	3.176E+11	2.965E+11	3.84E+11	2.108E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.745E+8	-1.755E+8	-1.728E+8	-1.823E+8	-1.583E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.796E+8	-1.804E+8	-1.78E+8	-1.868E+8	-1.645E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.496E+8	4.852E+8	3.959E+8	1.071E+9	1.859E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.278E+8	4.605E+8	3.783E+8	9.758E+8	1.803E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.951E+8	4.237E+8	3.514E+8	8.467E+8	1.715E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.778E+8	4.043E+8	3.37E+8	7.844E+8	1.666E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.268E+8	3.476E+8	2.942E+8	6.218E+8	1.513E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.025E+8	3.209E+8	2.736E+8	5.537E+8	1.435E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.629E+7	9.819E+7	9.301E+7	1.145E+8	7.184E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.261E+8	1.292E+8	1.208E+8	1.568E+8	8.826E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.213E+8	1.249E+8	1.152E+8	1.555E+8	7.541E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.658E+7	1.014E+8	8.832E+7	1.423E+8	3.511E+7
η _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	6.22E+2	1.49E+6	6.07E+6	-1.96E+3
2a	1.26E+4	6.92E+5	2.47E+6	2.45E+4

2b	-7.98E+3	3.98E+4	5.57E+6	-1.41E+3
Rit.Iso	-6.18E+6	0	-5.37E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	7.85E+4	3.07E+4	-3.47E+6	1.27E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.53E+5	1.94E+6	1.54E+6	1.05E+5
Totale	-5.64E+6	4.2E+6	6.8E+6	1.28E+5

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z_{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	120.75	2016.86	0.81	-1.22	3
Piattabanda superiore	14				1
Piattabanda inferiore	10.8				3
classe della sezione					3
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N_{Ed} (N)	-5.643E+6	M_{Ed} (Nm)	6.804E+6	N_{Ed} (N)	-5.643E+6
N_{Rd} (N)	-8.099E+7	M_{Rd} (Nm)	5.969E+7	M_{Ed} (Nm)	6.804E+6
				M_{Rd} (Nm)	6.138E+7
N_{Ed}/N_{Rd}	0.07	M_{Ed}/M_{Rd}	0.114	M_{Ed}/M_{Rd}	0.111
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.5	0	2.9	0	0	0	0	-1	0	0.6	0	0	0
σ_7	0	7.6	16.4	-23.7	36.8	0	0	53.2	-5.4	-22.5	3.6	12.9	43.6	0.111
σ_6	0	6.6	14.9	-23.7	33.4	0	0	48.3	-4.2	-20.4	3.1	12	39.9	0.102
σ_5	0	0.4	0	2.9	0	0	0	0	-0.6	0	0.5	0	0	0
σ_4	55.7	5.8	13.8	-23.8	30.8	0	0	100.3	-3.4	-18.8	2.7	11.3	92.8	0.275
σ_3	54.3	5.5	13.4	-23.8	29.9	0	0	97.6	-3	-18.2	2.6	11	90.4	0.267
σ_2	0	0.1	0.1	-24.2	0	0	0	0	0.2	0.5	1.2	2.7	3.3	0.01
σ_1	-40.2	-13.7	-14.9	-25.3	-33.9	0	0	-89.1	18.8	21.6	-7.1	-6.6	-74.1	0.232
σ_0	-42.2	-14.1	-15.5	-25.3	-35.2	0	0	-92.9	19.3	22.4	-7.3	-7	-77.5	0.243

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.275 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.35 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.23 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.02 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.09 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w = 120.75 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.889 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 5.251E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w = 2.008, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.332$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 4.738E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 5.128E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.527, \quad \lambda_w = 1.576, \quad \tau_{cr} = 82.5, \quad C = 1385.1$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 1.674E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd} = 4.294E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.39$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.131E+7 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 5.251E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.799, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.886, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.275$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C3 133 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5846x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.458E+5	2.556E+5	2.305E+5	3.875E+5	1.647E+5
z _G (mm)	1077.366	1775.997	1810.621	1716.298	2106.701	1331.425
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.099E+11	3.177E+11	2.966E+11	3.841E+11	2.108E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.745E+8	-1.755E+8	-1.728E+8	-1.823E+8	-1.583E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.796E+8	-1.804E+8	-1.78E+8	-1.868E+8	-1.645E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.499E+8	4.855E+8	3.962E+8	1.072E+9	1.86E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.281E+8	4.608E+8	3.785E+8	9.766E+8	1.804E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.953E+8	4.239E+8	3.516E+8	8.474E+8	1.716E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.78E+8	4.045E+8	3.372E+8	7.85E+8	1.667E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.269E+8	3.478E+8	2.943E+8	6.222E+8	1.514E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.027E+8	3.211E+8	2.737E+8	5.54E+8	1.435E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.63E+7	9.821E+7	9.302E+7	1.145E+8	7.185E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.261E+8	1.292E+8	1.208E+8	1.568E+8	8.827E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.213E+8	1.249E+8	1.152E+8	1.555E+8	7.542E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.662E+7	1.014E+8	8.836E+7	1.424E+8	3.514E+7
η _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.57E+3	-1.45E+6	6.31E+6	2.16E+3
2a	1.4E+4	-6.69E+5	2.61E+6	-2.59E+4
2b	1.48E+4	-5.28E+4	5.43E+6	1.06E+3
Rit. Iso	-6.18E+6	0	-5.38E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.33E+5	-1.69E+4	-3.4E+6	-7.95E+2

Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.77E+5	-1.97E+6	1.57E+6	-9.6E+4
Totale	-5.81E+6	-4.16E+6	7.16E+6	-1.2E+5

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	120.75	2029.8	0.82	-1.19	4
Piattabanda superiore	14				1
Piattabanda inferiore	10.8				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-5.81E+6	M _{Ed} (Nm)	7.155E+6	N _{Ed} (N)	-5.81E+6
N _{Rd} (N)	-8.102E+7	M _{Rd} (Nm)	5.97E+7	M _{Ed} (Nm)	7.155E+6
				M _{Rd} (Nm)	6.14E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.072	M _{Ed} /M _{Rd}	0.12	M _{Ed} /M _{Rd}	0.117

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.5	0	2.9	0	0	0	0	-1	0	0.6	0	0	0
σ ₇	0	8.1	17.4	-24	36	0	0	53.3	-5.8	-23.3	3.8	13.3	43.4	0.111
σ ₆	0	7	15.8	-24	32.7	0	0	48.4	-4.7	-21.2	3.2	12.3	39.6	0.101
σ ₅	0	0.4	0	2.9	0	0	0	0	-0.7	0	0.5	0	0	0
σ ₄	57.9	6.2	14.6	-24	30.2	0	0	102.7	-3.8	-19.6	2.8	11.6	94.7	0.28
σ ₃	56.5	5.9	14.1	-24	29.3	0	0	99.9	-3.5	-19.1	2.7	11.4	92.2	0.273
σ ₂	0	0.1	0.1	-24.1	0.1	0	0	0.2	-0.3	-0.8	1.2	2.9	2.3	0.007
σ ₁	-41.8	-14.5	-15.8	-24.4	-32.9	0	0	-90.5	17.9	19.9	-7.2	-6.7	-77.4	0.242
σ ₀	-43.8	-14.9	-16.4	-24.4	-34.2	0	0	-94.5	18.3	20.7	-7.4	-7.1	-80.9	0.253

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.28 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.36 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.24 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.98 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.04 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmin)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ _p	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β	A*β (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	35	---	---	---	1	17500
Piattabanda superiore DX	500	35	---	---	---	1	17500
Piattabanda inferiore SX	550	50	---	---	---	1	27500
Piattabanda inferiore DX	550	50	---	---	---	1	27500

Instabilità locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmin)

Anima	
b (mm)	2415
σ _{cr0E} (N/mm ²)	13.03
σ _{sup} (N/mm ²)	92.2
σ _{inf} (N/mm ²)	-77.35
ψ	-1.19

K_{σ}	28.73
λ_p	0.97
b_c (mm)	1101.77
$b_{c, sup}$ (mm)	661.06
$b_{c, sup}$ (mm)	440.71
ρ_{loc}	0.92
b_{ceff} (mm)	1015.92
$b_{ceff, sup}$ (mm)	609.55
$b_{ceff, sup}$ (mm)	406.37
ϕ_{Foro} (mm)	85.85

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
A_c Edge sup	1.322E+4	821.2	4.815E+8
A_c 1	0E+00	0	0E+00
A_c 2	0E+00	0	0E+00
A_c Edge inf	8.814E+3	270.4	1.427E+8
A_c tot	2.204E+4	600.9	2.229E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c,eff}$ Edge sup	1.219E+4	847	3.775E+8
$A_{c,eff}$ 1	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ 2	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ Edge inf	8.127E+3	253.2	1.118E+8
$A_{c,eff}$ tot	2.032E+4	609.5	2.209E+9
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmin)

	<i>Piastra</i>		<i>Colonna</i>
$\sigma_{cr,p}$ (p)	374.4	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	10.488
λ_p	0.974	λ_c	0.922
ρ_p	0.922	ρ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
Edge sup	1.219E+4	847	3.775E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	8.127E+3	253.2	1.118E+8
Totale	2.032E+4	609.5	2.209E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmin)

	ΔA (mm ²)	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-1.717E+3	499.3	-1.055E+6
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmin)

	<i>Fase 1</i>	<i>Fase 2a</i>	<i>Fase 2b</i>	<i>Fase 2c</i>	<i>Fase 3</i>	<i>Fessurata</i>
A (mm ²)	1.366E+5	2.44E+5	2.538E+5	2.288E+5	3.858E+5	1.63E+5
z_G (mm)	1084.633	1784.979	1819.491	1725.43	2113.854	1340.189
Δz_{Geff} (mm)	-7.27	-8.98	-8.87	-9.13	-7.15	-8.76
$J_{y,eff}$ (mm ⁴)	1.545E+11	3.071E+11	3.147E+11	2.94E+11	3.796E+11	2.096E+11
$W_{y,0eff}$ (mm ³)	-1.424E+8	-1.721E+8	-1.73E+8	-1.704E+8	-1.796E+8	-1.564E+8
$W_{y,1eff}$ (mm ³)	-1.493E+8	-1.77E+8	-1.779E+8	-1.755E+8	-1.84E+8	-1.624E+8
$W_{y,3eff}$ (mm ³)	1.119E+8	4.516E+8	4.875E+8	3.976E+8	1.081E+9	1.863E+8
$W_{y,4eff}$ (mm ³)	1.092E+8	4.295E+8	4.625E+8	3.796E+8	9.832E+8	1.807E+8
$W_{y,5eff}$ (mm ³)	1E+300	3.963E+8	4.25E+8	3.523E+8	8.509E+8	1.718E+8
$W_{y,6eff}$ (mm ³)	1E+300	3.787E+8	4.053E+8	3.378E+8	7.874E+8	1.669E+8
$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	3.271E+8	3.479E+8	2.945E+8	6.222E+8	1.515E+8

$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	3.026E+8	3.21E+8	2.736E+8	5.533E+8	1.436E+8
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	5.828E+7	9.68E+7	9.87E+7	9.352E+7	1.149E+8	7.234E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	6.798E+7	1.247E+8	1.277E+8	1.195E+8	1.547E+8	8.754E+7
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	4.893E+7	1.201E+8	1.236E+8	1.14E+8	1.535E+8	7.489E+7
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	2.238E-291	9.566E+7	1.004E+8	8.752E+7	1.406E+8	3.49E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	-1.14E+1	-1.229E+2	-1.297E+2	0E+00	1.164E+3	-4.179E+3
$\Delta M_{Non fessurata}$ (kNm)	-1.14E+1	-1.259E+2	5.472E+4	0E+00	9.497E+2	-3.411E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.5	0	2.9	0	0	0	0	-1	0	0.6	0	0	0
σ_7	0	8.1	17.4	-24	35.9	0	0	53.3	-5.8	-23.2	3.8	13.3	43.3	0.111
σ_6	0	7	15.8	-24	32.6	0	0	48.4	-4.7	-21.2	3.2	12.3	39.5	0.101
σ_5	0	0.4	0	2.9	0	0	0	0	-0.7	0	0.5	0	0	0
σ_4	57.8	6.1	14.6	-24.1	30.1	0	0	102.5	-3.8	-19.6	2.8	11.6	94.5	0.28
σ_3	56.4	5.8	14.1	-24.1	29.2	0	0	99.7	-3.5	-19	2.7	11.4	92.1	0.272
σ_2	0	0.1	0.1	-24.3	0.1	0	0	0.2	-0.3	-0.8	1.2	2.9	2.3	0.007
σ_1	-42.3	-14.7	-16	-24.9	-33.3	0	0	-91.6	18.1	20.1	-7.3	-6.7	-78.2	0.245
σ_0	-44.3	-15.1	-16.6	-24.9	-34.6	0	0	-95.6	18.6	20.9	-7.5	-7.1	-81.8	0.256

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.28 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.36 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.24 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.98 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.04 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=120.75 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.889 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=5.247E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=2.008, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.332$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=4.738E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=5.087E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.527, \quad \lambda_w=1.576, \quad \tau_{cr}=82.5, \quad C=1385.1$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=1.708E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=4.288E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.398$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.131E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=5.247E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.793, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.878, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.28$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C3 133 11**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5863x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.461E+5	2.559E+5	2.308E+5	3.883E+5	1.648E+5
Z _G (mm)	1077.366	1777.139	1811.774	1717.411	2107.767	1332.045
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.102E+11	3.179E+11	2.969E+11	3.843E+11	2.109E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.746E+8	-1.755E+8	-1.729E+8	-1.823E+8	-1.583E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.796E+8	-1.805E+8	-1.78E+8	-1.868E+8	-1.645E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.51E+8	4.867E+8	3.971E+8	1.076E+9	1.862E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.291E+8	4.62E+8	3.793E+8	9.799E+8	1.806E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.962E+8	4.249E+8	3.523E+8	8.499E+8	1.718E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.788E+8	4.054E+8	3.379E+8	7.872E+8	1.669E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.276E+8	3.485E+8	2.949E+8	6.237E+8	1.515E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.033E+8	3.217E+8	2.742E+8	5.552E+8	1.437E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.637E+7	9.827E+7	9.308E+7	1.146E+8	7.189E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.262E+8	1.293E+8	1.209E+8	1.569E+8	8.832E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.215E+8	1.25E+8	1.153E+8	1.556E+8	7.549E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.678E+7	1.016E+8	8.852E+7	1.425E+8	3.522E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)**Sollecitazioni (Comb. Vmin)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.57E+3	-1.37E+6	4.51E+6	2.16E+3
2a	1.4E+4	-6.69E+5	1.76E+6	-2.59E+4
2b	1.48E+4	-5.28E+4	5.36E+6	1.06E+3
Rit.Iso	-6.2E+6	0	-5.39E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.33E+5	-1.69E+4	-3.42E+6	-7.95E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.77E+5	-1.97E+6	-9.43E+5	-9.6E+4
Totale	-5.83E+6	-4.07E+6	1.88E+6	-1.2E+5

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Vmin)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	120.75	2033.37	0.82	-1.29	3
Piattabanda superiore	14				1
Piattabanda inferiore	10.8				3
classe della sezione					3

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-5.828E+6	M _{Ed} (Nm)	1.885E+6	N _{Ed} (N)	-5.828E+6
N _{Rd} (N)	-8.112E+7	M _{Rd} (Nm)	5.973E+7	M _{Ed} (Nm)	1.885E+6
				M _{Rd} (Nm)	6.142E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.072	M _{Ed} /M _{Rd}	0.032	M _{Ed} /M _{Rd}	0.031
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.3	0	2.8	0	0	0	0	-1	0	-0.1	0	0	0
σ ₇	0	5.4	11.7	-24.2	35.5	0	0	47.2	-5.8	-23.4	-0.3	-3.3	20.5	0.052
σ ₆	0	4.7	10.6	-24.2	32.2	0	0	42.9	-4.7	-21.3	0	-2.8	18.8	0.048
σ ₅	0	0.3	0	2.8	0	0	0	0	-0.7	0	0	0	0	0
σ ₄	41.4	4.2	9.8	-24.2	29.8	0	0	81	-3.8	-19.7	0.3	-2.3	58.9	0.174
σ ₃	40.4	4	9.5	-24.2	28.9	0	0	78.8	-3.5	-19.2	0.4	-2.2	57.5	0.17
σ ₂	0	0.1	0.1	-24.2	0.1	0	0	0.2	-0.3	-0.8	1.2	2.9	2.3	0.007
σ ₁	-29.9	-9.7	-10.6	-24.1	-32.5	0	0	-73	18	20	6.3	8.6	-44.4	0.139
σ ₀	-31.3	-10	-11	-24.1	-33.8	0	0	-76.1	18.4	20.8	6.4	8.8	-46.5	0.146

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.174 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.18 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.1 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.07 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.42 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w = 120.75 > 31/\eta \cdot \epsilon_w \cdot (K_\tau)^{0.5} = 52.889 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd} = 5.306E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w = 2.008, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.332$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 4.738E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 5.674E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.527, \quad \lambda_w = 1.576, \quad \tau_{cr} = 82.5, \quad C = 1385.1$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 1.064E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd} = 4.288E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.248$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd} = 1.131E+7 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd} = min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 5.306E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.768, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.86, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.174$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C3 136 1Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5863x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.461E+5	2.559E+5	2.308E+5	3.883E+5	1.648E+5
z _G (mm)	1077.366	1777.139	1811.774	1717.411	2107.767	1332.045
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.102E+11	3.179E+11	2.969E+11	3.843E+11	2.109E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.746E+8	-1.755E+8	-1.729E+8	-1.823E+8	-1.583E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.796E+8	-1.805E+8	-1.78E+8	-1.868E+8	-1.645E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.51E+8	4.867E+8	3.971E+8	1.076E+9	1.862E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.291E+8	4.62E+8	3.793E+8	9.799E+8	1.806E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.962E+8	4.249E+8	3.523E+8	8.499E+8	1.718E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.788E+8	4.054E+8	3.379E+8	7.872E+8	1.669E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.276E+8	3.485E+8	2.949E+8	6.237E+8	1.515E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.033E+8	3.217E+8	2.742E+8	5.552E+8	1.437E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.637E+7	9.827E+7	9.308E+7	1.146E+8	7.189E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.262E+8	1.293E+8	1.209E+8	1.569E+8	8.832E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.215E+8	1.25E+8	1.153E+8	1.556E+8	7.549E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.678E+7	1.016E+8	8.852E+7	1.425E+8	3.522E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)**Sollecitazioni (Comb. Vmin)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.57E+3	-1.37E+6	4.51E+6	-3.39E+3
2a	4.65E+3	-5.84E+5	1.76E+6	2.47E+4
2b	5.84E+4	-5.39E+4	5.36E+6	-1.94E+3
Rit.Iso	-6.2E+6	0	-5.39E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.31E+5	-1.6E+4	-3.42E+6	6.46E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.84E+5	-1.65E+6	-9.16E+5	-2.02E+4
Totale	-5.78E+6	-3.67E+6	1.91E+6	-2.11E+2

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Vmin)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	120.75	2030.17	0.82	-1.31	3
Piattabanda superiore	14				1
Piattabanda inferiore	10.8				3
classe della sezione					3

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-5.785E+6	M _{Ed} (Nm)	1.908E+6	N _{Ed} (N)	-5.785E+6
N _{Rd} (N)	-8.112E+7	M _{Rd} (Nm)	5.973E+7	M _{Ed} (Nm)	1.908E+6

				M_{Rd} (Nm)	6.142E+7
N_{Ed}/N_{Rd}	0.071	M_{Ed}/M_{Rd}	0.032	M_{Ed}/M_{Rd}	0.031
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.3	0	2.8	0	0	0	0	-1	0	-0.1	0	0	0
σ_7	0	5.4	11.6	-24.1	35.7	0	0	47.4	-5.8	-23.4	-0.2	-3.1	20.9	0.053
σ_6	0	4.7	10.6	-24.1	32.5	0	0	43	-4.7	-21.3	0.1	-2.6	19.2	0.049
σ_5	0	0.3	0	2.9	0	0	0	0	-0.7	0	0	0	0	0
σ_4	41.4	4.1	9.8	-24.1	30	0	0	81.2	-3.8	-19.7	0.3	-2.1	59.3	0.175
σ_3	40.4	3.9	9.5	-24.1	29.1	0	0	79	-3.5	-19.2	0.4	-2	57.8	0.171
σ_2	0	0	0	-24	0.4	0	0	0.4	-0.3	-0.8	1.2	2.9	2.5	0.007
σ_1	-29.9	-9.8	-10.7	-23.9	-32.2	0	0	-72.8	18	20	6.2	8.5	-44.3	0.139
σ_0	-31.3	-10.1	-11.1	-23.9	-33.5	0	0	-75.9	18.4	20.8	6.3	8.7	-46.4	0.145

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.175 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.18 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.11 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.09 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.44 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=120.75 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.889 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=5.305E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=2.008, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.332$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=4.738E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=5.669E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.527, \quad \lambda_w=1.576, \quad \tau_{cr}=82.5, \quad C=1385.1$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=1.071E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=4.29E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.25$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.131E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=5.305E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.692, \quad (= \Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.775, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.175$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C3 136 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm

Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5895x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.467E+5	2.565E+5	2.313E+5	3.896E+5	1.65E+5
z _G (mm)	1077.366	1779.3	1813.955	1719.519	2109.782	1333.222
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.107E+11	3.184E+11	2.973E+11	3.848E+11	2.112E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.746E+8	-1.755E+8	-1.729E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.805E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.531E+8	4.891E+8	3.988E+8	1.083E+9	1.866E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.311E+8	4.642E+8	3.81E+8	9.861E+8	1.81E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.98E+8	4.268E+8	3.538E+8	8.547E+8	1.721E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.804E+8	4.072E+8	3.392E+8	7.914E+8	1.672E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.289E+8	3.499E+8	2.96E+8	6.265E+8	1.518E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.044E+8	3.229E+8	2.752E+8	5.575E+8	1.44E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.649E+7	9.839E+7	9.32E+7	1.147E+8	7.195E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.264E+8	1.295E+8	1.211E+8	1.571E+8	8.842E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.217E+8	1.253E+8	1.155E+8	1.558E+8	7.561E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.708E+7	1.019E+8	8.881E+7	1.428E+8	3.538E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)**Sollecitazioni (Comb. Vmin)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.57E+3	-1.2E+6	1.39E+6	-3.39E+3
2a	4.65E+3	-5.84E+5	3.39E+5	2.47E+4
2b	5.84E+4	-5.39E+4	5.23E+6	-1.94E+3
Rit.Iso	-6.24E+6	0	-5.4E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.31E+5	-1.6E+4	-3.46E+6	6.46E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.84E+5	-1.65E+6	-4.93E+6	-2.02E+4
Totale	-5.82E+6	-3.51E+6	-6.83E+6	-2.11E+2

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Vmin)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	120.75	2476.45	0	-60.85	1
Piattabanda superiore	14				1
Piattabanda inferiore	10.8				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale	Flessione semplice		Interazione N/M		
N _{Ed} (N)	-5.819E+6	M _{Ed} (Nm)	-6.833E+6	N _{Ed} (N)	-5.819E+6
N _{Rd} (N)	-8.132E+7	M _{Rd} (Nm)	-7.006E+7	M _{Ed} (Nm)	-6.833E+6
				M _{Rd} (Nm)	-7.222E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.072	M _{Ed} /M _{Rd}	0.098	M _{Ed} /M _{Rd}	0.095
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.1	0	2.8	0	0	0	0	-1	0	-1.2	0	0	0
σ_7	0	1	2.3	-24.6	34.8	0	0	37.1	-5.9	-23.6	-6.6	-29.5	-16	0.041
σ_6	0	0.9	2.1	-24.5	31.6	0	0	33.7	-4.7	-21.5	-5	-26.5	-14.3	0.037
σ_5	0	0.1	0	2.8	0	0	0	0	-0.7	0	-0.7	0	0	0
σ_4	12.7	0.8	1.9	-24.5	29.2	0	0	43.9	-3.8	-19.9	-3.8	-24.3	-0.3	0.001
σ_3	12.4	0.8	1.8	-24.4	28.4	0	0	42.6	-3.5	-19.3	-3.3	-23.5	-0.2	0.001
σ_2	0	0	0	-24.1	0.4	0	0	0.4	-0.3	-0.8	1.2	2.9	2.5	0.007
σ_1	-9.2	-1.9	-2	-23.1	-31.4	0	0	-42.6	18.2	20.2	27.6	32.9	10.5	0.033
σ_0	-9.6	-1.9	-2.1	-23.1	-32.7	0	0	-44.4	18.6	21	28.3	34	10.7	0.034

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.041 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.88 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.87 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.64 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.46 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=120.75 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.889 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=5.333E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=2.008, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.332$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=4.738E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=5.942E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.527, \quad \lambda_w=1.576, \quad \tau_{cr}=82.5, \quad C=1385.1$$

$$M_{Ed}=-6.833E+6 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=-5.209E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.131$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.131E+7 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd}=min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=5.333E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.658, \quad (= \Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.74, \quad \eta_1=M_{Ed}/M_{Rd}=0.095$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C3 139 11Caratteristiche generali**Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.3 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.95 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.34 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.32 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	$2.165 \times 0.928 \times 1 \times 1 = 2.009 > 2 \Rightarrow 2$ (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	$2.456 \times 0.928 \times 1 \times 1 = 2.279$ (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2, λ_{v2}	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3, λ_{v3}	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence
Fattore equivalente di danno per i pioli:	$\lambda_v = \lambda_{v1} * \lambda_{v2} * \lambda_{v3} * \lambda_{v4} =$	$1.55 \times 0.953 \times 1 \times 1 = 1.477$
Coefficienti parziali di sicurezza per i pioli:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.15

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	37.52	92.593	0.405
Piattabanda inferiore	42.685	92.593	0.461
Anima	12.538	74.074	0.169
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.935 \times 112 = 104.7$ N/mm ²	37.515	77.564	0.484
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.871 \times 112 = 97.5$ N/mm ²	42.685	72.223	0.591
Attacco anima-piattabanda superiore	36.392	82.963	0.439
Attacco anima-piattabanda inferiore	41.081	82.963	0.495
Attacco irrigidente verticale - anima	41.081	59.259	0.693
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	36.392	59.259	0.614
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	41.081	59.259	0.693
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Verifica a fatica dei pioli**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

$\gamma_{Ff} \Delta \tau_{E,2} / (\Delta \tau_c / \gamma_{Mf,s}) \leq 1$	$= 1 * 19.44 / (90 / 1.15) = 0.248$
$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2} / (\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}) \leq 1$	$= 1 * 37.52 / (80 / 1.35) = 0.633$
$\gamma_{Ff} \Delta \tau_{E,2} / (\Delta \tau_c / \gamma_{Mf,s}) + \gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2} / (\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}) \leq 1.3$	$= 0.248 + 0.633 = 0.881$
VERIFICA SODDISFATTA	

Sezione C3 142 1**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
Z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
η _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	6.83E+1	-7.27E+5	-8.93E+5	6.63E+2
2a	-7.54E+3	-2.99E+5	-6.42E+5	1.88E+4
2b	6.98E+4	-2.31E+4	4.31E+6	-1.85E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.27E+4	8E+3	2.83E+6	-6.18E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	4.47E+3	-4.38E+4	1.14E+6	3.07E+3
3b max	-5.98E+3	-1.39E+5	-2.24E+6	1.72E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	Δσ, Δτ
σ ₈	0	-0.1	0	2.3	0	0	0	0.8	0	0.3	0	-0.6	0	3.3	0	2.3	0	0
σ ₇	0	-2	-4.3	-20.6	28.7	0	0	4.3	18	1.8	7.5	-3.6	-14.7	-16.5	50	-21.9	27.8	31
σ ₆	0	-1.7	-3.9	-20.6	26.1	0	0	3.3	16.3	1.4	6.8	-2.8	-13.4	-17.5	45.4	-21.8	25.2	20.2
σ ₅	0	-0.1	0	2.3	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.4	0	2.9	0	2.3	0	0

σ_4	-8.2	-1.5	-3.6	-20.5	24.2	0	0	2.6	15	1.2	6.3	-2.3	-12.4	-26.4	33.7	-29.8	15.1	18.7
σ_3	-8	-1.4	-3.5	-20.5	23.4	0	0	2.4	14.6	1.1	6.1	-2.1	-12	-26.5	32.7	-29.6	14.6	18.1
σ_2	0	0	0	-20	0.4	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	0	-20.3	-0.2	-20.3	-0.2	0.1
σ_1	5.9	3.5	3.9	-18.9	-25.7	0	0	-15.4	-17.7	-6.1	-6.9	11.9	13.5	-30.9	-40.6	-12.9	-20.2	20.4
σ_0	6.2	3.6	4	-18.9	-26.7	0	0	-15.7	-18.4	-6.2	-7.2	12.2	14.1	-31	-42.1	-12.5	-20.9	21.2
τ_4	0	-0.1	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0
τ_3	-11.5	-5.9	-5.4	-0.5	-0.4	0	0	0.2	0.1	-0.9	-0.8	-2.8	-2.5	-18.6	-18.6	-20.5	-20.5	1.9
τ_2	-16.1	-6.1	-6.3	-0.5	-0.5	0	0	0.2	0.2	-0.9	-0.9	-2.8	-2.9	-23.3	-23.3	-25.3	-25.3	1.9
τ_1	-13.6	-4.6	-5.1	-0.4	-0.4	0	0	0.1	0.1	-0.7	-0.7	-2.1	-2.4	-19.1	-19.1	-20.5	-20.5	1.4
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.3 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.95 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.34 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.32 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ft}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ft} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	37.36	92.593	0.403
Piattabanda inferiore	42.488	92.593	0.459
Anima	4.411	74.074	0.06
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.935 \times 112 = 104.7$ N/mm ²	37.356	77.564	0.482
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.871 \times 112 = 97.5$ N/mm ²	42.488	72.223	0.588
Attacco anima-piattabanda superiore	36.239	82.963	0.437
Attacco anima-piattabanda inferiore	40.891	82.963	0.493
Attacco irrigidente verticale - anima	40.891	59.259	0.69
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	36.239	59.259	0.612
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	40.891	59.259	0.69
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 142 11**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
Z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria e pioli (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	6.83E+1	-6.08E+5	-2.51E+6	6.63E+2
2a	-7.54E+3	-2.99E+5	-1.37E+6	1.88E+4
2b	6.98E+4	-2.31E+4	4.25E+6	-1.85E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.27E+4	8E+3	2.85E+6	-6.18E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	4.47E+3	-4.38E+4	1.03E+6	3.07E+3
3b max	-6.54E+3	-2.53E+5	-2.67E+6	-9.33E+3

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria e pioli (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	Δσ, Δτ
σ ₈	0	-0.3	0	2.3	0	0	0	0.8	0	0.3	0	-0.8	0	3.1	0	2.1	0	0
σ ₇	0	-4.2	-9	-20.8	28.4	0	0	4.3	18.2	1.7	6.8	-4.3	-17.6	-19	44.3	-24.9	19.9	35.2
σ ₆	0	-3.6	-8.2	-20.7	25.8	0	0	3.3	16.4	1.3	6.2	-3.4	-16	-19.6	40.2	-24.3	18	22.2
σ ₅	0	-0.2	0	2.3	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.5	0	2.8	0	2.1	0	0
σ ₄	-23	-3.2	-7.6	-20.6	23.9	0	0	2.6	15.1	1.1	5.7	-2.7	-14.8	-43.1	14.1	-46.9	-6.4	20.5

σ_3	-22.5	-3	-7.4	-20.6	23.1	0	0	2.4	14.7	1	5.6	-2.5	-14.3	-42.7	13.6	-46.2	-6.3	19.9
σ_2	0	0	0	-20	0.4	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	0	-20.3	-0.2	-20.3	-0.2	0.1
σ_1	16.6	7.6	8.3	-18.6	-25.4	0	0	-15.5	-17.9	-5.5	-6.3	14.3	16.2	-15.4	-24.6	4.4	-2.2	22.4
σ_0	17.4	7.8	8.6	-18.5	-26.4	0	0	-15.8	-18.5	-5.7	-6.5	14.6	16.8	-14.8	-25.4	5.5	-2.1	23.3
τ_4	0	-0.1	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	0	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2	0.1
τ_3	-9.6	-5.9	-5.4	-0.5	-0.4	0	0	0.2	0.1	-0.9	-0.8	-5.1	-4.5	-16.7	-16.7	-20.9	-20.9	4.2
τ_2	-13.4	-6.1	-6.3	-0.5	-0.5	0	0	0.2	0.2	-0.9	-0.9	-5.2	-5.3	-20.7	-20.7	-25	-25	4.3
τ_1	-11.3	-4.6	-5.1	-0.4	-0.4	0	0	0.1	0.1	-0.7	-0.7	-3.8	-4.3	-16.9	-16.9	-20	-20	3.1
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.13 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.82 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.07 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.13 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2, λ_{v2}	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3, λ_{v3}	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence
Fattore equivalente di danno per i pioli:	$\lambda_v = \lambda_{v1} * \lambda_{v2} * \lambda_{v3} * \lambda_{v4} =$	1.55 x 0.953 x 1 x 1 = 1.477
Coefficienti parziali di sicurezza per i pioli:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.15

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	40.98	92.593	0.443
Piattabanda inferiore	46.619	92.593	0.503
Anima	9.719	74.074	0.131
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.935 \times 112 = 104.7$ N/mm ²	40.978	77.564	0.528
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.871 \times 112 = 97.5$ N/mm ²	46.619	72.223	0.645
Attacco anima-piattabanda superiore	39.752	82.963	0.479
Attacco anima-piattabanda inferiore	44.867	82.963	0.541
Attacco irrigidente verticale - anima	44.867	59.259	0.757
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	39.752	59.259	0.671

Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	44.867	59.259	0.757
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Verifica a fatica dei pioli

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

$\gamma_{Fi} \Delta\tau_{E,2}/(\Delta\tau_c/\gamma_{Mf,s}) \leq 1$	$=1*15.07/(90/1.15) = 0.193$
$\gamma_{Fi} \Delta\sigma_{E,2}/(\Delta\sigma_c/\gamma_{Mf}) \leq 1$	$=1*40.98/(80/1.35) = 0.692$
$\gamma_{Fi} \Delta\tau_{E,2}/(\Delta\tau_c/\gamma_{Mf,s}) + \gamma_{Fi} \Delta\sigma_{E,2}/(\Delta\sigma_c/\gamma_{Mf}) \leq 1.3$	$=0.193+0.692=0.884$
VERIFICA SODDISFATTA	

Sezione C3 145 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.05E+3	-5.61E+5	-2.51E+6	-3.19E+3
2a	-1.07E+4	-2.33E+5	-1.37E+6	-1.87E+4
2b	7.29E+4	-2.58E+4	4.25E+6	2.43E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.24E+4	6E+3	2.85E+6	1.8E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	4.15E+3	-4.34E+4	1.03E+6	1.66E+3

3b max	-7.33E+3	-7.81E+4	-2.66E+6	-8.55E+3
--------	----------	----------	----------	----------

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.3	0	2.3	0	0	0	0.8	0	0.3	0	-0.8	0	3.1	0	2.1	0	0
σ_7	0	-4.2	-9.1	-20.8	28.4	0	0	4.3	18.2	1.7	6.8	-4.2	-17.5	-19	44.3	-24.9	20	35.1
σ_6	0	-3.6	-8.2	-20.7	25.8	0	0	3.3	16.4	1.3	6.2	-3.4	-15.9	-19.6	40.2	-24.3	18.1	22.1
σ_5	0	-0.2	0	2.3	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.5	0	2.8	0	2.1	0	0
σ_4	-23	-3.2	-7.6	-20.6	23.9	0	0	2.6	15.1	1.1	5.7	-2.7	-14.7	-43.1	14.1	-46.9	-6.3	20.4
σ_3	-22.5	-3	-7.4	-20.6	23.2	0	0	2.4	14.7	1	5.5	-2.5	-14.3	-42.7	13.5	-46.2	-6.3	19.8
σ_2	0	0	-0.1	-20	0.4	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	0	-20.3	-0.2	-20.3	-0.2	0.1
σ_1	16.6	7.6	8.2	-18.6	-25.4	0	0	-15.5	-17.9	-5.5	-6.3	14.2	16.1	-15.4	-24.6	4.3	-2.3	22.4
σ_0	17.4	7.8	8.6	-18.5	-26.4	0	0	-15.8	-18.5	-5.7	-6.5	14.6	16.7	-14.8	-25.4	5.4	-2.2	23.2
τ_4	0	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0
τ_3	-8.9	-4.6	-4.2	-0.5	-0.5	0	0	0.1	0.1	-0.9	-0.8	-1.6	-1.4	-14.7	-14.7	-15.4	-15.4	0.7
τ_2	-12.4	-4.7	-4.9	-0.5	-0.5	0	0	0.1	0.1	-0.9	-0.9	-1.6	-1.6	-18.4	-18.4	-19.1	-19.1	0.7
τ_1	-10.5	-3.6	-4	-0.4	-0.4	0	0	0.1	0.1	-0.6	-0.7	-1.2	-1.3	-15	-15	-15.6	-15.6	0.5
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.13 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.82 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.08 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.13 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria
Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	40.85	92.593	0.441
Piattabanda inferiore	46.457	92.593	0.502
Anima	1.617	74.074	0.022
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$	40.847	77.564	0.527

$=0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$			
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s \cdot \Delta\sigma_c$ $=0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	46.457	72.223	0.643
Attacco anima-piattabanda superiore	39.625	82.963	0.478
Attacco anima-piattabanda inferiore	44.711	82.963	0.539
Attacco irrigidente verticale - anima	44.711	59.259	0.755
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	39.625	59.259	0.669
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	44.711	59.259	0.755
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 145 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.05E+3	-4.42E+5	-3.72E+6	-3.19E+3
2a	-1.07E+4	-2.33E+5	-1.93E+6	-1.87E+4
2b	7.29E+4	-2.58E+4	4.19E+6	2.43E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.24E+4	6E+3	2.86E+6	1.8E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	4.15E+3	-4.34E+4	9.28E+5	1.66E+3
3b max	-7.56E+3	-1.41E+5	-2.91E+6	-2.47E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.4	0	2.3	0	0	0	0.8	0	0.3	0	-0.8	0	3	0	1.9	0	0
σ_7	0	-5.9	-12.7	-21	28	0	0	4.3	18.3	1.5	6.1	-4.6	-19.2	-21.1	39.6	-27.2	14.3	37.8
σ_6	0	-5.1	-11.6	-20.8	25.4	0	0	3.4	16.5	1.2	5.6	-3.7	-17.4	-21.4	35.9	-26.2	12.9	23
σ_5	0	-0.3	0	2.3	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.5	0	2.7	0	2	0	0
σ_4	-34.2	-4.5	-10.7	-20.7	23.5	0	0	2.6	15.2	0.9	5.1	-3	-16.1	-55.8	-1	-59.7	-22.2	21.2
σ_3	-33.3	-4.3	-10.4	-20.7	22.8	0	0	2.4	14.7	0.9	5	-2.7	-15.6	-55	-1.1	-58.6	-21.7	20.6
σ_2	0	0	-0.1	-20	0.4	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	0	-20.3	-0.2	-20.3	-0.2	0.1
σ_1	24.7	10.7	11.7	-18.2	-25	0	0	-15.6	-17.9	-5	-5.6	15.6	17.6	-3.4	-12.2	17.1	11	23.2
σ_0	25.9	11	12.1	-18.2	-26	0	0	-15.9	-18.6	-5.1	-5.8	15.9	18.3	-2.3	-12.5	18.7	11.7	24.2
τ_4	0	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0
τ_3	-7	-4.6	-4.2	-0.5	-0.5	0	0	0.1	0.1	-0.9	-0.8	-2.9	-2.5	-12.8	-12.8	-14.8	-14.8	2
τ_2	-9.7	-4.7	-4.9	-0.5	-0.5	0	0	0.1	0.1	-0.9	-0.9	-2.9	-3	-15.8	-15.8	-17.8	-17.8	2
τ_1	-8.2	-3.6	-4	-0.4	-0.4	0	0	0.1	0.1	-0.6	-0.7	-2.1	-2.4	-12.8	-12.8	-14.3	-14.3	1.5
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.98 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.71 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.89 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	42.47	92.593	0.459
Piattabanda inferiore	48.311	92.593	0.522
Anima	4.542	74.074	0.061
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c = 0.935 x 112 = 104.7$ N/mm ²	42.472	77.564	0.548

Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s \cdot \Delta\sigma_c = 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	48.311	72.223	0.669
Attacco anima-piattabanda superiore	41.201	82.963	0.497
Attacco anima-piattabanda inferiore	46.496	82.963	0.56
Attacco irrigidente verticale - anima	46.496	59.259	0.785
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	41.201	59.259	0.695
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	46.496	59.259	0.785
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 148 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
Z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.05E+3	-4.42E+5	-3.72E+6	1.38E+3
2a	-1.32E+4	-1.7E+5	-1.93E+6	1.77E+4
2b	7.44E+4	-2.65E+4	4.19E+6	-1.73E+2
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.2E+4	5.43E+3	2.86E+6	2.76E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.81E+3	-4.34E+4	9.27E+5	4.83E+2
3b max	-7.56E+3	-6.24E+4	-2.9E+6	4.97E+3

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.4	0	2.3	0	0	0	0.8	0	0.3	0	-0.8	0	3	0	1.9	0	0
σ_7	0	-5.9	-12.8	-21	28	0	0	4.3	18.3	1.5	6.1	-4.6	-19.1	-21.1	39.6	-27.2	14.3	37.7
σ_6	0	-5.1	-11.6	-20.8	25.4	0	0	3.4	16.5	1.2	5.6	-3.7	-17.4	-21.4	35.9	-26.2	13	22.9
σ_5	0	-0.3	0	2.3	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.5	0	2.7	0	2	0	0
σ_4	-34.2	-4.5	-10.7	-20.7	23.5	0	0	2.6	15.2	0.9	5.1	-2.9	-16	-55.8	-1	-59.7	-22.2	21.2
σ_3	-33.3	-4.3	-10.4	-20.7	22.8	0	0	2.4	14.7	0.9	5	-2.7	-15.6	-55.1	-1.2	-58.6	-21.7	20.6
σ_2	0	-0.1	-0.1	-20	0.5	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	0	-20.3	-0.2	-20.3	-0.2	0.1
σ_1	24.7	10.7	11.6	-18.2	-25	0	0	-15.6	-17.9	-5	-5.6	15.5	17.6	-3.4	-12.2	17.1	11	23.2
σ_0	25.9	11	12.1	-18.2	-26	0	0	-15.9	-18.6	-5.1	-5.8	15.9	18.3	-2.3	-12.5	18.7	11.6	24.1
τ_4	0	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0
τ_3	-7	-3.3	-3	-0.5	-0.5	0	0	0.1	0.1	-0.9	-0.8	-1.3	-1.1	-11.6	-11.6	-12	-12	0.4
τ_2	-9.7	-3.4	-3.5	-0.5	-0.6	0	0	0.1	0.1	-0.9	-0.9	-1.3	-1.3	-14.5	-14.5	-14.9	-14.9	0.4
τ_1	-8.2	-2.6	-2.9	-0.4	-0.5	0	0	0.1	0.1	-0.6	-0.7	-0.9	-1.1	-11.8	-11.8	-12.1	-12.1	0.3
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.98 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.71 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.89 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	42.37	92.593	0.458
Piattabanda inferiore	48.204	92.593	0.521
Anima	0.885	74.074	0.012
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c = 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	42.371	77.564	0.546
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$	48.204	72.223	0.667

=0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²			
Attacco anima-piattabanda superiore	41.103	82.963	0.495
Attacco anima-piattabanda inferiore	46.392	82.963	0.559
Attacco irrigidente verticale - anima	46.392	59.259	0.783
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	41.103	59.259	0.694
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	46.392	59.259	0.783
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 148 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.05E+3	-3.78E+5	-4.25E+6	1.38E+3
2a	-1.32E+4	-1.7E+5	-2.15E+6	1.77E+4
2b	7.44E+4	-2.65E+4	4.15E+6	-1.73E+2
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.2E+4	5.43E+3	2.87E+6	2.76E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.81E+3	-4.34E+4	8.71E+5	4.83E+2
3b max	-7.56E+3	-6.24E+4	-2.98E+6	4.97E+3

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.4	0	2.3	0	0	0	0.8	0	0.2	0	-0.8	0	2.9	0	1.8	0	0
σ_7	0	-6.6	-14.2	-21.1	27.7	0	0	4.3	18.3	1.4	5.8	-4.8	-19.7	-21.9	37.6	-28.1	12.2	38.6
σ_6	0	-5.7	-12.9	-20.9	25.2	0	0	3.4	16.6	1.1	5.2	-3.8	-17.8	-22.1	34.1	-27	11	23.1
σ_5	0	-0.3	0	2.3	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.6	0	2.7	0	1.9	0	0
σ_4	-39	-5	-11.9	-20.8	23.3	0	0	2.7	15.3	0.9	4.8	-3	-16.5	-61.3	-7.5	-65.2	-28.8	21.3
σ_3	-38	-4.8	-11.6	-20.8	22.7	0	0	2.4	14.8	0.8	4.7	-2.8	-16	-60.4	-7.5	-63.9	-28.2	20.7
σ_2	0	-0.1	-0.1	-20	0.5	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	0	-20.3	-0.2	-20.3	-0.2	0.1
σ_1	28.2	11.9	13	-18	-24.8	0	0	-15.6	-18	-4.7	-5.3	15.9	18.1	1.8	-6.9	22.4	16.4	23.3
σ_0	29.5	12.3	13.5	-18	-25.8	0	0	-16	-18.7	-4.8	-5.5	16.3	18.8	3.1	-6.9	24.2	17.4	24.3
τ_4	0	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0
τ_3	-6	-3.3	-3	-0.5	-0.5	0	0	0.1	0.1	-0.9	-0.8	-1.3	-1.1	-10.6	-10.6	-11	-11	0.4
τ_2	-8.3	-3.4	-3.5	-0.5	-0.6	0	0	0.1	0.1	-0.9	-0.9	-1.3	-1.3	-13.1	-13.1	-13.5	-13.5	0.4
τ_1	-7.1	-2.6	-2.9	-0.4	-0.5	0	0	0.1	0.1	-0.6	-0.7	-0.9	-1.1	-10.7	-10.7	-10.9	-10.9	0.3
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.92 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.66 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.82 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.95 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ft}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ft} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	42.64	92.593	0.461
Piattabanda inferiore	48.513	92.593	0.524
Anima	0.885	74.074	0.012
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c = 0.935 x 112 = 104.7$ N/mm ²	42.641	77.564	0.55
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c = 0.871 x 112 = 97.5$ N/mm ²	48.513	72.223	0.672

	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.
σ_8	0	-0.4	0	2.3	0	0	0	0.8	0	0.3	0	-0.9	0	3	0	1.9	0	0
σ_7	0	-6.7	-14.4	-20.9	28.2	0	0	4.8	19.4	1.4	5.8	-4.8	-19.7	-21.3	39	-27.5	13.5	38.7
σ_6	0	-5.8	-13.1	-20.7	25.6	0	0	3.8	17.7	1.1	5.3	-3.8	-17.9	-21.6	35.5	-26.5	12.3	23.2
σ_5	0	-0.3	0	2.3	0	0	0	0.6	0	0.2	0	-0.6	0	2.7	0	2	0	0
σ_4	-40.1	-5.1	-12.1	-20.7	23.7	0	0	3.1	16.4	0.9	4.9	-3	-16.5	-61.9	-7.2	-65.8	-28.7	21.4
σ_3	-39.1	-4.9	-11.8	-20.6	23	0	0	2.8	15.9	0.8	4.8	-2.8	-16	-60.9	-7.2	-64.5	-28	20.8
σ_2	0	-0.1	-0.1	-20	0.4	0	0	0.2	0.4	0	0	0	-0.1	-19.9	0.8	-19.9	0.7	0.1
σ_1	29	12.1	13.2	-18.4	-25.2	0	0	-15.3	-17.2	-4.7	-5.4	16	18.1	2.6	-5.6	23.3	17.9	23.4
σ_0	30.4	12.4	13.7	-18.4	-26.2	0	0	-15.7	-17.9	-4.8	-5.6	16.4	18.8	3.9	-5.6	25.1	18.8	24.4
τ_4	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0
τ_3	5.7	3.2	2.9	0.8	0.7	0	0	0	0	0.9	0.8	2.1	1.8	10.6	10.6	11.8	11.8	1.2
τ_2	7.9	3.3	3.4	0.8	0.8	0	0	0	0	0.9	0.9	2.1	2.2	12.9	12.9	14.1	14.1	1.2
τ_1	6.7	2.5	2.8	0.6	0.7	0	0	0	0	0.7	0.8	1.5	1.8	10.5	10.5	11.4	11.4	0.9
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.74 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.9 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.02 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	42.86	92.593	0.463
Piattabanda inferiore	48.728	92.593	0.526
Anima	2.741	74.074	0.037
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.935 x 112 = 104.7$ N/mm ²	42.859	77.564	0.553
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.871 x 112 = 97.5$ N/mm ²	48.728	72.223	0.675

	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.
σ_8	0	-0.4	0	2.3	0	0	0	0.8	0	0.3	0	-0.8	0	3.1	0	2	0	0
σ_7	0	-6	-13	-20.7	28.5	0	0	4.8	19.4	1.5	6.2	-4.6	-18.8	-20.5	41.1	-26.5	16.1	37.2
σ_6	0	-5.2	-11.8	-20.6	25.9	0	0	3.8	17.7	1.2	5.7	-3.6	-17.1	-20.8	37.4	-25.6	14.7	22.7
σ_5	0	-0.3	0	2.3	0	0	0	0.6	0	0.2	0	-0.5	0	2.8	0	2.1	0	0
σ_4	-35.5	-4.6	-10.9	-20.5	24	0	0	3.1	16.4	1	5.2	-2.9	-15.8	-56.6	-0.9	-60.5	-21.9	21
σ_3	-34.6	-4.4	-10.6	-20.5	23.3	0	0	2.8	15.9	0.9	5.1	-2.6	-15.3	-55.8	-1	-59.3	-21.4	20.4
σ_2	0	-0.1	-0.1	-20	0.4	0	0	0.2	0.4	0	0	0	-0.1	-19.9	0.8	-19.9	0.7	0.1
σ_1	25.6	10.9	11.9	-18.7	-25.5	0	0	-15.3	-17.2	-5	-5.7	15.3	17.3	-2.5	-10.9	17.8	12.1	23
σ_0	26.9	11.2	12.3	-18.6	-26.5	0	0	-15.7	-17.9	-5.2	-5.9	15.6	18	-1.4	-11.1	19.4	12.8	23.9
τ_4	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0
τ_3	6.7	3.2	2.9	0.8	0.7	0	0	0	0	0.9	0.8	2.1	1.8	11.6	11.6	12.8	12.8	1.2
τ_2	9.3	3.3	3.4	0.8	0.8	0	0	0	0	0.9	0.9	2.1	2.2	14.3	14.3	15.6	15.6	1.2
τ_1	7.9	2.5	2.8	0.6	0.7	0	0	0	0	0.7	0.8	1.5	1.8	11.7	11.7	12.6	12.6	0.9
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.07 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.79 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.99 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.08 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	42.02	92.593	0.454
Piattabanda inferiore	47.77	92.593	0.516
Anima	2.741	74.074	0.037
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.935 x 112 = 104.7$ N/mm ²	42.022	77.564	0.542
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.871 x 112 = 97.5$ N/mm ²	47.77	72.223	0.661

	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.
σ_8	0	-0.4	0	2.3	0	0	0	0.8	0	0.3	0	-0.8	0	3.1	0	2	0	0
σ_7	0	-6	-13	-20.7	28.5	0	0	4.8	19.4	1.5	6.2	-4.6	-18.9	-20.4	41.2	-26.5	16.1	37.3
σ_6	0	-5.2	-11.8	-20.6	25.9	0	0	3.8	17.7	1.2	5.7	-3.6	-17.1	-20.8	37.5	-25.6	14.7	22.8
σ_5	0	-0.3	0	2.3	0	0	0	0.6	0	0.2	0	-0.5	0	2.8	0	2.1	0	0
σ_4	-35.5	-4.6	-10.9	-20.5	24	0	0	3.1	16.4	1	5.2	-2.9	-15.8	-56.6	-0.8	-60.5	-21.9	21
σ_3	-34.6	-4.4	-10.6	-20.5	23.3	0	0	2.8	15.9	0.9	5.1	-2.6	-15.3	-55.8	-1	-59.3	-21.4	20.4
σ_2	0	0	-0.1	-20	0.4	0	0	0.2	0.4	0	0	0	0	-19.9	0.8	-19.9	0.7	0.1
σ_1	25.6	10.9	11.9	-18.7	-25.5	0	0	-15.3	-17.2	-5	-5.7	15.3	17.3	-2.5	-10.9	17.8	12.2	23
σ_0	26.9	11.2	12.4	-18.7	-26.5	0	0	-15.7	-17.9	-5.2	-5.9	15.7	18	-1.4	-11.1	19.4	12.9	23.9
τ_4	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1
τ_3	6.7	4.4	4	0.8	0.7	0	0	0	0	0.9	0.8	5	4.4	12.7	12.7	16.8	16.8	4.1
τ_2	9.3	4.5	4.7	0.8	0.8	0	0	0	0	0.9	0.9	5	5.1	15.5	15.5	19.6	19.6	4.1
τ_1	7.9	3.5	3.8	0.6	0.7	0	0	0	0	0.7	0.8	3.7	4.2	12.6	12.6	15.6	15.6	3
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.07 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.79 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.99 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.08 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	42.1	92.593	0.455
Piattabanda inferiore	47.892	92.593	0.517
Anima	9.387	74.074	0.127
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.935 x 112 = 104.7$ N/mm ²	42.097	77.564	0.543
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.871 x 112 = 97.5$ N/mm ²	47.892	72.223	0.663

	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.
σ_8	0	-0.3	0	2.3	0	0	0	0.8	0	0.3	0	-0.8	0	3.2	0	2.2	0	0
σ_7	0	-4.4	-9.5	-20.5	29.1	0	0	4.8	19.4	1.7	6.9	-4.2	-17.5	-18.4	46	-24.3	21.6	35
σ_6	0	-3.8	-8.6	-20.4	26.5	0	0	3.8	17.7	1.3	6.3	-3.4	-15.9	-19	41.9	-23.7	19.7	22.2
σ_5	0	-0.2	0	2.4	0	0	0	0.6	0	0.2	0	-0.5	0	2.9	0	2.2	0	0
σ_4	-24.8	-3.3	-8	-20.3	24.5	0	0	3.1	16.4	1.1	5.8	-2.7	-14.7	-44.4	13.9	-48.1	-6.6	20.5
σ_3	-24.2	-3.2	-7.7	-20.3	23.8	0	0	2.8	15.9	1	5.6	-2.4	-14.2	-43.9	13.4	-47.3	-6.5	19.9
σ_2	0	0	-0.1	-20	0.4	0	0	0.2	0.4	0	0	0	0	-19.9	0.8	-19.9	0.7	0.1
σ_1	17.9	7.9	8.6	-19.2	-26.1	0	0	-15.3	-17.2	-5.6	-6.4	14.2	16.1	-14.3	-23.1	5.5	-0.7	22.4
σ_0	18.8	8.1	9	-19.2	-27.1	0	0	-15.7	-17.8	-5.7	-6.6	14.5	16.7	-13.7	-23.8	6.6	-0.5	23.3
τ_4	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0
τ_3	8.6	4.4	4	0.8	0.7	0	0	0	0	0.9	0.8	1.5	1.3	14.6	14.6	15.2	15.2	0.6
τ_2	11.9	4.5	4.7	0.8	0.8	0	0	0	0	0.9	0.9	1.5	1.6	18.1	18.1	18.8	18.8	0.6
τ_1	10.1	3.5	3.8	0.6	0.7	0	0	0	0	0.7	0.8	1.1	1.3	14.8	14.8	15.3	15.3	0.5
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.22 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.9 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.17 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.21 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	40.94	92.593	0.442
Piattabanda inferiore	46.572	92.593	0.503
Anima	1.416	74.074	0.019
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.935 x 112 = 104.7$ N/mm ²	40.943	77.564	0.528
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.871 x 112 = 97.5$ N/mm ²	46.572	72.223	0.645

	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.
σ_8	0	-0.3	0	2.3	0	0	0	0.8	0	0.3	0	-0.8	0	3.2	0	2.2	0	0
σ_7	0	-4.4	-9.4	-20.5	29.1	0	0	4.8	19.4	1.7	6.9	-4.2	-17.5	-18.4	46	-24.3	21.6	35.1
σ_6	0	-3.8	-8.6	-20.4	26.5	0	0	3.8	17.7	1.3	6.3	-3.4	-15.9	-19	41.9	-23.7	19.7	22.2
σ_5	0	-0.2	0	2.4	0	0	0	0.6	0	0.2	0	-0.5	0	2.9	0	2.2	0	0
σ_4	-24.8	-3.3	-7.9	-20.4	24.5	0	0	3.1	16.4	1.1	5.8	-2.7	-14.7	-44.4	13.9	-48.1	-6.6	20.5
σ_3	-24.2	-3.2	-7.7	-20.3	23.8	0	0	2.8	15.9	1	5.7	-2.5	-14.3	-43.9	13.4	-47.4	-6.5	19.9
σ_2	0	0	0	-20	0.4	0	0	0.2	0.4	0	0	0	0	-19.9	0.8	-19.9	0.7	0.1
σ_1	17.9	7.9	8.6	-19.2	-26.1	0	0	-15.3	-17.2	-5.6	-6.4	14.2	16.1	-14.3	-23.1	5.5	-0.6	22.5
σ_0	18.8	8.2	9	-19.2	-27.1	0	0	-15.7	-17.9	-5.8	-6.6	14.6	16.8	-13.7	-23.8	6.6	-0.5	23.4
τ_4	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1
τ_3	9.3	5.6	5.1	0.7	0.6	0	0	0	0	0.9	0.8	5.2	4.6	16.5	16.5	20.8	20.8	4.3
τ_2	13	5.8	6	0.7	0.8	0	0	0	-0.1	0.9	0.9	5.3	5.4	20.4	20.4	24.8	24.8	4.4
τ_1	11	4.5	4.9	0.6	0.6	0	0	0	0	0.7	0.8	3.8	4.4	16.6	16.6	19.8	19.8	3.2
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.22 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.9 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.17 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.21 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2, λ_{v2}	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3, λ_{v3}	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence
Fattore equivalente di danno per i pioli:	$\lambda_v = \lambda_{v1} * \lambda_{v2} * \lambda_{v3} * \lambda_{v4} =$	1.55 x 0.953 x 1 x 1 = 1.477
Coefficienti parziali di sicurezza per i pioli:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.15

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	41.07	92.593	0.444
Piattabanda inferiore	46.727	92.593	0.505
Anima	9.919	74.074	0.134

Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s \cdot \Delta\sigma_c$ $= 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	41.07	77.564	0.53
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s \cdot \Delta\sigma_c$ $= 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	46.727	72.223	0.647
Attacco anima-piattabanda superiore	39.841	82.963	0.48
Attacco anima-piattabanda inferiore	44.971	82.963	0.542
Attacco irrigidente verticale - anima	44.971	59.259	0.759
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	39.841	59.259	0.672
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	44.971	59.259	0.759
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Verifica a fatica dei pioli

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

$\gamma_{F1} \Delta\tau_{E,2} / (\Delta\tau_c / \gamma_{Mf,s}) \leq 1$	$= 1 * 15.38 / (90 / 1.15) = 0.197$
$\gamma_{F1} \Delta\sigma_{E,2} / (\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}) \leq 1$	$= 1 * 41.07 / (80 / 1.35) = 0.693$
$\gamma_{F1} \Delta\tau_{E,2} / (\Delta\tau_c / \gamma_{Mf,s}) + \gamma_{F1} \Delta\sigma_{E,2} / (\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}) \leq 1.3$	$= 0.197 + 0.693 = 0.89$
VERIFICA SODDISFATTA	

Sezione C3 181 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5922x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.317E+5	3.908E+5	1.651E+5
z _G (mm)	1077.366	1781.046	1815.716	1721.223	2111.406	1334.174
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.188E+11	2.977E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.548E+8	4.91E+8	4.003E+8	1.089E+9	1.869E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.327E+8	4.659E+8	3.823E+8	9.912E+8	1.813E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.993E+8	4.284E+8	3.549E+8	8.586E+8	1.724E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.817E+8	4.086E+8	3.403E+8	7.948E+8	1.675E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.299E+8	3.51E+8	2.969E+8	6.287E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.053E+8	3.239E+8	2.76E+8	5.593E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.658E+7	9.849E+7	9.329E+7	1.148E+8	7.2E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.265E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.572E+8	8.85E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.571E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.732E+7	1.021E+8	8.905E+7	1.43E+8	3.552E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
------	-------	-------	--------	--------

1	8.22E+1	7.08E+5	-1.13E+6	-8.54E+2
2a	-7.8E+3	2.87E+5	-7.33E+5	-1.82E+4
2b	6.95E+4	3.6E+4	4.45E+6	1.94E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	6.75E+4	-2.4E+3	2.89E+6	6.7E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	4.7E+3	4.45E+4	1.16E+6	-3.11E+3
3b max	-5.76E+3	1.4E+5	-2.22E+6	-1.71E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Min	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Max	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.1	0	2.4	0	0	0	0.8	0	0.3	0	-0.6	0	3.4	0	2.4	0	0
σ_7	0	-2.3	-4.9	-20.2	29.7	0	0	4.8	19.4	1.9	7.7	-3.5	-14.6	-15.8	51.9	-21.2	29.6	30.8
σ_6	0	-2	-4.4	-20.2	27	0	0	3.8	17.6	1.5	7	-2.8	-13.3	-16.9	47.2	-21.1	27	20.2
σ_5	0	-0.1	0	2.4	0	0	0	0.6	0	0.2	0	-0.4	0	3	0	2.4	0	0
σ_4	-10.4	-1.7	-4.1	-20.2	25	0	0	3.1	16.3	1.2	6.4	-2.2	-12.3	-28	33.3	-31.4	14.6	18.7
σ_3	-10.1	-1.6	-4	-20.2	24.2	0	0	2.8	15.9	1.1	6.2	-2	-11.9	-28	32.3	-31.1	14.1	18.1
σ_2	0	0	0	-20	0.4	0	0	0.2	0.4	0	0	0	0	-19.9	0.8	-19.9	0.7	0.1
σ_1	7.5	4	4.4	-19.7	-26.6	0	0	-15.3	-17.1	-6.2	-7	11.8	13.4	-29.7	-38.9	-11.6	-18.4	20.4
σ_0	7.9	4.2	4.6	-19.7	-27.7	0	0	-15.7	-17.8	-6.3	-7.3	12.1	13.9	-29.7	-40.4	-11.2	-19.1	21.2
τ_4	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0.1	0.1	0.2	0.2	0
τ_3	11.2	5.6	5.1	0.7	0.6	0	0	0	0	0.9	0.8	2.8	2.5	18.4	18.4	20.3	20.3	1.9
τ_2	15.6	5.8	6	0.7	0.8	0	0	0	-0.1	0.9	0.9	2.9	2.9	23.1	23.1	25	25	1.9
τ_1	13.2	4.5	4.9	0.6	0.6	0	0	0	0	0.7	0.8	2.1	2.4	18.9	18.9	20.3	20.3	1.4
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.4 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.04 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.44 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.41 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	37.36	92.593	0.404
Piattabanda inferiore	42.486	92.593	0.459
Anima	4.434	74.074	0.06
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ $= 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	37.362	77.564	0.482
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ $= 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	42.486	72.223	0.588
Attacco anima-piattabanda superiore	36.244	82.963	0.437
Attacco anima-piattabanda inferiore	40.889	82.963	0.493
Attacco irrigidente verticale - anima	40.889	59.259	0.69
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	36.244	59.259	0.612
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	40.889	59.259	0.69
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 184 1**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5922x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.317E+5	3.908E+5	1.651E+5
z _G (mm)	1077.366	1781.046	1815.716	1721.223	2111.406	1334.174
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.188E+11	2.977E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.548E+8	4.91E+8	4.003E+8	1.089E+9	1.869E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.327E+8	4.659E+8	3.823E+8	9.912E+8	1.813E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.993E+8	4.284E+8	3.549E+8	8.586E+8	1.724E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.817E+8	4.086E+8	3.403E+8	7.948E+8	1.675E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.299E+8	3.51E+8	2.969E+8	6.287E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.053E+8	3.239E+8	2.76E+8	5.593E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.658E+7	9.849E+7	9.329E+7	1.148E+8	7.2E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.265E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.572E+8	8.85E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.571E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.732E+7	1.021E+8	8.905E+7	1.43E+8	3.552E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria e pioli (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	8.24E+1	7.08E+5	-1.13E+6	9.68E+2

2a	-3.44E+3	3.5E+5	-7.32E+5	1.76E+4
2b	6.27E+4	3.54E+4	4.45E+6	-2.8E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	6.75E+4	-2.98E+3	2.89E+6	-1.95E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	5.11E+3	4.45E+4	1.16E+6	-5.03E+3
3b max	-4.77E+3	3.15E+5	-2.23E+6	5.12E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria e pioli (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Min	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Max	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.1	0	2.4	0	0	0	0.8	0	0.3	0	-0.6	0	3.4	0	2.4	0	0
σ_7	0	-2.2	-4.8	-20.2	29.7	0	0	4.8	19.4	1.9	7.7	-3.6	-14.7	-15.8	51.9	-21.2	29.6	30.9
σ_6	0	-1.9	-4.4	-20.2	27	0	0	3.8	17.6	1.5	7	-2.8	-13.3	-16.9	47.2	-21.1	26.9	20.3
σ_5	0	-0.1	0	2.4	0	0	0	0.6	0	0.2	0	-0.4	0	3	0	2.4	0	0
σ_4	-10.4	-1.7	-4.1	-20.2	24.9	0	0	3.1	16.3	1.2	6.4	-2.3	-12.3	-28	33.3	-31.4	14.5	18.8
σ_3	-10.1	-1.6	-3.9	-20.2	24.2	0	0	2.8	15.9	1.1	6.3	-2.1	-11.9	-28	32.3	-31.2	14.1	18.2
σ_2	0	0	0	-20.1	0.4	0	0	0.2	0.4	0	0	0	0	-19.9	0.8	-19.9	0.7	0.1
σ_1	7.5	4.1	4.4	-19.7	-26.7	0	0	-15.3	-17.1	-6.2	-7	11.9	13.5	-29.7	-38.9	-11.6	-18.4	20.5
σ_0	7.9	4.2	4.6	-19.7	-27.7	0	0	-15.7	-17.8	-6.4	-7.3	12.2	14	-29.7	-40.4	-11.2	-19.1	21.3
τ_4	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1
τ_3	11.2	6.8	6.3	0.7	0.6	0	0	-0.1	-0.1	0.9	0.8	6.4	5.6	19.6	19.6	25.1	25.1	5.5
τ_2	15.6	7.1	7.3	0.7	0.7	0	0	-0.1	-0.1	0.9	0.9	6.4	6.6	24.3	24.3	29.8	29.8	5.5
τ_1	13.2	5.4	6	0.5	0.6	0	0	0	-0.1	0.7	0.8	4.7	5.4	19.8	19.8	23.8	23.8	4
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.4 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.04 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.44 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.41 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2, λ_{v2}	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3, λ_{v3}	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence
Fattore equivalente di danno per i pioli:	$\lambda_v = \lambda_{v1} * \lambda_{v2} * \lambda_{v3} * \lambda_{v4} =$	1.55 x 0.953 x 1 x 1 = 1.477

Coefficienti parziali di sicurezza per i pioli:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.15

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	37.52	92.593	0.405
Piattabanda inferiore	42.677	92.593	0.461
Anima	12.564	74.074	0.17
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ $= 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	37.516	77.564	0.484
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ $= 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	42.677	72.223	0.591
Attacco anima-piattabanda superiore	36.393	82.963	0.439
Attacco anima-piattabanda inferiore	41.073	82.963	0.495
Attacco irrigidente verticale - anima	41.073	59.259	0.693
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	36.393	59.259	0.614
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	41.073	59.259	0.693
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Verifica a fatica dei pioli

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

$\gamma_{Ff} \Delta\tau_{E,2} / (\Delta\tau_c / \gamma_{Mf,s}) \leq 1$	$= 1 * 19.48 / (90 / 1.15) = 0.249$
$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2} / (\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}) \leq 1$	$= 1 * 37.52 / (80 / 1.35) = 0.633$
$\gamma_{Ff} \Delta\tau_{E,2} / (\Delta\tau_c / \gamma_{Mf,s}) + \gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2} / (\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}) \leq 1.3$	$= 0.249 + 0.633 = 0.882$
VERIFICA SODDISFATTA	

Sezione C3 187 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5889x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.466E+5	2.564E+5	2.312E+5	3.894E+5	1.649E+5
z _G (mm)	1077.366	1778.893	1813.544	1719.122	2109.403	1333
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.106E+11	3.183E+11	2.972E+11	3.847E+11	2.111E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.746E+8	-1.755E+8	-1.729E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.796E+8	-1.805E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.527E+8	4.887E+8	3.985E+8	1.082E+9	1.865E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.307E+8	4.637E+8	3.806E+8	9.849E+8	1.809E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.976E+8	4.265E+8	3.535E+8	8.538E+8	1.721E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.801E+8	4.068E+8	3.39E+8	7.906E+8	1.672E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.286E+8	3.496E+8	2.958E+8	6.26E+8	1.518E+8

$W_{y,8}$ (mm ³)	1E+300	3.042E+8	3.227E+8	2.75E+8	5.571E+8	1.439E+8
$S_{y,1}$ (mm ³)	5.788E+7	9.646E+7	9.837E+7	9.318E+7	1.146E+8	7.194E+7
$S_{y,2}$ (mm ³)	6.843E+7	1.264E+8	1.295E+8	1.21E+8	1.571E+8	8.84E+7
$S_{y,3}$ (mm ³)	4.918E+7	1.216E+8	1.252E+8	1.155E+8	1.558E+8	7.559E+7
$S_{y,4}$ (mm ³)	1.49E-8	9.702E+7	1.018E+8	8.875E+7	1.427E+8	3.535E+7
I_E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.68E+3	1.18E+6	9.92E+5	3.07E+3
2a	3.94E+3	5.67E+5	1.6E+5	-2.67E+4
2b	5.88E+4	6.42E+4	5.44E+6	2.02E+3
Rit.Iso	-6.23E+6	0	-5.4E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	3.01E+5	9.04E+3	-2.66E+6	-4.52E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.73E+5	1.7E+6	-4.72E+6	3.13E+4
Totale	-5.39E+6	3.52E+6	-6.19E+6	9.27E+3

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z_{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	120.75	2477.03	0	2.11	1
Piattabanda superiore	14				1
Piattabanda inferiore	10.8				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N_{Ed} (N)	-5.391E+6	M_{Ed} (Nm)	-6.186E+6	N_{Ed} (N)	-5.391E+6
N_{Rd} (N)	-8.128E+7	M_{Rd} (Nm)	-7.006E+7	M_{Ed} (Nm)	-6.186E+6
				M_{Rd} (Nm)	-7.206E+7
N_{Ed}/N_{Rd}	0.066	M_{Ed}/M_{Rd}	0.088	M_{Ed}/M_{Rd}	0.086
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	$F. 1$	$F. 2a$ Non Fess.	$F. 2a$ Fess.	$F. 2b$ Non Fess.	$F. 2b$ Fess.	$F. 2c$ Non Fess.	$F. 2c$ Fess.	$F. 2$ tot	$F. 3a$ Non Fess.	$F. 3a$ Fess.	$F. 3b$ Non Fess.	$F. 3b$ Fess.	$F. 3$ tot	η_1
σ_8	0	0	0	2.9	0	0	0	0	-0.6	0	-1.2	0	0	0
σ_7	0	0.5	1.1	-23.9	36.2	0	0	37.3	-3.5	-15.7	-6.3	-28.2	-6.7	0.017
σ_6	0	0.4	1	-24	32.9	0	0	33.9	-2.6	-14.1	-4.8	-25.4	-5.6	0.014
σ_5	0	0	0	2.9	0	0	0	0	-0.4	0	-0.7	0	0	0
σ_4	9.1	0.4	0.9	-24	30.4	0	0	40.5	-1.9	-12.9	-3.6	-23.2	4.4	0.013
σ_3	8.9	0.4	0.9	-24	29.5	0	0	39.3	-1.7	-12.4	-3.1	-22.4	4.4	0.013
σ_2	0	0	0	-24.1	0.4	0	0	0.4	0.8	1.8	1.2	2.9	5.1	0.015
σ_1	-6.6	-0.9	-1	-24.3	-32.7	0	0	-40.2	15	18	26.5	31.6	9.3	0.029
σ_0	-6.9	-0.9	-1	-24.3	-34	0	0	-41.9	15.4	18.6	27.1	32.7	9.4	0.03

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.03 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.89 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.88 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.1 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.82 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w = 120.75 > 31/\eta \cdot \epsilon_w \cdot (K_\tau)^{0.5} = 52.889 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 5.334E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w = 2.008, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.332$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 4.738E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 5.96E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.527, \quad \lambda_w = 1.576, \quad \tau_{cr} = 82.5, \quad C = 1385.1$$

$$M_{Ed} = -6.186E+6 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = -5.19E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.119$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.131E+7 \text{ N}$ Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 5.334E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.659, \quad (= \Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.742, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.086$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C3 187 11Caratteristiche generali**Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5857x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.46E+5	2.558E+5	2.307E+5	3.88E+5	1.648E+5
z _G (mm)	1077.366	1776.729	1811.361	1717.012	2107.385	1331.823
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.101E+11	3.179E+11	2.968E+11	3.843E+11	2.109E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.745E+8	-1.755E+8	-1.728E+8	-1.823E+8	-1.583E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.796E+8	-1.805E+8	-1.78E+8	-1.868E+8	-1.645E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.506E+8	4.863E+8	3.968E+8	1.074E+9	1.861E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.288E+8	4.616E+8	3.79E+8	9.787E+8	1.805E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.959E+8	4.246E+8	3.52E+8	8.49E+8	1.717E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.785E+8	4.051E+8	3.376E+8	7.864E+8	1.668E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.274E+8	3.483E+8	2.947E+8	6.232E+8	1.515E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.031E+8	3.215E+8	2.74E+8	5.548E+8	1.436E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.635E+7	9.825E+7	9.306E+7	1.145E+8	7.188E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.262E+8	1.293E+8	1.208E+8	1.569E+8	8.831E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.214E+8	1.25E+8	1.153E+8	1.556E+8	7.547E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.672E+7	1.015E+8	8.846E+7	1.425E+8	3.519E+7

nE	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300
----	--------	--------	--------	--------	-------	--------

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.68E+3	1.34E+6	4.05E+6	3.07E+3
2a	3.94E+3	5.67E+5	1.54E+6	-2.67E+4
2b	5.88E+4	6.42E+4	5.6E+6	2.02E+3
Rit.Iso	-6.2E+6	0	-5.38E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	3.01E+5	9.04E+3	-2.64E+6	-4.52E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.73E+5	1.7E+6	-5.9E+5	3.13E+4
Totale	-5.36E+6	3.68E+6	2.58E+6	9.27E+3

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	120.75	1997.74	0.81	-1.37	3
Piattabanda superiore	14				1
Piattabanda inferiore	10.8				3
classe della sezione					3

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-5.357E+6	M _{Ed} (Nm)	2.577E+6	N _{Ed} (N)	-5.357E+6
N _{Rd} (N)	-8.109E+7	M _{Rd} (Nm)	5.972E+7	M _{Ed} (Nm)	2.577E+6
				M _{Rd} (Nm)	6.137E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.066	M _{Ed} /M _{Rd}	0.043	M _{Ed} /M _{Rd}	0.042

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.3	0	2.9	0	0	0	0	-0.6	0	0	0	0	0
σ ₇	0	4.7	10.2	-23.4	37.3	0	0	47.5	-3.5	-15.6	0.3	-1	30.9	0.079
σ ₆	0	4.1	9.2	-23.5	33.9	0	0	43.2	-2.6	-14	0.5	-0.7	28.5	0.073
σ ₅	0	0.2	0	2.9	0	0	0	0	-0.4	0	0.1	0	0	0
σ ₄	37.2	3.6	8.5	-23.5	31.4	0	0	77.1	-1.9	-12.8	0.6	-0.4	63.9	0.189
σ ₃	36.3	3.4	8.3	-23.5	30.5	0	0	75	-1.7	-12.4	0.7	-0.3	62.3	0.184
σ ₂	0	0	0	-24	0.4	0	0	0.4	0.8	1.8	1.2	2.9	5.1	0.015
σ ₁	-26.8	-8.5	-9.3	-25.2	-33.7	0	0	-69.8	14.9	17.9	4.4	6.5	-45.5	0.143
σ ₀	-28.1	-8.8	-9.7	-25.2	-35	0	0	-72.8	15.3	18.5	4.5	6.6	-47.7	0.15

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.189 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.19 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.11 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.59 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.83 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w = 120.75 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.889 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 5.3E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w = 2.008, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.332$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 4.738E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 5.612E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.527, \quad \lambda_w = 1.576, \quad \tau_{cr} = 82.5, \quad C = 1385.1$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 1.154E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd} = 4.306E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.268$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.131E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 5.3E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.695, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.777, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.189$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C3 190 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5857x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.46E+5	2.558E+5	2.307E+5	3.88E+5	1.648E+5
z _G (mm)	1077.366	1776.729	1811.361	1717.012	2107.385	1331.823
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.101E+11	3.179E+11	2.968E+11	3.843E+11	2.109E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.745E+8	-1.755E+8	-1.728E+8	-1.823E+8	-1.583E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.796E+8	-1.805E+8	-1.78E+8	-1.868E+8	-1.645E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.506E+8	4.863E+8	3.968E+8	1.074E+9	1.861E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.288E+8	4.616E+8	3.79E+8	9.787E+8	1.805E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.959E+8	4.246E+8	3.52E+8	8.49E+8	1.717E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.785E+8	4.051E+8	3.376E+8	7.864E+8	1.668E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.274E+8	3.483E+8	2.947E+8	6.232E+8	1.515E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.031E+8	3.215E+8	2.74E+8	5.548E+8	1.436E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.635E+7	9.825E+7	9.306E+7	1.145E+8	7.188E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.262E+8	1.293E+8	1.208E+8	1.569E+8	8.831E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.214E+8	1.25E+8	1.153E+8	1.556E+8	7.547E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.672E+7	1.015E+8	8.846E+7	1.425E+8	3.519E+7
η _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.68E+3	1.34E+6	4.05E+6	-1.89E+3
2a	1.31E+4	6.56E+5	1.54E+6	2.76E+4
2b	1.5E+4	6.3E+4	5.6E+6	-1.11E+3
Rit.Iso	-6.2E+6	0	-5.38E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.96E+5	9.76E+3	-2.64E+6	6.31E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.61E+5	1.96E+6	-6.16E+5	8.39E+4
Totale	-5.41E+6	4.03E+6	2.55E+6	1.09E+5

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	120.75	2001.58	0.81	-1.36	3
Piattabanda superiore	14				1
Piattabanda inferiore	10.8				3
classe della sezione					3

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-5.409E+6	M _{Ed} (Nm)	2.554E+6	N _{Ed} (N)	-5.409E+6
N _{Rd} (N)	-8.109E+7	M _{Rd} (Nm)	5.972E+7	M _{Ed} (Nm)	2.554E+6
				M _{Rd} (Nm)	6.138E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.067	M _{Ed} /M _{Rd}	0.043	M _{Ed} /M _{Rd}	0.042

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.3	0	2.9	0	0	0	0	-0.6	0	0	0	0	0
σ ₇	0	4.8	10.2	-23.5	37.1	0	0	47.3	-3.5	-15.6	0.2	-1.3	30.4	0.078
σ ₆	0	4.1	9.3	-23.6	33.7	0	0	43	-2.6	-14	0.4	-0.9	28.1	0.072
σ ₅	0	0.2	0	2.9	0	0	0	0	-0.4	0	0.1	0	0	0
σ ₄	37.2	3.6	8.6	-23.7	31.1	0	0	76.9	-1.9	-12.8	0.6	-0.6	63.5	0.188
σ ₃	36.3	3.5	8.4	-23.7	30.2	0	0	74.8	-1.7	-12.4	0.6	-0.5	61.9	0.183
σ ₂	0	0.1	0.1	-24.2	0.1	0	0	0.2	0.8	1.8	1.2	2.8	4.8	0.014
σ ₁	-26.8	-8.5	-9.3	-25.4	-34	0	0	-70.1	14.9	17.8	4.5	6.5	-45.7	0.143
σ ₀	-28.1	-8.8	-9.6	-25.4	-35.3	0	0	-73.1	15.2	18.5	4.6	6.7	-47.9	0.15

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.188 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.18 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.11 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.56 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.81 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w = 120.75 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.889 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd} = 5.3E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w = 2.008, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.332$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 4.738E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 5.618E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.527, \lambda_w = 1.576, \tau_{cr} = 82.5, C = 1385.1$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 1.146E+7 \text{ Nm}, M_{f,Rd} = 4.304E+7 \text{ Nm}, M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.266$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.131E+7 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 5.3E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.76, (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.85, \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.188$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C3 190 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5840x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.457E+5	2.554E+5	2.304E+5	3.873E+5	1.647E+5
z _G (mm)	1077.366	1775.586	1810.207	1715.898	2106.317	1331.203
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.099E+11	3.176E+11	2.965E+11	3.84E+11	2.107E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.745E+8	-1.754E+8	-1.728E+8	-1.823E+8	-1.583E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.796E+8	-1.804E+8	-1.78E+8	-1.867E+8	-1.645E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.495E+8	4.85E+8	3.958E+8	1.071E+9	1.859E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.277E+8	4.604E+8	3.782E+8	9.754E+8	1.803E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.95E+8	4.236E+8	3.513E+8	8.464E+8	1.715E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.777E+8	4.042E+8	3.369E+8	7.842E+8	1.666E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.267E+8	3.476E+8	2.941E+8	6.217E+8	1.513E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.025E+8	3.209E+8	2.735E+8	5.536E+8	1.435E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.628E+7	9.819E+7	9.3E+7	1.145E+8	7.184E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.261E+8	1.292E+8	1.208E+8	1.568E+8	8.826E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.213E+8	1.249E+8	1.151E+8	1.555E+8	7.54E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.656E+7	1.014E+8	8.831E+7	1.423E+8	3.511E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.68E+3	1.43E+6	5.82E+6	-1.89E+3
2a	1.31E+4	6.56E+5	2.38E+6	2.76E+4
2b	1.5E+4	6.3E+4	5.68E+6	-1.11E+3

Rit.Iso	-6.18E+6	0	-5.37E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.96E+5	9.76E+3	-2.63E+6	6.31E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.61E+5	1.96E+6	1.89E+6	8.39E+4
Totale	-5.39E+6	4.11E+6	7.77E+6	1.09E+5

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	120.75	1998.03	0.81	-1.23	3
Piattabanda superiore	14				1
Piattabanda inferiore	10.8				3
classe della sezione					3
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-5.391E+6	M _{Ed} (Nm)	7.767E+6	N _{Ed} (N)	-5.391E+6
N _{Rd} (N)	-8.099E+7	M _{Rd} (Nm)	5.969E+7	M _{Ed} (Nm)	7.767E+6
				M _{Rd} (Nm)	6.135E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.067	M _{Ed} /M _{Rd}	0.13	M _{Ed} /M _{Rd}	0.127
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.5	0	2.9	0	0	0	0	-0.6	0	0.7	0	0	0
σ ₇	0	7.3	15.8	-23.2	37.7	0	0	53.5	-3.5	-15.6	4.2	15.3	53.2	0.136
σ ₆	0	6.4	14.4	-23.4	34.2	0	0	48.6	-2.6	-14	3.6	14.1	48.7	0.124
σ ₅	0	0.4	0	2.9	0	0	0	0	-0.4	0	0.5	0	0	0
σ ₄	53.4	5.6	13.3	-23.5	31.6	0	0	98.3	-1.9	-12.8	3.1	13.3	98.8	0.292
σ ₃	52.1	5.3	12.9	-23.5	30.7	0	0	95.6	-1.7	-12.3	3	13	96.2	0.285
σ ₂	0	0.1	0.1	-24.1	0.1	0	0	0.2	0.8	1.8	1.2	2.8	4.8	0.014
σ ₁	-38.5	-13.2	-14.4	-25.8	-34.5	0	0	-87.4	14.8	17.8	-8.9	-8.7	-78.3	0.245
σ ₀	-40.4	-13.6	-14.9	-25.9	-35.8	0	0	-91.2	15.2	18.4	-9.2	-9.1	-81.9	0.257

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.292 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.37 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.24 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.46 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.42 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w = 120.75 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.889 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd} = 5.239E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w = 2.008, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.332$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 4.738E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 5.011E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.527, \quad \lambda_w = 1.576, \quad \tau_{cr} = 82.5, \quad C = 1385.1$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 1.781E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 4.303E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.414$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd} = 1.131E+7 N**

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 5.239E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.785, \quad (= \Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.868, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.292$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C3 213 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5848x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.458E+5	2.556E+5	2.306E+5	3.876E+5	1.648E+5
z _G (mm)	1077.366	1776.104	1810.73	1716.403	2106.801	1331.484
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.1E+11	3.177E+11	2.966E+11	3.841E+11	2.108E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.745E+8	-1.755E+8	-1.728E+8	-1.823E+8	-1.583E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.796E+8	-1.804E+8	-1.78E+8	-1.868E+8	-1.645E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.5E+8	4.856E+8	3.963E+8	1.072E+9	1.86E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.282E+8	4.609E+8	3.786E+8	9.769E+8	1.804E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.954E+8	4.24E+8	3.516E+8	8.476E+8	1.716E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.781E+8	4.046E+8	3.372E+8	7.852E+8	1.667E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.27E+8	3.479E+8	2.944E+8	6.224E+8	1.514E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.027E+8	3.212E+8	2.738E+8	5.541E+8	1.435E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.631E+7	9.822E+7	9.303E+7	1.145E+8	7.186E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.261E+8	1.292E+8	1.208E+8	1.568E+8	8.828E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.214E+8	1.249E+8	1.152E+8	1.555E+8	7.543E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.664E+7	1.014E+8	8.838E+7	1.424E+8	3.514E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.49E+3	-1.44E+6	5.74E+6	1.82E+3
2a	1.2E+4	-6.8E+5	2.25E+6	-2.84E+4
2b	2.23E+4	-5.89E+4	5.69E+6	1.21E+3
Rit.Iso	-6.19E+6	0	-5.38E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	1.13E+5	-1.23E+4	-3.59E+6	-9.82E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0

3b	4.56E+5	-1.99E+6	1.62E+6	-1.25E+5
Totale	-5.58E+6	-4.18E+6	6.34E+6	-1.51E+5

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z_{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	120.75	2013.12	0.81	-1.23	3
Piattabanda superiore	14				1
Piattabanda inferiore	10.8				3
classe della sezione					3
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N_{Ed} (N)	-5.582E+6	M_{Ed} (Nm)	6.339E+6	N_{Ed} (N)	-5.582E+6
N_{Rd} (N)	-8.103E+7	M_{Rd} (Nm)	5.971E+7	M_{Ed} (Nm)	6.339E+6
				M_{Rd} (Nm)	6.138E+7
N_{Ed}/N_{Rd}	0.069	M_{Ed}/M_{Rd}	0.106	M_{Ed}/M_{Rd}	0.103
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.4	0	2.9	0	0	0	0	-1	0	0.7	0	0	0
σ_7	0	6.9	14.9	-23.2	37.7	0	0	52.6	-5.5	-23	3.8	13.5	43.1	0.11
σ_6	0	6	13.6	-23.3	34.3	0	0	47.8	-4.3	-20.9	3.2	12.5	39.5	0.101
σ_5	0	0.3	0	2.9	0	0	0	0	-0.6	0	0.5	0	0	0
σ_4	52.7	5.3	12.5	-23.4	31.7	0	0	96.9	-3.4	-19.2	2.8	11.8	89.5	0.265
σ_3	51.4	5.1	12.2	-23.5	30.7	0	0	94.3	-3.1	-18.6	2.7	11.5	87.2	0.258
σ_2	0	0	0.1	-24.1	0.1	0	0	0.2	0.3	0.7	1.2	2.8	3.7	0.011
σ_1	-38	-12.5	-13.6	-25.8	-34.4	0	0	-86.1	19.5	22.5	-7.5	-7.1	-70.7	0.222
σ_0	-39.9	-12.8	-14.1	-25.9	-35.8	0	0	-89.8	20	23.4	-7.7	-7.5	-74	0.232

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.265 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.34 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.23 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.01 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.09 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w = 120.75 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.889 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 5.258E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w = 2.008, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.332$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 4.738E+6 \text{ N, contributo flange: } V_{bf,Rd} = 5.193E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.527, \quad \lambda_w = 1.576, \quad \tau_{cr} = 82.5, \quad C = 1385.1$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 1.614E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd} = 4.297E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.376$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.131E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 5.258E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.794, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.881, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.265$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C3 213 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5864x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.461E+5	2.559E+5	2.308E+5	3.883E+5	1.648E+5
Z _G (mm)	1077.366	1777.239	1811.875	1717.509	2107.861	1332.1
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.102E+11	3.18E+11	2.969E+11	3.844E+11	2.109E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.746E+8	-1.755E+8	-1.729E+8	-1.823E+8	-1.583E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.796E+8	-1.805E+8	-1.78E+8	-1.868E+8	-1.645E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.511E+8	4.868E+8	3.972E+8	1.076E+9	1.862E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.292E+8	4.621E+8	3.794E+8	9.802E+8	1.806E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.963E+8	4.25E+8	3.524E+8	8.501E+8	1.718E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.789E+8	4.055E+8	3.379E+8	7.874E+8	1.669E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.277E+8	3.486E+8	2.95E+8	6.238E+8	1.515E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.033E+8	3.218E+8	2.743E+8	5.553E+8	1.437E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.637E+7	9.828E+7	9.309E+7	1.146E+8	7.189E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.262E+8	1.293E+8	1.209E+8	1.569E+8	8.833E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.215E+8	1.251E+8	1.153E+8	1.556E+8	7.549E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.679E+7	1.016E+8	8.853E+7	1.425E+8	3.523E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.49E+3	-1.35E+6	3.97E+6	1.82E+3
2a	1.2E+4	-6.8E+5	1.38E+6	-2.84E+4
2b	2.23E+4	-5.89E+4	5.61E+6	1.21E+3
Rit.Iso	-6.2E+6	0	-5.39E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	1.13E+5	-1.23E+4	-3.61E+6	-9.82E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.56E+5	-1.98E+6	-9.03E+5	-1.25E+5
Totale	-5.6E+6	-4.09E+6	1.07E+6	-1.51E+5

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	$z_{pl} (mm)$	α	ψ	Classe
Anima	120.75	2016.65	0.81	-1.39	3
Piattabanda superiore	14				1
Piattabanda inferiore	10.8				3
classe della sezione					3
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
$N_{Ed} (N)$	-5.599E+6	$M_{Ed} (Nm)$	1.07E+6	$N_{Ed} (N)$	-5.599E+6
$N_{Rd} (N)$	-8.113E+7	$M_{Rd} (Nm)$	5.974E+7	$M_{Ed} (Nm)$	1.07E+6
				$M_{Rd} (Nm)$	6.141E+7
N_{Ed}/N_{Rd}	0.069	M_{Ed}/M_{Rd}	0.018	M_{Ed}/M_{Rd}	0.017
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.3	0	2.9	0	0	0	0	-1	0	-0.1	0	0	0
σ_7	0	4.3	9.2	-23.5	37.2	0	0	46.4	-5.5	-23.1	-0.3	-3.2	20.1	0.051
σ_6	0	3.7	8.4	-23.6	33.8	0	0	42.1	-4.3	-20.9	0	-2.6	18.6	0.047
σ_5	0	0.2	0	2.9	0	0	0	0	-0.6	0	0	0	0	0
σ_4	36.4	3.3	7.7	-23.7	31.2	0	0	75.4	-3.4	-19.3	0.3	-2.2	53.8	0.159
σ_3	35.5	3.1	7.5	-23.7	30.3	0	0	73.3	-3.1	-18.7	0.3	-2.1	52.5	0.155
σ_2	0	0	0.1	-24.2	0.1	0	0	0.2	0.3	0.7	1.2	2.8	3.7	0.011
σ_1	-26.3	-7.7	-8.3	-25.4	-34	0	0	-68.6	19.6	22.6	6	8.3	-37.7	0.118
σ_0	-27.6	-7.9	-8.7	-25.4	-35.3	0	0	-71.5	20.1	23.5	6.1	8.5	-39.6	0.124

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.159 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.16 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.08 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.1 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.47 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=120.75 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.889 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 5.312E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w = 2.008, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.332$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 4.738E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 5.737E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.527, \quad \lambda_w = 1.576, \quad \tau_{cr} = 82.5, \quad C = 1385.1$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 9.725E+6 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 4.297E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.226$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.131E+7 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 5.312E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.77, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.863, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.159$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

 $\eta_3 > 0.5$, $M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$
NON C'E' INTERAZIONE
Sezione C3 216 1**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5865x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.461E+5	2.559E+5	2.308E+5	3.883E+5	1.648E+5
z _G (mm)	1077.366	1777.246	1811.882	1717.516	2107.867	1332.104
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.102E+11	3.18E+11	2.969E+11	3.844E+11	2.109E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.746E+8	-1.755E+8	-1.729E+8	-1.823E+8	-1.583E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.796E+8	-1.805E+8	-1.78E+8	-1.868E+8	-1.645E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.511E+8	4.868E+8	3.972E+8	1.076E+9	1.862E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.292E+8	4.621E+8	3.794E+8	9.802E+8	1.806E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.963E+8	4.25E+8	3.524E+8	8.501E+8	1.718E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.789E+8	4.055E+8	3.379E+8	7.874E+8	1.669E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.277E+8	3.486E+8	2.95E+8	6.238E+8	1.515E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.033E+8	3.218E+8	2.743E+8	5.553E+8	1.437E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.637E+7	9.828E+7	9.309E+7	1.146E+8	7.189E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.262E+8	1.293E+8	1.209E+8	1.569E+8	8.833E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.215E+8	1.251E+8	1.153E+8	1.556E+8	7.549E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.679E+7	1.016E+8	8.853E+7	1.425E+8	3.523E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)**Sollecitazioni (Comb. Vmin)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.49E+3	-1.35E+6	3.97E+6	-3.02E+3
2a	2.49E+3	-5.88E+5	1.38E+6	2.62E+4
2b	6.6E+4	-6E+4	5.61E+6	-1.92E+3
Rit.Iso	-6.2E+6	0	-5.39E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	1.17E+5	-1.13E+4	-3.61E+6	5.15E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.72E+5	-1.56E+6	1.69E+5	-7.43E+4
Totale	-5.55E+6	-3.57E+6	2.14E+6	-5.25E+4

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Vmin)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	120.75	2012.68	0.81	-1.33	3

Piattabanda superiore	14				1
Piattabanda inferiore	10.8				3
classe della sezione					3
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-5.546E+6	M _{Ed} (Nm)	2.139E+6	N _{Ed} (N)	-5.546E+6
N _{Rd} (N)	-8.113E+7	M _{Rd} (Nm)	5.974E+7	M _{Ed} (Nm)	2.139E+6
				M _{Rd} (Nm)	6.14E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.068	M _{Ed} /M _{Rd}	0.036	M _{Ed} /M _{Rd}	0.035
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.3	0	2.9	0	0	0	0	-1	0	0.2	0	0	0
σ ₇	0	4.2	9.1	-23.3	37.4	0	0	46.6	-5.5	-23.1	1.5	4	27.5	0.07
σ ₆	0	3.7	8.3	-23.4	34	0	0	42.3	-4.3	-20.9	1.4	3.9	25.3	0.065
σ ₅	0	0.2	0	2.9	0	0	0	0	-0.6	0	0.2	0	0	0
σ ₄	36.4	3.2	7.7	-23.5	31.5	0	0	75.5	-3.4	-19.3	1.4	3.8	60.1	0.178
σ ₃	35.5	3.1	7.4	-23.5	30.5	0	0	73.5	-3.1	-18.7	1.4	3.8	58.6	0.173
σ ₂	0	0	0	-24	0.4	0	0	0.4	0.3	0.7	1.2	2.9	4	0.012
σ ₁	-26.3	-7.7	-8.4	-25.2	-33.7	0	0	-68.4	19.6	22.6	0.3	1.8	-43.9	0.138
σ ₀	-27.6	-7.9	-8.7	-25.3	-35	0	0	-71.3	20.1	23.5	0.3	1.8	-46	0.144

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.178 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.16 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.09 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.42 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.69 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w = 120.75 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.889 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd} = 5.304E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w = 2.008, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.332$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 4.738E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 5.661E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.527, \quad \lambda_w = 1.576, \quad \tau_{cr} = 82.5, \quad C = 1385.1$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 1.085E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd} = 4.299E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.252$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd} = 1.131E+7 N**Resistenza a taglio: **V_{Rd} = min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 5.304E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.674, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.754, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.178$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C3 219 11**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
Z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria e pioli (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.41E+2	-7.17E+5	-1.24E+6	-1.07E+3
2a	-4.29E+3	-3.65E+5	-9.24E+5	-2.15E+4
2b	7.19E+4	-2.86E+4	4.49E+6	2.91E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.76E+4	6.77E+3	2.92E+6	2.08E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	5.03E+3	-4.36E+4	1.14E+6	4.87E+3
3b max	-4.94E+3	-2.88E+5	-2.26E+6	-4.94E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria e pioli (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	Δσ, Δτ
σ ₈	0	-0.2	0	2.4	0	0	0	0.8	0	0.3	0	-0.6	0	3.3	0	2.3	0	0
σ ₇	0	-2.8	-6.1	-20.1	29.9	0	0	4.4	18.6	1.8	7.5	-3.6	-14.9	-16.7	50	-22.1	27.6	31.2
σ ₆	0	-2.4	-5.5	-20.1	27.2	0	0	3.4	16.9	1.4	6.8	-2.9	-13.5	-17.7	45.4	-22	25	20.4
σ ₅	0	-0.1	0	2.4	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.4	0	3	0	2.3	0	0
σ ₄	-11.4	-2.2	-5.1	-20.1	25.2	0	0	2.7	15.5	1.2	6.3	-2.3	-12.5	-29.8	30.5	-33.2	11.7	18.8

σ_3	-11.1	-2	-5	-20.1	24.4	0	0	2.4	15	1.1	6.1	-2.1	-12.1	-29.8	29.5	-32.9	11.3	18.2
σ_2	0	0	0	-20	0.4	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	0	-20.3	-0.2	-20.3	-0.2	0.1
σ_1	8.2	5.1	5.6	-19.9	-26.8	0	0	-15.9	-18.3	-6.1	-6.9	12.1	13.7	-28.5	-38.2	-10.3	-17.6	20.6
σ_0	8.6	5.3	5.8	-19.9	-27.9	0	0	-16.3	-19	-6.2	-7.2	12.4	14.2	-28.5	-39.7	-9.9	-18.2	21.4
τ_4	0	-0.1	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	0	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2	0.1
τ_3	-11.4	-7.2	-6.5	-0.6	-0.5	0	0	0.1	0.1	-0.9	-0.8	-5.8	-5.2	-19.8	-19.8	-24.8	-24.8	4.9
τ_2	-15.8	-7.4	-7.6	-0.6	-0.6	0	0	0.1	0.1	-0.9	-0.9	-5.9	-6	-24.6	-24.6	-29.6	-29.6	5
τ_1	-13.4	-5.7	-6.2	-0.4	-0.5	0	0	0.1	0.1	-0.6	-0.7	-4.3	-4.9	-20	-20	-23.7	-23.7	3.6
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.31 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.95 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.34 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.32 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2, λ_{v2}	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3, λ_{v3}	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence
Fattore equivalente di danno per i pioli:	$\lambda_v = \lambda_{v1} * \lambda_{v2} * \lambda_{v3} * \lambda_{v4} =$	1.55 x 0.953 x 1 x 1 = 1.477
Coefficienti parziali di sicurezza per i pioli:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.15

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	37.62	92.593	0.406
Piattabanda inferiore	42.805	92.593	0.462
Anima	11.356	74.074	0.153
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.935 \times 112 = 104.7$ N/mm ²	37.623	77.564	0.485
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.871 \times 112 = 97.5$ N/mm ²	42.805	72.223	0.593
Attacco anima-piattabanda superiore	36.497	82.963	0.44
Attacco anima-piattabanda inferiore	41.197	82.963	0.497
Attacco irrigidente verticale - anima	41.197	59.259	0.695
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	36.497	59.259	0.616

Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	41.197	59.259	0.695
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Verifica a fatica dei pioli

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

$\gamma_{Fi} \Delta\tau_{E,2}/(\Delta\tau_c/\gamma_{Mf,s}) \leq 1$	$=1*17.61/(90/1.15) = 0.225$
$\gamma_{Fi} \Delta\sigma_{E,2}/(\Delta\sigma_c/\gamma_{Mf}) \leq 1$	$=1*37.62/(80/1.35) = 0.635$
$\gamma_{Fi} \Delta\tau_{E,2}/(\Delta\tau_c/\gamma_{Mf,s}) + \gamma_{Fi} \Delta\sigma_{E,2}/(\Delta\sigma_c/\gamma_{Mf}) \leq 1.3$	$=0.225+0.635=0.86$
VERIFICA SODDISFATTA	

Sezione C3 222 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.41E+2	-7.17E+5	-1.24E+6	9.34E+2
2a	-8.92E+3	-2.95E+5	-9.25E+5	2.1E+4
2b	7.86E+4	-2.92E+4	4.49E+6	-1.87E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.77E+4	6.17E+3	2.92E+6	-5.67E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	4.62E+3	-4.36E+4	1.14E+6	3E+3

3b max	-5.68E+3	-1.13E+5	-2.25E+6	1.89E+4
--------	----------	----------	----------	---------

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.2	0	2.4	0	0	0	0.8	0	0.3	0	-0.6	0	3.3	0	2.3	0	0
σ_7	0	-2.8	-6.1	-20.1	30	0	0	4.4	18.6	1.8	7.5	-3.6	-14.8	-16.7	50	-22.1	27.6	31.1
σ_6	0	-2.5	-5.6	-20.1	27.3	0	0	3.4	16.8	1.4	6.8	-2.8	-13.5	-17.7	45.3	-21.9	25.1	20.3
σ_5	0	-0.1	0	2.4	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.4	0	3	0	2.3	0	0
σ_4	-11.4	-2.2	-5.2	-20.1	25.2	0	0	2.7	15.5	1.2	6.3	-2.3	-12.4	-29.8	30.5	-33.2	11.7	18.7
σ_3	-11.1	-2.1	-5	-20.1	24.5	0	0	2.4	15	1.1	6.1	-2.1	-12.1	-29.8	29.5	-32.9	11.3	18.2
σ_2	0	0	-0.1	-20	0.5	0	0	-0.3	-0.6	0	0	0	0	-20.3	-0.1	-20.3	-0.2	0.1
σ_1	8.2	5.1	5.6	-19.9	-26.8	0	0	-15.9	-18.3	-6.1	-6.9	12	13.6	-28.5	-38.2	-10.4	-17.7	20.5
σ_0	8.6	5.3	5.8	-19.9	-27.8	0	0	-16.3	-19	-6.2	-7.2	12.3	14.2	-28.5	-39.6	-9.9	-18.3	21.3
τ_4	0	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0
τ_3	-11.4	-5.8	-5.3	-0.6	-0.5	0	0	0.1	0.1	-0.9	-0.8	-2.3	-2	-18.5	-18.5	-19.9	-19.9	1.4
τ_2	-15.8	-6	-6.2	-0.6	-0.6	0	0	0.1	0.1	-0.9	-0.9	-2.3	-2.4	-23.2	-23.2	-24.6	-24.6	1.4
τ_1	-13.4	-4.6	-5	-0.5	-0.5	0	0	0.1	0.1	-0.6	-0.7	-1.7	-1.9	-19	-19	-20	-20	1
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.31 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.95 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.35 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.32 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria
Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	37.47	92.593	0.405
Piattabanda inferiore	42.621	92.593	0.46
Anima	3.226	74.074	0.044
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$	37.47	77.564	0.483

$=0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$			
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s \cdot \Delta\sigma_c$ $=0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	42.621	72.223	0.59
Attacco anima-piattabanda superiore	36.348	82.963	0.438
Attacco anima-piattabanda inferiore	41.02	82.963	0.494
Attacco irrigidente verticale - anima	41.02	59.259	0.692
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	36.348	59.259	0.613
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	41.02	59.259	0.692
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 222 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria e pioli (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.41E+2	-5.97E+5	-2.84E+6	9.34E+2
2a	-8.92E+3	-2.95E+5	-1.64E+6	2.1E+4
2b	7.86E+4	-2.92E+4	4.42E+6	-1.87E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.77E+4	6.17E+3	2.94E+6	-5.67E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	4.62E+3	-4.36E+4	1.03E+6	3E+3
3b max	-6.22E+3	-2.9E+5	-2.64E+6	-1.94E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria e pioli (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.3	0	2.4	0	0	0	0.8	0	0.3	0	-0.8	0	3.1	0	2.1	0	0
σ_7	0	-5	-10.8	-20.3	29.5	0	0	4.4	18.7	1.7	6.8	-4.2	-17.4	-19.2	44.2	-25.1	20	34.9
σ_6	0	-4.3	-9.9	-20.2	26.8	0	0	3.4	16.9	1.3	6.2	-3.3	-15.8	-19.8	40.1	-24.5	18.1	22
σ_5	0	-0.2	0	2.4	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.5	0	2.8	0	2.1	0	0
σ_4	-26.1	-3.8	-9.1	-20.2	24.8	0	0	2.7	15.6	1.1	5.7	-2.7	-14.6	-46.3	11	-50.1	-9.3	20.3
σ_3	-25.4	-3.6	-8.8	-20.2	24.1	0	0	2.4	15.1	1	5.5	-2.4	-14.2	-45.9	10.5	-49.3	-9.2	19.7
σ_2	0	0	-0.1	-20	0.5	0	0	-0.3	-0.6	0	0	0	0	-20.3	-0.1	-20.3	-0.2	0.1
σ_1	18.8	9.1	9.9	-19.5	-26.3	0	0	-16	-18.4	-5.5	-6.2	14.1	16	-13	-22.3	6.6	0	22.2
σ_0	19.7	9.4	10.3	-19.5	-27.4	0	0	-16.4	-19.1	-5.6	-6.5	14.5	16.6	-12.4	-23	7.7	0.1	23.1
τ_4	0	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	0	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2	0.1
τ_3	-9.5	-5.8	-5.3	-0.6	-0.5	0	0	0.1	0.1	-0.9	-0.8	-5.9	-5.2	-16.6	-16.6	-21.6	-21.6	5
τ_2	-13.2	-6	-6.2	-0.6	-0.6	0	0	0.1	0.1	-0.9	-0.9	-5.9	-6.1	-20.5	-20.5	-25.6	-25.6	5
τ_1	-11.1	-4.6	-5	-0.5	-0.5	0	0	0.1	0.1	-0.6	-0.7	-4.3	-4.9	-16.7	-16.7	-20.4	-20.4	3.7
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.13 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.82 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.09 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.14 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2, λ_{v2}	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3, λ_{v3}	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence
Fattore equivalente di danno per i pioli:	$\lambda_v = \lambda_{v1} * \lambda_{v2} * \lambda_{v3} * \lambda_{v4} =$	1.55 x 0.953 x 1 x 1 = 1.477
Coefficienti parziali di sicurezza per i pioli:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.15

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
--	----------------------------------	--------------------------------	------

Piattabanda superiore	40.63	92.593	0.439
Piattabanda inferiore	46.226	92.593	0.499
Anima	11.465	74.074	0.155
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s \cdot \Delta\sigma_c$ $= 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	40.631	77.564	0.524
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s \cdot \Delta\sigma_c$ $= 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	46.226	72.223	0.64
Attacco anima-piattabanda superiore	39.415	82.963	0.475
Attacco anima-piattabanda inferiore	44.489	82.963	0.536
Attacco irrigidente verticale - anima	44.489	59.259	0.751
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	39.415	59.259	0.665
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	44.489	59.259	0.751
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Verifica a fatica dei pioli

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

$\gamma_{Fi} \Delta\tau_{E,2} / (\Delta\tau_c / \gamma_{Mf,s}) \leq 1$	$= 1 * 17.78 / (90 / 1.15) = 0.227$
$\gamma_{Fi} \Delta\sigma_{E,2} / (\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}) \leq 1$	$= 1 * 40.63 / (80 / 1.35) = 0.686$
$\gamma_{Fi} \Delta\tau_{E,2} / (\Delta\tau_c / \gamma_{Mf,s}) + \gamma_{Fi} \Delta\sigma_{E,2} / (\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}) \leq 1.3$	$= 0.227 + 0.686 = 0.913$
VERIFICA SODDISFATTA	

Sezione C3 225 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
Z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.35E+3	-5.5E+5	-2.84E+6	-3.4E+3
2a	-1.17E+4	-2.23E+5	-1.64E+6	-2.09E+4
2b	8.17E+4	-3.19E+4	4.42E+6	2.51E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.77E+4	4.12E+3	2.94E+6	1.87E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	4.29E+3	-4.32E+4	1.03E+6	1.63E+3
3b max	-7.37E+3	-1.07E+5	-2.63E+6	-1.61E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.3	0	2.4	0	0	0	0.8	0	0.3	0	-0.7	0	3.1	0	2.1	0	0
σ_7	0	-5	-10.9	-20.3	29.5	0	0	4.4	18.7	1.6	6.8	-4.2	-17.3	-19.2	44.2	-25.1	20	34.8
σ_6	0	-4.3	-9.9	-20.2	26.8	0	0	3.4	16.9	1.3	6.2	-3.3	-15.7	-19.8	40.1	-24.5	18.2	21.9
σ_5	0	-0.2	0	2.4	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.5	0	2.8	0	2.1	0	0
σ_4	-26.1	-3.8	-9.1	-20.2	24.8	0	0	2.7	15.6	1	5.7	-2.7	-14.5	-46.3	11	-50.1	-9.3	20.2
σ_3	-25.4	-3.7	-8.9	-20.2	24.1	0	0	2.4	15.1	1	5.5	-2.4	-14.1	-45.9	10.5	-49.3	-9.1	19.6
σ_2	0	0	-0.1	-20	0.5	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	0	-20.3	-0.2	-20.3	-0.2	0.1
σ_1	18.8	9.1	9.9	-19.5	-26.3	0	0	-16	-18.4	-5.5	-6.2	14.1	15.9	-13	-22.3	6.5	-0.1	22.2
σ_0	19.7	9.4	10.3	-19.4	-27.4	0	0	-16.3	-19.1	-5.6	-6.5	14.4	16.5	-12.4	-23	7.7	0.1	23
τ_4	0	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0
τ_3	-8.7	-4.4	-4	-0.6	-0.6	0	0	0.1	0.1	-0.9	-0.8	-2.2	-1.9	-14.5	-14.5	-15.8	-15.8	1.3
τ_2	-12.1	-4.5	-4.7	-0.6	-0.7	0	0	0.1	0.1	-0.9	-0.9	-2.2	-2.2	-18.1	-18.1	-19.4	-19.4	1.3
τ_1	-10.3	-3.5	-3.8	-0.5	-0.5	0	0	0.1	0.1	-0.6	-0.7	-1.6	-1.8	-14.8	-14.8	-15.7	-15.7	0.9
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.13 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.82 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.09 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.14 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ft}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q ₀ (kN)	480
	N ₀	500000
	N _{obs}	500000
	Q _{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la	Metodo di verifica:	Safe life

carpenteria:		
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ft} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	40.5	92.593	0.437
Piattabanda inferiore	46.054	92.593	0.497
Anima	2.962	74.074	0.04
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	40.5	77.564	0.522
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	46.054	72.223	0.638
Attacco anima-piattabanda superiore	39.288	82.963	0.474
Attacco anima-piattabanda inferiore	44.323	82.963	0.534
Attacco irrigidente verticale - anima	44.323	59.259	0.748
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	39.288	59.259	0.663
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	44.323	59.259	0.748
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 225 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
Z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.35E+3	-4.3E+5	-4.03E+6	-3.4E+3
2a	-1.17E+4	-2.23E+5	-2.19E+6	-2.09E+4
2b	8.17E+4	-3.19E+4	4.34E+6	2.51E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.77E+4	4.12E+3	2.95E+6	1.87E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	4.29E+3	-4.32E+4	9.25E+5	1.63E+3
3b max	-7.29E+3	-2.16E+5	-2.96E+6	-4.31E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.4	0	2.3	0	0	0	0.8	0	0.3	0	-0.8	0	3	0	1.9	0	0
σ_7	0	-6.7	-14.4	-20.5	29	0	0	4.4	18.8	1.5	6.1	-4.7	-19.5	-21.2	39.5	-27.5	13.9	38.3
σ_6	0	-5.8	-13.1	-20.4	26.4	0	0	3.5	17	1.2	5.5	-3.7	-17.7	-21.6	35.8	-26.5	12.6	23.2
σ_5	0	-0.3	0	2.4	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.5	0	2.7	0	2	0	0
σ_4	-37	-5.1	-12.1	-20.4	24.4	0	0	2.7	15.7	0.9	5.1	-3	-16.4	-58.8	-4	-62.8	-25.4	21.5
σ_3	-36.1	-4.9	-11.8	-20.4	23.7	0	0	2.5	15.2	0.9	5	-2.7	-15.9	-58	-4	-61.6	-24.9	20.8
σ_2	0	0	-0.1	-20	0.5	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	0	-20.3	-0.2	-20.3	-0.2	0.1
σ_1	26.7	12.1	13.2	-19	-25.9	0	0	-16	-18.5	-4.9	-5.6	15.8	17.9	-1.1	-10	19.6	13.5	23.5
σ_0	28	12.5	13.7	-19	-26.9	0	0	-16.4	-19.2	-5.1	-5.8	16.2	18.6	0	-10.1	21.3	14.3	24.4
τ_4	0	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	0	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2	0.1
τ_3	-6.8	-4.4	-4	-0.6	-0.6	0	0	0.1	0.1	-0.9	-0.8	-4.4	-3.9	-12.6	-12.6	-16.1	-16.1	3.5
τ_2	-9.5	-4.5	-4.7	-0.6	-0.7	0	0	0.1	0.1	-0.9	-0.9	-4.4	-4.5	-15.5	-15.5	-19	-19	3.5
τ_1	-8	-3.5	-3.8	-0.5	-0.5	0	0	0.1	0.1	-0.6	-0.7	-3.2	-3.7	-12.5	-12.5	-15.1	-15.1	2.6
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.99 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.71 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.88 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.99 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 =>2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life

Conseguenza del danno:	High consequence
------------------------	------------------

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	42.97	92.593	0.464
Piattabanda inferiore	48.886	92.593	0.528
Anima	8.035	74.074	0.108
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	42.971	77.564	0.554
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	48.886	72.223	0.677
Attacco anima-piattabanda superiore	41.685	82.963	0.502
Attacco anima-piattabanda inferiore	47.048	82.963	0.567
Attacco irrigidente verticale - anima	47.048	59.259	0.794
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	41.685	59.259	0.703
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	47.048	59.259	0.794
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 228 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.35E+3	-4.3E+5	-4.03E+6	1.51E+3
2a	-1.43E+4	-1.57E+5	-2.19E+6	2.06E+4
2b	8.32E+4	-3.26E+4	4.34E+6	-1.64E+2
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.75E+4	3.53E+3	2.95E+6	3.1E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.95E+3	-4.32E+4	9.24E+5	4.77E+2
3b max	-7.73E+3	-5.45E+4	-2.95E+6	1.98E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.4	0	2.3	0	0	0	0.8	0	0.3	0	-0.8	0	3	0	1.9	0	0
σ_7	0	-6.7	-14.5	-20.5	29	0	0	4.4	18.8	1.5	6.1	-4.7	-19.4	-21.3	39.4	-27.4	13.9	38.2
σ_6	0	-5.8	-13.1	-20.4	26.4	0	0	3.5	17	1.2	5.5	-3.7	-17.7	-21.6	35.8	-26.5	12.6	23.2
σ_5	0	-0.3	0	2.4	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.5	0	2.7	0	2	0	0
σ_4	-37	-5.1	-12.1	-20.4	24.4	0	0	2.7	15.7	0.9	5.1	-3	-16.3	-58.8	-4	-62.8	-25.4	21.4
σ_3	-36.1	-4.9	-11.8	-20.3	23.7	0	0	2.5	15.2	0.9	5	-2.7	-15.8	-58	-4.1	-61.6	-24.8	20.8
σ_2	0	-0.1	-0.1	-20	0.5	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	0	-20.3	-0.2	-20.3	-0.2	0.1
σ_1	26.7	12.1	13.2	-19	-25.8	0	0	-16	-18.5	-4.9	-5.6	15.8	17.9	-1.1	-10	19.6	13.5	23.5
σ_0	28	12.5	13.7	-19	-26.9	0	0	-16.4	-19.2	-5.1	-5.8	16.1	18.6	0	-10.1	21.2	14.2	24.4
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0
τ_3	-6.8	-3.1	-2.8	-0.6	-0.6	0	0	0.1	0.1	-0.9	-0.8	-1.1	-1	-11.3	-11.3	-11.6	-11.6	0.2
τ_2	-9.5	-3.2	-3.3	-0.7	-0.7	0	0	0.1	0.1	-0.9	-0.9	-1.1	-1.1	-14.2	-14.2	-14.4	-14.4	0.2
τ_1	-8	-2.4	-2.7	-0.5	-0.6	0	0	0.1	0.1	-0.6	-0.7	-0.8	-0.9	-11.6	-11.6	-11.7	-11.7	0.2
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.99 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.71 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.88 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.99 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	42.86	92.593	0.463
Piattabanda inferiore	48.758	92.593	0.527
Anima	0.525	74.074	0.007
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	42.862	77.564	0.553
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	48.758	72.223	0.675
Attacco anima-piattabanda superiore	41.58	82.963	0.501
Attacco anima-piattabanda inferiore	46.926	82.963	0.566
Attacco irrigidente verticale - anima	46.926	59.259	0.792
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	41.58	59.259	0.702
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	46.926	59.259	0.792
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 228 11**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
Z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
------	-------	-------	--------	--------

1	-1.35E+3	-3.67E+5	-4.54E+6	1.51E+3
2a	-1.43E+4	-1.57E+5	-2.39E+6	2.06E+4
2b	8.32E+4	-3.26E+4	4.3E+6	-1.64E+2
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.75E+4	3.53E+3	2.95E+6	3.1E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.95E+3	-4.32E+4	8.7E+5	4.77E+2
3b max	-7.73E+3	-5.45E+4	-3.02E+6	1.98E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.5	0	2.3	0	0	0	0.8	0	0.2	0	-0.9	0	2.9	0	1.8	0	0
σ_7	0	-7.3	-15.8	-20.6	28.7	0	0	4.4	18.8	1.4	5.7	-4.8	-19.9	-22.1	37.5	-28.3	11.9	39
σ_6	0	-6.3	-14.3	-20.5	26.1	0	0	3.5	17	1.1	5.2	-3.8	-18.1	-22.3	34.1	-27.2	10.8	23.3
σ_5	0	-0.3	0	2.3	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.6	0	2.7	0	1.9	0	0
σ_4	-41.7	-5.6	-13.2	-20.5	24.2	0	0	2.7	15.7	0.9	4.8	-3.1	-16.7	-64.1	-10.2	-68	-31.7	21.5
σ_3	-40.6	-5.3	-12.8	-20.4	23.5	0	0	2.5	15.2	0.8	4.7	-2.8	-16.2	-63.1	-10.1	-66.7	-31	20.9
σ_2	0	-0.1	-0.1	-20	0.5	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	0	-20.3	-0.2	-20.3	-0.2	0.1
σ_1	30.1	13.2	14.4	-18.8	-25.6	0	0	-16	-18.5	-4.6	-5.3	16.1	18.3	3.8	-4.9	24.6	18.7	23.5
σ_0	31.5	13.6	15	-18.8	-26.6	0	0	-16.4	-19.2	-4.8	-5.5	16.5	19	5.2	-4.8	26.5	19.7	24.5
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0
τ_3	-5.8	-3.1	-2.8	-0.6	-0.6	0	0	0.1	0.1	-0.9	-0.8	-1.1	-1	-10.3	-10.3	-10.6	-10.6	0.2
τ_2	-8.1	-3.2	-3.3	-0.7	-0.7	0	0	0.1	0.1	-0.9	-0.9	-1.1	-1.1	-12.8	-12.8	-13	-13	0.2
τ_1	-6.8	-2.4	-2.7	-0.5	-0.6	0	0	0.1	0.1	-0.6	-0.7	-0.8	-0.9	-10.4	-10.4	-10.6	-10.6	0.2
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.93 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.67 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.82 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.94 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 =>2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	43.02	92.593	0.465
Piattabanda inferiore	48.939	92.593	0.529
Anima	0.525	74.074	0.007
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ $= 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	43.02	77.564	0.555
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ $= 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	48.939	72.223	0.678
Attacco anima-piattabanda superiore	41.733	82.963	0.503
Attacco anima-piattabanda inferiore	47.1	82.963	0.568
Attacco irrigidente verticale - anima	47.1	59.259	0.795
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	41.733	59.259	0.704
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	47.1	59.259	0.795
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 249 1**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.34E+3	3.69E+5	-4.52E+6	-1.47E+3

2a	-1.39E+4	1.74E+5	-2.3E+6	-1.77E+4
2b	8.32E+4	3.25E+4	4.29E+6	1.39E+2
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.75E+4	-3.58E+3	2.95E+6	-3.26E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.92E+3	4.41E+4	8.86E+5	-4.89E+2
3b max	-7.69E+3	5.57E+4	-3.01E+6	-1.73E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Min	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Max	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.4	0	2.3	0	0	0	0.8	0	0.3	0	-0.9	0	2.9	0	1.8	0	0
σ_7	0	-7	-15.2	-20.6	28.7	0	0	4.4	18.8	1.4	5.8	-4.8	-19.9	-21.8	38.2	-28	12.5	38.9
σ_6	0	-6.1	-13.8	-20.5	26.1	0	0	3.5	17	1.1	5.3	-3.8	-18	-22	34.7	-26.9	11.3	23.3
σ_5	0	-0.3	0	2.3	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.6	0	2.7	0	2	0	0
σ_4	-41.5	-5.4	-12.8	-20.5	24.2	0	0	2.7	15.7	0.9	4.9	-3.1	-16.7	-63.7	-9.5	-67.7	-31.1	21.6
σ_3	-40.5	-5.1	-12.4	-20.4	23.5	0	0	2.5	15.2	0.8	4.8	-2.8	-16.2	-62.8	-9.4	-66.4	-30.4	20.9
σ_2	0	-0.1	-0.1	-20	0.5	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	0	-20.3	-0.2	-20.3	-0.2	0.1
σ_1	30	12.7	13.9	-18.8	-25.6	0	0	-16	-18.5	-4.7	-5.4	16.1	18.3	3.1	-5.6	24	18	23.6
σ_0	31.4	13.1	14.4	-18.7	-26.6	0	0	-16.4	-19.2	-4.8	-5.6	16.5	19	4.5	-5.5	25.9	19	24.5
τ_4	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0
τ_3	5.9	3.4	3.1	0.6	0.6	0	0	-0.1	-0.1	0.9	0.8	1.1	1	10.7	10.7	11	11	0.2
τ_2	8.2	3.5	3.6	0.7	0.7	0	0	-0.1	-0.1	0.9	0.9	1.1	1.2	13.2	13.2	13.4	13.4	0.2
τ_1	6.9	2.7	3	0.5	0.6	0	0	-0.1	-0.1	0.7	0.8	0.8	0.9	10.7	10.7	10.9	10.9	0.2
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.95 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.68 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.84 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.96 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q ₀ (kN)	480
	N ₀	500000
	N _{obs}	500000
	Q _{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	43.14	92.593	0.466
Piattabanda inferiore	49.077	92.593	0.53
Anima	0.541	74.074	0.007
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ $= 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	43.139	77.564	0.556
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ $= 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	49.077	72.223	0.68
Attacco anima-piattabanda superiore	41.848	82.963	0.504
Attacco anima-piattabanda inferiore	47.233	82.963	0.569
Attacco irrigidente verticale - anima	47.233	59.259	0.797
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	41.848	59.259	0.706
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	47.233	59.259	0.797
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 249 11**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.34E+3	4.33E+5	-4.01E+6	-1.47E+3
2a	-1.39E+4	1.74E+5	-2.07E+6	-1.77E+4

2b	8.32E+4	3.25E+4	4.34E+6	1.39E+2
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.75E+4	-3.58E+3	2.95E+6	-3.26E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.92E+3	4.41E+4	9.42E+5	-4.89E+2
3b max	-7.69E+3	5.57E+4	-2.94E+6	-1.73E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.4	0	2.3	0	0	0	0.8	0	0.3	0	-0.8	0	3	0	1.9	0	0
σ_7	0	-6.3	-13.7	-20.5	29	0	0	4.4	18.8	1.5	6.2	-4.7	-19.4	-20.9	40.3	-27.1	14.7	38.1
σ_6	0	-5.5	-12.5	-20.4	26.4	0	0	3.5	17	1.2	5.6	-3.7	-17.6	-21.3	36.6	-26.2	13.3	23.3
σ_5	0	-0.3	0	2.4	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.5	0	2.7	0	2	0	0
σ_4	-36.8	-4.8	-11.5	-20.4	24.4	0	0	2.7	15.7	1	5.2	-3	-16.3	-58.3	-3	-62.3	-24.5	21.5
σ_3	-35.9	-4.6	-11.2	-20.3	23.7	0	0	2.5	15.2	0.9	5.1	-2.7	-15.8	-57.5	-3.1	-61.1	-24	20.8
σ_2	0	-0.1	-0.1	-20	0.5	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	0	-20.3	-0.2	-20.3	-0.2	0.1
σ_1	26.6	11.5	12.5	-19	-25.8	0	0	-16	-18.5	-5	-5.7	15.7	17.8	-2	-11	18.7	12.6	23.5
σ_0	27.8	11.8	13	-19	-26.9	0	0	-16.4	-19.2	-5.2	-5.9	16.1	18.5	-0.9	-11.1	20.4	13.3	24.4
τ_4	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0
τ_3	6.9	3.4	3.1	0.6	0.6	0	0	-0.1	-0.1	0.9	0.8	1.1	1	11.7	11.7	12	12	0.2
τ_2	9.6	3.5	3.6	0.7	0.7	0	0	-0.1	-0.1	0.9	0.9	1.1	1.2	14.6	14.6	14.8	14.8	0.2
τ_1	8.1	2.7	3	0.5	0.6	0	0	-0.1	-0.1	0.7	0.8	0.8	0.9	11.9	11.9	12.1	12.1	0.2
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.01 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.73 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.91 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.01 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ft} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	42.97	92.593	0.464
Piattabanda inferiore	48.888	92.593	0.528
Anima	0.541	74.074	0.007
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	42.974	77.564	0.554
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	48.888	72.223	0.677
Attacco anima-piattabanda superiore	41.688	82.963	0.502
Attacco anima-piattabanda inferiore	47.051	82.963	0.567
Attacco irrigidente verticale - anima	47.051	59.259	0.794
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	41.688	59.259	0.703
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	47.051	59.259	0.794
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 252_1**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
Z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.34E+3	4.33E+5	-4.01E+6	3.4E+3
2a	-1.13E+4	2.34E+5	-2.07E+6	1.91E+4
2b	8.16E+4	3.17E+4	4.34E+6	-2.52E+3

Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.77E+4	-4.16E+3	2.95E+6	-1.88E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	4.26E+3	4.41E+4	9.43E+5	-1.67E+3
3b max	-7.31E+3	2.04E+5	-2.95E+6	4.04E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.4	0	2.3	0	0	0	0.8	0	0.3	0	-0.8	0	3	0	1.9	0	0
σ_7	0	-6.3	-13.7	-20.5	29	0	0	4.4	18.8	1.5	6.2	-4.7	-19.4	-20.9	40.3	-27.1	14.6	38.1
σ_6	0	-5.5	-12.4	-20.4	26.4	0	0	3.5	17	1.2	5.7	-3.7	-17.7	-21.3	36.6	-26.2	13.3	23.3
σ_5	0	-0.3	0	2.4	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.5	0	2.7	0	2	0	0
σ_4	-36.8	-4.8	-11.5	-20.4	24.4	0	0	2.7	15.7	1	5.2	-3	-16.3	-58.3	-3	-62.3	-24.5	21.5
σ_3	-35.9	-4.6	-11.2	-20.4	23.7	0	0	2.5	15.2	0.9	5.1	-2.7	-15.8	-57.5	-3.1	-61.1	-24	20.9
σ_2	0	0	-0.1	-20	0.5	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	0	-20.3	-0.1	-20.3	-0.2	0.1
σ_1	26.6	11.5	12.5	-19	-25.9	0	0	-16	-18.5	-5	-5.7	15.8	17.9	-2	-11	18.8	12.6	23.6
σ_0	27.8	11.8	13	-19	-26.9	0	0	-16.4	-19.2	-5.2	-5.9	16.2	18.6	-0.9	-11.1	20.4	13.4	24.5
τ_4	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1
τ_3	6.9	4.6	4.2	0.6	0.6	0	0	-0.1	-0.1	0.9	0.8	4.1	3.7	12.9	12.9	16.1	16.1	3.2
τ_2	9.6	4.8	4.9	0.6	0.7	0	0	-0.1	-0.1	0.9	0.9	4.2	4.3	15.8	15.8	19.1	19.1	3.3
τ_1	8.1	3.6	4	0.5	0.5	0	0	-0.1	-0.1	0.7	0.8	3	3.5	12.8	12.8	15.2	15.2	2.4
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.01 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.73 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.91 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.01 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria
Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	43.08	92.593	0.465
Piattabanda inferiore	49.005	92.593	0.529
Anima	7.46	74.074	0.101
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s \cdot \Delta\sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	43.075	77.564	0.555
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s \cdot \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	49.005	72.223	0.679
Attacco anima-piattabanda superiore	41.786	82.963	0.504
Attacco anima-piattabanda inferiore	47.163	82.963	0.568
Attacco irrigidente verticale - anima	47.163	59.259	0.796
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	41.786	59.259	0.705
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	47.163	59.259	0.796
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 252 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
Z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
nE	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.34E+3	5.53E+5	-2.82E+6	3.4E+3
2a	-1.13E+4	2.34E+5	-1.51E+6	1.91E+4
2b	8.16E+4	3.17E+4	4.41E+6	-2.52E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0

2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.77E+4	-4.16E+3	2.94E+6	-1.88E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	4.26E+3	4.41E+4	1.05E+6	-1.67E+3
3b max	-7.34E+3	1.02E+5	-2.64E+6	1.48E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.3	0	2.4	0	0	0	0.8	0	0.3	0	-0.8	0	3.2	0	2.1	0	0
σ_7	0	-4.6	-10	-20.3	29.5	0	0	4.4	18.7	1.7	6.9	-4.2	-17.4	-18.8	45.2	-24.7	20.9	34.8
σ_6	0	-4	-9.1	-20.2	26.8	0	0	3.4	16.9	1.3	6.3	-3.3	-15.8	-19.5	41	-24.1	18.9	22.1
σ_5	0	-0.2	0	2.4	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.5	0	2.8	0	2.2	0	0
σ_4	-25.8	-3.5	-8.4	-20.2	24.8	0	0	2.7	15.6	1.1	5.8	-2.7	-14.6	-45.8	12	-49.5	-8.4	20.4
σ_3	-25.2	-3.4	-8.1	-20.2	24.1	0	0	2.4	15.1	1	5.6	-2.4	-14.1	-45.3	11.5	-48.7	-8.2	19.8
σ_2	0	0	-0.1	-20	0.5	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	0	-20.3	-0.1	-20.3	-0.2	0.1
σ_1	18.6	8.3	9.1	-19.4	-26.3	0	0	-16	-18.4	-5.6	-6.4	14.1	16	-14	-23.4	5.7	-1.1	22.3
σ_0	19.5	8.6	9.4	-19.4	-27.4	0	0	-16.3	-19.1	-5.7	-6.6	14.4	16.6	-13.4	-24.1	6.8	-0.9	23.2
τ_4	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0
τ_3	8.8	4.6	4.2	0.6	0.6	0	0	-0.1	-0.1	0.9	0.8	2.1	1.8	14.8	14.8	16	16	1.2
τ_2	12.2	4.8	4.9	0.6	0.7	0	0	-0.1	-0.1	0.9	0.9	2.1	2.1	18.4	18.4	19.6	19.6	1.2
τ_1	10.3	3.6	4	0.5	0.5	0	0	-0.1	-0.1	0.7	0.8	1.5	1.7	15	15	15.9	15.9	0.9
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.17 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.84 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.11 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.16 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria
Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
--	-----------------------------------	---------------------------------	------

Piattabanda superiore	40.79	92.593	0.441
Piattabanda inferiore	46.387	92.593	0.501
Anima	2.681	74.074	0.036
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s \cdot \Delta\sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	40.789	77.564	0.526
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s \cdot \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	46.387	72.223	0.642
Attacco anima-piattabanda superiore	39.568	82.963	0.477
Attacco anima-piattabanda inferiore	44.643	82.963	0.538
Attacco irrigidente verticale - anima	44.643	59.259	0.753
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	39.568	59.259	0.668
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	44.643	59.259	0.753
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 255 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria e pioli (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.3E+2	5.99E+5	-2.82E+6	-9.1E+2
2a	-8.77E+3	2.99E+5	-1.51E+6	-1.8E+4
2b	7.86E+4	2.9E+4	4.41E+6	1.87E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00

3a	-9.78E+4	-6.21E+3	2.94E+6	5.67E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	4.59E+3	4.45E+4	1.05E+6	-3.11E+3
3b max	-6.25E+3	2.85E+5	-2.65E+6	1.8E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria e pioli (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.3	0	2.4	0	0	0	0.8	0	0.3	0	-0.8	0	3.2	0	2.1	0	0
σ_7	0	-4.6	-9.9	-20.3	29.5	0	0	4.4	18.7	1.7	6.9	-4.2	-17.4	-18.8	45.2	-24.7	20.8	35
σ_6	0	-4	-9	-20.2	26.8	0	0	3.4	16.9	1.3	6.3	-3.3	-15.8	-19.5	41	-24.1	18.9	22.1
σ_5	0	-0.2	0	2.4	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.5	0	2.8	0	2.2	0	0
σ_4	-25.8	-3.5	-8.4	-20.2	24.8	0	0	2.7	15.6	1.1	5.8	-2.7	-14.6	-45.8	12.1	-49.5	-8.4	20.5
σ_3	-25.2	-3.3	-8.1	-20.2	24.1	0	0	2.4	15.1	1	5.7	-2.4	-14.2	-45.3	11.5	-48.8	-8.3	19.8
σ_2	0	0	-0.1	-20	0.5	0	0	-0.3	-0.6	0	0	0	0	-20.3	-0.1	-20.3	-0.2	0.1
σ_1	18.7	8.3	9.1	-19.5	-26.3	0	0	-16	-18.4	-5.6	-6.4	14.2	16	-14	-23.4	5.7	-1	22.4
σ_0	19.6	8.6	9.4	-19.4	-27.4	0	0	-16.3	-19.1	-5.8	-6.6	14.5	16.7	-13.4	-24.1	6.9	-0.8	23.3
τ_4	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1
τ_3	9.5	5.9	5.4	0.6	0.5	0	0	-0.1	-0.1	0.9	0.8	5.8	5.1	16.7	16.7	21.6	21.6	4.9
τ_2	13.2	6.1	6.3	0.6	0.6	0	0	-0.1	-0.1	0.9	0.9	5.8	6	20.7	20.7	25.6	25.6	4.9
τ_1	11.2	4.6	5.1	0.4	0.5	0	0	-0.1	-0.1	0.7	0.8	4.2	4.8	16.9	16.9	20.4	20.4	3.6
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.17 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.84 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.11 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.15 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2, λ_{v2}	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3, λ_{v3}	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence
Fattore equivalente di danno per i pioli:	$\lambda_v = \lambda_{v1} * \lambda_{v2} * \lambda_{v3} * \lambda_{v4} =$	1.55 x 0.953 x 1 x 1 = 1.477
Coefficienti parziali di sicurezza per i pioli:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.15

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	40.92	92.593	0.442
Piattabanda inferiore	46.56	92.593	0.503
Anima	11.176	74.074	0.151
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	40.922	77.564	0.528
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	46.56	72.223	0.645
Attacco anima-piattabanda superiore	39.698	82.963	0.478
Attacco anima-piattabanda inferiore	44.81	82.963	0.54
Attacco irrigidente verticale - anima	44.81	59.259	0.756
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	39.698	59.259	0.67
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	44.81	59.259	0.756
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Verifica a fatica dei pioli**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

$\gamma_{Ff} \Delta\tau_{E,2} / (\Delta\tau_c / \gamma_{Mf,s}) \leq 1$	=1*17.33/(90/1.15) =0.221
$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2} / (\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}) \leq 1$	=1*40.92/(80/1.35) =0.691
$\gamma_{Ff} \Delta\tau_{E,2} / (\Delta\tau_c / \gamma_{Mf,s}) + \gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2} / (\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}) \leq 1.3$	=0.221+0.691=0.912
VERIFICA SODDISFATTA	

Sezione C3 255 11Caratteristiche generali**Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5920x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.471E+5	2.57E+5	2.317E+5	3.907E+5	1.651E+5
Z _G (mm)	1077.366	1780.946	1815.615	1721.125	2111.313	1334.12
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.11E+11	3.188E+11	2.977E+11	3.851E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.547E+8	4.909E+8	4.002E+8	1.089E+9	1.869E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.326E+8	4.658E+8	3.822E+8	9.909E+8	1.813E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.993E+8	4.283E+8	3.549E+8	8.584E+8	1.724E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.816E+8	4.085E+8	3.403E+8	7.946E+8	1.675E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.298E+8	3.51E+8	2.968E+8	6.286E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.052E+8	3.239E+8	2.759E+8	5.592E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.658E+7	9.848E+7	9.329E+7	1.147E+8	7.2E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.265E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.572E+8	8.849E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.254E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.57E+7

$S_{y,4}(\text{mm}^3)$	1.49E-8	9.731E+7	1.021E+8	8.903E+7	1.43E+8	3.551E+7
n_E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	$N (N)$	$V (N)$	$M (Nm)$	$T (Nm)$
1	-1.3E+2	7.2E+5	-1.21E+6	-9.1E+2
2a	-8.77E+3	2.99E+5	-7.78E+5	-1.8E+4
2b	7.86E+4	2.9E+4	4.48E+6	1.87E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.78E+4	-6.21E+3	2.92E+6	5.67E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	4.59E+3	4.45E+4	1.16E+6	-3.11E+3
3b max	-5.3E+3	1.07E+5	-2.26E+6	-1.97E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.1	0	2.4	0	0	0	0.8	0	0.3	0	-0.6	0	3.3	0	2.4	0	0
σ_7	0	-2.4	-5.2	-20.1	30	0	0	4.4	18.6	1.9	7.7	-3.6	-14.9	-16.2	51.1	-21.7	28.5	31.2
σ_6	0	-2.1	-4.7	-20.1	27.2	0	0	3.4	16.8	1.5	7	-2.9	-13.5	-17.2	46.4	-21.6	25.9	20.5
σ_5	0	-0.1	0	2.4	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.4	0	3	0	2.3	0	0
σ_4	-11.1	-1.8	-4.3	-20.1	25.2	0	0	2.7	15.5	1.2	6.4	-2.3	-12.5	-29.1	31.7	-32.6	12.8	18.9
σ_3	-10.9	-1.7	-4.2	-20.1	24.5	0	0	2.4	15	1.1	6.2	-2.1	-12.1	-29.1	30.7	-32.3	12.3	18.4
σ_2	0	0	-0.1	-20	0.5	0	0	-0.3	-0.6	0	0	0	0	-20.3	-0.1	-20.3	-0.2	0.1
σ_1	8	4.3	4.7	-19.9	-26.8	0	0	-15.9	-18.3	-6.2	-7	12.1	13.7	-29.6	-39.4	-11.3	-18.7	20.7
σ_0	8.4	4.4	4.9	-19.8	-27.8	0	0	-16.3	-19	-6.3	-7.3	12.4	14.2	-29.6	-40.9	-10.9	-19.3	21.5
τ_4	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0
τ_3	11.4	5.9	5.4	0.6	0.5	0	0	-0.1	-0.1	0.9	0.8	2.2	1.9	18.6	18.6	19.9	19.9	1.3
τ_2	15.9	6.1	6.3	0.6	0.6	0	0	-0.1	-0.1	0.9	0.9	2.2	2.2	23.3	23.3	24.6	24.6	1.3
τ_1	13.4	4.6	5.1	0.4	0.5	0	0	-0.1	-0.1	0.7	0.8	1.6	1.8	19.1	19.1	20	20	0.9
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.35 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.98 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.37 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.34 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries

	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	37.86	92.593	0.409
Piattabanda inferiore	43.068	92.593	0.465
Anima	2.899	74.074	0.039
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	37.862	77.564	0.488
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	43.068	72.223	0.596
Attacco anima-piattabanda superiore	36.729	82.963	0.443
Attacco anima-piattabanda inferiore	41.45	82.963	0.5
Attacco irrigidente verticale - anima	41.45	59.259	0.699
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	36.729	59.259	0.62
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	41.45	59.259	0.699
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 258 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5920x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.471E+5	2.57E+5	2.317E+5	3.907E+5	1.651E+5
Z _G (mm)	1077.366	1780.946	1815.615	1721.125	2111.313	1334.12
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.11E+11	3.188E+11	2.977E+11	3.851E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.547E+8	4.909E+8	4.002E+8	1.089E+9	1.869E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.326E+8	4.658E+8	3.822E+8	9.909E+8	1.813E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.993E+8	4.283E+8	3.549E+8	8.584E+8	1.724E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.816E+8	4.085E+8	3.403E+8	7.946E+8	1.675E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.298E+8	3.51E+8	2.968E+8	6.286E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.052E+8	3.239E+8	2.759E+8	5.592E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.658E+7	9.848E+7	9.329E+7	1.147E+8	7.2E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.265E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.572E+8	8.849E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.254E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.57E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.731E+7	1.021E+8	8.903E+7	1.43E+8	3.551E+7

NE	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300
----	--------	--------	--------	--------	-------	--------

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria e pioli (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.3E+2	7.2E+5	-1.21E+6	1.05E+3
2a	-4.16E+3	3.65E+5	-7.77E+5	1.83E+4
2b	7.19E+4	2.84E+4	4.49E+6	-2.91E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.76E+4	-6.81E+3	2.92E+6	-2.08E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	5.01E+3	4.45E+4	1.16E+6	-5.02E+3
3b max	-4.86E+3	2.82E+5	-2.27E+6	4.86E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria e pioli (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.1	0	2.4	0	0	0	0.8	0	0.3	0	-0.6	0	3.3	0	2.4	0	0
σ_7	0	-2.4	-5.1	-20.1	29.9	0	0	4.4	18.6	1.9	7.7	-3.6	-15	-16.2	51.1	-21.7	28.4	31.3
σ_6	0	-2.1	-4.7	-20.1	27.2	0	0	3.4	16.9	1.5	7	-2.9	-13.6	-17.2	46.4	-21.6	25.8	20.6
σ_5	0	-0.1	0	2.4	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.4	0	3	0	2.3	0	0
σ_4	-11.1	-1.8	-4.3	-20.1	25.2	0	0	2.7	15.5	1.2	6.4	-2.3	-12.6	-29.1	31.7	-32.6	12.7	19
σ_3	-10.9	-1.7	-4.2	-20.1	24.4	0	0	2.4	15	1.1	6.3	-2.1	-12.2	-29.1	30.7	-32.3	12.2	18.4
σ_2	0	0	0	-20	0.4	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	0	-20.3	-0.2	-20.3	-0.2	0.1
σ_1	8	4.3	4.7	-19.9	-26.8	0	0	-15.9	-18.3	-6.2	-7	12.2	13.8	-29.6	-39.5	-11.3	-18.6	20.8
σ_0	8.4	4.4	4.9	-19.9	-27.9	0	0	-16.3	-19	-6.4	-7.3	12.4	14.3	-29.6	-40.9	-10.8	-19.3	21.6
τ_4	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1
τ_3	11.4	7.2	6.5	0.6	0.5	0	0	-0.1	-0.1	0.9	0.8	5.7	5	19.9	19.9	24.7	24.7	4.8
τ_2	15.9	7.4	7.6	0.6	0.6	0	0	-0.1	-0.1	0.9	0.9	5.7	5.9	24.7	24.7	29.5	29.5	4.8
τ_1	13.4	5.7	6.2	0.4	0.5	0	0	-0.1	-0.1	0.7	0.8	4.2	4.8	20.1	20.1	23.6	23.6	3.5
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.35 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.98 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.37 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.34 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2, λ_{v2}	Q ₀ (kN)	480
	N ₀	500000
	N _{obs}	500000
	Q _{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10%

	(Table 4.7 - EN 1991-2) :	Q5)
Dati per il calcolo di λ_{3} , λ_{v3}	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence
Fattore equivalente di danno per i pioli:	$\lambda_v = \lambda_{v1} * \lambda_{v2} * \lambda_{v3} * \lambda_{v4} =$	$1.55 \times 0.953 \times 1 \times 1 = 1.477$
Coefficienti parziali di sicurezza per i pioli:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.15

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	38.02	92.593	0.411
Piattabanda inferiore	43.246	92.593	0.467
Anima	11.027	74.074	0.149
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ $= 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	38.016	77.564	0.49
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ $= 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	43.246	72.223	0.599
Attacco anima-piattabanda superiore	36.879	82.963	0.445
Attacco anima-piattabanda inferiore	41.621	82.963	0.502
Attacco irrigidente verticale - anima	41.621	59.259	0.702
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	36.879	59.259	0.622
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	41.621	59.259	0.702
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Verifica a fatica dei pioli

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

$\gamma_{Ff} \Delta\tau_{E,2} / (\Delta\tau_c / \gamma_{Mf,s}) \leq 1$	$= 1 * 17.1 / (90 / 1.15) = 0.218$
$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2} / (\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}) \leq 1$	$= 1 * 38.02 / (80 / 1.35) = 0.642$
$\gamma_{Ff} \Delta\tau_{E,2} / (\Delta\tau_c / \gamma_{Mf,s}) + \gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2} / (\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}) \leq 1.3$	$= 0.218 + 0.642 = 0.86$
VERIFICA SODDISFATTA	

Sezione C3 261 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5856x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.459E+5	2.557E+5	2.307E+5	3.879E+5	1.648E+5
Z _G (mm)	1077.366	1776.635	1811.266	1716.92	2107.297	1331.772
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.101E+11	3.178E+11	2.968E+11	3.842E+11	2.109E+11

W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.745E+8	-1.755E+8	-1.728E+8	-1.823E+8	-1.583E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.796E+8	-1.805E+8	-1.78E+8	-1.868E+8	-1.645E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.505E+8	4.862E+8	3.967E+8	1.074E+9	1.861E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.287E+8	4.615E+8	3.79E+8	9.784E+8	1.805E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.958E+8	4.245E+8	3.52E+8	8.488E+8	1.717E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.785E+8	4.05E+8	3.376E+8	7.862E+8	1.668E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.273E+8	3.482E+8	2.947E+8	6.231E+8	1.515E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.03E+8	3.215E+8	2.74E+8	5.547E+8	1.436E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.634E+7	9.824E+7	9.306E+7	1.145E+8	7.187E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.262E+8	1.293E+8	1.208E+8	1.569E+8	8.83E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.214E+8	1.25E+8	1.152E+8	1.556E+8	7.546E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.671E+7	1.015E+8	8.845E+7	1.424E+8	3.518E+7
nE	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.5E+3	1.36E+6	4.01E+6	3.06E+3
2a	3.54E+3	5.8E+5	1.56E+6	-2.39E+4
2b	6.59E+4	5.99E+4	5.61E+6	1.91E+3
Rit.Iso	-6.19E+6	0	-5.38E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	1.17E+5	1.14E+4	-3.6E+6	-5.14E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.74E+5	1.56E+6	8.35E+4	7.31E+4
Totale	-5.53E+6	3.57E+6	2.27E+6	5.36E+4

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	120.75	2010.53	0.81	-1.33	3
Piattabanda superiore	14				1
Piattabanda inferiore	10.8				3
classe della sezione					3
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-5.533E+6	M _{Ed} (Nm)	2.272E+6	N _{Ed} (N)	-5.533E+6
N _{Rd} (N)	-8.108E+7	M _{Rd} (Nm)	5.972E+7	M _{Ed} (Nm)	2.272E+6
				M _{Rd} (Nm)	6.139E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.068	M _{Ed} /M _{Rd}	0.038	M _{Ed} /M _{Rd}	0.037
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.3	0	2.9	0	0	0	0	-1	0	0.2	0	0	0
σ ₇	0	4.8	10.3	-23.3	37.4	0	0	47.7	-5.5	-23.1	1.4	3.4	28.1	0.072
σ ₆	0	4.1	9.4	-23.4	34	0	0	43.4	-4.3	-20.9	1.3	3.4	25.9	0.066
σ ₅	0	0.2	0	2.9	0	0	0	0	-0.6	0	0.2	0	0	0
σ ₄	36.8	3.6	8.7	-23.5	31.5	0	0	76.9	-3.4	-19.3	1.3	3.3	61	0.18
σ ₃	35.9	3.5	8.4	-23.5	30.5	0	0	74.8	-3.1	-18.7	1.3	3.3	59.5	0.176
σ ₂	0	0	0	-24	0.4	0	0	0.4	0.3	0.7	1.2	2.9	4	0.012
σ ₁	-26.6	-8.7	-9.4	-25.2	-33.7	0	0	-69.7	19.6	22.6	0.8	2.4	-44.7	0.14
σ ₀	-27.8	-8.9	-9.8	-25.3	-35	0	0	-72.7	20.1	23.5	0.8	2.4	-46.9	0.147

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.18 VERIFICA SODDISFATTA
NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.2 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.12 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.43 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.7 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w = 120.75 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.889 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 5.303E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w = 2.008, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.332$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 4.738E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 5.65E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.527, \quad \lambda_w = 1.576, \quad \tau_{cr} = 82.5, \quad C = 1385.1$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 1.101E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 4.299E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.256$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.131E+7 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 5.303E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.673, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.753, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.18$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C3 264 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5855x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.459E+5	2.557E+5	2.307E+5	3.879E+5	1.648E+5
z _G (mm)	1077.366	1776.629	1811.259	1716.914	2107.291	1331.768
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.101E+11	3.178E+11	2.967E+11	3.842E+11	2.109E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.745E+8	-1.755E+8	-1.728E+8	-1.823E+8	-1.583E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.796E+8	-1.805E+8	-1.78E+8	-1.868E+8	-1.645E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.505E+8	4.862E+8	3.967E+8	1.074E+9	1.861E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.287E+8	4.615E+8	3.789E+8	9.784E+8	1.805E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.958E+8	4.245E+8	3.52E+8	8.487E+8	1.717E+8

W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.784E+8	4.05E+8	3.376E+8	7.862E+8	1.668E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.273E+8	3.482E+8	2.947E+8	6.23E+8	1.515E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.03E+8	3.214E+8	2.74E+8	5.547E+8	1.436E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.634E+7	9.824E+7	9.306E+7	1.145E+8	7.187E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.262E+8	1.293E+8	1.208E+8	1.569E+8	8.83E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.214E+8	1.25E+8	1.152E+8	1.556E+8	7.546E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.671E+7	1.015E+8	8.845E+7	1.424E+8	3.518E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.5E+3	1.36E+6	4.01E+6	-1.8E+3
2a	1.28E+4	6.64E+5	1.56E+6	2.54E+4
2b	2.23E+4	5.87E+4	5.61E+6	-1.16E+3
Rit.Iso	-6.19E+6	0	-5.38E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	1.13E+5	1.23E+4	-3.61E+6	9.58E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.59E+5	1.98E+6	-9.18E+5	1.24E+5
Totale	-5.59E+6	4.07E+6	1.27E+6	1.47E+5

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	120.75	2014.42	0.81	-1.38	3
Piattabanda superiore	14				1
Piattabanda inferiore	10.8				3
classe della sezione					3

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-5.585E+6	M _{Ed} (Nm)	1.273E+6	N _{Ed} (N)	-5.585E+6
N _{Rd} (N)	-8.108E+7	M _{Rd} (Nm)	5.972E+7	M _{Ed} (Nm)	1.273E+6
				M _{Rd} (Nm)	6.139E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.069	M _{Ed} /M _{Rd}	0.021	M _{Ed} /M _{Rd}	0.021

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.3	0	2.9	0	0	0	0	-1	0	-0.1	0	0	0
σ ₇	0	4.8	10.4	-23.5	37.2	0	0	47.5	-5.5	-23.1	-0.3	-3.3	21.2	0.054
σ ₆	0	4.2	9.4	-23.6	33.8	0	0	43.2	-4.3	-20.9	0	-2.7	19.5	0.05
σ ₅	0	0.2	0	2.9	0	0	0	0	-0.6	0	0	0	0	0
σ ₄	36.8	3.7	8.7	-23.6	31.2	0	0	76.7	-3.4	-19.3	0.2	-2.3	55.1	0.163
σ ₃	35.9	3.5	8.5	-23.7	30.3	0	0	74.6	-3.1	-18.7	0.3	-2.1	53.8	0.159
σ ₂	0	0.1	0.1	-24.1	0.1	0	0	0.2	0.3	0.7	1.2	2.8	3.7	0.011
σ ₁	-26.6	-8.6	-9.4	-25.4	-34	0	0	-69.9	19.6	22.6	6.1	8.4	-38.9	0.122
σ ₀	-27.8	-8.9	-9.8	-25.4	-35.3	0	0	-72.9	20.1	23.5	6.2	8.6	-40.9	0.128

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.163 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.19 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.11 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.13 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.5 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=120.75 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.889 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **$V_{b,Rd}=5.311E+6$ N**

Essendo:

$$a/h_w=2.008, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.332$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=4.738E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=5.722E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.527, \quad \lambda_w=1.576, \quad \tau_{cr}=82.5, \quad C=1385.1$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=9.952E+6 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=4.297E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.232$$

Resistenza plastica: **$V_{pl,Rd}=1.131E+7$ N**

Resistenza a taglio: **$V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=5.311E+6$ N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.766, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.858, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.163$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C3 264 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5838x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.456E+5	2.554E+5	2.304E+5	3.872E+5	1.647E+5
z _G (mm)	1077.366	1775.486	1810.105	1715.799	2106.223	1331.148
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.098E+11	3.176E+11	2.965E+11	3.84E+11	2.107E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.745E+8	-1.754E+8	-1.728E+8	-1.823E+8	-1.583E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.796E+8	-1.804E+8	-1.78E+8	-1.867E+8	-1.645E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.494E+8	4.849E+8	3.958E+8	1.07E+9	1.859E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.276E+8	4.603E+8	3.781E+8	9.752E+8	1.803E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.949E+8	4.235E+8	3.512E+8	8.462E+8	1.715E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.776E+8	4.041E+8	3.369E+8	7.84E+8	1.666E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.267E+8	3.475E+8	2.941E+8	6.216E+8	1.513E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.024E+8	3.208E+8	2.735E+8	5.535E+8	1.435E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.628E+7	9.818E+7	9.299E+7	1.145E+8	7.184E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.26E+8	1.292E+8	1.207E+8	1.567E+8	8.825E+7

$S_{y,3}(\text{mm}^3)$	4.918E+7	1.213E+8	1.249E+8	1.151E+8	1.555E+8	7.54E+7
$S_{y,4}(\text{mm}^3)$	1.49E-8	9.655E+7	1.013E+8	8.83E+7	1.423E+8	3.51E+7
I_E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	$N (N)$	$V (N)$	$M (Nm)$	$T (Nm)$
1	1.5E+3	1.44E+6	5.8E+6	-1.8E+3
2a	1.28E+4	6.64E+5	2.41E+6	2.54E+4
2b	2.23E+4	5.87E+4	5.68E+6	-1.16E+3
Rit.Iso	-6.18E+6	0	-5.37E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	1.13E+5	1.23E+4	-3.59E+6	9.58E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.59E+5	1.98E+6	1.62E+6	1.24E+5
Totale	-5.57E+6	4.15E+6	6.55E+6	1.47E+5

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	$z_{pl} (mm)$	α	ψ	Classe
Anima	120.75	2010.85	0.81	-1.23	3
Piattabanda superiore	14				1
Piattabanda inferiore	10.8				3
classe della sezione					3
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
$N_{Ed} (N)$	-5.567E+6	$M_{Ed} (Nm)$	6.555E+6	$N_{Ed} (N)$	-5.567E+6
$N_{Rd} (N)$	-8.098E+7	$M_{Rd} (Nm)$	5.969E+7	$M_{Ed} (Nm)$	6.555E+6
				$M_{Rd} (Nm)$	6.137E+7
N_{Ed}/N_{Rd}	0.069	M_{Ed}/M_{Rd}	0.11	M_{Ed}/M_{Rd}	0.107
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.5	0	2.9	0	0	0	0	-1	0	0.7	0	0	0
σ_7	0	7.4	16	-23.2	37.7	0	0	53.7	-5.5	-23	3.8	13.5	44.2	0.113
σ_6	0	6.4	14.5	-23.3	34.3	0	0	48.8	-4.3	-20.9	3.3	12.5	40.4	0.103
σ_5	0	0.4	0	2.9	0	0	0	0	-0.6	0	0.5	0	0	0
σ_4	53.3	5.7	13.4	-23.4	31.7	0	0	98.4	-3.4	-19.2	2.8	11.8	90.9	0.269
σ_3	51.9	5.4	13	-23.5	30.7	0	0	95.7	-3.1	-18.6	2.7	11.5	88.6	0.262
σ_2	0	0.1	0.1	-24.1	0.1	0	0	0.2	0.3	0.7	1.2	2.8	3.7	0.011
σ_1	-38.4	-13.4	-14.6	-25.8	-34.4	0	0	-87.4	19.5	22.5	-7.5	-7.1	-72	0.226
σ_0	-40.3	-13.8	-15.1	-25.9	-35.8	0	0	-91.2	20	23.4	-7.7	-7.4	-75.3	0.236

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.269 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.37 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.25 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.04 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.12 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=120.75 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.889 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=5.255E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w=2.008, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.332$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=4.738E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=5.166E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.527, \quad \lambda_w=1.576, \quad \tau_{cr}=82.5, \quad C=1385.1$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=1.639E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd}=4.296E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.381$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.131E+7 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=5.255E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.79, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.876, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.269$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C3 285_1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5849x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.458E+5	2.556E+5	2.306E+5	3.877E+5	1.648E+5
Z _G (mm)	1077.366	1776.205	1810.832	1716.501	2106.896	1331.539
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.1E+11	3.177E+11	2.967E+11	3.841E+11	2.108E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.745E+8	-1.755E+8	-1.728E+8	-1.823E+8	-1.583E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.796E+8	-1.804E+8	-1.78E+8	-1.868E+8	-1.645E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.501E+8	4.857E+8	3.963E+8	1.073E+9	1.86E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.283E+8	4.61E+8	3.786E+8	9.772E+8	1.804E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.955E+8	4.241E+8	3.517E+8	8.478E+8	1.716E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.781E+8	4.047E+8	3.373E+8	7.854E+8	1.667E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.271E+8	3.479E+8	2.944E+8	6.225E+8	1.514E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.028E+8	3.212E+8	2.738E+8	5.542E+8	1.436E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.632E+7	9.822E+7	9.303E+7	1.145E+8	7.186E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.261E+8	1.292E+8	1.208E+8	1.568E+8	8.828E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.214E+8	1.249E+8	1.152E+8	1.555E+8	7.544E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.665E+7	1.014E+8	8.839E+7	1.424E+8	3.515E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)**Sollecitazioni (Comb. Vmin)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.62E+3	-1.43E+6	5.86E+6	1.87E+3
2a	1.29E+4	-6.67E+5	2.38E+6	-2.78E+4
2b	1.48E+4	-6.27E+4	5.68E+6	1.09E+3
Rit.Iso	-6.19E+6	0	-5.38E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.96E+5	-9.86E+3	-2.63E+6	-6.15E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.58E+5	-1.96E+6	1.92E+6	-8.57E+4
Totale	-5.4E+6	-4.13E+6	7.83E+6	-1.11E+5

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Vmin)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	120.75	2000.2	0.81	-1.23	3
Piattabanda superiore	14				1
Piattabanda inferiore	10.8				3
classe della sezione					3

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-5.404E+6	M _{Ed} (Nm)	7.835E+6	N _{Ed} (N)	-5.404E+6
N _{Rd} (N)	-8.104E+7	M _{Rd} (Nm)	5.971E+7	M _{Ed} (Nm)	7.835E+6
				M _{Rd} (Nm)	6.136E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.067	M _{Ed} /M _{Rd}	0.131	M _{Ed} /M _{Rd}	0.128

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.5	0	2.9	0	0	0	0	-0.6	0	0.7	0	0	0
σ ₇	0	7.3	15.8	-23.3	37.6	0	0	53.4	-3.5	-15.6	4.3	15.4	53.3	0.136
σ ₆	0	6.4	14.4	-23.4	34.2	0	0	48.6	-2.6	-14	3.6	14.3	48.9	0.125
σ ₅	0	0.4	0	2.9	0	0	0	0	-0.4	0	0.5	0	0	0
σ ₄	53.8	5.6	13.3	-23.5	31.6	0	0	98.6	-1.9	-12.8	3.1	13.4	99.3	0.294
σ ₃	52.4	5.4	12.9	-23.5	30.6	0	0	96	-1.7	-12.3	3	13.1	96.7	0.286
σ ₂	0	0.1	0.1	-24.1	0.1	0	0	0.2	0.8	1.8	1.2	2.8	4.8	0.014
σ ₁	-38.8	-13.2	-14.4	-25.8	-34.4	0	0	-87.7	14.8	17.8	-9.1	-8.9	-78.8	0.247
σ ₀	-40.7	-13.6	-15	-25.9	-35.8	0	0	-91.5	15.2	18.4	-9.3	-9.3	-82.4	0.258

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.294 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.36 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.24 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.47 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.42 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w = 120.75 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.889 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd} = 5.238E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w = 2.008, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.332$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 4.738E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 4.999E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.527, \quad \lambda_w = 1.576, \quad \tau_{cr} = 82.5, \quad C = 1385.1$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 1.791E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 4.303E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.416$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.131E+7 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 5.238E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.789, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.873, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.294$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C3 285 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5866x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.461E+5	2.56E+5	2.309E+5	3.884E+5	1.648E+5
z _G (mm)	1077.366	1777.34	1811.977	1717.607	2107.955	1332.155
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.102E+11	3.18E+11	2.969E+11	3.844E+11	2.109E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.746E+8	-1.755E+8	-1.729E+8	-1.823E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.796E+8	-1.805E+8	-1.78E+8	-1.868E+8	-1.645E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.512E+8	4.87E+8	3.973E+8	1.077E+9	1.862E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.293E+8	4.622E+8	3.795E+8	9.805E+8	1.806E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.964E+8	4.251E+8	3.525E+8	8.503E+8	1.718E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.79E+8	4.056E+8	3.38E+8	7.876E+8	1.669E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.277E+8	3.487E+8	2.95E+8	6.24E+8	1.516E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.034E+8	3.218E+8	2.743E+8	5.554E+8	1.437E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.638E+7	9.828E+7	9.309E+7	1.146E+8	7.189E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.262E+8	1.293E+8	1.209E+8	1.569E+8	8.833E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.215E+8	1.251E+8	1.153E+8	1.556E+8	7.55E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.681E+7	1.016E+8	8.855E+7	1.425E+8	3.524E+7
η _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
------	-------	-------	--------	--------

1	1.62E+3	-1.35E+6	4.1E+6	1.87E+3
2a	1.29E+4	-6.67E+5	1.54E+6	-2.78E+4
2b	1.48E+4	-6.27E+4	5.6E+6	1.09E+3
Rit.Iso	-6.21E+6	0	-5.39E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.96E+5	-9.86E+3	-2.64E+6	-6.15E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.58E+5	-1.96E+6	-5.73E+5	-8.57E+4
Totale	-5.42E+6	-4.05E+6	2.64E+6	-1.11E+5

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	120.75	2003.71	0.81	-1.35	3
Piattabanda superiore	14				1
Piattabanda inferiore	10.8				3
classe della sezione					3

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-5.422E+6	M _{Ed} (Nm)	2.636E+6	N _{Ed} (N)	-5.422E+6
N _{Rd} (N)	-8.114E+7	M _{Rd} (Nm)	5.974E+7	M _{Ed} (Nm)	2.636E+6
				M _{Rd} (Nm)	6.139E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.067	M _{Ed} /M _{Rd}	0.044	M _{Ed} /M _{Rd}	0.043

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.3	0	2.9	0	0	0	0	-0.6	0	0	0	0	0
σ ₇	0	4.7	10.2	-23.6	37.1	0	0	47.3	-3.5	-15.6	0.3	-1	30.7	0.078
σ ₆	0	4.1	9.3	-23.7	33.7	0	0	43	-2.6	-14	0.5	-0.7	28.3	0.072
σ ₅	0	0.2	0	2.9	0	0	0	0	-0.4	0	0.1	0	0	0
σ ₄	37.6	3.6	8.6	-23.7	31.1	0	0	77.3	-1.9	-12.8	0.6	-0.4	64.1	0.19
σ ₃	36.7	3.5	8.3	-23.7	30.2	0	0	75.2	-1.7	-12.4	0.6	-0.3	62.5	0.185
σ ₂	0	0.1	0.1	-24.2	0.1	0	0	0.2	0.8	1.8	1.2	2.8	4.8	0.014
σ ₁	-27.1	-8.5	-9.3	-25.4	-34	0	0	-70.4	14.9	17.8	4.3	6.3	-46.2	0.145
σ ₀	-28.4	-8.8	-9.6	-25.4	-35.3	0	0	-73.4	15.2	18.5	4.3	6.4	-48.5	0.152

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.19 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.18 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.1 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.57 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.81 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w = 120.75 > 31/\eta \cdot \epsilon_w \cdot (K_\tau)^{0.5} = 52.889 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd} = 5.299E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w = 2.008, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.332$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 4.738E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 5.609E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.527, \quad \lambda_w = 1.576, \quad \tau_{cr} = 82.5, \quad C = 1385.1$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 1.157E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 4.304E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.269$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.131E+7 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 5.299E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.764, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.854, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.19$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C3 288 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5866x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.461E+5	2.56E+5	2.309E+5	3.884E+5	1.648E+5
Z _G (mm)	1077.366	1777.34	1811.977	1717.607	2107.955	1332.155
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.102E+11	3.18E+11	2.969E+11	3.844E+11	2.109E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.746E+8	-1.755E+8	-1.729E+8	-1.823E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.796E+8	-1.805E+8	-1.78E+8	-1.868E+8	-1.645E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.512E+8	4.87E+8	3.973E+8	1.077E+9	1.862E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.293E+8	4.622E+8	3.795E+8	9.805E+8	1.806E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.964E+8	4.251E+8	3.525E+8	8.503E+8	1.718E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.79E+8	4.056E+8	3.38E+8	7.876E+8	1.669E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.277E+8	3.487E+8	2.95E+8	6.24E+8	1.516E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.034E+8	3.218E+8	2.743E+8	5.554E+8	1.437E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.638E+7	9.828E+7	9.309E+7	1.146E+8	7.189E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.262E+8	1.293E+8	1.209E+8	1.569E+8	8.833E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.215E+8	1.251E+8	1.153E+8	1.556E+8	7.55E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.681E+7	1.016E+8	8.855E+7	1.425E+8	3.524E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.63E+3	-1.35E+6	4.1E+6	-3.07E+3
2a	3.6E+3	-5.8E+5	1.54E+6	2.54E+4
2b	5.87E+4	-6.38E+4	5.6E+6	-1.98E+3
Rit.Iso	-6.21E+6	0	-5.39E+6	0

2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	3.01E+5	-9.14E+3	-2.64E+6	4.31E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.71E+5	-1.7E+6	-5.48E+5	-3.05E+4
Totale	-5.37E+6	-3.7E+6	2.66E+6	-9.68E+3

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	120.75	1999.82	0.81	-1.37	3
Piattabanda superiore	14				1
Piattabanda inferiore	10.8				3
classe della sezione					3

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-5.369E+6	M _{Ed} (Nm)	2.658E+6	N _{Ed} (N)	-5.369E+6
N _{Rd} (N)	-8.114E+7	M _{Rd} (Nm)	5.974E+7	M _{Ed} (Nm)	2.658E+6
				M _{Rd} (Nm)	6.139E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.066	M _{Ed} /M _{Rd}	0.044	M _{Ed} /M _{Rd}	0.043

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.3	0	2.9	0	0	0	0	-0.6	0	0	0	0	0
σ ₇	0	4.7	10.2	-23.4	37.3	0	0	47.5	-3.5	-15.6	0.3	-0.8	31.1	0.08
σ ₆	0	4.1	9.2	-23.5	33.9	0	0	43.1	-2.6	-14	0.5	-0.4	28.7	0.073
σ ₅	0	0.2	0	2.9	0	0	0	0	-0.4	0	0.1	0	0	0
σ ₄	37.6	3.6	8.5	-23.6	31.4	0	0	77.5	-1.9	-12.8	0.7	-0.2	64.5	0.191
σ ₃	36.7	3.4	8.3	-23.6	30.4	0	0	75.4	-1.7	-12.4	0.7	-0.1	62.9	0.186
σ ₂	0	0	0	-24	0.4	0	0	0.4	0.8	1.8	1.2	2.9	5.1	0.015
σ ₁	-27.1	-8.5	-9.3	-25.2	-33.7	0	0	-70.1	14.9	17.9	4.1	6.2	-46.1	0.144
σ ₀	-28.4	-8.8	-9.7	-25.2	-35	0	0	-73.1	15.3	18.5	4.2	6.3	-48.3	0.151

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.191 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.19 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.11 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.59 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.83 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w = 120.75 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.889 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd} = 5.299E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w = 2.008, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.332$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 4.738E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 5.603E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.527, \quad \lambda_w = 1.576, \quad \tau_{cr} = 82.5, \quad C = 1385.1$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 1.165E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd} = 4.306E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.271$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd} = 1.131E+7 N**

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 5.299E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.698, \quad (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.781, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.191$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C3 288 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5898x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.467E+5	2.566E+5	2.314E+5	3.898E+5	1.65E+5
z _G (mm)	1077.366	1779.507	1814.164	1719.721	2109.975	1333.334
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.107E+11	3.185E+11	2.974E+11	3.848E+11	2.112E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.746E+8	-1.756E+8	-1.729E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.805E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.533E+8	4.893E+8	3.99E+8	1.084E+9	1.866E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.313E+8	4.644E+8	3.811E+8	9.867E+8	1.81E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.981E+8	4.27E+8	3.539E+8	8.551E+8	1.722E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.806E+8	4.073E+8	3.394E+8	7.918E+8	1.673E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.29E+8	3.5E+8	2.961E+8	6.267E+8	1.519E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.045E+8	3.231E+8	2.753E+8	5.577E+8	1.44E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.65E+7	9.84E+7	9.321E+7	1.147E+8	7.196E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.264E+8	1.295E+8	1.211E+8	1.571E+8	8.843E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.217E+8	1.253E+8	1.155E+8	1.558E+8	7.562E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.711E+7	1.019E+8	8.884E+7	1.428E+8	3.54E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.63E+3	-1.18E+6	1.01E+6	-3.07E+3
2a	3.6E+3	-5.8E+5	1.22E+5	2.54E+4
2b	5.87E+4	-6.38E+4	5.44E+6	-1.98E+3
Rit.Iso	-6.24E+6	0	-5.4E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	3.01E+5	-9.14E+3	-2.66E+6	4.31E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.72E+5	-1.7E+6	-4.69E+6	-3.05E+4

Totale	-5.4E+6	-3.54E+6	-6.19E+6	-9.68E+3
--------	---------	----------	----------	----------

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	120.75	2477.1	-0.01	2.07	1
Piattabanda superiore	14				1
Piattabanda inferiore	10.8				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-5.403E+6	M _{Ed} (Nm)	-6.186E+6	N _{Ed} (N)	-5.403E+6
N _{Rd} (N)	-8.134E+7	M _{Rd} (Nm)	-7.007E+7	M _{Ed} (Nm)	-6.186E+6
				M _{Rd} (Nm)	-7.207E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.066	M _{Ed} /M _{Rd}	0.088	M _{Ed} /M _{Rd}	0.086

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	2.9	0	0	0	0	-0.6	0	-1.1	0	0	0
σ ₇	0	0.4	0.8	-24	36.2	0	0	37	-3.5	-15.7	-6.3	-28.1	-6.7	0.017
σ ₆	0	0.3	0.8	-24	32.9	0	0	33.7	-2.6	-14.1	-4.7	-25.2	-5.6	0.014
σ ₅	0	0	0	2.9	0	0	0	0	-0.4	0	-0.7	0	0	0
σ ₄	9.3	0.3	0.7	-24	30.4	0	0	40.4	-1.9	-12.9	-3.5	-23.1	4.4	0.013
σ ₃	9	0.3	0.7	-24	29.5	0	0	39.2	-1.7	-12.4	-3.1	-22.3	4.5	0.013
σ ₂	0	0	0	-24.1	0.4	0	0	0.4	0.8	1.8	1.2	2.9	5.1	0.015
σ ₁	-6.7	-0.7	-0.7	-24.3	-32.7	0	0	-40.1	15	18	26.3	31.4	9.3	0.029
σ ₀	-7	-0.7	-0.8	-24.3	-34	0	0	-41.7	15.4	18.6	26.9	32.5	9.4	0.029

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.029 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.88 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.87 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.1 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.82 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=120.75 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.889 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=5.334E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=2.008, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.332$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=4.738E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=5.96E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.527, \quad \lambda_w=1.576, \quad \tau_{cr}=82.5, \quad C=1385.1$$

$$M_{Ed}=-6.186E+6 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=-5.19E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.119$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.131E+7 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd}=min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=5.334E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.663, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.
σ_8	0	-0.2	0	2.4	0	0	0	0.8	0	0.3	0	-0.6	0	3.4	0	2.4	0	0
σ_7	0	-2.4	-5.2	-20.2	29.7	0	0	4.8	19.4	1.9	7.7	-3.6	-14.8	-16	51.5	-21.5	29	31.2
σ_6	0	-2.1	-4.7	-20.2	27	0	0	3.8	17.6	1.5	7	-2.8	-13.4	-17	46.9	-21.3	26.4	20.4
σ_5	0	-0.1	0	2.4	0	0	0	0.6	0	0.2	0	-0.4	0	3	0	2.4	0	0
σ_4	-10.4	-1.8	-4.4	-20.2	24.9	0	0	3.1	16.3	1.2	6.4	-2.3	-12.4	-28.1	33	-31.6	14.1	18.9
σ_3	-10.1	-1.7	-4.2	-20.2	24.2	0	0	2.8	15.9	1.1	6.3	-2.1	-12.1	-28.2	31.9	-31.3	13.6	18.3
σ_2	0	0	0	-20.1	0.4	0	0	0.2	0.4	0	0	0	0	-19.9	0.8	-19.9	0.7	0.1
σ_1	7.5	4.4	4.8	-19.7	-26.7	0	0	-15.3	-17.1	-6.2	-7	12	13.6	-29.4	-38.6	-11.1	-17.9	20.7
σ_0	7.9	4.5	5	-19.7	-27.7	0	0	-15.7	-17.8	-6.4	-7.3	12.3	14.2	-29.4	-40.1	-10.7	-18.6	21.5
τ_4	0	-0.1	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2	0.1
τ_3	-11.3	-7.1	-6.5	-0.7	-0.6	0	0	0.1	0.1	-0.9	-0.8	-6.6	-5.8	-19.9	-19.9	-25.6	-25.6	5.7
τ_2	-15.7	-7.3	-7.6	-0.7	-0.7	0	0	0.1	0.1	-0.9	-0.9	-6.6	-6.8	-24.6	-24.6	-30.3	-30.3	5.7
τ_1	-13.3	-5.6	-6.2	-0.5	-0.6	0	0	0	0.1	-0.7	-0.8	-4.8	-5.5	-20.1	-20.1	-24.2	-24.2	4.2
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.39 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.03 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.42 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.39 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2, λ_{v2}	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3, λ_{v3}	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence
Fattore equivalente di danno per i pioli:	$\lambda_v = \lambda_{v1} * \lambda_{v2} * \lambda_{v3} * \lambda_{v4} =$	1.55 x 0.953 x 1 x 1 = 1.477
Coefficienti parziali di sicurezza per i pioli:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.15

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	37.74	92.593	0.408
Piattabanda inferiore	42.939	92.593	0.464
Anima	13.011	74.074	0.176

Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s \cdot \Delta\sigma_c$ $= 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	37.738	77.564	0.487
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s \cdot \Delta\sigma_c$ $= 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	42.939	72.223	0.595
Attacco anima-piattabanda superiore	36.609	82.963	0.441
Attacco anima-piattabanda inferiore	41.326	82.963	0.498
Attacco irrigidente verticale - anima	41.326	59.259	0.697
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	36.609	59.259	0.618
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	41.326	59.259	0.697
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Verifica a fatica dei pioli

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

$\gamma_{F1} \Delta\tau_{E,2} / (\Delta\tau_c / \gamma_{Mf,s}) \leq 1$	$= 1 * 20.17 / (90 / 1.15) = 0.258$
$\gamma_{F1} \Delta\sigma_{E,2} / (\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}) \leq 1$	$= 1 * 37.74 / (80 / 1.35) = 0.637$
$\gamma_{F1} \Delta\tau_{E,2} / (\Delta\tau_c / \gamma_{Mf,s}) + \gamma_{F1} \Delta\sigma_{E,2} / (\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}) \leq 1.3$	$= 0.258 + 0.637 = 0.895$
VERIFICA SODDISFATTA	

Sezione C3 294 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
------	-------	-------	--------	--------

1	1.1E+1	-7.13E+5	-1.13E+6	8.52E+2
2a	-8.6E+3	-2.99E+5	-7.89E+5	1.72E+4
2b	6.95E+4	-3.57E+4	4.45E+6	-1.93E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	6.75E+4	2.5E+3	2.89E+6	-6.64E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	4.7E+3	-4.45E+4	1.16E+6	3.11E+3
3b max	-5.92E+3	-1.49E+5	-2.24E+6	1.63E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.2	0	2.4	0	0	0	0.8	0	0.3	0	-0.6	0	3.4	0	2.4	0	0
σ_7	0	-2.4	-5.2	-20.2	29.7	0	0	4.8	19.4	1.9	7.7	-3.6	-14.7	-16	51.5	-21.4	29.1	31.1
σ_6	0	-2.1	-4.8	-20.2	27	0	0	3.8	17.6	1.5	7	-2.8	-13.4	-17	46.8	-21.3	26.5	20.3
σ_5	0	-0.1	0	2.4	0	0	0	0.6	0	0.2	0	-0.4	0	3	0	2.4	0	0
σ_4	-10.4	-1.9	-4.4	-20.2	25	0	0	3.1	16.3	1.2	6.4	-2.3	-12.4	-28.1	33	-31.6	14.2	18.8
σ_3	-10.1	-1.8	-4.3	-20.2	24.2	0	0	2.8	15.9	1.1	6.2	-2.1	-12	-28.2	31.9	-31.3	13.7	18.2
σ_2	0	0	-0.1	-20	0.4	0	0	0.2	0.4	0	0	0	0	-19.9	0.8	-19.9	0.7	0.1
σ_1	7.5	4.4	4.7	-19.7	-26.6	0	0	-15.3	-17.1	-6.2	-7	12	13.5	-29.3	-38.6	-11.2	-18	20.6
σ_0	7.9	4.5	4.9	-19.7	-27.7	0	0	-15.7	-17.8	-6.3	-7.3	12.2	14.1	-29.4	-40	-10.8	-18.6	21.4
τ_4	0	-0.1	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	0	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2	0
τ_3	-11.3	-5.9	-5.4	-0.7	-0.6	0	0	0.1	0	-0.9	-0.8	-3	-2.7	-18.7	-18.7	-20.8	-20.8	2.1
τ_2	-15.7	-6.1	-6.3	-0.7	-0.7	0	0	0.1	0.1	-0.9	-0.9	-3.1	-3.1	-23.4	-23.4	-25.5	-25.5	2.1
τ_1	-13.3	-4.6	-5.1	-0.6	-0.6	0	0	0	0	-0.7	-0.8	-2.2	-2.5	-19.1	-19.1	-20.7	-20.7	1.6
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.39 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.03 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.42 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.4 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 =>2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	37.58	92.593	0.406
Piattabanda inferiore	42.743	92.593	0.462
Anima	4.881	74.074	0.066
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ $= 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	37.583	77.564	0.485
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ $= 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	42.743	72.223	0.592
Attacco anima-piattabanda superiore	36.458	82.963	0.439
Attacco anima-piattabanda inferiore	41.137	82.963	0.496
Attacco irrigidente verticale - anima	41.137	59.259	0.694
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	36.458	59.259	0.615
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	41.137	59.259	0.694
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 294 11**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria e pioli (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.1E+1	-5.93E+5	-2.72E+6	8.52E+2

2a	-8.6E+3	-2.99E+5	-1.52E+6	1.72E+4
2b	6.95E+4	-3.57E+4	4.37E+6	-1.93E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	6.75E+4	2.5E+3	2.89E+6	-6.64E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	4.7E+3	-4.45E+4	1.05E+6	3.11E+3
3b max	-6.39E+3	-2.67E+5	-2.67E+6	-1.31E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria e pioli (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Min	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Max	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.3	0	2.3	0	0	0	0.8	0	0.3	0	-0.8	0	3.2	0	2.1	0	0
σ_7	0	-4.6	-10	-20.5	29.1	0	0	4.8	19.4	1.7	6.9	-4.3	-17.6	-18.6	45.5	-24.6	21	35.3
σ_6	0	-4	-9.1	-20.4	26.5	0	0	3.8	17.7	1.3	6.3	-3.4	-16	-19.3	41.4	-24	19.1	22.3
σ_5	0	-0.2	0	2.4	0	0	0	0.6	0	0.2	0	-0.5	0	2.9	0	2.2	0	0
σ_4	-24.9	-3.5	-8.4	-20.4	24.5	0	0	3.1	16.4	1.1	5.8	-2.7	-14.8	-44.7	13.3	-48.4	-7.2	20.6
σ_3	-24.3	-3.4	-8.2	-20.3	23.8	0	0	2.8	15.9	1	5.7	-2.5	-14.3	-44.2	12.8	-47.7	-7.1	20
σ_2	0	0	-0.1	-20	0.4	0	0	0.2	0.4	0	0	0	0	-19.9	0.8	-19.9	0.7	0.1
σ_1	18	8.4	9.2	-19.2	-26.1	0	0	-15.3	-17.2	-5.6	-6.4	14.3	16.2	-13.8	-22.5	6.1	0.1	22.5
σ_0	18.9	8.6	9.5	-19.2	-27.1	0	0	-15.7	-17.9	-5.8	-6.6	14.6	16.8	-13.1	-23.2	7.2	0.2	23.4
τ_4	0	-0.1	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	0	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2	0.1
τ_3	-9.4	-5.9	-5.4	-0.7	-0.6	0	0	0.1	0	-0.9	-0.8	-5.4	-4.8	-16.8	-16.8	-21.3	-21.3	4.5
τ_2	-13.1	-6.1	-6.3	-0.7	-0.7	0	0	0.1	0.1	-0.9	-0.9	-5.4	-5.6	-20.7	-20.7	-25.3	-25.3	4.5
τ_1	-11.1	-4.6	-5.1	-0.6	-0.6	0	0	0	0	-0.7	-0.8	-4	-4.5	-16.9	-16.9	-20.2	-20.2	3.3
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.21 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.89 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.15 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.2 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2, λ_{v2}	Q ₀ (kN)	480
	N ₀	500000
	N _{obs}	500000
	Q _{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3, λ_{v3}	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence
Fattore equivalente di danno per i pioli:	$\lambda_v = \lambda_{v1} * \lambda_{v2} * \lambda_{v3} * \lambda_{v4} =$	1.55 x 0.953 x 1 x 1 = 1.477

Coefficienti parziali di sicurezza per i pioli:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.15

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	41.18	92.593	0.445
Piattabanda inferiore	46.845	92.593	0.506
Anima	10.33	74.074	0.139
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ $= 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	41.177	77.564	0.531
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ $= 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	46.845	72.223	0.649
Attacco anima-piattabanda superiore	39.945	82.963	0.481
Attacco anima-piattabanda inferiore	45.085	82.963	0.543
Attacco irrigidente verticale - anima	45.085	59.259	0.761
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	39.945	59.259	0.674
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	45.085	59.259	0.761
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Verifica a fatica dei pioli

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

$\gamma_{Ff} \Delta\tau_{E,2} / (\Delta\tau_c / \gamma_{Mf,s}) \leq 1$	$= 1 * 16.02 / (90 / 1.15) = 0.205$
$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2} / (\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}) \leq 1$	$= 1 * 41.18 / (80 / 1.35) = 0.695$
$\gamma_{Ff} \Delta\tau_{E,2} / (\Delta\tau_c / \gamma_{Mf,s}) + \gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2} / (\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}) \leq 1.3$	$= 0.205 + 0.695 = 0.9$
VERIFICA SODDISFATTA	

Sezione C3 297 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8

W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
nE	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.16E+3	-5.46E+5	-2.72E+6	-3.28E+3
2a	-1.17E+4	-2.34E+5	-1.52E+6	-1.93E+4
2b	7.26E+4	-3.85E+4	4.37E+6	2.4E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	6.76E+4	4.8E+2	2.89E+6	1.75E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	4.37E+3	-4.41E+4	1.05E+6	1.67E+3
3b max	-7.29E+3	-8.35E+4	-2.66E+6	-1.01E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	Δσ, Δτ
σ ₈	0	-0.3	0	2.3	0	0	0	0.8	0	0.3	0	-0.8	0	3.2	0	2.1	0	0
σ ₇	0	-4.6	-10	-20.4	29.1	0	0	4.8	19.4	1.7	6.9	-4.2	-17.5	-18.6	45.5	-24.6	21	35.2
σ ₆	0	-4	-9.1	-20.4	26.5	0	0	3.8	17.7	1.3	6.3	-3.4	-15.9	-19.3	41.4	-24	19.1	22.2
σ ₅	0	-0.2	0	2.4	0	0	0	0.6	0	0.2	0	-0.5	0	2.9	0	2.2	0	0
σ ₄	-24.9	-3.5	-8.4	-20.3	24.5	0	0	3.1	16.4	1.1	5.8	-2.7	-14.7	-44.7	13.3	-48.4	-7.2	20.5
σ ₃	-24.3	-3.4	-8.2	-20.3	23.8	0	0	2.8	15.9	1	5.6	-2.5	-14.3	-44.2	12.8	-47.7	-7.1	19.9
σ ₂	0	0	-0.1	-20	0.4	0	0	0.2	0.4	0	0	0	0	-19.9	0.8	-19.9	0.7	0.1
σ ₁	18	8.4	9.1	-19.2	-26.1	0	0	-15.3	-17.2	-5.6	-6.4	14.2	16.1	-13.8	-22.5	6.1	0	22.5
σ ₀	18.9	8.6	9.5	-19.2	-27.1	0	0	-15.7	-17.9	-5.7	-6.6	14.6	16.7	-13.1	-23.2	7.2	0.1	23.3
τ ₄	0	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0
τ ₃	-8.7	-4.6	-4.2	-0.8	-0.7	0	0	0	0	-0.9	-0.8	-1.7	-1.5	-14.9	-14.9	-15.7	-15.7	0.8
τ ₂	-12	-4.8	-4.9	-0.8	-0.8	0	0	0	0	-0.9	-0.9	-1.7	-1.7	-18.5	-18.5	-19.3	-19.3	0.8
τ ₁	-10.2	-3.6	-4	-0.6	-0.7	0	0	0	0	-0.7	-0.8	-1.2	-1.4	-15.1	-15.1	-15.7	-15.7	0.6
τ ₀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.21 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.89 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.15 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.2 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ _{Ft}	1
	γ _{Mt}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ ₁	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ ₂	Q ₀ (kN)	480
	N ₀	500000

	N _{obs}	500000
	Q _{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	41.04	92.593	0.443
Piattabanda inferiore	46.678	92.593	0.504
Anima	1.831	74.074	0.025
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	41.045	77.564	0.529
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	46.678	72.223	0.646
Attacco anima-piattabanda superiore	39.817	82.963	0.48
Attacco anima-piattabanda inferiore	44.924	82.963	0.541
Attacco irrigidente verticale - anima	44.924	59.259	0.758
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	39.817	59.259	0.672
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	44.924	59.259	0.758
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 297 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8

$S_{y,1}(\text{mm}^3)$	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
$S_{y,2}(\text{mm}^3)$	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
$S_{y,3}(\text{mm}^3)$	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
$S_{y,4}(\text{mm}^3)$	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
n_E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	$N (N)$	$V (N)$	$M (Nm)$	$T (Nm)$
1	-1.16E+3	-4.26E+5	-3.9E+6	-3.28E+3
2a	-1.17E+4	-2.34E+5	-2.09E+6	-1.93E+4
2b	7.26E+4	-3.85E+4	4.27E+6	2.4E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	6.76E+4	4.8E+2	2.89E+6	1.75E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	4.37E+3	-4.41E+4	9.42E+5	1.67E+3
3b max	-7.43E+3	-1.63E+5	-2.93E+6	-3.01E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Min	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Max	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.4	0	2.3	0	0	0	0.8	0	0.3	0	-0.8	0	3	0	1.9	0	0
σ_7	0	-6.4	-13.8	-20.7	28.5	0	0	4.8	19.4	1.5	6.2	-4.7	-19.3	-20.8	40.4	-27	14.9	38.2
σ_6	0	-5.5	-12.5	-20.6	25.9	0	0	3.8	17.7	1.2	5.7	-3.7	-17.5	-21.1	36.8	-26	13.6	23.2
σ_5	0	-0.3	0	2.3	0	0	0	0.6	0	0.2	0	-0.5	0	2.8	0	2.1	0	0
σ_4	-35.8	-4.9	-11.6	-20.5	24	0	0	3.1	16.4	1	5.2	-3	-16.2	-57.2	-1.8	-61.1	-23.2	21.4
σ_3	-34.9	-4.6	-11.2	-20.5	23.3	0	0	2.8	15.9	0.9	5.1	-2.7	-15.7	-56.4	-1.9	-59.9	-22.7	20.8
σ_2	0	0	-0.1	-20	0.4	0	0	0.2	0.4	0	0	0	0	-19.9	0.8	-19.9	0.7	0.1
σ_1	25.8	11.6	12.6	-18.7	-25.5	0	0	-15.3	-17.2	-5	-5.7	15.7	17.7	-1.7	-10	19	13.5	23.4
σ_0	27.1	11.9	13.1	-18.7	-26.5	0	0	-15.7	-17.9	-5.2	-5.9	16	18.4	-0.5	-10.1	20.7	14.2	24.4
τ_4	0	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0
τ_3	-6.7	-4.6	-4.2	-0.8	-0.7	0	0	0	0	-0.9	-0.8	-3.3	-2.9	-13	-13	-15.4	-15.4	2.4
τ_2	-9.4	-4.8	-4.9	-0.8	-0.8	0	0	0	0	-0.9	-0.9	-3.3	-3.4	-15.8	-15.8	-18.3	-18.3	2.4
τ_1	-7.9	-3.6	-4	-0.6	-0.7	0	0	0	0	-0.7	-0.8	-2.4	-2.8	-12.8	-12.8	-14.6	-14.6	1.8
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.05 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.77 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.95 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.05 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000

	Q _{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	42.83	92.593	0.463
Piattabanda inferiore	48.714	92.593	0.526
Anima	5.526	74.074	0.075
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c = 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	42.826	77.564	0.552
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c = 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	48.714	72.223	0.674
Attacco anima-piattabanda superiore	41.544	82.963	0.501
Attacco anima-piattabanda inferiore	46.883	82.963	0.565
Attacco irrigidente verticale - anima	46.883	59.259	0.791
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	41.544	59.259	0.701
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	46.883	59.259	0.791
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 300 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7

$S_{y,2}(\text{mm}^3)$	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
$S_{y,3}(\text{mm}^3)$	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
$S_{y,4}(\text{mm}^3)$	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
n_E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	$N (N)$	$V (N)$	$M (Nm)$	$T (Nm)$
1	-1.16E+3	-4.26E+5	-3.9E+6	1.42E+3
2a	-1.41E+4	-1.72E+5	-2.09E+6	1.75E+4
2b	7.43E+4	-3.92E+4	4.27E+6	-1.83E+2
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	6.77E+4	-9.29E+1	2.89E+6	2.58E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	4.03E+3	-4.41E+4	9.42E+5	4.94E+2
3b max	-7.55E+3	-5.97E+4	-2.92E+6	9.42E+3

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.4	0	2.3	0	0	0	0.8	0	0.3	0	-0.8	0	3	0	1.9	0	0
σ_7	0	-6.4	-13.8	-20.7	28.5	0	0	4.8	19.4	1.5	6.2	-4.7	-19.2	-20.8	40.4	-27	14.9	38.1
σ_6	0	-5.5	-12.5	-20.6	25.9	0	0	3.8	17.7	1.2	5.6	-3.7	-17.5	-21.1	36.7	-26	13.6	23.1
σ_5	0	-0.3	0	2.3	0	0	0	0.6	0	0.2	0	-0.5	0	2.8	0	2.1	0	0
σ_4	-35.8	-4.9	-11.6	-20.5	24	0	0	3.1	16.4	1	5.2	-3	-16.1	-57.2	-1.8	-61.1	-23.1	21.4
σ_3	-34.9	-4.6	-11.2	-20.5	23.3	0	0	2.8	15.9	0.9	5.1	-2.7	-15.7	-56.4	-1.9	-59.9	-22.6	20.7
σ_2	0	-0.1	-0.1	-20	0.4	0	0	0.2	0.4	0	0	0	0	-19.9	0.8	-19.9	0.7	0.1
σ_1	25.8	11.5	12.6	-18.7	-25.5	0	0	-15.3	-17.2	-5	-5.7	15.6	17.7	-1.7	-10	19	13.4	23.4
σ_0	27.1	11.9	13.1	-18.7	-26.5	0	0	-15.7	-17.9	-5.2	-5.9	16	18.4	-0.5	-10.1	20.6	14.2	24.3
τ_4	0	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0
τ_3	-6.7	-3.4	-3.1	-0.8	-0.7	0	0	0	0	-0.9	-0.8	-1.2	-1.1	-11.8	-11.8	-12.1	-12.1	0.3
τ_2	-9.4	-3.5	-3.6	-0.8	-0.8	0	0	0	0	-0.9	-0.9	-1.2	-1.2	-14.6	-14.6	-14.9	-14.9	0.3
τ_1	-7.9	-2.7	-2.9	-0.6	-0.7	0	0	0	0	-0.7	-0.8	-0.9	-1	-11.9	-11.9	-12.1	-12.1	0.2
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.05 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.77 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.95 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.06 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0

	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	42.72	92.593	0.461
Piattabanda inferiore	48.597	92.593	0.525
Anima	0.725	74.074	0.01
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c$ = $0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	42.719	77.564	0.551
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c$ = $0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	48.597	72.223	0.673
Attacco anima-piattabanda superiore	41.44	82.963	0.5
Attacco anima-piattabanda inferiore	46.77	82.963	0.564
Attacco irrigidente verticale - anima	46.77	59.259	0.789
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	41.44	59.259	0.699
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	46.77	59.259	0.789
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 300 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7

$S_{y,3}(\text{mm}^3)$	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
$S_{y,4}(\text{mm}^3)$	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
n_E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	$N (N)$	$V (N)$	$M (Nm)$	$T (Nm)$
1	-1.16E+3	-3.63E+5	-4.4E+6	1.42E+3
2a	-1.41E+4	-1.72E+5	-2.3E+6	1.75E+4
2b	7.43E+4	-3.92E+4	4.22E+6	-1.83E+2
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	6.77E+4	-9.29E+1	2.89E+6	2.58E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	4.03E+3	-4.41E+4	8.86E+5	4.94E+2
3b max	-9.08E+3	-1.08E+5	-3E+6	1.45E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	$F. 1$	$F. 2a$ Non Fess.	$F. 2a$ Fess.	$F. 2b$ Non Fess.	$F. 2b$ Fess.	$F. 2c$ Non Fess.	$F. 2c$ Fess.	$F. 3a$ Non Fess.	$F. 3a$ Fess.	$F. 3b$ Non Fess.	$F. 3b$ Fess. Max	$F. 3b$ Non Fess. Min	$F. 3b$ Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.4	0	2.3	0	0	0	0.8	0	0.3	0	-0.9	0	3	0	1.9	0	0
σ_7	0	-7	-15.2	-20.9	28.2	0	0	4.8	19.4	1.4	5.8	-4.8	-19.8	-21.7	38.3	-27.9	12.6	39.1
σ_6	0	-6.1	-13.8	-20.7	25.6	0	0	3.8	17.7	1.1	5.3	-3.8	-18	-21.9	34.8	-26.8	11.5	23.3
σ_5	0	-0.3	0	2.3	0	0	0	0.6	0	0.2	0	-0.6	0	2.7	0	2	0	0
σ_4	-40.4	-5.4	-12.8	-20.6	23.7	0	0	3.1	16.4	0.9	4.9	-3	-16.6	-62.4	-8.2	-66.4	-29.7	21.5
σ_3	-39.4	-5.1	-12.4	-20.6	23	0	0	2.8	15.9	0.8	4.8	-2.8	-16.1	-61.5	-8.1	-65.1	-29	20.9
σ_2	0	-0.1	-0.1	-20	0.4	0	0	0.2	0.4	0	0	0	-0.1	-19.9	0.8	-19.9	0.7	0.1
σ_1	29.2	12.8	13.9	-18.4	-25.2	0	0	-15.3	-17.2	-4.7	-5.4	16	18.2	3.5	-4.7	24.2	18.9	23.5
σ_0	30.6	13.1	14.5	-18.4	-26.2	0	0	-15.7	-17.9	-4.8	-5.6	16.4	18.9	4.8	-4.6	26.1	19.9	24.4
τ_4	0	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0
τ_3	-5.8	-3.4	-3.1	-0.8	-0.7	0	0	0	0	-0.9	-0.8	-2.2	-1.9	-10.8	-10.8	-12.1	-12.1	1.3
τ_2	-8	-3.5	-3.6	-0.8	-0.8	0	0	0	0	-0.9	-0.9	-2.2	-2.3	-13.2	-13.2	-14.5	-14.5	1.3
τ_1	-6.8	-2.7	-2.9	-0.6	-0.7	0	0	0	0	-0.7	-0.8	-1.6	-1.8	-10.7	-10.7	-11.6	-11.6	0.9
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.98 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.72 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.87 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Fr}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table	Roads and motorways with medium flow rates of lorries

	4.5n - EN 1991-2):	
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{MF} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{FF} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{MF}$	C.U.
Piattabanda superiore	43	92.593	0.464
Piattabanda inferiore	48.884	92.593	0.528
Anima	2.963	74.074	0.04
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c = 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	43.004	77.564	0.554
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c = 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	48.884	72.223	0.677
Attacco anima-piattabanda superiore	41.718	82.963	0.503
Attacco anima-piattabanda inferiore	47.046	82.963	0.567
Attacco irrigidente verticale - anima	47.046	59.259	0.794
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	41.718	59.259	0.704
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	47.046	59.259	0.794
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 321_1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7

$S_{y,4}(\text{mm}^3)$	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
n_E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	$N (N)$	$V (N)$	$M (Nm)$	$T (Nm)$
1	-1.21E+3	3.73E+5	-4.34E+6	-1.36E+3
2a	-1.34E+4	1.8E+5	-2.27E+6	-2.01E+4
2b	7.44E+4	2.66E+4	4.16E+6	1.15E+2
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.21E+4	-5.33E+3	2.87E+6	-3.16E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.8E+3	4.34E+4	8.72E+5	-4.94E+2
3b max	-8.95E+3	9.96E+4	-3.01E+6	-1.49E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	$F. 1$	$F. 2a$ Non Fess.	$F. 2a$ Fess.	$F. 2b$ Non Fess.	$F. 2b$ Fess.	$F. 2c$ Non Fess.	$F. 2c$ Fess.	$F. 3a$ Non Fess.	$F. 3a$ Fess.	$F. 3b$ Non Fess. Max	$F. 3b$ Fess. Max	$F. 3b$ Non Fess. Min	$F. 3b$ Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.4	0	2.3	0	0	0	0.8	0	0.2	0	-0.9	0	2.9	0	1.8	0	0
σ_7	0	-6.9	-15	-21	27.8	0	0	4.3	18.3	1.4	5.8	-4.8	-19.8	-22.3	36.8	-28.5	11.2	39.2
σ_6	0	-6	-13.7	-20.9	25.2	0	0	3.4	16.6	1.1	5.2	-3.8	-18	-22.4	33.4	-27.3	10.2	23.2
σ_5	0	-0.3	0	2.3	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.6	0	2.6	0	1.9	0	0
σ_4	-39.8	-5.3	-12.6	-20.8	23.4	0	0	2.7	15.3	0.9	4.8	-3.1	-16.6	-62.4	-9	-66.3	-30.4	21.5
σ_3	-38.8	-5.1	-12.2	-20.8	22.7	0	0	2.4	14.8	0.8	4.7	-2.8	-16.1	-61.4	-8.9	-65	-29.8	20.8
σ_2	0	-0.1	-0.1	-20	0.5	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	-0.1	-20.3	-0.2	-20.3	-0.3	0.1
σ_1	28.7	12.6	13.7	-18	-24.8	0	0	-15.6	-18	-4.7	-5.3	16.1	18.2	3	-5.6	23.8	17.9	23.5
σ_0	30.1	13	14.3	-18	-25.8	0	0	-16	-18.7	-4.8	-5.5	16.5	18.9	4.4	-5.5	25.6	18.9	24.4
τ_4	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0
τ_3	5.9	3.5	3.2	0.5	0.5	0	0	-0.1	-0.1	0.9	0.8	2	1.8	10.7	10.7	11.9	11.9	1.1
τ_2	8.2	3.7	3.8	0.5	0.6	0	0	-0.1	-0.1	0.9	0.9	2	2.1	13.2	13.2	14.4	14.4	1.1
τ_1	7	2.8	3.1	0.4	0.5	0	0	-0.1	-0.1	0.6	0.7	1.5	1.7	10.7	10.7	11.6	11.6	0.8
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.9 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.65 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.79 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.93 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries

	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	42.93	92.593	0.464
Piattabanda inferiore	48.806	92.593	0.527
Anima	2.614	74.074	0.035
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	42.928	77.564	0.553
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	48.806	72.223	0.676
Attacco anima-piattabanda superiore	41.643	82.963	0.502
Attacco anima-piattabanda inferiore	46.971	82.963	0.566
Attacco irrigidente verticale - anima	46.971	59.259	0.793
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	41.643	59.259	0.703
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	46.971	59.259	0.793
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 321 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
Z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7

NE	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300
----	--------	--------	--------	--------	-------	--------

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.21E+3	4.36E+5	-3.82E+6	-1.36E+3
2a	-1.34E+4	1.8E+5	-2.04E+6	-2.01E+4
2b	7.44E+4	2.66E+4	4.19E+6	1.15E+2
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.21E+4	-5.33E+3	2.86E+6	-3.16E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.8E+3	4.34E+4	9.28E+5	-4.94E+2
3b max	-7.5E+3	6.36E+4	-2.9E+6	-2.64E+3

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.4	0	2.3	0	0	0	0.8	0	0.3	0	-0.8	0	3	0	1.9	0	0
σ_7	0	-6.2	-13.5	-20.9	28	0	0	4.3	18.3	1.5	6.1	-4.6	-19.1	-21.4	38.9	-27.5	13.6	37.9
σ_6	0	-5.4	-12.3	-20.8	25.5	0	0	3.4	16.5	1.2	5.6	-3.7	-17.3	-21.7	35.3	-26.5	12.4	22.9
σ_5	0	-0.3	0	2.3	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.5	0	2.7	0	2	0	0
σ_4	-35.1	-4.8	-11.4	-20.7	23.5	0	0	2.7	15.2	0.9	5.1	-2.9	-16	-57	-2.5	-60.9	-23.7	21.2
σ_3	-34.2	-4.5	-11	-20.7	22.9	0	0	2.4	14.8	0.9	5	-2.7	-15.5	-56.2	-2.6	-59.7	-23.1	20.5
σ_2	0	-0.1	-0.1	-20	0.5	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	0	-20.3	-0.2	-20.3	-0.2	0.1
σ_1	25.3	11.3	12.3	-18.2	-25	0	0	-15.6	-18	-5	-5.6	15.5	17.6	-2.1	-10.9	18.3	12.2	23.2
σ_0	26.5	11.7	12.8	-18.2	-26	0	0	-15.9	-18.6	-5.1	-5.8	15.9	18.2	-1	-11.1	19.9	13	24.1
τ_4	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0
τ_3	6.9	3.5	3.2	0.5	0.5	0	0	-0.1	-0.1	0.9	0.8	1.3	1.1	11.7	11.7	12.1	12.1	0.4
τ_2	9.6	3.7	3.8	0.5	0.6	0	0	-0.1	-0.1	0.9	0.9	1.3	1.3	14.6	14.6	15	15	0.4
τ_1	8.1	2.8	3.1	0.4	0.5	0	0	-0.1	-0.1	0.6	0.7	0.9	1.1	11.9	11.9	12.2	12.2	0.3
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.96 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.69 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.87 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.98 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ft}	1
	γ_{Mt}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10%

	(Table 4.7 - EN 1991-2) :	Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	42.31	92.593	0.457
Piattabanda inferiore	48.141	92.593	0.52
Anima	0.939	74.074	0.013
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	42.314	77.564	0.546
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	48.141	72.223	0.667
Attacco anima-piattabanda superiore	41.048	82.963	0.495
Attacco anima-piattabanda inferiore	46.332	82.963	0.558
Attacco irrigidente verticale - anima	46.332	59.259	0.782
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	41.048	59.259	0.693
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	46.332	59.259	0.782
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 324 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.21E+3	4.36E+5	-3.82E+6	3.22E+3
2a	-1.08E+4	2.47E+5	-2.04E+6	2.2E+4
2b	7.29E+4	2.59E+4	4.19E+6	-2.4E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.24E+4	-5.9E+3	2.86E+6	-1.78E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	4.14E+3	4.34E+4	9.29E+5	-1.65E+3
3b max	-7.58E+3	1.29E+5	-2.91E+6	2.16E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.4	0	2.3	0	0	0	0.8	0	0.3	0	-0.8	0	3	0	1.9	0	0
σ_7	0	-6.2	-13.5	-21	28	0	0	4.3	18.3	1.5	6.1	-4.6	-19.1	-21.4	38.9	-27.5	13.6	38
σ_6	0	-5.4	-12.3	-20.8	25.4	0	0	3.4	16.5	1.2	5.6	-3.7	-17.4	-21.7	35.3	-26.5	12.3	23
σ_5	0	-0.3	0	2.3	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.5	0	2.7	0	2	0	0
σ_4	-35.1	-4.8	-11.3	-20.7	23.5	0	0	2.7	15.2	0.9	5.1	-2.9	-16.1	-57	-2.5	-60.9	-23.7	21.2
σ_3	-34.2	-4.5	-11	-20.7	22.8	0	0	2.4	14.8	0.9	5	-2.7	-15.6	-56.2	-2.6	-59.7	-23.2	20.6
σ_2	0	0	-0.1	-20	0.4	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	0	-20.3	-0.2	-20.3	-0.2	0.1
σ_1	25.3	11.3	12.4	-18.2	-25	0	0	-15.6	-18	-5	-5.6	15.5	17.6	-2.1	-10.9	18.4	12.3	23.2
σ_0	26.5	11.7	12.8	-18.2	-26	0	0	-15.9	-18.6	-5.1	-5.8	15.9	18.3	-1	-11.1	20	13	24.1
τ_4	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0
τ_3	6.9	4.8	4.4	0.5	0.5	0	0	-0.1	-0.1	0.9	0.8	2.6	2.3	13	13	14.7	14.7	1.7
τ_2	9.6	5	5.2	0.5	0.5	0	0	-0.1	-0.1	0.9	0.9	2.6	2.7	15.9	15.9	17.7	17.7	1.7
τ_1	8.1	3.8	4.2	0.4	0.4	0	0	-0.1	-0.1	0.6	0.7	1.9	2.2	12.9	12.9	14.2	14.2	1.3
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.96 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.7 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.87 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.98 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)

Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	42.42	92.593	0.458
Piattabanda inferiore	48.251	92.593	0.521
Anima	3.969	74.074	0.054
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s \cdot \Delta\sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	42.42	77.564	0.547
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s \cdot \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	48.251	72.223	0.668
Attacco anima-piattabanda superiore	41.151	82.963	0.496
Attacco anima-piattabanda inferiore	46.438	82.963	0.56
Attacco irrigidente verticale - anima	46.438	59.259	0.784
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	41.151	59.259	0.694
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	46.438	59.259	0.784
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 324 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
η _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.21E+3	5.56E+5	-2.62E+6	3.22E+3
2a	-1.08E+4	2.47E+5	-1.45E+6	2.2E+4
2b	7.29E+4	2.59E+4	4.25E+6	-2.4E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.24E+4	-5.9E+3	2.85E+6	-1.78E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	4.14E+3	4.34E+4	1.03E+6	-1.65E+3
3b max	-7.25E+3	7.96E+4	-2.65E+6	8.77E+3

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Min	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.3	0	2.3	0	0	0	0.8	0	0.3	0	-0.8	0	3.1	0	2.1	0	0
σ_7	0	-4.4	-9.6	-20.8	28.4	0	0	4.3	18.2	1.7	6.8	-4.2	-17.5	-19.2	43.8	-25.1	19.5	35.1
σ_6	0	-3.8	-8.7	-20.7	25.8	0	0	3.3	16.4	1.3	6.2	-3.4	-15.9	-19.8	39.8	-24.5	17.7	22.1
σ_5	0	-0.2	0	2.3	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.5	0	2.8	0	2.1	0	0
σ_4	-24	-3.4	-8	-20.6	23.9	0	0	2.6	15.2	1.1	5.7	-2.7	-14.7	-44.3	12.7	-48	-7.7	20.4
σ_3	-23.4	-3.2	-7.8	-20.6	23.2	0	0	2.4	14.7	1	5.6	-2.4	-14.2	-43.9	12.2	-47.3	-7.6	19.8
σ_2	0	0	-0.1	-20	0.4	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	0	-20.3	-0.2	-20.3	-0.2	0.1
σ_1	17.3	8	8.7	-18.6	-25.4	0	0	-15.5	-17.9	-5.5	-6.3	14.2	16.1	-14.3	-23.5	5.4	-1.2	22.3
σ_0	18.2	8.2	9.1	-18.5	-26.4	0	0	-15.9	-18.5	-5.7	-6.5	14.5	16.7	-13.7	-24.2	6.5	-1	23.2
τ_4	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0
τ_3	8.8	4.8	4.4	0.5	0.5	0	0	-0.1	-0.1	0.9	0.8	1.6	1.4	14.9	14.9	15.7	15.7	0.7
τ_2	12.3	5	5.2	0.5	0.5	0	0	-0.1	-0.1	0.9	0.9	1.6	1.7	18.6	18.6	19.3	19.3	0.7
τ_1	10.4	3.8	4.2	0.4	0.4	0	0	-0.1	-0.1	0.6	0.7	1.2	1.4	15.2	15.2	15.7	15.7	0.5
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.12 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.81 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.07 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.12 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100

Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	40.76	92.593	0.44
Piattabanda inferiore	46.364	92.593	0.501
Anima	1.683	74.074	0.023
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	40.764	77.564	0.526
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	46.364	72.223	0.642
Attacco anima-piattabanda superiore	39.545	82.963	0.477
Attacco anima-piattabanda inferiore	44.622	82.963	0.538
Attacco irrigidente verticale - anima	44.622	59.259	0.753
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	39.545	59.259	0.667
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	44.622	59.259	0.753
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 327 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
Z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria e pioli (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-7.57E+1	6.03E+5	-2.62E+6	-7.5E+2
2a	-8.15E+3	3.12E+5	-1.45E+6	-1.73E+4
2b	6.99E+4	2.33E+4	4.25E+6	1.84E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.27E+4	-7.9E+3	2.85E+6	6.11E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	4.46E+3	4.38E+4	1.04E+6	-3.07E+3
3b max	-6.52E+3	2.41E+5	-2.66E+6	6.34E+3

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria e pioli (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.3	0	2.3	0	0	0	0.8	0	0.3	0	-0.8	0	3.1	0	2.1	0	0
σ_7	0	-4.4	-9.6	-20.8	28.4	0	0	4.3	18.2	1.7	6.8	-4.2	-17.5	-19.2	43.8	-25.1	19.5	35.3
σ_6	0	-3.8	-8.7	-20.7	25.8	0	0	3.3	16.4	1.3	6.2	-3.4	-15.9	-19.8	39.8	-24.5	17.7	22.1
σ_5	0	-0.2	0	2.3	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.5	0	2.8	0	2.1	0	0
σ_4	-24	-3.4	-8	-20.6	23.9	0	0	2.6	15.2	1.1	5.7	-2.7	-14.7	-44.3	12.7	-48	-7.7	20.4
σ_3	-23.4	-3.2	-7.8	-20.6	23.2	0	0	2.4	14.7	1	5.6	-2.5	-14.3	-43.9	12.2	-47.3	-7.6	19.8
σ_2	0	0	0	-20	0.4	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	0	-20.3	-0.2	-20.3	-0.2	0.1
σ_1	17.3	8	8.7	-18.6	-25.4	0	0	-15.5	-17.9	-5.5	-6.3	14.2	16.1	-14.3	-23.5	5.5	-1.1	22.4
σ_0	18.2	8.2	9.1	-18.6	-26.4	0	0	-15.9	-18.5	-5.7	-6.5	14.6	16.8	-13.7	-24.2	6.6	-1	23.3
τ_4	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1
τ_3	9.6	6.1	5.6	0.5	0.4	0	0	-0.2	-0.1	0.9	0.8	4.9	4.3	16.9	16.9	20.9	20.9	4
τ_2	13.3	6.4	6.5	0.5	0.5	0	0	-0.2	-0.2	0.9	0.9	4.9	5	20.9	20.9	24.9	24.9	4
τ_1	11.3	4.8	5.3	0.4	0.4	0	0	-0.1	-0.1	0.7	0.7	3.6	4.1	17	17	19.9	19.9	2.9
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.12 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.81 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.06 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.12 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ft}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2, λ_{v2}	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3, λ_{v3}	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la	Metodo di verifica:	Safe life

carpenteria:		
	Conseguenza del danno:	High consequence
Fattore equivalente di danno per i pioli:	$\lambda_v = \lambda_{v1} * \lambda_{v2} * \lambda_{v3} * \lambda_{v4} =$	$1.55 \times 0.953 \times 1 \times 1 = 1.477$
Coefficienti parziali di sicurezza per i pioli:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.15

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	40.9	92.593	0.442
Piattabanda inferiore	46.527	92.593	0.502
Anima	9.159	74.074	0.124
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = K_s * \Delta \sigma_c = 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	40.897	77.564	0.527
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = K_s * \Delta \sigma_c = 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	46.527	72.223	0.644
Attacco anima-piattabanda superiore	39.673	82.963	0.478
Attacco anima-piattabanda inferiore	44.778	82.963	0.54
Attacco irrigidente verticale - anima	44.778	59.259	0.756
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	39.673	59.259	0.669
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	44.778	59.259	0.756
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Verifica a fatica dei pioli

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

$\gamma_{Ff} \Delta \tau_{E,2} / (\Delta \tau_c / \gamma_{Mf,s}) \leq 1$	$= 1 * 14.2 / (90 / 1.15) = 0.181$
$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2} / (\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}) \leq 1$	$= 1 * 40.9 / (80 / 1.35) = 0.69$
$\gamma_{Ff} \Delta \tau_{E,2} / (\Delta \tau_c / \gamma_{Mf,s}) + \gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2} / (\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}) \leq 1.3$	$= 0.181 + 0.69 = 0.872$
VERIFICA SODDISFATTA	

Sezione C3 327 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5918x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatatura superiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.471E+5	2.57E+5	2.317E+5	3.906E+5	1.651E+5
z _G (mm)	1077.366	1780.846	1815.515	1721.028	2111.22	1334.065
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.11E+11	3.188E+11	2.977E+11	3.851E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.546E+8	4.908E+8	4.001E+8	1.089E+9	1.869E+8

W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.325E+8	4.657E+8	3.821E+8	9.906E+8	1.813E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.992E+8	4.282E+8	3.548E+8	8.581E+8	1.724E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.816E+8	4.084E+8	3.402E+8	7.944E+8	1.675E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.298E+8	3.509E+8	2.968E+8	6.285E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.052E+8	3.238E+8	2.759E+8	5.591E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.657E+7	9.848E+7	9.328E+7	1.147E+8	7.2E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.265E+8	1.296E+8	1.212E+8	1.572E+8	8.849E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.218E+8	1.254E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.57E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.729E+7	1.021E+8	8.902E+7	1.43E+8	3.55E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-7.57E+1	7.23E+5	-1.01E+6	-7.5E+2
2a	-8.15E+3	3.12E+5	-6.86E+5	-1.73E+4
2b	6.99E+4	2.33E+4	4.31E+6	1.84E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.27E+4	-7.9E+3	2.83E+6	6.11E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	4.46E+3	4.38E+4	1.14E+6	-3.07E+3
3b max	-5.95E+3	1.33E+5	-2.24E+6	-1.75E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	Δσ, Δτ
σ ₈	0	-0.1	0	2.3	0	0	0	0.8	0	0.3	0	-0.6	0	3.3	0	2.3	0	0
σ ₇	0	-2.1	-4.6	-20.6	28.8	0	0	4.3	18.1	1.8	7.5	-3.6	-14.7	-16.6	49.8	-22	27.5	31
σ ₆	0	-1.8	-4.1	-20.5	26.2	0	0	3.3	16.3	1.4	6.8	-2.8	-13.4	-17.6	45.2	-21.9	25	20.2
σ ₅	0	-0.1	0	2.3	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.4	0	2.9	0	2.3	0	0
σ ₄	-9.2	-1.6	-3.8	-20.5	24.2	0	0	2.6	15.1	1.2	6.3	-2.3	-12.4	-27.5	32.5	-31	13.8	18.7
σ ₃	-9	-1.5	-3.7	-20.4	23.5	0	0	2.4	14.6	1.1	6.1	-2.1	-12	-27.6	31.5	-30.7	13.4	18.1
σ ₂	0	0	0	-20	0.4	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	0	-20.3	-0.2	-20.3	-0.2	0.1
σ ₁	6.7	3.8	4.1	-18.9	-25.8	0	0	-15.4	-17.8	-6.1	-6.9	12	13.5	-30	-39.7	-11.9	-19.2	20.5
σ ₀	7	3.9	4.3	-18.9	-26.8	0	0	-15.8	-18.4	-6.3	-7.2	12.2	14.1	-30	-41.1	-11.5	-19.9	21.3
τ ₄	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.2	0.2	0
τ ₃	11.5	6.1	5.6	0.5	0.4	0	0	-0.2	-0.1	0.9	0.8	2.7	2.4	18.8	18.8	20.6	20.6	1.8
τ ₂	16	6.4	6.5	0.5	0.5	0	0	-0.2	-0.2	0.9	0.9	2.7	2.8	23.5	23.5	25.3	25.3	1.8
τ ₁	13.5	4.8	5.3	0.4	0.4	0	0	-0.1	-0.1	0.7	0.7	2	2.3	19.2	19.2	20.6	20.6	1.3
τ ₀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.3 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.94 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.33 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.32 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ _{Ft}	1
	γ _{Mt}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	λ = λ ₁ *λ ₂ *λ ₃ *λ ₄ =	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	λ = λ ₁ *λ ₂ *λ ₃ *λ ₄ =	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ ₁	Collocazione della sezione:	(Campata)

	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	37.4	92.593	0.404
Piattabanda inferiore	42.518	92.593	0.459
Anima	4.14	74.074	0.056
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c = 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	37.396	77.564	0.482
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c = 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	42.518	72.223	0.589
Attacco anima-piattabanda superiore	36.277	82.963	0.437
Attacco anima-piattabanda inferiore	40.92	82.963	0.493
Attacco irrigidente verticale - anima	40.92	59.259	0.691
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	36.277	59.259	0.612
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	40.92	59.259	0.691
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 330 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5918x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.471E+5	2.57E+5	2.317E+5	3.906E+5	1.651E+5
z_G (mm)	1077.366	1780.846	1815.515	1721.028	2111.22	1334.065
J_y (mm ⁴)	1.551E+11	3.11E+11	3.188E+11	2.977E+11	3.851E+11	2.114E+11
$W_{y,0}$ (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
$W_{y,1}$ (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
$W_{y,3}$ (mm ³)	1.118E+8	4.546E+8	4.908E+8	4.001E+8	1.089E+9	1.869E+8
$W_{y,4}$ (mm ³)	1.09E+8	4.325E+8	4.657E+8	3.821E+8	9.906E+8	1.813E+8

W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.992E+8	4.282E+8	3.548E+8	8.581E+8	1.724E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.816E+8	4.084E+8	3.402E+8	7.944E+8	1.675E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.298E+8	3.509E+8	2.968E+8	6.285E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.052E+8	3.238E+8	2.759E+8	5.591E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.657E+7	9.848E+7	9.328E+7	1.147E+8	7.2E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.265E+8	1.296E+8	1.212E+8	1.572E+8	8.849E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.218E+8	1.254E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.57E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.729E+7	1.021E+8	8.902E+7	1.43E+8	3.55E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria e pioli (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-7.56E+1	7.23E+5	-1.01E+6	8.71E+2
2a	-3.4E+3	3.76E+5	-6.86E+5	1.83E+4
2b	6.32E+4	2.27E+4	4.31E+6	-2.75E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.28E+4	-8.49E+3	2.83E+6	-1.94E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	4.86E+3	4.38E+4	1.15E+6	-4.96E+3
3b max	-5.01E+3	3.08E+5	-2.25E+6	5.08E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria e pioli (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	Δσ, Δτ
σ ₈	0	-0.1	0	2.3	0	0	0	0.8	0	0.3	0	-0.6	0	3.3	0	2.3	0	0
σ ₇	0	-2.1	-4.5	-20.6	28.7	0	0	4.3	18.1	1.8	7.6	-3.6	-14.8	-16.6	49.8	-22	27.4	31.2
σ ₆	0	-1.8	-4.1	-20.5	26.1	0	0	3.3	16.3	1.5	6.9	-2.8	-13.4	-17.6	45.2	-21.9	24.9	20.3
σ ₅	0	-0.1	0	2.3	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.4	0	2.9	0	2.3	0	0
σ ₄	-9.2	-1.6	-3.8	-20.5	24.2	0	0	2.6	15.1	1.2	6.3	-2.3	-12.4	-27.5	32.5	-31	13.8	18.8
σ ₃	-9	-1.5	-3.7	-20.5	23.4	0	0	2.4	14.6	1.1	6.2	-2.1	-12.1	-27.6	31.5	-30.7	13.3	18.2
σ ₂	0	0	0	-20.1	0.4	0	0	-0.2	-0.6	0	0	0	0	-20.3	-0.2	-20.3	-0.2	0.1
σ ₁	6.7	3.8	4.1	-18.9	-25.8	0	0	-15.4	-17.8	-6.1	-6.9	12	13.6	-30	-39.7	-11.9	-19.1	20.6
σ ₀	7	3.9	4.3	-18.9	-26.8	0	0	-15.8	-18.4	-6.3	-7.2	12.3	14.2	-30	-41.2	-11.5	-19.8	21.4
τ ₄	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1
τ ₃	11.5	7.4	6.7	0.4	0.4	0	0	-0.2	-0.2	0.9	0.8	6.2	5.5	20	20	25.3	25.3	5.3
τ ₂	16	7.6	7.9	0.5	0.5	0	0	-0.2	-0.2	0.9	0.9	6.3	6.4	24.8	24.8	30.2	30.2	5.4
τ ₁	13.5	5.8	6.4	0.4	0.4	0	0	-0.1	-0.1	0.7	0.7	4.6	5.2	20.2	20.2	24.1	24.1	3.9
τ ₀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.3 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.95 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.33 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.31 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ _{Ff}	1
	γ _{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 =>2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ ₁	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5

	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_{v2} , λ_{v3}	Q ₀ (kN)	480
	N ₀	500000
	N _{obs}	500000
	Q _{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_{v3} , λ_{v3}	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence
Fattore equivalente di danno per i pioli:	$\lambda_v = \lambda_{v1} * \lambda_{v2} * \lambda_{v3} * \lambda_{v4} =$	1.55 x 0.953 x 1 x 1 = 1.477
Coefficienti parziali di sicurezza per i pioli:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.15

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	37.55	92.593	0.406
Piattabanda inferiore	42.71	92.593	0.461
Anima	12.27	74.074	0.166
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c = 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	37.551	77.564	0.484
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c = 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	42.71	72.223	0.591
Attacco anima-piattabanda superiore	36.428	82.963	0.439
Attacco anima-piattabanda inferiore	41.105	82.963	0.495
Attacco irrigidente verticale - anima	41.105	59.259	0.694
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	36.428	59.259	0.615
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	41.105	59.259	0.694
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Verifica a fatica dei pioli

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

$\gamma_{Ff} \Delta\tau_{E,2} / (\Delta\tau_c / \gamma_{Mf,s}) \leq 1$	$= 1 * 19.02 / (90 / 1.15) = 0.243$
$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2} / (\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}) \leq 1$	$= 1 * 37.55 / (80 / 1.35) = 0.634$
$\gamma_{Ff} \Delta\tau_{E,2} / (\Delta\tau_c / \gamma_{Mf,s}) + \gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2} / (\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}) \leq 1.3$	$= 0.243 + 0.634 = 0.877$
VERIFICA SODDISFATTA	

Sezione C3 333 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5886x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato

Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.465E+5	2.564E+5	2.312E+5	3.892E+5	1.649E+5
z _G (mm)	1077.366	1778.692	1813.341	1718.926	2109.216	1332.89
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.105E+11	3.183E+11	2.972E+11	3.847E+11	2.111E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.746E+8	-1.755E+8	-1.729E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.796E+8	-1.805E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.525E+8	4.884E+8	3.983E+8	1.081E+9	1.865E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.305E+8	4.635E+8	3.805E+8	9.843E+8	1.809E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.975E+8	4.263E+8	3.534E+8	8.533E+8	1.72E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.8E+8	4.067E+8	3.388E+8	7.902E+8	1.671E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.285E+8	3.495E+8	2.957E+8	6.257E+8	1.518E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.041E+8	3.226E+8	2.749E+8	5.569E+8	1.439E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.645E+7	9.836E+7	9.317E+7	1.146E+8	7.193E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.263E+8	1.295E+8	1.21E+8	1.57E+8	8.839E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.216E+8	1.252E+8	1.155E+8	1.558E+8	7.558E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.699E+7	1.018E+8	8.873E+7	1.427E+8	3.534E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)**Sollecitazioni (Comb. Vmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.41E+3	1.2E+6	1.21E+6	3.23E+3
2a	4.11E+3	5.96E+5	3.07E+5	-2.34E+4
2b	5.85E+4	5.41E+4	5.24E+6	1.91E+3
Rit.Iso	-6.23E+6	0	-5.4E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.31E+5	1.58E+4	-3.46E+6	-6.17E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.85E+5	1.66E+6	-4.98E+6	2.25E+4
Totale	-5.81E+6	3.52E+6	-7.09E+6	3.62E+3

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Vmax)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	120.75	2476.39	0	-5.51	1
Piattabanda superiore	14				1
Piattabanda inferiore	10.8				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-5.81E+6	M _{Ed} (Nm)	-7.09E+6	N _{Ed} (N)	-5.81E+6
N _{Rd} (N)	-8.126E+7	M _{Rd} (Nm)	-7.005E+7	M _{Ed} (Nm)	-7.09E+6
				M _{Rd} (Nm)	-7.221E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.071	M _{Ed} /M _{Rd}	0.101	M _{Ed} /M _{Rd}	0.098
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.1	0	2.8	0	0	0	0	-1	0	-1.2	0	0	0
σ ₇	0	1	2	-24.5	34.9	0	0	36.9	-5.9	-23.6	-6.7	-29.9	-16.6	0.042
σ ₆	0	0.8	1.9	-24.5	31.7	0	0	33.5	-4.7	-21.5	-5.1	-26.9	-14.9	0.038
σ ₅	0	0	0	2.8	0	0	0	0	-0.7	0	-0.7	0	0	0

σ_4	11.1	0.7	1.7	-24.4	29.3	0	0	42.1	-3.9	-19.9	-3.8	-24.6	-2.4	0.007
σ_3	10.8	0.7	1.7	-24.4	28.4	0	0	40.9	-3.5	-19.4	-3.4	-23.8	-2.2	0.007
σ_2	0	0	0	-24.1	0.4	0	0	0.4	-0.3	-0.8	1.2	2.9	2.5	0.007
σ_1	-8	-1.7	-1.8	-23.2	-31.5	0	0	-41.3	18.2	20.2	27.9	33.2	12.2	0.038
σ_0	-8.4	-1.7	-1.9	-23.1	-32.7	0	0	-43	18.6	21.1	28.6	34.4	12.5	0.039

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.042 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.88 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.87 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.61 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.44 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=120.75 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.889 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=5.332E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=2.008, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.332$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=4.738E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=5.934E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.527, \quad \lambda_w=1.576, \quad \tau_{cr}=82.5, \quad C=1385.1$$

$$M_{Ed}=-7.09E+6 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=-5.209E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.136$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.131E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=5.332E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.66, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.743, \quad \eta_1=M_{Ed}/M_{Rd}=0.098$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C3 333 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5854x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
--	--------	---------	---------	---------	--------	-----------

A (mm ²)	1.383E+5	2.459E+5	2.557E+5	2.307E+5	3.879E+5	1.648E+5
z _G (mm)	1077.366	1776.535	1811.164	1716.822	2107.203	1331.717
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.101E+11	3.178E+11	2.967E+11	3.842E+11	2.109E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.745E+8	-1.755E+8	-1.728E+8	-1.823E+8	-1.583E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.796E+8	-1.805E+8	-1.78E+8	-1.868E+8	-1.645E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.504E+8	4.861E+8	3.966E+8	1.074E+9	1.861E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.286E+8	4.614E+8	3.789E+8	9.782E+8	1.805E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.958E+8	4.244E+8	3.519E+8	8.485E+8	1.717E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.784E+8	4.049E+8	3.375E+8	7.86E+8	1.668E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.273E+8	3.482E+8	2.946E+8	6.229E+8	1.514E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.03E+8	3.214E+8	2.739E+8	5.546E+8	1.436E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.633E+7	9.824E+7	9.305E+7	1.145E+8	7.187E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.261E+8	1.293E+8	1.208E+8	1.568E+8	8.83E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.214E+8	1.25E+8	1.152E+8	1.556E+8	7.545E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.669E+7	1.015E+8	8.844E+7	1.424E+8	3.518E+7
η _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.41E+3	1.36E+6	4.31E+6	3.23E+3
2a	4.11E+3	5.96E+5	1.75E+6	-2.34E+4
2b	5.85E+4	5.41E+4	5.37E+6	1.91E+3
Rit.Iso	-6.19E+6	0	-5.38E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.31E+5	1.58E+4	-3.42E+6	-6.17E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.86E+5	1.66E+6	-9.71E+5	2.25E+4
Totale	-5.77E+6	3.69E+6	1.65E+6	3.62E+3

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	120.75	2028.24	0.82	-1.31	3
Piattabanda superiore	14				1
Piattabanda inferiore	10.8				3
classe della sezione					3

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-5.775E+6	M _{Ed} (Nm)	1.648E+6	N _{Ed} (N)	-5.775E+6
N _{Rd} (N)	-8.107E+7	M _{Rd} (Nm)	5.972E+7	M _{Ed} (Nm)	1.648E+6
				M _{Rd} (Nm)	6.141E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.071	M _{Ed} /M _{Rd}	0.028	M _{Ed} /M _{Rd}	0.027

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.3	0	2.9	0	0	0	0	-1	0	-0.1	0	0	0
σ ₇	0	5.4	11.6	-24	35.8	0	0	47.4	-5.8	-23.4	-0.3	-3.5	20.5	0.052
σ ₆	0	4.6	10.5	-24	32.5	0	0	43.1	-4.7	-21.3	0	-2.9	18.8	0.048
σ ₅	0	0.3	0	2.9	0	0	0	0	-0.7	0	0	0	0	0
σ ₄	39.5	4.1	9.7	-24	30.1	0	0	79.3	-3.8	-19.8	0.3	-2.4	57.1	0.169
σ ₃	38.5	3.9	9.4	-24	29.2	0	0	77.2	-3.5	-19.2	0.3	-2.3	55.7	0.165
σ ₂	0	0	0	-24	0.4	0	0	0.4	-0.3	-0.8	1.3	2.9	2.5	0.008
σ ₁	-28.5	-9.7	-10.6	-23.9	-32.3	0	0	-71.4	18	20	6.4	8.8	-42.5	0.133

σ_0	-29.9	-10	-11	-23.9	-33.5	0	0	-74.5	18.4	20.8	6.6	9.1	-44.6	0.14
------------	-------	-----	-----	-------	-------	---	---	-------	------	------	-----	-----	-------	------

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.169 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.19 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.11 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.07 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.43 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=120.75 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.889 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=5.308E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=2.008, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.332$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=4.738E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=5.697E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.527, \quad \lambda_w=1.576, \quad \tau_{cr}=82.5, \quad C=1385.1$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=1.031E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=4.29E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.24$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.131E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=5.308E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.694, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.778, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.169$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C3 336 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5854x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatatura superiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidimenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.459E+5	2.557E+5	2.307E+5	3.879E+5	1.648E+5
z _G (mm)	1077.366	1776.535	1811.164	1716.822	2107.203	1331.717
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.101E+11	3.178E+11	2.967E+11	3.842E+11	2.109E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.745E+8	-1.755E+8	-1.728E+8	-1.823E+8	-1.583E+8

W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.796E+8	-1.805E+8	-1.78E+8	-1.868E+8	-1.645E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.504E+8	4.861E+8	3.966E+8	1.074E+9	1.861E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.286E+8	4.614E+8	3.789E+8	9.782E+8	1.805E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.958E+8	4.244E+8	3.519E+8	8.485E+8	1.717E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.784E+8	4.049E+8	3.375E+8	7.86E+8	1.668E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.273E+8	3.482E+8	2.946E+8	6.229E+8	1.514E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.03E+8	3.214E+8	2.739E+8	5.546E+8	1.436E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.633E+7	9.824E+7	9.305E+7	1.145E+8	7.187E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.261E+8	1.293E+8	1.208E+8	1.568E+8	8.83E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.214E+8	1.25E+8	1.152E+8	1.556E+8	7.545E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.669E+7	1.015E+8	8.844E+7	1.424E+8	3.518E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.41E+3	1.36E+6	4.31E+6	-1.92E+3
2a	1.37E+4	6.79E+5	1.75E+6	2.54E+4
2b	1.5E+4	5.3E+4	5.37E+6	-9.5E+2
Rit.Iso	-6.19E+6	0	-5.38E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.33E+5	1.67E+4	-3.42E+6	7.35E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.79E+5	1.98E+6	-9.98E+5	9.44E+4
Totale	-5.82E+6	4.08E+6	1.62E+6	1.18E+5

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	120.75	2031.36	0.82	-1.3	3
Piattabanda superiore	14				1
Piattabanda inferiore	10.8				3
classe della sezione					3

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-5.817E+6	M _{Ed} (Nm)	1.623E+6	N _{Ed} (N)	-5.817E+6
N _{Rd} (N)	-8.107E+7	M _{Rd} (Nm)	5.972E+7	M _{Ed} (Nm)	1.623E+6
				M _{Rd} (Nm)	6.141E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.072	M _{Ed} /M _{Rd}	0.027	M _{Ed} /M _{Rd}	0.026

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.3	0	2.8	0	0	0	0	-1	0	-0.1	0	0	0
σ ₇	0	5.4	11.6	-24.2	35.5	0	0	47.2	-5.8	-23.4	-0.4	-3.7	20.1	0.051
σ ₆	0	4.7	10.6	-24.2	32.3	0	0	42.9	-4.7	-21.3	0	-3.1	18.4	0.047
σ ₅	0	0.3	0	2.8	0	0	0	0	-0.7	0	0	0	0	0
σ ₄	39.5	4.1	9.8	-24.2	29.8	0	0	79.1	-3.8	-19.8	0.2	-2.6	56.7	0.168
σ ₃	38.5	3.9	9.5	-24.2	28.9	0	0	77	-3.5	-19.2	0.3	-2.5	55.3	0.164
σ ₂	0	0.1	0.1	-24.2	0.1	0	0	0.2	-0.3	-0.8	1.2	2.9	2.3	0.007
σ ₁	-28.5	-9.7	-10.6	-24.1	-32.5	0	0	-71.6	18	20	6.6	9	-42.6	0.134
σ ₀	-29.9	-10	-11	-24.1	-33.8	0	0	-74.7	18.4	20.8	6.7	9.2	-44.7	0.14

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.168 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.18 N/mm²

- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.1 N/mm²
 La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.05 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.42 N/mm²
 La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=120.75 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.889 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=5.308E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=2.008, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.332$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=4.738E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=5.702E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.527, \quad \lambda_w=1.576, \quad \tau_{cr}=82.5, \quad C=1385.1$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=1.024E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=4.288E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.239$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.131E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=5.308E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.769, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.862, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.168$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C3 336 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5837x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.456E+5	2.554E+5	2.304E+5	3.871E+5	1.647E+5
z _G (mm)	1077.366	1775.385	1810.003	1715.701	2106.129	1331.093
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.098E+11	3.176E+11	2.965E+11	3.84E+11	2.107E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.745E+8	-1.754E+8	-1.728E+8	-1.823E+8	-1.583E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.796E+8	-1.804E+8	-1.78E+8	-1.867E+8	-1.645E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.493E+8	4.848E+8	3.957E+8	1.07E+9	1.858E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.276E+8	4.602E+8	3.78E+8	9.749E+8	1.803E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.949E+8	4.234E+8	3.512E+8	8.46E+8	1.715E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.775E+8	4.04E+8	3.368E+8	7.838E+8	1.666E+8

W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.266E+8	3.474E+8	2.94E+8	6.214E+8	1.513E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.024E+8	3.208E+8	2.734E+8	5.534E+8	1.435E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.627E+7	9.818E+7	9.299E+7	1.145E+8	7.184E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.26E+8	1.292E+8	1.207E+8	1.567E+8	8.825E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.213E+8	1.249E+8	1.151E+8	1.555E+8	7.539E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.654E+7	1.013E+8	8.828E+7	1.423E+8	3.509E+7
nE	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.41E+3	1.45E+6	6.11E+6	-1.92E+3
2a	1.37E+4	6.79E+5	2.63E+6	2.54E+4
2b	1.5E+4	5.3E+4	5.44E+6	-9.5E+2
Rit.Iso	-6.17E+6	0	-5.37E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.33E+5	1.67E+4	-3.4E+6	7.35E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.79E+5	1.98E+6	1.55E+6	9.44E+4
Totale	-5.8E+6	4.17E+6	6.95E+6	1.18E+5

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	120.75	2027.75	0.82	-1.19	4
Piattabanda superiore	14				1
Piattabanda inferiore	10.8				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-5.798E+6	M _{Ed} (Nm)	6.947E+6	N _{Ed} (N)	-5.798E+6
N _{Rd} (N)	-8.097E+7	M _{Rd} (Nm)	5.969E+7	M _{Ed} (Nm)	6.947E+6
				M _{Rd} (Nm)	6.138E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.072	M _{Ed} /M _{Rd}	0.116	M _{Ed} /M _{Rd}	0.113

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.5	0	2.9	0	0	0	0	-1	0	0.6	0	0	0
σ ₇	0	8.1	17.4	-23.9	36	0	0	53.5	-5.8	-23.3	3.7	13.1	43.3	0.111
σ ₆	0	7	15.8	-24	32.7	0	0	48.6	-4.7	-21.2	3.2	12.2	39.5	0.101
σ ₅	0	0.4	0	2.9	0	0	0	0	-0.7	0	0.5	0	0	0
σ ₄	56.1	6.2	14.6	-24	30.2	0	0	101	-3.8	-19.7	2.8	11.5	92.8	0.274
σ ₃	54.7	5.9	14.2	-24	29.3	0	0	98.3	-3.5	-19.1	2.7	11.2	90.4	0.267
σ ₂	0	0.1	0.1	-24.1	0.1	0	0	0.2	-0.3	-0.8	1.2	2.9	2.3	0.007
σ ₁	-40.5	-14.6	-15.9	-24.5	-33	0	0	-89.3	17.9	19.9	-7	-6.5	-75.9	0.238
σ ₀	-42.5	-15	-16.5	-24.5	-34.3	0	0	-93.2	18.3	20.7	-7.2	-6.9	-79.4	0.249

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.274 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.36 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.24 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.97 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.04 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	35	---	---	---	1	17500
Piattabanda superiore DX	500	35	---	---	---	1	17500
Piattabanda inferiore SX	550	50	---	---	---	1	27500
Piattabanda inferiore DX	550	50	---	---	---	1	27500

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmax)

Anima	
b (mm)	2415
σ_{cr0E} (N/mm ²)	13.03
σ_{sup} (N/mm ²)	90.39
σ_{inf} (N/mm ²)	-75.94
ψ	-1.19
K_σ	28.68
λ_p	0.97
b_c (mm)	1102.66
$b_{c, sup}$ (mm)	661.6
$b_{c, sup}$ (mm)	441.06
ρ_{loc}	0.92
b_{ceff} (mm)	1015.9
$b_{ceff, sup}$ (mm)	609.54
$b_{ceff, sup}$ (mm)	406.36
ϕ_{Foro} (mm)	86.76

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmax)

	A(mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
A_c Edge sup	1.323E+4	821.9	4.826E+8
A_{c1}	0E+00	0	0E+00
A_{c2}	0E+00	0	0E+00
A_c Edge inf	8.821E+3	270.5	1.43E+8
A_c tot	2.205E+4	601.3	2.234E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmax)

	A(mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c,eff}$ Edge sup	1.219E+4	847.9	3.774E+8
$A_{c,eff1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ Edge inf	8.127E+3	253.2	1.118E+8
$A_{c,eff}$ tot	2.032E+4	610	2.214E+9
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmax)

	Piastra	Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	373.79	$\sigma_{cr,c}$ (c)
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)
λ_p	0.975	λ_c
ρ_p	0.921	ρ_c

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmax)

	A(mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
Edge sup	1.219E+4	847.9	3.774E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	8.127E+3	253.2	1.118E+8
Totale	2.032E+4	610	2.214E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmax)

	$\Delta A(\text{mm}^2)$	$z_G(\text{mm})$	$\Delta J_y(\text{mm}^4)$
Anima	-1.735E+3	499.7	-1.089E+6
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.366E+5	2.439E+5	2.536E+5	2.287E+5	3.854E+5	1.63E+5
z _G (mm)	1084.706	1784.461	1818.967	1724.928	2113.361	1339.945
$\Delta z_{G\text{eff}}$ (mm)	-7.34	-9.08	-8.96	-9.23	-7.23	-8.85
J _{y,eff} (mm ⁴)	1.545E+11	3.07E+11	3.146E+11	2.939E+11	3.795E+11	2.095E+11
W _{y,0eff} (mm ³)	-1.424E+8	-1.72E+8	-1.729E+8	-1.704E+8	-1.796E+8	-1.564E+8
W _{y,1eff} (mm ³)	-1.493E+8	-1.77E+8	-1.778E+8	-1.755E+8	-1.839E+8	-1.624E+8
W _{y,3eff} (mm ³)	1.119E+8	4.511E+8	4.869E+8	3.971E+8	1.079E+9	1.862E+8
W _{y,4eff} (mm ³)	1.092E+8	4.29E+8	4.619E+8	3.792E+8	9.815E+8	1.806E+8
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	3.958E+8	4.245E+8	3.519E+8	8.496E+8	1.717E+8
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	3.783E+8	4.048E+8	3.374E+8	7.863E+8	1.668E+8
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	3.267E+8	3.476E+8	2.942E+8	6.214E+8	1.514E+8
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	3.023E+8	3.206E+8	2.734E+8	5.527E+8	1.435E+8
S _{y,1eff} (mm ³)	5.828E+7	9.677E+7	9.867E+7	9.35E+7	1.149E+8	7.232E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	6.797E+7	1.246E+8	1.277E+8	1.194E+8	1.546E+8	8.75E+7
S _{y,3eff} (mm ³)	4.892E+7	1.2E+8	1.235E+8	1.139E+8	1.534E+8	7.485E+7
S _{y,4eff} (mm ³)	2.235E-291	9.556E+7	1.003E+8	8.743E+7	1.405E+8	3.486E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{\text{Fessurata}}$ (kNm)	-1.037E+1	-1.209E+2	-1.325E+2	0E+00	1.175E+3	-4.241E+3
$\Delta M_{\text{Non fessurata}}$ (kNm)	-1.037E+1	-1.24E+2	5.522E+4	0E+00	9.598E+2	-3.465E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.5	0	2.9	0	0	0	0	-1	0	0.6	0	0	0
σ_7	0	8.1	17.4	-23.9	36	0	0	53.4	-5.8	-23.3	3.7	13.1	43.3	0.111
σ_6	0	7	15.8	-24	32.7	0	0	48.5	-4.7	-21.2	3.2	12.2	39.5	0.101
σ_5	0	0.4	0	2.9	0	0	0	0	-0.7	0	0.5	0	0	0
σ_4	56	6.2	14.6	-24	30.2	0	0	100.8	-3.8	-19.6	2.8	11.5	92.7	0.274
σ_3	54.6	5.9	14.2	-24	29.3	0	0	98.1	-3.5	-19.1	2.7	11.2	90.2	0.267
σ_2	0	0.1	0.1	-24.3	0.1	0	0	0.2	-0.3	-0.8	1.2	2.9	2.3	0.007
σ_1	-40.9	-14.8	-16.1	-25	-33.4	0	0	-90.4	18.2	20.1	-7.2	-6.6	-76.8	0.241
σ_0	-42.9	-15.2	-16.7	-25	-34.7	0	0	-94.3	18.6	20.9	-7.4	-6.9	-80.3	0.252

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.274 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.36 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.24 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.97 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.04 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=120.75 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.889 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=5.251E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=2.008, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.332$$

contributo anima: $V_{bw,Rd}=4.738E+6$ N, contributo flange: $V_{bf,Rd}=5.125E+5$ N
 $\chi_w=0.527$, $\lambda_w=1.576$, $\tau_{cr}=82.5$, $C=1385.1$
 $M_{Ed}=M_{Ed,eq}=1.673E+7$ Nm, $M_{f,Rd}=4.288E+7$ Nm, $M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.39$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.131E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=5.251E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.794, \quad (= \Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.88, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.274$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C3 357 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5851x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.459E+5	2.556E+5	2.306E+5	3.877E+5	1.648E+5
z _G (mm)	1077.366	1776.306	1810.933	1716.599	2106.99	1331.593
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.1E+11	3.178E+11	2.967E+11	3.842E+11	2.108E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.745E+8	-1.755E+8	-1.728E+8	-1.823E+8	-1.583E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.796E+8	-1.804E+8	-1.78E+8	-1.868E+8	-1.645E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.502E+8	4.858E+8	3.964E+8	1.073E+9	1.86E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.284E+8	4.611E+8	3.787E+8	9.775E+8	1.804E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.956E+8	4.242E+8	3.518E+8	8.48E+8	1.716E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.782E+8	4.048E+8	3.374E+8	7.856E+8	1.667E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.271E+8	3.48E+8	2.945E+8	6.226E+8	1.514E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.028E+8	3.213E+8	2.738E+8	5.543E+8	1.436E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.632E+7	9.823E+7	9.304E+7	1.145E+8	7.186E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.261E+8	1.292E+8	1.208E+8	1.568E+8	8.829E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.214E+8	1.25E+8	1.152E+8	1.555E+8	7.544E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.666E+7	1.015E+8	8.841E+7	1.424E+8	3.516E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	7.46E+2	-1.47E+6	5.97E+6	1.78E+3
2a	1.24E+4	-7.01E+5	2.54E+6	-2.5E+4

2b	-7.74E+3	-4.06E+4	5.57E+6	1.25E+3
Rit.Iso	-6.19E+6	0	-5.38E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	7.86E+4	-3.02E+4	-3.48E+6	-1.15E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.51E+5	-1.94E+6	1.59E+6	-1.07E+5
Totale	-5.65E+6	-4.18E+6	6.83E+6	-1.3E+5

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z_{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	120.75	2018.87	0.82	-1.22	3
Piattabanda superiore	14				1
Piattabanda inferiore	10.8				3
classe della sezione					3

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N_{Ed} (N)	-5.654E+6	M_{Ed} (Nm)	6.826E+6	N_{Ed} (N)	-5.654E+6
N_{Rd} (N)	-8.105E+7	M_{Rd} (Nm)	5.971E+7	M_{Ed} (Nm)	6.826E+6
				M_{Rd} (Nm)	6.139E+7
N_{Ed}/N_{Rd}	0.07	M_{Ed}/M_{Rd}	0.114	M_{Ed}/M_{Rd}	0.111

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.5	0	2.9	0	0	0	0	-1	0	0.6	0	0	0
σ_7	0	7.8	16.9	-23.7	36.8	0	0	53.7	-5.4	-22.5	3.7	13.2	44.4	0.113
σ_6	0	6.8	15.3	-23.8	33.4	0	0	48.7	-4.2	-20.4	3.2	12.3	40.6	0.104
σ_5	0	0.4	0	2.9	0	0	0	0	-0.6	0	0.5	0	0	0
σ_4	54.8	6	14.2	-23.8	30.8	0	0	99.8	-3.4	-18.8	2.8	11.5	92.6	0.274
σ_3	53.4	5.7	13.8	-23.8	29.9	0	0	97.1	-3	-18.2	2.6	11.3	90.2	0.267
σ_2	0	0.1	0.1	-24.2	0	0	0	0	0.2	0.5	1.2	2.7	3.2	0.01
σ_1	-39.6	-14.1	-15.4	-25.3	-33.9	0	0	-88.9	18.8	21.6	-7.3	-6.9	-74.2	0.233
σ_0	-41.5	-14.5	-16	-25.4	-35.3	0	0	-92.7	19.3	22.4	-7.5	-7.3	-77.6	0.243

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.274 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.37 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.24 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.04 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.11 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w = 120.75 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.889 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 5.251E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w = 2.008, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.332$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 4.738E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 5.131E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.527, \quad \lambda_w = 1.576, \quad \tau_{cr} = 82.5, \quad C = 1385.1$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 1.671E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd} = 4.294E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.389$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.131E+7 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 5.251E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.797, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.883, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.274$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C3 357 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5868x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.462E+5	2.56E+5	2.309E+5	3.885E+5	1.648E+5
z _G (mm)	1077.366	1777.454	1812.092	1717.718	2108.061	1332.217
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.103E+11	3.18E+11	2.969E+11	3.844E+11	2.11E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.746E+8	-1.755E+8	-1.729E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.796E+8	-1.805E+8	-1.78E+8	-1.868E+8	-1.645E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.513E+8	4.871E+8	3.973E+8	1.077E+9	1.862E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.294E+8	4.623E+8	3.796E+8	9.808E+8	1.807E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.965E+8	4.252E+8	3.525E+8	8.506E+8	1.718E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.791E+8	4.057E+8	3.381E+8	7.878E+8	1.669E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.278E+8	3.487E+8	2.951E+8	6.241E+8	1.516E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.034E+8	3.219E+8	2.744E+8	5.556E+8	1.437E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.638E+7	9.829E+7	9.31E+7	1.146E+8	7.19E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.262E+8	1.293E+8	1.209E+8	1.569E+8	8.834E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.215E+8	1.251E+8	1.153E+8	1.557E+8	7.551E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.682E+7	1.016E+8	8.856E+7	1.425E+8	3.525E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	7.46E+2	-1.38E+6	4.13E+6	1.78E+3
2a	1.24E+4	-7.01E+5	1.64E+6	-2.5E+4
2b	-7.74E+3	-4.06E+4	5.52E+6	1.25E+3
Rit.Iso	-6.21E+6	0	-5.39E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	7.86E+4	-3.02E+4	-3.51E+6	-1.15E+3

Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.52E+5	-1.94E+6	-9.17E+5	-1.07E+5
Totale	-5.67E+6	-4.1E+6	1.48E+6	-1.3E+5

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	120.75	2022.4	0.82	-1.35	3
Piattabanda superiore	14				1
Piattabanda inferiore	10.8				3
classe della sezione					3

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-5.672E+6	M _{Ed} (Nm)	1.476E+6	N _{Ed} (N)	-5.672E+6
N _{Rd} (N)	-8.115E+7	M _{Rd} (Nm)	5.974E+7	M _{Ed} (Nm)	1.476E+6
				M _{Rd} (Nm)	6.142E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.07	M _{Ed} /M _{Rd}	0.025	M _{Ed} /M _{Rd}	0.024

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.3	0	2.9	0	0	0	0	-1	0	-0.1	0	0	0
σ ₇	0	5.1	10.9	-23.9	36.4	0	0	47.3	-5.4	-22.7	-0.3	-3.3	21.3	0.054
σ ₆	0	4.4	9.9	-23.9	33	0	0	42.9	-4.3	-20.6	0	-2.8	19.6	0.05
σ ₅	0	0.2	0	2.9	0	0	0	0	-0.6	0	0	0	0	0
σ ₄	37.9	3.9	9.2	-24	30.5	0	0	77.6	-3.4	-19	0.2	-2.3	56.3	0.166
σ ₃	37	3.7	8.9	-24	29.6	0	0	75.5	-3.1	-18.4	0.3	-2.2	54.9	0.162
σ ₂	0	0.1	0.1	-24.3	0	0	0	0	0.2	0.5	1.2	2.7	3.3	0.01
σ ₁	-27.4	-9.1	-9.9	-25	-33.6	0	0	-70.9	19	21.8	6.1	8.3	-40.7	0.128
σ ₀	-28.7	-9.3	-10.3	-25	-34.9	0	0	-73.9	19.5	22.7	6.2	8.5	-42.7	0.134

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.166 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.18 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.1 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.13 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.49 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=120.75 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.889 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=5.309E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=2.008, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.332$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=4.738E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=5.707E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.527, \quad \lambda_w=1.576, \quad \tau_{cr}=82.5, \quad C=1385.1$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=1.017E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=4.295E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.237$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.131E+7 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd}=min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=5.309E+6 N**

Coefficients di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.771, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.864, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.166$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C3 360 1**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5868x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.462E+5	2.56E+5	2.309E+5	3.885E+5	1.648E+5
Z _G (mm)	1077.366	1777.461	1812.099	1717.725	2108.067	1332.22
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.103E+11	3.18E+11	2.969E+11	3.844E+11	2.11E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.746E+8	-1.755E+8	-1.729E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.796E+8	-1.805E+8	-1.78E+8	-1.868E+8	-1.645E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.513E+8	4.871E+8	3.973E+8	1.077E+9	1.862E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.294E+8	4.623E+8	3.796E+8	9.808E+8	1.807E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.965E+8	4.252E+8	3.525E+8	8.506E+8	1.718E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.791E+8	4.057E+8	3.381E+8	7.878E+8	1.669E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.278E+8	3.487E+8	2.951E+8	6.241E+8	1.516E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.034E+8	3.219E+8	2.744E+8	5.556E+8	1.437E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.639E+7	9.829E+7	9.31E+7	1.146E+8	7.19E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.262E+8	1.293E+8	1.209E+8	1.569E+8	8.834E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.215E+8	1.251E+8	1.153E+8	1.557E+8	7.551E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.682E+7	1.016E+8	8.856E+7	1.425E+8	3.525E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)**Sollecitazioni (Comb. Vmin)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	7.48E+2	-1.38E+6	4.13E+6	-3.14E+3
2a	2.66E+3	-6.16E+5	1.64E+6	2.29E+4
2b	3.64E+4	-4.17E+4	5.52E+6	-1.68E+3
Rit.Iso	-6.21E+6	0	-5.39E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	8.19E+4	-2.92E+4	-3.51E+6	2.25E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.6E+5	-1.53E+6	4.07E+4	-6.76E+4
Totale	-5.63E+6	-3.6E+6	2.43E+6	-4.93E+4

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Vmin)**

	c/t	$z_{pl} (mm)$	α	ψ	Classe
Anima	120.75	2019.01	0.82	-1.3	3
Piattabanda superiore	14				1
Piattabanda inferiore	10.8				3
classe della sezione					3

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
$N_{Ed} (N)$	-5.626E+6	$M_{Ed} (Nm)$	2.432E+6	$N_{Ed} (N)$	-5.626E+6
$N_{Rd} (N)$	-8.115E+7	$M_{Rd} (Nm)$	5.974E+7	$M_{Ed} (Nm)$	2.432E+6
				$M_{Rd} (Nm)$	6.141E+7
N_{Ed}/N_{Rd}	0.069	M_{Ed}/M_{Rd}	0.041	M_{Ed}/M_{Rd}	0.04

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.3	0	2.9	0	0	0	0	-1	0	0.2	0	0	0
σ_7	0	5	10.8	-23.7	36.6	0	0	47.5	-5.4	-22.7	1.2	3.1	27.8	0.071
σ_6	0	4.3	9.8	-23.8	33.3	0	0	43.1	-4.2	-20.6	1.2	3	25.6	0.065
σ_5	0	0.2	0	2.9	0	0	0	0	-0.6	0	0.2	0	0	0
σ_4	37.9	3.8	9.1	-23.8	30.8	0	0	77.8	-3.4	-19	1.2	3	61.9	0.183
σ_3	37	3.6	8.8	-23.8	29.9	0	0	75.7	-3.1	-18.4	1.2	3	60.3	0.178
σ_2	0	0	0	-24.1	0.2	0	0	0.2	0.2	0.5	1.2	2.8	3.5	0.01
σ_1	-27.4	-9.1	-10	-24.8	-33.3	0	0	-70.7	19	21.9	1	2.5	-46.3	0.145
σ_0	-28.7	-9.4	-10.3	-24.9	-34.6	0	0	-73.7	19.5	22.7	1	2.5	-48.5	0.152

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.183 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.19 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.11 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.42 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.68 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w = 120.75 > 31/\eta \cdot \epsilon_w \cdot (K_\tau)^{0.5} = 52.889 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 5.302E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w = 2.008, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.332$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 4.738E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 5.637E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.527, \quad \lambda_w = 1.576, \quad \tau_{cr} = 82.5, \quad C = 1385.1$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 1.117E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 4.296E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.26$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.131E+7 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 5.302E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.679, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.76, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.183$$

										Max		Min		Max		Min		
σ_8	0	-0.2	0	2.4	0	0	0	0.9	0	0.3	0	-0.6	0	3.4	0	2.4	0	0
σ_7	0	-2.6	-5.5	-20.3	29.6	0	0	4.8	19.7	1.9	7.7	-3.6	-14.8	-16.2	51.5	-21.6	29	31.2
σ_6	0	-2.2	-5	-20.3	26.9	0	0	3.8	17.9	1.5	7	-2.8	-13.5	-17.2	46.8	-21.5	26.3	20.4
σ_5	0	-0.1	0	2.4	0	0	0	0.6	0	0.2	0	-0.4	0	3	0	2.4	0	0
σ_4	-11.2	-2	-4.6	-20.2	24.9	0	0	3.1	16.6	1.2	6.4	-2.3	-12.4	-29.1	32.1	-32.5	13.2	18.9
σ_3	-10.9	-1.9	-4.5	-20.2	24.1	0	0	2.8	16.1	1.1	6.2	-2.1	-12.1	-29.1	31.1	-32.2	12.8	18.3
σ_2	0	0	0	-20.1	0.3	0	0	0.1	0.3	0	0	0	0	-20	0.6	-20	0.5	0.1
σ_1	8	4.6	5.1	-19.8	-26.8	0	0	-15.7	-17.6	-6.2	-7	12	13.6	-29	-38.3	-10.8	-17.7	20.7
σ_0	8.4	4.8	5.3	-19.8	-27.9	0	0	-16	-18.3	-6.4	-7.3	12.3	14.2	-29	-39.8	-10.3	-18.3	21.5
τ_4	0	-0.1	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	0	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2	0.1
τ_3	-11.7	-7.6	-7	-0.5	-0.4	0	0	0.4	0.3	-0.9	-0.8	-6	-5.3	-20.4	-20.4	-25.5	-25.5	5.1
τ_2	-16.3	-7.9	-8.2	-0.5	-0.5	0	0	0.4	0.4	-0.9	-1	-6	-6.2	-25.3	-25.3	-30.4	-30.4	5.1
τ_1	-13.8	-6.1	-6.6	-0.4	-0.4	0	0	0.3	0.3	-0.7	-0.8	-4.4	-5	-20.6	-20.6	-24.4	-24.4	3.7
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.39 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.02 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.42 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.39 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2, λ_{v2}	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3, λ_{v3}	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence
Fattore equivalente di danno per i pioli:	$\lambda_v = \lambda_{v1} * \lambda_{v2} * \lambda_{v3} * \lambda_{v4} =$	1.55 x 0.953 x 1 x 1 = 1.477
Coefficienti parziali di sicurezza per i pioli:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.15

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	37.74	92.593	0.408
Piattabanda inferiore	42.943	92.593	0.464
Anima	11.647	74.074	0.157
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = K_s * \Delta \sigma_c$	37.74	77.564	0.487

$=0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$			
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = k_s \cdot \Delta\sigma_c$ $=0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	42.943	72.223	0.595
Attacco anima-piattabanda superiore	36.611	82.963	0.441
Attacco anima-piattabanda inferiore	41.329	82.963	0.498
Attacco irrigidente verticale - anima	41.329	59.259	0.697
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	36.611	59.259	0.618
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	41.329	59.259	0.697
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Verifica a fatica dei pioli

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

$\gamma_{Ft} \Delta\tau_{E,2} / (\Delta\tau_c / \gamma_{Mf,s}) \leq 1$	$= 1 \cdot 18.06 / (90 / 1.15) = 0.231$
$\gamma_{Ft} \Delta\sigma_{E,2} / (\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}) \leq 1$	$= 1 \cdot 37.74 / (80 / 1.35) = 0.637$
$\gamma_{Ft} \Delta\tau_{E,2} / (\Delta\tau_c / \gamma_{Mf,s}) + \gamma_{Ft} \Delta\sigma_{E,2} / (\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}) \leq 1.3$	$= 0.231 + 0.637 = 0.868$
VERIFICA SODDISFATTA	

Sezione C3 366 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-8.79E+2	-7.4E+5	-1.22E+6	9.05E+2

2a	-9.09E+3	-3.21E+5	-8.38E+5	1.98E+4
2b	5.46E+4	-2.43E+4	4.46E+6	-1.79E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	5.15E+4	1.75E+4	2.95E+6	-4.02E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	4.5E+3	-4.54E+4	1.16E+6	3.02E+3
3b max	-5.76E+3	-1.21E+5	-2.24E+6	1.84E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Min	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Max	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.2	0	2.4	0	0	0	0.9	0	0.3	0	-0.6	0	3.4	0	2.4	0	0
σ_7	0	-2.6	-5.6	-20.3	29.6	0	0	4.8	19.7	1.9	7.7	-3.6	-14.7	-16.2	51.4	-21.6	29	31.1
σ_6	0	-2.2	-5.1	-20.2	26.9	0	0	3.8	17.9	1.5	6.9	-2.8	-13.4	-17.2	46.8	-21.5	26.4	20.3
σ_5	0	-0.1	0	2.4	0	0	0	0.6	0	0.2	0	-0.4	0	3	0	2.4	0	0
σ_4	-11.2	-2	-4.7	-20.2	24.9	0	0	3.1	16.6	1.2	6.4	-2.3	-12.4	-29.1	32.1	-32.5	13.3	18.8
σ_3	-10.9	-1.9	-4.5	-20.2	24.2	0	0	2.8	16.1	1.1	6.2	-2.1	-12	-29.1	31.1	-32.2	12.8	18.2
σ_2	0	0	-0.1	-20.1	0.3	0	0	0.1	0.3	0	0	0	0	-20	0.6	-20	0.5	0.1
σ_1	8	4.6	5	-19.8	-26.8	0	0	-15.7	-17.6	-6.2	-7	12	13.6	-29	-38.3	-10.8	-17.7	20.6
σ_0	8.4	4.8	5.2	-19.8	-27.8	0	0	-16	-18.3	-6.3	-7.3	12.3	14.1	-29	-39.7	-10.4	-18.4	21.4
τ_4	0	-0.1	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0
τ_3	-11.7	-6.3	-5.7	-0.5	-0.4	0	0	0.4	0.3	-0.9	-0.8	-2.5	-2.2	-19.1	-19.1	-20.6	-20.6	1.5
τ_2	-16.3	-6.5	-6.7	-0.5	-0.5	0	0	0.4	0.4	-0.9	-1	-2.5	-2.5	-23.9	-23.9	-25.5	-25.5	1.5
τ_1	-13.8	-5	-5.5	-0.4	-0.4	0	0	0.3	0.3	-0.7	-0.8	-1.8	-2.1	-19.6	-19.6	-20.7	-20.7	1.1
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.39 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.02 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.42 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.39 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q ₀ (kN)	480
	N ₀	500000
	N _{obs}	500000
	Q _{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{F1} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	37.59	92.593	0.406
Piattabanda inferiore	42.759	92.593	0.462
Anima	3.518	74.074	0.047
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	37.589	77.564	0.485
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	42.759	72.223	0.592
Attacco anima-piattabanda superiore	36.464	82.963	0.44
Attacco anima-piattabanda inferiore	41.152	82.963	0.496
Attacco irrigidente verticale - anima	41.152	59.259	0.694
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	36.464	59.259	0.615
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	41.152	59.259	0.694
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 366 11**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria e pioli (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-8.79E+2	-6.2E+5	-2.87E+6	9.05E+2
2a	-9.09E+3	-3.21E+5	-1.62E+6	1.98E+4

2b	5.46E+4	-2.43E+4	4.4E+6	-1.79E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	5.15E+4	1.75E+4	2.99E+6	-4.02E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	4.5E+3	-4.54E+4	1.05E+6	3.02E+3
3b max	-6.4E+3	-2.19E+5	-2.64E+6	-1.33E+3

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria e pioli (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.3	0	2.3	0	0	0	0.9	0	0.3	0	-0.8	0	3.2	0	2.2	0	0
σ_7	0	-4.9	-10.7	-20.4	29.2	0	0	4.9	20	1.7	6.9	-4.2	-17.4	-18.8	45.5	-24.7	21.2	35
σ_6	0	-4.3	-9.7	-20.4	26.6	0	0	3.9	18.2	1.3	6.3	-3.3	-15.8	-19.4	41.3	-24.1	19.3	22.1
σ_5	0	-0.2	0	2.4	0	0	0	0.6	0	0.2	0	-0.5	0	2.9	0	2.2	0	0
σ_4	-26.3	-3.8	-9	-20.3	24.6	0	0	3.1	16.8	1.1	5.8	-2.7	-14.6	-46.2	11.9	-50	-8.5	20.4
σ_3	-25.7	-3.6	-8.7	-20.3	23.9	0	0	2.9	16.3	1	5.6	-2.4	-14.1	-45.8	11.4	-49.2	-8.4	19.8
σ_2	0	0	-0.1	-20.1	0.3	0	0	0.1	0.3	0	0	0	0	-20	0.6	-20	0.5	0.1
σ_1	19	9	9.8	-19.5	-26.4	0	0	-15.9	-17.9	-5.6	-6.3	14.1	16	-13	-21.8	6.7	0.5	22.3
σ_0	19.9	9.2	10.2	-19.5	-27.4	0	0	-16.3	-18.6	-5.7	-6.6	14.4	16.6	-12.3	-22.5	7.9	0.7	23.2
τ_4	0	-0.1	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	0	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2	0.1
τ_3	-9.8	-6.3	-5.7	-0.5	-0.4	0	0	0.4	0.3	-0.9	-0.8	-4.4	-3.9	-17.2	-17.2	-20.7	-20.7	3.5
τ_2	-13.7	-6.5	-6.7	-0.5	-0.5	0	0	0.4	0.4	-0.9	-1	-4.5	-4.6	-21.3	-21.3	-24.8	-24.8	3.5
τ_1	-11.6	-5	-5.5	-0.4	-0.4	0	0	0.3	0.3	-0.7	-0.8	-3.3	-3.7	-17.3	-17.3	-19.9	-19.9	2.6
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.21 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.89 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.16 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.2 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2, λ_{v2}	Q ₀ (kN)	480
	N ₀	500000
	N _{obs}	500000
	Q _{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3, λ_{v3}	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence
Fattore equivalente di danno per i pioli:	$\lambda_v = \lambda_{v1} * \lambda_{v2} * \lambda_{v3} * \lambda_{v4} =$	1.55 x 0.953 x 1 x 1 = 1.477
Coefficienti parziali di	γ_{Ff}	1

sicurezza per i pioli:		
	γ_{Mf}	1.15

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	40.79	92.593	0.441
Piattabanda inferiore	46.406	92.593	0.501
Anima	8.077	74.074	0.109
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ $= 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	40.79	77.564	0.526
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ $= 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	46.406	72.223	0.643
Attacco anima-piattabanda superiore	39.569	82.963	0.477
Attacco anima-piattabanda inferiore	44.662	82.963	0.538
Attacco irrigidente verticale - anima	44.662	59.259	0.754
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	39.569	59.259	0.668
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	44.662	59.259	0.754
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Verifica a fatica dei pioli

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

$\gamma_{Ff} \Delta\tau_{E,2} / (\Delta\tau_c / \gamma_{Mf,s}) \leq 1$	$= 1 * 12.52 / (90 / 1.15) = 0.16$
$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2} / (\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}) \leq 1$	$= 1 * 40.79 / (80 / 1.35) = 0.688$
$\gamma_{Ff} \Delta\tau_{E,2} / (\Delta\tau_c / \gamma_{Mf,s}) + \gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2} / (\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}) \leq 1.3$	$= 0.16 + 0.688 = 0.848$
VERIFICA SODDISFATTA	

Sezione C3 369 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8

$S_{y,1}(\text{mm}^3)$	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
$S_{y,2}(\text{mm}^3)$	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
$S_{y,3}(\text{mm}^3)$	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
$S_{y,4}(\text{mm}^3)$	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
nE	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	$N (N)$	$V (N)$	$M (Nm)$	$T (Nm)$
1	-2.29E+3	-5.73E+5	-2.87E+6	-3.45E+3
2a	-1.24E+4	-2.52E+5	-1.62E+6	-1.9E+4
2b	5.8E+4	-2.71E+4	4.4E+6	2.55E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	5.2E+4	1.54E+4	2.99E+6	2.06E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	4.16E+3	-4.51E+4	1.05E+6	1.58E+3
3b max	-7.02E+3	-7.87E+4	-2.63E+6	-8.84E+3

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	$F. 1$	$F. 2a$ Non Fess.	$F. 2a$ Fess.	$F. 2b$ Non Fess.	$F. 2b$ Fess.	$F. 2c$ Non Fess.	$F. 2c$ Fess.	$F. 3a$ Non Fess.	$F. 3a$ Fess.	$F. 3b$ Non Fess. Max	$F. 3b$ Fess. Max	$F. 3b$ Non Fess. Min	$F. 3b$ Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.3	0	2.4	0	0	0	0.9	0	0.3	0	-0.7	0	3.2	0	2.2	0	0
σ_7	0	-5	-10.7	-20.4	29.3	0	0	4.9	20	1.7	6.9	-4.2	-17.3	-18.8	45.5	-24.7	21.2	34.8
σ_6	0	-4.3	-9.7	-20.4	26.6	0	0	3.9	18.2	1.3	6.3	-3.3	-15.7	-19.4	41.3	-24.1	19.3	22
σ_5	0	-0.2	0	2.4	0	0	0	0.6	0	0.2	0	-0.5	0	2.9	0	2.2	0	0
σ_4	-26.3	-3.8	-9	-20.3	24.6	0	0	3.2	16.8	1.1	5.8	-2.7	-14.5	-46.2	11.9	-50	-8.4	20.3
σ_3	-25.7	-3.6	-8.7	-20.3	23.9	0	0	2.9	16.3	1	5.6	-2.4	-14.1	-45.8	11.4	-49.2	-8.3	19.7
σ_2	0	-0.1	-0.1	-20.1	0.4	0	0	0.1	0.3	0	0	0	0	-20	0.6	-20	0.5	0.1
σ_1	19	9	9.8	-19.5	-26.4	0	0	-15.9	-17.9	-5.6	-6.3	14	15.9	-13	-21.8	6.6	0.4	22.3
σ_0	19.9	9.2	10.1	-19.4	-27.4	0	0	-16.3	-18.6	-5.7	-6.6	14.4	16.5	-12.3	-22.5	7.8	0.6	23.1
τ_4	0	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0
τ_3	-9.1	-4.9	-4.5	-0.5	-0.5	0	0	0.3	0.3	-0.9	-0.8	-1.6	-1.4	-15.2	-15.2	-15.8	-15.8	0.7
τ_2	-12.7	-5.1	-5.3	-0.6	-0.6	0	0	0.3	0.3	-0.9	-0.9	-1.6	-1.6	-18.9	-18.9	-19.6	-19.6	0.7
τ_1	-10.7	-3.9	-4.3	-0.4	-0.5	0	0	0.2	0.3	-0.7	-0.8	-1.2	-1.3	-15.5	-15.5	-16	-16	0.5
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.21 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.89 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.16 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.2 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000

	Q _{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	40.66	92.593	0.439
Piattabanda inferiore	46.252	92.593	0.5
Anima	1.567	74.074	0.021
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c = 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	40.661	77.564	0.524
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c = 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	46.252	72.223	0.64
Attacco anima-piattabanda superiore	39.445	82.963	0.475
Attacco anima-piattabanda inferiore	44.514	82.963	0.537
Attacco irrigidente verticale - anima	44.514	59.259	0.751
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	39.445	59.259	0.666
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	44.514	59.259	0.751
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 369 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7

$S_{y,2}(\text{mm}^3)$	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
$S_{y,3}(\text{mm}^3)$	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
$S_{y,4}(\text{mm}^3)$	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
n_E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	$N (N)$	$V (N)$	$M (Nm)$	$T (Nm)$
1	-2.29E+3	-4.53E+5	-4.12E+6	-3.45E+3
2a	-1.24E+4	-2.52E+5	-2.23E+6	-1.9E+4
2b	5.8E+4	-2.71E+4	4.33E+6	2.55E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	5.2E+4	1.54E+4	3.03E+6	2.06E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	4.16E+3	-4.51E+4	9.38E+5	1.58E+3
3b max	-7.48E+3	-1.14E+5	-2.88E+6	-1.83E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	$F. 1$	$F. 2a$ Non Fess.	$F. 2a$ Fess.	$F. 2b$ Non Fess.	$F. 2b$ Fess.	$F. 2c$ Non Fess.	$F. 2c$ Fess.	$F. 3a$ Non Fess.	$F. 3a$ Fess.	$F. 3b$ Non Fess. Max	$F. 3b$ Fess. Max	$F. 3b$ Non Fess. Min	$F. 3b$ Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.4	0	2.3	0	0	0	0.9	0	0.3	0	-0.8	0	3.1	0	2	0	0
σ_7	0	-6.8	-14.7	-20.6	28.8	0	0	5	20.2	1.5	6.2	-4.6	-19	-21	40.5	-27.1	15.4	37.5
σ_6	0	-5.9	-13.4	-20.5	26.2	0	0	3.9	18.4	1.2	5.6	-3.6	-17.2	-21.3	36.8	-26.1	14	22.8
σ_5	0	-0.3	0	2.3	0	0	0	0.6	0	0.2	0	-0.5	0	2.8	0	2.1	0	0
σ_4	-37.8	-5.2	-12.4	-20.5	24.2	0	0	3.2	17	1	5.2	-2.9	-15.9	-59.3	-3.7	-63.2	-24.8	21.1
σ_3	-36.8	-5	-12	-20.5	23.5	0	0	2.9	16.5	0.9	5	-2.7	-15.4	-58.5	-3.8	-62	-24.2	20.5
σ_2	0	-0.1	-0.1	-20.1	0.4	0	0	0.1	0.3	0	0	0	0	-20	0.6	-20	0.5	0.1
σ_1	27.2	12.4	13.5	-19.1	-26	0	0	-16.1	-18.1	-5	-5.7	15.4	17.4	-0.6	-9	19.8	14.1	23.1
σ_0	28.6	12.7	14	-19.1	-27	0	0	-16.5	-18.8	-5.1	-5.9	15.8	18.1	0.6	-9.1	21.5	14.9	24
τ_4	0	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0
τ_3	-7.2	-4.9	-4.5	-0.5	-0.5	0	0	0.3	0.3	-0.9	-0.8	-2.3	-2	-13.3	-13.3	-14.6	-14.6	1.4
τ_2	-10	-5.1	-5.3	-0.6	-0.6	0	0	0.3	0.3	-0.9	-0.9	-2.3	-2.4	-16.3	-16.3	-17.7	-17.7	1.4
τ_1	-8.5	-3.9	-4.3	-0.4	-0.5	0	0	0.2	0.3	-0.7	-0.8	-1.7	-1.9	-13.2	-13.2	-14.3	-14.3	1
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.06 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.78 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.97 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.07 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0

	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	42.22	92.593	0.456
Piattabanda inferiore	48.027	92.593	0.519
Anima	3.197	74.074	0.043
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ = $0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	42.222	77.564	0.544
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ = $0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	48.027	72.223	0.665
Attacco anima-piattabanda superiore	40.959	82.963	0.494
Attacco anima-piattabanda inferiore	46.222	82.963	0.557
Attacco irrigidente verticale - anima	46.222	59.259	0.78
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	40.959	59.259	0.691
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	46.222	59.259	0.78
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 372 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7

$S_{y,3}(\text{mm}^3)$	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
$S_{y,4}(\text{mm}^3)$	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
I_E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	$N (N)$	$V (N)$	$M (Nm)$	$T (Nm)$
1	-2.29E+3	-4.53E+5	-4.12E+6	1.43E+3
2a	-1.53E+4	-1.92E+5	-2.23E+6	1.77E+4
2b	6E+4	-2.78E+4	4.33E+6	-1.38E+1
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	5.24E+4	1.48E+4	3.03E+6	5.25E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.81E+3	-4.5E+4	9.37E+5	4.21E+2
3b max	-7.38E+3	-6.23E+4	-2.87E+6	3.48E+2

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	$F. 1$	$F. 2a$ Non Fess.	$F. 2a$ Fess.	$F. 2b$ Non Fess.	$F. 2b$ Fess.	$F. 2c$ Non Fess.	$F. 2c$ Fess.	$F. 3a$ Non Fess.	$F. 3a$ Fess.	$F. 3b$ Non Fess.	$F. 3b$ Fess. Max	$F. 3b$ Non Fess. Min	$F. 3b$ Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.4	0	2.3	0	0	0	0.9	0	0.3	0	-0.8	0	3.1	0	2	0	0
σ_7	0	-6.8	-14.8	-20.6	28.8	0	0	5	20.2	1.5	6.2	-4.6	-18.9	-21	40.5	-27	15.4	37.5
σ_6	0	-5.9	-13.4	-20.5	26.2	0	0	3.9	18.4	1.2	5.6	-3.6	-17.2	-21.3	36.8	-26.1	14	22.8
σ_5	0	-0.3	0	2.3	0	0	0	0.6	0	0.2	0	-0.5	0	2.8	0	2.1	0	0
σ_4	-37.8	-5.2	-12.4	-20.5	24.3	0	0	3.2	17	1	5.2	-2.9	-15.9	-59.3	-3.7	-63.2	-24.8	21.1
σ_3	-36.8	-5	-12	-20.4	23.5	0	0	2.9	16.5	0.9	5	-2.7	-15.4	-58.5	-3.8	-62	-24.2	20.4
σ_2	0	-0.1	-0.1	-20.1	0.4	0	0	0.1	0.3	0	0	0	0	-20	0.6	-20	0.5	0.1
σ_1	27.2	12.4	13.5	-19.1	-26	0	0	-16.1	-18.1	-5	-5.7	15.3	17.4	-0.6	-9	19.8	14.1	23.1
σ_0	28.6	12.7	14	-19.1	-27	0	0	-16.5	-18.8	-5.1	-5.9	15.7	18.1	0.6	-9.1	21.5	14.8	24
τ_4	0	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0
τ_3	-7.2	-3.8	-3.4	-0.5	-0.5	0	0	0.3	0.3	-0.9	-0.8	-1.3	-1.1	-12.1	-12.1	-12.5	-12.5	0.3
τ_2	-10	-3.9	-4	-0.6	-0.6	0	0	0.3	0.3	-0.9	-0.9	-1.3	-1.3	-15.1	-15.1	-15.4	-15.4	0.4
τ_1	-8.5	-3	-3.3	-0.4	-0.5	0	0	0.2	0.3	-0.7	-0.8	-0.9	-1.1	-12.3	-12.3	-12.6	-12.6	0.3
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.06 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.78 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.98 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.07 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Fr}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table	Roads and motorways with medium flow rates of lorries

	4.5n - EN 1991-2):	
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{MF} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{FF} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{MF}$	C.U.
Piattabanda superiore	42.12	92.593	0.455
Piattabanda inferiore	47.922	92.593	0.518
Anima	0.801	74.074	0.011
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c = 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	42.121	77.564	0.543
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c = 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	47.922	72.223	0.664
Attacco anima-piattabanda superiore	40.86	82.963	0.493
Attacco anima-piattabanda inferiore	46.122	82.963	0.556
Attacco irrigidente verticale - anima	46.122	59.259	0.778
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	40.86	59.259	0.69
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	46.122	59.259	0.778
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 372 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7

$S_{y,4}(\text{mm}^3)$	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
n_E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	$N (N)$	$V (N)$	$M (Nm)$	$T (Nm)$
1	-2.29E+3	-3.9E+5	-4.65E+6	1.43E+3
2a	-1.53E+4	-1.92E+5	-2.48E+6	1.77E+4
2b	6.18E+4	8.92E+3	4.33E+6	1.86E+1
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	5.24E+4	1.48E+4	3.05E+6	5.25E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.81E+3	-4.5E+4	8.8E+5	4.21E+2
3b max	-8.79E+3	-9.28E+4	-2.99E+6	1.53E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	$F. 1$	$F. 2a$ Non Fess.	$F. 2a$ Fess.	$F. 2b$ Non Fess.	$F. 2b$ Fess.	$F. 2c$ Non Fess.	$F. 2c$ Fess.	$F. 3a$ Non Fess.	$F. 3a$ Fess.	$F. 3b$ Non Fess. Max	$F. 3b$ Fess. Max	$F. 3b$ Non Fess. Min	$F. 3b$ Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.5	0	2.3	0	0	0	0.9	0	0.3	0	-0.9	0	3	0	1.9	0	0
σ_7	0	-7.6	-16.4	-20.6	28.8	0	0	5	20.4	1.4	5.8	-4.8	-19.7	-21.8	38.6	-28	13.1	38.7
σ_6	0	-6.5	-14.9	-20.5	26.2	0	0	4	18.5	1.1	5.3	-3.8	-17.9	-22	35.1	-26.9	12	23.2
σ_5	0	-0.4	0	2.3	0	0	0	0.6	0	0.2	0	-0.6	0	2.7	0	2	0	0
σ_4	-42.7	-5.8	-13.7	-20.5	24.2	0	0	3.2	17.1	0.9	4.9	-3	-16.5	-64.9	-10.2	-68.8	-31.6	21.4
σ_3	-41.7	-5.5	-13.3	-20.5	23.5	0	0	2.9	16.6	0.8	4.7	-2.8	-16	-63.9	-10.1	-67.5	-30.9	20.8
σ_2	0	-0.1	-0.1	-20.1	0.4	0	0	0.1	0.3	0	0	0	-0.1	-20	0.6	-20	0.5	0.1
σ_1	30.8	13.7	14.9	-19	-25.9	0	0	-16.2	-18.2	-4.7	-5.3	16	18.1	4.6	-3.7	25.3	19.8	23.4
σ_0	32.3	14.1	15.5	-19	-26.9	0	0	-16.6	-18.9	-4.8	-5.5	16.4	18.8	6	-3.5	27.2	20.8	24.3
τ_4	0	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0
τ_3	-6.2	-3.8	-3.4	0.2	0.2	0	0	0.3	0.3	-0.9	-0.8	-1.9	-1.7	-10.4	-10.4	-11.4	-11.4	1
τ_2	-8.6	-3.9	-4	0.2	0.2	0	0	0.3	0.3	-0.9	-0.9	-1.9	-1.9	-13	-13	-13.9	-13.9	1
τ_1	-7.3	-3	-3.3	0.1	0.2	0	0	0.2	0.3	-0.7	-0.8	-1.4	-1.6	-10.6	-10.6	-11.3	-11.3	0.7
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.73 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.9 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.01 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries

	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	42.81	92.593	0.462
Piattabanda inferiore	48.669	92.593	0.526
Anima	2.22	74.074	0.03
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	42.805	77.564	0.552
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	48.669	72.223	0.674
Attacco anima-piattabanda superiore	41.525	82.963	0.501
Attacco anima-piattabanda inferiore	46.84	82.963	0.565
Attacco irrigidente verticale - anima	46.84	59.259	0.79
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	41.525	59.259	0.701
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	46.84	59.259	0.79
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 393 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
Z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7

NE	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300
----	--------	--------	--------	--------	-------	--------

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-2.81E+3	3.47E+5	-4.91E+6	-1.55E+3
2a	-1.66E+4	1.56E+5	-2.7E+6	-1.77E+4
2b	6.27E+4	3.79E+4	4.42E+6	6.17E+1
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-7.07E+4	1.05E+4	3.21E+6	-3.88E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	1.43E+3	3.02E+4	6.09E+5	-4.09E+2
3b max	-7.75E+3	6.2E+4	-2.92E+6	-1.3E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.5	0	2.4	0	0	0	0.9	0	0.2	0	-0.8	0	2.9	0	1.9	0	0
σ_7	0	-8.3	-17.9	-20.3	29.4	0	0	4.9	20.6	1	4	-4.7	-19.3	-22.7	36.2	-28.3	12.9	35.9
σ_6	0	-7.1	-16.2	-20.3	26.7	0	0	3.8	18.7	0.8	3.6	-3.7	-17.5	-22.8	32.9	-27.3	11.7	21.1
σ_5	0	-0.4	0	2.4	0	0	0	0.6	0	0.1	0	-0.5	0	2.6	0	2	0	0
σ_4	-45.1	-6.3	-15	-20.3	24.7	0	0	3.1	17.2	0.6	3.4	-3	-16.2	-68	-14.7	-71.6	-34.3	19.5
σ_3	-44	-6	-14.5	-20.3	24	0	0	2.8	16.7	0.6	3.3	-2.7	-15.7	-66.9	-14.6	-70.2	-33.5	18.9
σ_2	0	-0.1	-0.1	-20.1	0.4	0	0	-0.2	-0.4	0	0	0	0	-20.3	-0.2	-20.4	-0.2	0.1
σ_1	32.5	15	16.3	-19.5	-26.5	0	0	-17.3	-19.9	-3.3	-3.7	15.6	17.7	7.4	-1.2	26.3	20.2	21.4
σ_0	34.1	15.4	16.9	-19.5	-27.5	0	0	-17.8	-20.7	-3.3	-3.8	16	18.4	8.9	-0.9	28.2	21.3	22.2
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0
τ_3	5.5	3.1	2.8	0.7	0.7	0	0	0.2	0.2	0.6	0.5	1.3	1.1	10.1	10.1	10.8	10.8	0.6
τ_2	7.7	3.2	3.3	0.8	0.8	0	0	0.2	0.2	0.6	0.6	1.3	1.3	12.4	12.4	13.1	13.1	0.6
τ_1	6.5	2.4	2.7	0.6	0.6	0	0	0.2	0.2	0.4	0.5	0.9	1.1	10.1	10.1	10.6	10.6	0.5
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.89 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.64 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.89 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.99 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10%

	(Table 4.7 - EN 1991-2) :	Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	39.06	92.593	0.422
Piattabanda inferiore	44.477	92.593	0.48
Anima	1.479	74.074	0.02
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	39.065	77.564	0.504
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	44.477	72.223	0.616
Attacco anima-piattabanda superiore	37.895	82.963	0.457
Attacco anima-piattabanda inferiore	42.806	82.963	0.516
Attacco irrigidente verticale - anima	42.806	59.259	0.722
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	37.895	59.259	0.639
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	42.806	59.259	0.722
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 393 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-2.81E+3	4.1E+5	-4.43E+6	-1.55E+3
2a	-1.66E+4	1.56E+5	-2.5E+6	-1.77E+4
2b	6.27E+4	3.79E+4	4.47E+6	6.17E+1
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-7.07E+4	1.05E+4	3.22E+6	-3.88E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	1.43E+3	3.02E+4	6.47E+5	-4.09E+2
3b max	-7.75E+3	6.2E+4	-2.84E+6	-1.3E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.5	0	2.4	0	0	0	0.9	0	0.2	0	-0.8	0	3	0	2	0	0
σ_7	0	-7.6	-16.5	-20.2	29.7	0	0	4.9	20.7	1	4.3	-4.5	-18.7	-21.9	38.2	-27.5	15.2	34.8
σ_6	0	-6.6	-15	-20.2	27	0	0	3.9	18.8	0.8	3.9	-3.6	-17	-22.1	34.7	-26.5	13.8	20.9
σ_5	0	-0.4	0	2.4	0	0	0	0.6	0	0.1	0	-0.5	0	2.7	0	2	0	0
σ_4	-40.7	-5.8	-13.9	-20.2	25	0	0	3.1	17.3	0.7	3.6	-2.9	-15.7	-63	-8.7	-66.5	-28	19.3
σ_3	-39.7	-5.6	-13.5	-20.2	24.3	0	0	2.8	16.8	0.6	3.5	-2.6	-15.3	-62	-8.6	-65.3	-27.4	18.7
σ_2	0	-0.1	-0.1	-20.1	0.4	0	0	-0.2	-0.4	0	0	0	0	-20.3	-0.2	-20.4	-0.2	0.1
σ_1	29.3	13.9	15.1	-19.8	-26.8	0	0	-17.4	-20	-3.5	-3.9	15.2	17.2	2.5	-6.2	21.2	14.9	21.2
σ_0	30.8	14.3	15.7	-19.8	-27.8	0	0	-17.8	-20.7	-3.5	-4.1	15.6	17.9	3.9	-6.2	23	15.8	22
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0
τ_3	6.5	3.1	2.8	0.7	0.7	0	0	0.2	0.2	0.6	0.5	1.3	1.1	11.1	11.1	11.8	11.8	0.6
τ_2	9	3.2	3.3	0.8	0.8	0	0	0.2	0.2	0.6	0.6	1.3	1.3	13.8	13.8	14.5	14.5	0.6
τ_1	7.6	2.4	2.7	0.6	0.6	0	0	0.2	0.2	0.4	0.5	0.9	1.1	11.3	11.3	11.7	11.7	0.5
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.96 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.69 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.96 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.04 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)

Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	38.62	92.593	0.417
Piattabanda inferiore	43.965	92.593	0.475
Anima	1.479	74.074	0.02
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	38.618	77.564	0.498
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	43.965	72.223	0.609
Attacco anima-piattabanda superiore	37.462	82.963	0.452
Attacco anima-piattabanda inferiore	42.313	82.963	0.51
Attacco irrigidente verticale - anima	42.313	59.259	0.714
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	37.462	59.259	0.632
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	42.313	59.259	0.714
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 396 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
I _{NE}	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-2.81E+3	4.1E+5	-4.43E+6	3.67E+3
2a	-1.43E+4	2.17E+5	-2.5E+6	1.92E+4
2b	6.14E+4	3.71E+4	4.47E+6	-2.56E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-7.1E+4	9.86E+3	3.22E+6	-2.01E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	1.66E+3	3.02E+4	6.48E+5	-1.21E+3
3b max	-7.49E+3	1.86E+5	-2.85E+6	3.45E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.5	0	2.4	0	0	0	0.9	0	0.2	0	-0.8	0	3	0	2	0	0
σ_7	0	-7.6	-16.5	-20.2	29.7	0	0	4.9	20.7	1	4.3	-4.6	-18.8	-21.9	38.2	-27.5	15.1	34.9
σ_6	0	-6.6	-15	-20.2	27	0	0	3.9	18.8	0.8	3.9	-3.6	-17.1	-22.1	34.7	-26.5	13.7	21
σ_5	0	-0.4	0	2.4	0	0	0	0.6	0	0.1	0	-0.5	0	2.7	0	2	0	0
σ_4	-40.7	-5.8	-13.9	-20.2	25	0	0	3.1	17.3	0.7	3.6	-2.9	-15.8	-63	-8.7	-66.5	-28	19.4
σ_3	-39.7	-5.6	-13.5	-20.2	24.3	0	0	2.8	16.8	0.6	3.5	-2.6	-15.3	-62	-8.6	-65.3	-27.4	18.8
σ_2	0	-0.1	-0.1	-20.1	0.4	0	0	-0.2	-0.4	0	0	0	0	-20.3	-0.2	-20.4	-0.2	0.1
σ_1	29.3	13.9	15.1	-19.8	-26.8	0	0	-17.4	-20	-3.5	-3.9	15.3	17.3	2.5	-6.2	21.2	15	21.2
σ_0	30.8	14.3	15.7	-19.8	-27.8	0	0	-17.8	-20.7	-3.5	-4.1	15.6	18	3.9	-6.2	23	15.9	22
τ_4	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1
τ_3	6.5	4.2	3.9	0.7	0.7	0	0	0.2	0.2	0.6	0.5	3.8	3.3	12.3	12.3	15.4	15.4	3.1
τ_2	9	4.4	4.5	0.8	0.8	0	0	0.2	0.2	0.6	0.6	3.8	3.9	15	15	18.2	18.2	3.2
τ_1	7.6	3.4	3.7	0.6	0.6	0	0	0.1	0.2	0.5	0.5	2.8	3.2	12.2	12.2	14.5	14.5	2.3
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.96 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.69 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.96 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.04 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100

Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	38.72	92.593	0.418
Piattabanda inferiore	44.084	92.593	0.476
Anima	7.229	74.074	0.098
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	38.721	77.564	0.499
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	44.084	72.223	0.61
Attacco anima-piattabanda superiore	37.561	82.963	0.453
Attacco anima-piattabanda inferiore	42.427	82.963	0.511
Attacco irrigidente verticale - anima	42.427	59.259	0.716
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	37.561	59.259	0.634
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	42.427	59.259	0.716
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 396 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
Z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
η _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-2.81E+3	5.3E+5	-3.29E+6	3.67E+3
2a	-1.43E+4	2.17E+5	-1.97E+6	1.92E+4
2b	6.14E+4	3.71E+4	4.56E+6	-2.56E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-7.1E+4	9.86E+3	3.24E+6	-2.01E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	1.66E+3	3.02E+4	7.21E+5	-1.21E+3
3b max	-7.48E+3	9.58E+4	-2.55E+6	1.21E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Min	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Max	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.4	0	2.4	0	0	0	0.9	0	0.2	0	-0.7	0	3.1	0	2.2	0	0
σ_7	0	-6	-13.1	-19.9	30.3	0	0	5	20.9	1.2	4.8	-4.1	-16.8	-19.9	42.9	-25.1	21.3	31.4
σ_6	0	-5.2	-11.9	-20	27.6	0	0	3.9	18.9	0.9	4.3	-3.2	-15.3	-20.4	38.9	-24.5	19.3	19.6
σ_5	0	-0.3	0	2.4	0	0	0	0.6	0	0.1	0	-0.5	0	2.8	0	2.2	0	0
σ_4	-30.2	-4.6	-11	-20	25.5	0	0	3.1	17.5	0.7	4	-2.6	-14.1	-51	5.8	-54.3	-12.3	18.1
σ_3	-29.4	-4.4	-10.6	-20	24.7	0	0	2.8	16.9	0.7	3.9	-2.4	-13.7	-50.4	5.4	-53.4	-12.1	17.6
σ_2	0	-0.1	-0.1	-20.1	0.4	0	0	-0.2	-0.4	0	0	0	0	-20.3	-0.2	-20.4	-0.2	0.1
σ_1	21.8	10.9	11.9	-20.3	-27.3	0	0	-17.5	-20.1	-3.9	-4.4	13.7	15.5	-9	-18.1	8.5	1.7	19.8
σ_0	22.8	11.2	12.4	-20.3	-28.4	0	0	-18	-20.9	-3.9	-4.5	14	16.1	-8.2	-18.6	9.8	2	20.6
τ_4	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0
τ_3	8.4	4.2	3.9	0.7	0.7	0	0	0.2	0.2	0.6	0.5	1.9	1.7	14.2	14.2	15.5	15.5	1.3
τ_2	11.7	4.4	4.5	0.8	0.8	0	0	0.2	0.2	0.6	0.6	2	2	17.7	17.7	19	19	1.3
τ_1	9.9	3.4	3.7	0.6	0.6	0	0	0.1	0.2	0.5	0.5	1.4	1.6	14.4	14.4	15.4	15.4	1
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.1 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.8 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.17 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.19 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ft}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la	Metodo di verifica:	Safe life

carpenteria:		
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ft} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	36.23	92.593	0.391
Piattabanda inferiore	41.23	92.593	0.445
Anima	3.049	74.074	0.041
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	36.228	77.564	0.467
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	41.23	72.223	0.571
Attacco anima-piattabanda superiore	35.143	82.963	0.424
Attacco anima-piattabanda inferiore	39.681	82.963	0.478
Attacco irrigidente verticale - anima	39.681	59.259	0.67
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	35.143	59.259	0.593
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	39.681	59.259	0.67
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 399 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
Z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.68E+3	5.77E+5	-3.29E+6	-1.33E+3
2a	-1.16E+4	2.84E+5	-1.97E+6	-1.96E+4
2b	5.86E+4	3.43E+4	4.56E+6	1.88E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-7.12E+4	7.63E+3	3.24E+6	5.91E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	1.87E+3	3.05E+4	7.22E+5	-2.22E+3
3b max	-6.47E+3	2.79E+5	-2.56E+6	1.5E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.4	0	2.4	0	0	0	0.9	0	0.2	0	-0.7	0	3.1	0	2.2	0	0
σ_7	0	-6	-13	-20	30.3	0	0	5	20.9	1.2	4.8	-4.1	-16.9	-19.9	42.9	-25.1	21.3	31.6
σ_6	0	-5.2	-11.9	-20	27.6	0	0	3.9	18.9	0.9	4.3	-3.2	-15.3	-20.4	39	-24.5	19.3	19.7
σ_5	0	-0.3	0	2.4	0	0	0	0.6	0	0.1	0	-0.5	0	2.8	0	2.2	0	0
σ_4	-30.2	-4.6	-11	-20	25.5	0	0	3.1	17.5	0.7	4	-2.6	-14.2	-51	5.8	-54.3	-12.4	18.2
σ_3	-29.4	-4.4	-10.6	-20	24.7	0	0	2.8	16.9	0.7	3.9	-2.4	-13.8	-50.4	5.4	-53.4	-12.2	17.6
σ_2	0	0	-0.1	-20.1	0.4	0	0	-0.2	-0.4	0	0	0	0	-20.3	-0.1	-20.3	-0.2	0.1
σ_1	21.8	10.9	11.9	-20.3	-27.3	0	0	-17.5	-20.1	-3.9	-4.4	13.7	15.5	-9	-18.1	8.6	1.8	19.9
σ_0	22.8	11.3	12.4	-20.3	-28.4	0	0	-18	-20.9	-4	-4.5	14	16.1	-8.2	-18.6	9.8	2.1	20.7
τ_4	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1
τ_3	9.2	5.6	5.1	0.7	0.6	0	0	0.2	0.1	0.6	0.5	5.6	5	16.2	16.2	21.2	21.2	5
τ_2	12.7	5.8	5.9	0.7	0.7	0	0	0.2	0.2	0.6	0.6	5.7	5.8	20	20	25.1	25.1	5.1
τ_1	10.8	4.4	4.8	0.5	0.6	0	0	0.1	0.1	0.5	0.5	4.2	4.7	16.3	16.3	20	20	3.7
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.1 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.8 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.17 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.19 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.165 x 0.928 x 1 x 1 = 2.009 > 2 =>2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.456 x 0.928 x 1 x 1 = 2.279 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	48.5
	Luce per il taglio (m):	19.4
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life

Conseguenza del danno:	High consequence
------------------------	------------------

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	36.35	92.593	0.393
Piattabanda inferiore	41.394	92.593	0.447
Anima	11.554	74.074	0.156
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	36.353	77.564	0.469
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	41.394	72.223	0.573
Attacco anima-piattabanda superiore	35.264	82.963	0.425
Attacco anima-piattabanda inferiore	39.839	82.963	0.48
Attacco irrigidente verticale - anima	39.839	59.259	0.672
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	35.264	59.259	0.595
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	39.839	59.259	0.672
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3 405 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5643x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.42E+5	2.515E+5	2.273E+5	3.789E+5	1.638E+5
z _G (mm)	1077.366	1762.162	1796.647	1702.828	2093.68	1323.993
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.069E+11	3.146E+11	2.936E+11	3.812E+11	2.092E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.741E+8	-1.751E+8	-1.724E+8	-1.821E+8	-1.58E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.792E+8	-1.801E+8	-1.776E+8	-1.865E+8	-1.642E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.366E+8	4.707E+8	3.852E+8	1.027E+9	1.833E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.159E+8	4.473E+8	3.683E+8	9.381E+8	1.779E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.846E+8	4.121E+8	3.425E+8	8.174E+8	1.692E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.68E+8	3.935E+8	3.287E+8	7.588E+8	1.644E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.191E+8	3.392E+8	2.875E+8	6.047E+8	1.494E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.957E+8	3.135E+8	2.676E+8	5.397E+8	1.417E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.554E+7	9.744E+7	9.228E+7	1.138E+8	7.144E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.249E+8	1.279E+8	1.196E+8	1.555E+8	8.768E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.199E+8	1.235E+8	1.138E+8	1.542E+8	7.466E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.471E+7	9.948E+7	8.65E+7	1.406E+8	3.411E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-6.17E+2	1.33E+6	3.18E+6	2.45E+3
2a	-1.09E+3	5.68E+5	8.1E+5	-2.39E+4
2b	4.37E+4	6.78E+4	5.85E+6	1.82E+3
Rit.Iso	-5.97E+6	0	-5.27E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-3.02E+5	1.02E+4	3.8E+6	3.68E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	3.69E+5	1.58E+6	5.4E+5	7.36E+4
Totale	-5.86E+6	3.55E+6	8.91E+6	5.44E+4

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	120.75	2007.09	0.81	-1.02	4
Piattabanda superiore	14				1
Piattabanda inferiore	10.8				3
classe della sezione					4
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-5.862E+6	M _{Ed} (Nm)	8.906E+6	N _{Ed} (N)	-5.862E+6
N _{Rd} (N)	-7.98E+7	M _{Rd} (Nm)	5.932E+7	M _{Ed} (Nm)	8.906E+6
				M _{Rd} (Nm)	6.11E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.073	M _{Ed} /M _{Rd}	0.15	M _{Ed} /M _{Rd}	0.146
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.2	0	3	0	0	0	0	1	0	0.3	0	0	0
σ ₇	0	2.5	5.4	-21.9	39.4	0	0	44.8	5.5	23.6	1.9	5.9	74.3	0.19
σ ₆	0	2.2	4.9	-22.1	35.8	0	0	40.8	4.2	21.3	1.7	5.5	67.6	0.173
σ ₅	0	0.1	0	3	0	0	0	0	0.6	0	0.3	0	0	0
σ ₄	29.2	1.9	4.5	-22.3	33.2	0	0	66.9	3.3	19.5	1.5	5.3	91.7	0.271
σ ₃	28.4	1.8	4.4	-22.3	32.2	0	0	65	2.9	18.9	1.5	5.2	89.1	0.264
σ ₂	0	0	0	-23.6	0.3	0	0	0.3	-0.8	-1.8	1	2.3	0.7	0.002
σ ₁	-21.1	-4.5	-4.9	-26.8	-35.4	0	0	-61.4	-21.2	-25	-1.9	-1	-87.4	0.274
σ ₀	-22.1	-4.7	-5.1	-26.9	-36.8	0	0	-64	-21.7	-25.9	-2	-1.2	-91.1	0.285

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.285 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.16 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.09 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.46 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.97 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ _p	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β ^k	A _{c,eff} * β ^k (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	35	---	---	---	1	17500
Piattabanda superiore DX	500	35	---	---	---	1	17500
Piattabanda inferiore SX	550	50	---	---	---	1	27500
Piattabanda inferiore DX	550	50	---	---	---	1	27500

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmax)

	Anima
b (mm)	2415
σ_{cr0E} (N/mm ²)	13.03
σ_{sup} (N/mm ²)	89.12
σ_{inf} (N/mm ²)	-87.41
ψ	-1.02
K_{σ}	24.39
λ_p	1.06
b _c (mm)	1195.79
b _{c sup} (mm)	717.47
b _{c sup} (mm)	478.32
ρ_{loc}	0.85
b _{ceff} (mm)	1014.86
b _{ceff sup} (mm)	608.91
b _{ceff sup} (mm)	405.94
ϕ_{Foro} (mm)	180.93

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c Edge sup}	1.435E+4	887.1	6.156E+8
A _{c 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c Edge inf}	9.566E+3	289.2	1.824E+8
A _{c tot}	2.392E+4	647.9	2.85E+9
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c,eff Edge sup}	1.218E+4	941.3	3.763E+8
A _{c,eff 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff Edge inf}	8.119E+3	253	1.115E+8
A _{c,eff tot}	2.03E+4	666	2.796E+9
A _{c,eff,loc}	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	317.84	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	10.488
λ_p	1.057	λ_c	0.849
ρ_p	0.849	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	1.218E+4	941.3	3.763E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	8.119E+3	253	1.115E+8
Totale	2.03E+4	666	2.796E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmax)

	ΔA (mm ²)	z _G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-3.619E+3	546.4	-9.872E+6
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.347E+5	2.384E+5	2.479E+5	2.237E+5	3.753E+5	1.602E+5
z _G (mm)	1091.632	1780.614	1814.899	1721.532	2108.6	1341.556
Δz_{Geff} (mm)	-14.27	-18.45	-18.25	-18.7	-14.92	-17.56
J _{y,eff} (mm ⁴)	1.54E+11	3.014E+11	3.088E+11	2.887E+11	3.724E+11	2.069E+11

$W_{y,0eff}$ (mm ³)	-1.411E+8	-1.693E+8	-1.702E+8	-1.677E+8	-1.766E+8	-1.542E+8
$W_{y,1eff}$ (mm ³)	-1.479E+8	-1.742E+8	-1.75E+8	-1.727E+8	-1.809E+8	-1.602E+8
$W_{y,3eff}$ (mm ³)	1.121E+8	4.404E+8	4.751E+8	3.883E+8	1.045E+9	1.842E+8
$W_{y,4eff}$ (mm ³)	1.094E+8	4.19E+8	4.508E+8	3.709E+8	9.515E+8	1.786E+8
$W_{y,5eff}$ (mm ³)	1E+300	3.868E+8	4.145E+8	3.443E+8	8.25E+8	1.698E+8
$W_{y,6eff}$ (mm ³)	1E+300	3.697E+8	3.954E+8	3.301E+8	7.641E+8	1.649E+8
$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	3.195E+8	3.397E+8	2.88E+8	6.052E+8	1.497E+8
$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	2.957E+8	3.135E+8	2.677E+8	5.387E+8	1.419E+8
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	5.866E+7	9.656E+7	9.844E+7	9.331E+7	1.146E+8	7.241E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	6.754E+7	1.22E+8	1.25E+8	1.17E+8	1.513E+8	8.621E+7
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	4.868E+7	1.174E+8	1.208E+8	1.115E+8	1.501E+8	7.359E+7
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	2.151E-291	9.279E+7	9.741E+7	8.484E+7	1.37E+8	3.366E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	8.801E+0	1.919E+1	-7.677E+2	0E+00	5.306E+3	-6.475E+3
$\Delta M_{Non\ fessurata}$ (kNm)	8.801E+0	2.016E+1	1.082E+5	0E+00	4.507E+3	-5.5E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.2	0	3	0	0	0	0	1	0	0.3	0	0	0
σ_7	0	2.5	5.4	-21.9	39.4	0	0	44.8	5.5	23.6	1.9	5.9	74.2	0.19
σ_6	0	2.2	4.9	-22.2	35.7	0	0	40.6	4.2	21.2	1.7	5.5	67.4	0.172
σ_5	0	0.1	0	3	0	0	0	0	0.6	0	0.3	0	0	0
σ_4	29.1	1.9	4.5	-22.4	33	0	0	66.6	3.2	19.4	1.5	5.3	91.3	0.27
σ_3	28.3	1.8	4.4	-22.5	32	0	0	64.8	2.8	18.8	1.5	5.2	88.7	0.262
σ_2	0	0	0	-23.9	0.3	0	0	0.3	-0.8	-1.9	1	2.3	0.7	0.002
σ_1	-21.5	-4.7	-5.1	-27.8	-36.2	0	0	-62.8	-21.8	-25.7	-2	-1	-89.5	0.28
σ_0	-22.5	-4.8	-5.3	-27.9	-37.7	0	0	-65.4	-22.4	-26.6	-2	-1.2	-93.2	0.292

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.292 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.16 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.09 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.47 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.95 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=120.75 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.889 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=5.275E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=2.008, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.332$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=4.738E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=5.362E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.527, \quad \lambda_w=1.576, \quad \tau_{cr}=82.5, \quad C=1385.1$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=1.437E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=4.272E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.336$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.131E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=5.275E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.673, \quad (=) \text{ VERIFICA SODDISFATTA}$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.749, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.292$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C3 408 1**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5643x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.42E+5	2.515E+5	2.273E+5	3.789E+5	1.638E+5
z _G (mm)	1077.366	1762.142	1796.626	1702.807	2093.66	1323.982
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.069E+11	3.146E+11	2.936E+11	3.812E+11	2.092E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.741E+8	-1.751E+8	-1.724E+8	-1.821E+8	-1.58E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.792E+8	-1.801E+8	-1.776E+8	-1.865E+8	-1.642E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.366E+8	4.707E+8	3.852E+8	1.026E+9	1.833E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.159E+8	4.472E+8	3.683E+8	9.381E+8	1.779E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.846E+8	4.121E+8	3.425E+8	8.174E+8	1.692E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.68E+8	3.935E+8	3.287E+8	7.588E+8	1.644E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.19E+8	3.392E+8	2.875E+8	6.047E+8	1.494E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.957E+8	3.135E+8	2.676E+8	5.396E+8	1.417E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.554E+7	9.744E+7	9.228E+7	1.138E+8	7.144E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.249E+8	1.279E+8	1.196E+8	1.555E+8	8.767E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.199E+8	1.235E+8	1.138E+8	1.542E+8	7.466E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.47E+7	9.947E+7	8.65E+7	1.406E+8	3.411E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)**Sollecitazioni (Comb. Vmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-6.19E+2	1.33E+6	3.18E+6	-1.28E+3
2a	7.77E+3	6.51E+5	8.11E+5	2.62E+4
2b	3.94E+2	6.66E+4	5.85E+6	-1.26E+3
Rit.Iso	-5.97E+6	0	-5.27E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.98E+5	9.24E+3	3.8E+6	-1.1E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	3.29E+5	1.94E+6	-2.5E+6	1.43E+5
Totale	-5.93E+6	3.99E+6	5.87E+6	1.66E+5

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Vmax)**

	c/t	$z_{pl} (mm)$	α	ψ	Classe
Anima	120.75	2012.21	0.81	-1.04	4
Piattabanda superiore	14				1
Piattabanda inferiore	10.8				3
classe della sezione					4
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
$N_{Ed} (N)$	-5.931E+6	$M_{Ed} (Nm)$	5.868E+6	$N_{Ed} (N)$	-5.931E+6
$N_{Rd} (N)$	-7.98E+7	$M_{Rd} (Nm)$	5.932E+7	$M_{Ed} (Nm)$	5.868E+6
				$M_{Rd} (Nm)$	6.11E+7
N_{Ed}/N_{Rd}	0.074	M_{Ed}/M_{Rd}	0.099	M_{Ed}/M_{Rd}	0.096
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.2	0	3	0	0	0	0	1	0	-0.6	0	0	0
σ_7	0	2.6	5.5	-22	39.2	0	0	44.7	5.5	23.6	-3.3	-14.7	53.5	0.137
σ_6	0	2.2	5	-22.3	35.6	0	0	40.6	4.2	21.3	-2.4	-13.2	48.7	0.124
σ_5	0	0.1	0	3	0	0	0	0	0.6	0	-0.3	0	0	0
σ_4	29.2	2	4.6	-22.4	32.9	0	0	66.7	3.3	19.6	-1.8	-12.1	74.2	0.219
σ_3	28.4	1.9	4.5	-22.5	31.9	0	0	64.8	2.9	18.9	-1.6	-11.6	72.1	0.213
σ_2	0	0	0	-23.7	0	0	0	0	-0.8	-1.8	0.9	2	0.2	0.001
σ_1	-21.1	-4.5	-4.9	-27	-35.7	0	0	-61.6	-21.2	-25	14.3	17.3	-69.3	0.217
σ_0	-22.1	-4.6	-5.1	-27	-37.1	0	0	-64.2	-21.7	-25.9	14.6	17.9	-72.3	0.226

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.226 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.15 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.09 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.55 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.35 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci**Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmax)**

Componente	$b (mm)$	$t (mm)$	λ_p	ρ	$A_{c,eff} (mm^2)$	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k (mm^2)$
Piattabanda superiore SX	500	35	---	---	---	1	17500
Piattabanda superiore DX	500	35	---	---	---	1	17500
Piattabanda inferiore SX	550	50	---	---	---	1	27500
Piattabanda inferiore DX	550	50	---	---	---	1	27500

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmax)

Anima	
$b (mm)$	2415
$\sigma_{cr0E} (N/mm^2)$	13.03
$\sigma_{sup} (N/mm^2)$	72.12
$\sigma_{inf} (N/mm^2)$	-69.33
ψ	-1.04
K_σ	24.89
λ_p	1.05
$b_c (mm)$	1183.69
$b_{c, sup} (mm)$	710.21
$b_{c, inf} (mm)$	473.47
ρ_{loc}	0.86

b_{ceff} (mm)	1014.89
$b_{ceff\ sup}$ (mm)	608.94
$b_{ceff\ sup}$ (mm)	405.96
ϕ_{Foro} (mm)	168.79

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmax)

	$A(mm^2)$	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
A_c Edge sup	1.42E+4	878.6	5.971E+8
A_c 1	0E+00	0	0E+00
A_c 2	0E+00	0	0E+00
A_c Edge inf	9.469E+3	286.7	1.769E+8
A_c tot	2.367E+4	641.8	2.764E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmax)

	$A(mm^2)$	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c,eff}$ Edge sup	1.218E+4	929.2	3.763E+8
$A_{c,eff}$ 1	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ 2	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ Edge inf	8.119E+3	253	1.115E+8
$A_{c,eff}$ tot	2.03E+4	658.7	2.716E+9
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmax)

	<i>Piastra</i>		<i>Colonna</i>
$\sigma_{cr,p}$ (p)	324.37	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	10.488
λ_p	1.046	λ_c	0.857
ρ_p	0.857	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmax)

	$A(mm^2)$	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
Edge sup	1.218E+4	929.2	3.763E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	8.119E+3	253	1.115E+8
Totale	2.03E+4	658.7	2.716E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmax)

	$\Delta A(mm^2)$	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-3.376E+3	540.4	-8.015E+6
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmax)

	<i>Fase 1</i>	<i>Fase 2a</i>	<i>Fase 2b</i>	<i>Fase 2c</i>	<i>Fase 3</i>	<i>Fessurata</i>
A (mm ²)	1.349E+5	2.387E+5	2.481E+5	2.24E+5	3.755E+5	1.605E+5
z_G (mm)	1090.803	1779.424	1813.719	1720.33	2107.625	1340.469
Δz_{Geff} (mm)	-13.44	-17.28	-17.09	-17.52	-13.96	-16.49
$J_{y,eff}$ (mm ⁴)	1.541E+11	3.018E+11	3.092E+11	2.89E+11	3.729E+11	2.07E+11
$W_{y,0eff}$ (mm ³)	-1.412E+8	-1.696E+8	-1.705E+8	-1.68E+8	-1.77E+8	-1.544E+8
$W_{y,1eff}$ (mm ³)	-1.48E+8	-1.745E+8	-1.753E+8	-1.73E+8	-1.813E+8	-1.604E+8
$W_{y,3eff}$ (mm ³)	1.121E+8	4.401E+8	4.747E+8	3.881E+8	1.044E+9	1.841E+8
$W_{y,4eff}$ (mm ³)	1.093E+8	4.188E+8	4.505E+8	3.706E+8	9.505E+8	1.785E+8
$W_{y,5eff}$ (mm ³)	1E+300	3.866E+8	4.143E+8	3.442E+8	8.244E+8	1.698E+8
$W_{y,6eff}$ (mm ³)	1E+300	3.695E+8	3.952E+8	3.3E+8	7.637E+8	1.649E+8
$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	3.195E+8	3.396E+8	2.879E+8	6.051E+8	1.496E+8
$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	2.957E+8	3.135E+8	2.677E+8	5.387E+8	1.418E+8
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	5.862E+7	9.649E+7	9.838E+7	9.324E+7	1.145E+8	7.235E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	6.759E+7	1.222E+8	1.252E+8	1.172E+8	1.516E+8	8.63E+7
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	4.871E+7	1.175E+8	1.209E+8	1.116E+8	1.503E+8	7.366E+7
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	2.152E-291	9.291E+7	9.754E+7	8.494E+7	1.372E+8	3.369E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del

coefficiente ψ **Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmax)**

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{\text{Fessurata}}$ (kNm)	8.317E+0	-1.282E+2	-6.503E+0	0E+00	4.918E+3	-5.427E+3
$\Delta M_{\text{Non fessurata}}$ (kNm)	8.317E+0	-1.344E+2	1.02E+5	0E+00	4.165E+3	-4.597E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.2	0	3	0	0	0	0	1	0	-0.6	0	0	0
σ_7	0	2.6	5.5	-22.1	39.1	0	0	44.6	5.5	23.6	-3.3	-14.7	53.5	0.137
σ_6	0	2.2	5	-22.3	35.5	0	0	40.5	4.2	21.2	-2.4	-13.2	48.5	0.124
σ_5	0	0.1	0	3	0	0	0	0	0.6	0	-0.3	0	0	0
σ_4	29.1	2	4.6	-22.5	32.8	0	0	66.4	3.2	19.5	-1.8	-12	73.9	0.219
σ_3	28.3	1.9	4.5	-22.6	31.8	0	0	64.6	2.9	18.8	-1.5	-11.6	71.8	0.212
σ_2	0	0	0	-24.1	0	0	0	0	-0.8	-1.9	0.9	2.1	0.2	0.001
σ_1	-21.5	-4.6	-5	-27.9	-36.5	0	0	-63	-21.8	-25.6	14.7	17.7	-70.9	0.222
σ_0	-22.5	-4.7	-5.2	-28.1	-37.9	0	0	-65.6	-22.3	-26.5	15	18.3	-73.8	0.231

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.231 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.15 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.08 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.55 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.34 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=120.75 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.889 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=5.3E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=2.008, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.332$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=4.738E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=5.615E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.527, \quad \lambda_w=1.576, \quad \tau_{cr}=82.5, \quad C=1385.1$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=1.14E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=4.269E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.267$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.131E+7$ NResistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=5.3E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.753, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.842, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.231$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C3 408 11**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm

Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5578x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.408E+5	2.502E+5	2.263E+5	3.761E+5	1.635E+5
z _G (mm)	1077.366	1757.612	1792.046	1698.405	2089.356	1321.579
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.059E+11	3.136E+11	2.926E+11	3.802E+11	2.086E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.74E+8	-1.75E+8	-1.723E+8	-1.82E+8	-1.579E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.791E+8	-1.8E+8	-1.775E+8	-1.864E+8	-1.641E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.324E+8	4.659E+8	3.817E+8	1.012E+9	1.825E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.12E+8	4.429E+8	3.651E+8	9.259E+8	1.77E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.812E+8	4.083E+8	3.397E+8	8.078E+8	1.685E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.648E+8	3.9E+8	3.26E+8	7.504E+8	1.637E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.165E+8	3.365E+8	2.853E+8	5.991E+8	1.488E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.934E+8	3.111E+8	2.657E+8	5.35E+8	1.411E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.529E+7	9.719E+7	9.204E+7	1.135E+8	7.131E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.245E+8	1.275E+8	1.192E+8	1.551E+8	8.748E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.194E+8	1.23E+8	1.133E+8	1.537E+8	7.441E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.408E+7	9.884E+7	8.589E+7	1.4E+8	3.377E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)**Sollecitazioni (Comb. Vmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-6.19E+2	1.41E+6	4.91E+6	-1.28E+3
2a	7.77E+3	6.51E+5	1.64E+6	2.62E+4
2b	3.94E+2	6.66E+4	5.94E+6	-1.26E+3
Rit.Iso	-5.9E+6	0	-5.24E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.98E+5	9.24E+3	3.81E+6	-1.1E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	3.3E+5	1.94E+6	-5.21E+4	1.43E+5
Totale	-5.86E+6	4.08E+6	1.1E+7	1.66E+5

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Vmax)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	120.75	1998.57	0.81	-1.05	4
Piattabanda superiore	14				1
Piattabanda inferiore	10.8				3
classe della sezione					4
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-5.862E+6	M _{Ed} (Nm)	1.101E+7	N _{Ed} (N)	-5.862E+6
N _{Rd} (N)	-7.94E+7	M _{Rd} (Nm)	5.919E+7	M _{Ed} (Nm)	1.101E+7
				M _{Rd} (Nm)	6.099E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.074	M _{Ed} /M _{Rd}	0.186	M _{Ed} /M _{Rd}	0.18
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.3	0	3	0	0	0	0	1	0	0.1	0	0	0
σ_7	0	5.2	11	-21.5	39.9	0	0	51	5.6	23.8	0.8	1.7	76.4	0.195
σ_6	0	4.5	10	-21.8	36.3	0	0	46.3	4.3	21.5	0.8	1.7	69.5	0.178
σ_5	0	0.2	0	3	0	0	0	0	0.6	0	0.1	0	0	0
σ_4	45.1	4	9.3	-22	33.5	0	0	87.9	3.3	19.7	0.8	1.7	109.3	0.323
σ_3	44	3.8	9	-22.1	32.5	0	0	85.5	3	19.1	0.8	1.7	106.3	0.314
σ_2	0	0	0	-23.6	0	0	0	0	-0.8	-1.8	0.9	2	0.2	0.001
σ_1	-32.5	-9.1	-9.9	-27.5	-36.2	0	0	-78.7	-21.3	-25.1	1.2	2.3	-101.4	0.318
σ_0	-34.1	-9.4	-10.3	-27.6	-37.6	0	0	-82.1	-21.8	-26	1.2	2.3	-105.7	0.331

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.331 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.35 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.24 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.48 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.99 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci**Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmax)**

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	35	---	---	---	1	17500
Piattabanda superiore DX	500	35	---	---	---	1	17500
Piattabanda inferiore SX	550	50	---	---	---	1	27500
Piattabanda inferiore DX	550	50	---	---	---	1	27500

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmax)

	Anima
b (mm)	2415
σ_{cr0E} (N/mm ²)	13.03
σ_{sup} (N/mm ²)	106.32
σ_{inf} (N/mm ²)	-101.39
ψ	-1.05
K_σ	25.1
λ_p	1.04
b_c (mm)	1178.86
$b_{c\ sup}$ (mm)	707.31
$b_{c\ sup}$ (mm)	471.54
ρ_{loc}	0.86
b_{ceff} (mm)	1014.91
$b_{ceff\ sup}$ (mm)	608.95
$b_{ceff\ sup}$ (mm)	405.97
ϕ_{Foro} (mm)	163.94

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c\ Edge\ sup}$	1.415E+4	875.2	5.898E+8
$A_{c\ 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c\ 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c\ Edge\ inf}$	9.431E+3	285.8	1.747E+8
$A_{c\ tot}$	2.358E+4	639.4	2.73E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmax)

	$A(mm^2)$	$z_G(mm)$	$J_y(mm^4)$
$A_{c,eff}$ Edge sup	1.218E+4	924.4	3.763E+8
$A_{c,eff}$ 1	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ 2	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ Edge inf	8.119E+3	253	1.115E+8
$A_{c,eff}$ tot	2.03E+4	655.8	2.684E+9
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmax)

	<i>Piastra</i>		<i>Colonna</i>
$\sigma_{cr,p}$ (p)	327.03	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	10.488
λ_p	1.042	λ_c	0.861
ρ_p	0.861	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmax)

	$A(mm^2)$	$z_G(mm)$	$J_y(mm^4)$
Edge sup	1.218E+4	924.4	3.763E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	8.119E+3	253	1.115E+8
Totale	2.03E+4	655.8	2.684E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmax)

	$\Delta A(mm^2)$	$z_G(mm)$	$\Delta J_y(mm^4)$
Anima	-3.279E+3	537.9	-7.344E+6
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmax)

	<i>Fase 1</i>	<i>Fase 2a</i>	<i>Fase 2b</i>	<i>Fase 2c</i>	<i>Fase 3</i>	<i>Fessurata</i>
$A(mm^2)$	1.35E+5	2.376E+5	2.469E+5	2.23E+5	3.728E+5	1.603E+5
$z_G(mm)$	1090.466	1774.446	1808.7	1715.465	2103	1337.613
$\Delta z_{Geff}(mm)$	-13.1	-16.83	-16.65	-17.06	-13.64	-16.03
$J_{y,eff}(mm^4)$	1.541E+11	3.009E+11	3.083E+11	2.882E+11	3.722E+11	2.066E+11
$W_{y,0eff}(mm^3)$	-1.413E+8	-1.696E+8	-1.705E+8	-1.68E+8	-1.77E+8	-1.544E+8
$W_{y,1eff}(mm^3)$	-1.481E+8	-1.745E+8	-1.753E+8	-1.73E+8	-1.813E+8	-1.604E+8
$W_{y,3eff}(mm^3)$	1.121E+8	4.358E+8	4.698E+8	3.844E+8	1.028E+9	1.832E+8
$W_{y,4eff}(mm^3)$	1.093E+8	4.147E+8	4.46E+8	3.673E+8	9.376E+8	1.777E+8
$W_{y,5eff}(mm^3)$	1E+300	3.831E+8	4.104E+8	3.412E+8	8.145E+8	1.69E+8
$W_{y,6eff}(mm^3)$	1E+300	3.663E+8	3.916E+8	3.272E+8	7.551E+8	1.642E+8
$W_{y,7eff}(mm^3)$	1E+300	3.169E+8	3.369E+8	2.857E+8	5.994E+8	1.49E+8
$W_{y,8eff}(mm^3)$	1E+300	2.934E+8	3.11E+8	2.657E+8	5.341E+8	1.413E+8
$S_{y,1eff}(mm^3)$	5.86E+7	9.622E+7	9.81E+7	9.298E+7	1.143E+8	7.219E+7
$S_{y,2eff}(mm^3)$	6.761E+7	1.219E+8	1.249E+8	1.169E+8	1.513E+8	8.615E+7
$S_{y,3eff}(mm^3)$	4.872E+7	1.171E+8	1.206E+8	1.112E+8	1.5E+8	7.344E+7
$S_{y,4eff}(mm^3)$	2.128E-291	9.235E+7	9.698E+7	8.439E+7	1.367E+8	3.337E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmax)

	<i>Fase 1</i>	<i>Fase 2a</i>	<i>Fase 2b</i>	<i>Fase 2c</i>	<i>Fase 3a</i>	<i>Fase 3b</i>
$\Delta M_{Fessurata}(kNm)$	8.109E+0	-1.247E+2	-6.324E+0	0E+00	4.782E+3	-5.289E+3
$\Delta M_{Non fessurata}(kNm)$	8.109E+0	-1.309E+2	9.827E+4	0E+00	4.069E+3	-4.501E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmax)

	<i>F. 1</i>	<i>F. 2a Non Fess.</i>	<i>F. 2a Fess.</i>	<i>F. 2b Non Fess.</i>	<i>F. 2b Fess.</i>	<i>F. 2c Non Fess.</i>	<i>F. 2c Fess.</i>	<i>F. 2 tot</i>	<i>F. 3a Non Fess.</i>	<i>F. 3a Fess.</i>	<i>F. 3b Non Fess.</i>	<i>F. 3b Fess.</i>	<i>F. 3 tot</i>	η_1
σ_8	0	0.3	0	3	0	0	0	0	1	0	0.1	0	0	0
σ_7	0	5.2	11	-21.5	39.9	0	0	50.9	5.6	23.8	0.8	1.7	76.3	0.195
σ_6	0	4.5	10	-21.9	36.2	0	0	46.2	4.3	21.4	0.8	1.7	69.3	0.177
σ_5	0	0.2	0	3	0	0	0	0	0.6	0	0.1	0	0	0

σ_4	44.9	4	9.2	-22.1	33.4	0	0	87.6	3.3	19.6	0.8	1.7	109	0.322
σ_3	43.8	3.8	9	-22.2	32.4	0	0	85.2	2.9	19	0.8	1.7	105.9	0.313
σ_2	0	0	0	-23.9	0	0	0	0	-0.8	-1.9	0.9	2.1	0.2	0.001
σ_1	-33.2	-9.3	-10.1	-28.4	-37	0	0	-80.3	-21.9	-25.7	1.2	2.4	-103.6	0.325
σ_0	-34.8	-9.6	-10.5	-28.6	-38.4	0	0	-83.8	-22.4	-26.6	1.2	2.4	-107.9	0.338

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.338 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.35 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.24 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.48 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.98 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=120.75 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.889 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=5.251E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=2.008, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.332$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=4.738E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=5.124E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.527, \quad \lambda_w=1.576, \quad \tau_{cr}=82.5, \quad C=1385.1$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=1.666E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=4.267E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.391$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.131E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=5.251E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.776, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.86, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.338$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 46 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5654x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	di diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
--	--------	---------	---------	---------	--------	-----------

A (mm ²)	1.588E+5	2.883E+5	2.978E+5	2.736E+5	4.254E+5	2.1E+5
z _G (mm)	1056.096	1781.99	1810.537	1733.662	2071.403	1446.864
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.65E+11	3.725E+11	3.524E+11	4.406E+11	2.779E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.048E+8	-2.057E+8	-2.033E+8	-2.127E+8	-1.921E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.12E+8	-2.128E+8	-2.106E+8	-2.191E+8	-2.004E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.384E+8	5.735E+8	4.852E+8	1.134E+9	2.743E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.084E+8	5.402E+8	4.599E+8	1.028E+9	2.639E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.692E+8	4.97E+8	4.265E+8	9.018E+8	2.496E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.484E+8	4.742E+8	4.087E+8	8.399E+8	2.418E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.875E+8	4.078E+8	3.559E+8	6.752E+8	2.176E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.586E+8	3.764E+8	3.305E+8	6.048E+8	2.054E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.156E+8	1.175E+8	1.124E+8	1.347E+8	9.351E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.482E+8	1.512E+8	1.433E+8	1.792E+8	1.147E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.432E+8	1.466E+8	1.375E+8	1.776E+8	1.034E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.153E+8	1.198E+8	1.076E+8	1.612E+8	6.205E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	4.54E+2	1.39E+6	6.54E+6	7.88E+3
2a	1.89E+4	6.81E+5	2.76E+6	-2.22E+4
2b	-8.6E+4	1.84E+5	5.59E+6	2.65E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	3.69E+4	1.42E+5	4.32E+6	2.74E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.29E+5	1.81E+6	2.44E+6	5.94E+3
Totale	2E+5	4.21E+6	2.17E+7	-3.04E+3

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2085.68	0.84	-0.97	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale	Flessione semplice			Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	1.996E+5	M _{Ed} (Nm)	2.166E+7	N _{Ed} (N)	1.996E+5
N _{Rd} (N)	7.245E+7	M _{Rd} (Nm)	7.59E+7	M _{Ed} (Nm)	2.166E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.59E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.003	M _{Ed} /M _{Rd}	0.285	M _{Ed} /M _{Rd}	0.285
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.4	0	0.9	0	0	0	0	1.1	0	0.7	0	0	0
σ ₇	0	7.2	12.8	13.4	25.3	0	0	38.1	6.5	20	4.2	12.3	70.4	0.18
σ ₆	0	6.2	11.5	11.5	22.7	0	0	34.2	5.2	18.1	3.4	11.2	63.5	0.162
σ ₅	0	0.3	0	0.7	0	0	0	0	0.8	0	0.5	0	0	0
σ ₄	53	5.5	10.5	10.1	20.8	0	0	84.4	4.3	16.6	2.9	10.4	111.3	0.329
σ ₃	51.6	5.2	10.1	9.5	20	0	0	81.7	3.9	15.9	2.7	10	107.6	0.318
σ ₂	0	0.1	0.1	-0.3	-0.4	0	0	-0.3	0.1	0.2	0.5	1.1	1	0.003
σ ₁	-36.6	-12.9	-13.7	-26.6	-28.3	0	0	-78.6	-19.7	-21.4	-10.6	-11.1	-111.1	0.348

σ_0	-38.8	-13.4	-14.3	-27.5	-29.5	0	0	-82.6	-20.2	-22.3	-10.9	-11.6	-116.6	0.365
------------	-------	-------	-------	-------	-------	---	---	-------	-------	-------	-------	-------	--------	-------

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.365 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.39 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.05 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.27 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.34 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmax)

	Anima
b (mm)	2400
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ_{sup} (N/mm ²)	107.63
σ_{inf} (N/mm ²)	-111.08
ν	-0.97
K_σ	23.09
λ_p	0.98
b_c (mm)	1218.94
$b_{c, sup}$ (mm)	731.36
$b_{c, sup}$ (mm)	487.58
ρ_{loc}	0.9
b_{ceff} (mm)	1100.66
$b_{ceff, sup}$ (mm)	660.39
$b_{ceff, sup}$ (mm)	440.26
ϕ_{Foro} (mm)	118.28

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmax)

	A(mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, Edge sup}$	1.609E+4	913.3	7.172E+8
$A_{c, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, Edge inf}$	1.073E+4	303.8	2.125E+8
$A_{c, tot}$	2.682E+4	669.5	3.32E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmax)

	A(mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c,eff, Edge sup}$	1.453E+4	948.7	5.28E+8
$A_{c,eff, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff, Edge inf}$	9.686E+3	280.1	1.564E+8
$A_{c,eff, tot}$	2.421E+4	681.3	3.282E+9
$A_{c,eff, loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	368.58	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	9.534
λ_p	0.981	λ_c	0.903
ρ_p	0.903	ρ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmax)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	1.453E+4	948.7	5.28E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.686E+3	280.1	1.564E+8
Totale	2.421E+4	681.3	3.282E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmax)

	ΔA(mm ²)	z _G (mm)	ΔJ _y (mm ⁴)
Anima	-2.602E+3	559.4	-3.034E+6
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.562E+5	2.857E+5	2.952E+5	2.71E+5	4.228E+5	2.073E+5
z _G (mm)	1064.371	1793.126	1821.567	1744.938	2080.709	1458.001
Δ z _{Geff} (mm)	-8.27	-11.14	-11.03	-11.28	-9.31	-11.14
J _{y,eff} (mm ⁴)	1.775E+11	3.611E+11	3.684E+11	3.488E+11	4.346E+11	2.758E+11
W _{y,0eff} (mm ³)	-1.668E+8	-2.014E+8	-2.022E+8	-1.999E+8	-2.089E+8	-1.892E+8
W _{y,1eff} (mm ³)	-1.767E+8	-2.084E+8	-2.091E+8	-2.07E+8	-2.151E+8	-1.973E+8
W _{y,3eff} (mm ³)	1.272E+8	5.415E+8	5.77E+8	4.878E+8	1.146E+9	2.753E+8
W _{y,4eff} (mm ³)	1.236E+8	5.108E+8	5.43E+8	4.62E+8	1.037E+9	2.647E+8
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	4.709E+8	4.988E+8	4.28E+8	9.068E+8	2.503E+8
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	4.498E+8	4.756E+8	4.099E+8	8.435E+8	2.424E+8
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	3.879E+8	4.082E+8	3.563E+8	6.756E+8	2.179E+8
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	3.586E+8	3.765E+8	3.306E+8	6.042E+8	2.055E+8
S _{y,1eff} (mm ³)	6.827E+7	1.164E+8	1.182E+8	1.132E+8	1.353E+8	9.425E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	7.805E+7	1.462E+8	1.491E+8	1.413E+8	1.763E+8	1.134E+8
S _{y,3eff} (mm ³)	5.663E+7	1.413E+8	1.446E+8	1.357E+8	1.747E+8	1.024E+8
S _{y,4eff} (mm ³)	2.192E-291	1.138E+8	1.183E+8	1.063E+8	1.587E+8	6.148E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
ΔM _{Fessurata} (kNm)	-3.758E+0	-2.108E+2	9.581E+2	0E+00	-4.107E+2	-2.555E+3
ΔM _{Non fessurata} (kNm)	-3.758E+0	-2.108E+2	9.489E+2	0E+00	-3.431E+2	-2.135E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.4	0	0.9	0	0	0	0	1.2	0	0.7	0	0	0
σ ₇	0	7.2	12.8	13.4	25.3	0	0	38	6.5	20	4.2	12.3	70.3	0.18
σ ₆	0	6.2	11.5	11.5	22.7	0	0	34.1	5.2	18	3.4	11.2	63.3	0.162
σ ₅	0	0.3	0	0.7	0	0	0	0	0.8	0	0.5	0	0	0
σ ₄	52.9	5.5	10.5	10	20.7	0	0	84.2	4.3	16.5	2.9	10.3	111	0.328
σ ₃	51.4	5.2	10.1	9.4	19.9	0	0	81.5	3.9	15.9	2.7	10	107.3	0.317
σ ₂	0	0.1	0.1	-0.3	-0.4	0	0	-0.3	0.1	0.2	0.5	1.1	1	0.003
σ ₁	-37	-13.2	-13.9	-27	-28.8	0	0	-79.7	-20	-21.7	-10.8	-11.3	-112.7	0.353
σ ₀	-39.2	-13.6	-14.5	-27.9	-30	0	0	-83.7	-20.6	-22.7	-11.1	-11.8	-118.2	0.37

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.37 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.39 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.05 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.27 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.33 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=6.428E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=7.005E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=2.236E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd}=5.541E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.403$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.237E+7 \text{ N}$ Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.428E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.654, \quad (= \Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.735, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.37$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 46 11Caratteristiche generali**Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5475x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.842E+5	2.934E+5	2.7E+5	4.17E+5	2.083E+5
z _G (mm)	1056.096	1769.214	1797.673	1721.106	2059.223	1437.481
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.617E+11	3.691E+11	3.492E+11	4.374E+11	2.755E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.045E+8	-2.053E+8	-2.029E+8	-2.124E+8	-1.917E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.116E+8	-2.124E+8	-2.102E+8	-2.188E+8	-2E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.237E+8	5.573E+8	4.726E+8	1.091E+9	2.694E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	4.95E+8	5.256E+8	4.483E+8	9.924E+8	2.593E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.574E+8	4.842E+8	4.163E+8	8.735E+8	2.454E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.375E+8	4.624E+8	3.991E+8	8.149E+8	2.378E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.789E+8	3.985E+8	3.482E+8	6.58E+8	2.141E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.509E+8	3.683E+8	3.237E+8	5.905E+8	2.022E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.148E+8	1.167E+8	1.116E+8	1.339E+8	9.289E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.469E+8	1.499E+8	1.42E+8	1.779E+8	1.138E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.417E+8	1.451E+8	1.36E+8	1.761E+8	1.023E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.132E+8	1.178E+8	1.056E+8	1.593E+8	6.056E+7

nE	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300
----	--------	--------	--------	--------	-------	--------

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	4.54E+2	1.56E+6	1.01E+7	7.88E+3
2a	1.89E+4	6.81E+5	4.4E+6	-2.22E+4
2b	-8.6E+4	1.84E+5	6.04E+6	2.65E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	3.69E+4	1.42E+5	4.67E+6	2.74E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.28E+5	1.81E+6	6.81E+6	5.94E+3
Totale	1.99E+5	4.38E+6	3.2E+7	-3.04E+3

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2043.36	0.83	-0.98	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	1.986E+5	M _{Ed} (Nm)	3.201E+7	N _{Ed} (N)	1.986E+5
N _{Rd} (N)	7.182E+7	M _{Rd} (Nm)	7.553E+7	M _{Ed} (Nm)	3.201E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.553E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.003	M _{Ed} /M _{Rd}	0.424	M _{Ed} /M _{Rd}	0.424

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.7	0	1	0	0	0	0	1.3	0	1.9	0	0	0
σ ₇	0	11.7	20.6	14.9	27.8	0	0	48.4	7.2	22	10.9	32.9	103.3	0.264
σ ₆	0	10.1	18.6	12.8	25	0	0	43.6	5.8	19.8	8.9	29.7	93.1	0.238
σ ₅	0	0.6	0	0.8	0	0	0	0	0.9	0	1.3	0	0	0
σ ₄	81.8	9	17.1	11.2	22.9	0	0	121.8	4.8	18.2	7.4	27.4	167.3	0.495
σ ₃	79.6	8.5	16.4	10.5	22	0	0	118	4.4	17.5	6.8	26.4	161.9	0.479
σ ₂	0	0.1	0.1	-0.3	-0.4	0	0	-0.3	0.1	0.2	0.5	1.1	1	0.003
σ ₁	-56.5	-20.7	-21.9	-28.7	-30.6	0	0	-109	-21.2	-23.2	-30.6	-32.9	-165.1	0.517
σ ₀	-59.9	-21.5	-22.9	-29.7	-31.9	0	0	-114.6	-21.9	-24.2	-31.5	-34.4	-173.2	0.543

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.543 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.77 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.35 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.96 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.53 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ _p	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β ^k	A _{c,eff} * β ^k (mm ²)
------------	--------	--------	----------------	---	---------------------------------------	----------------	--

Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmax)

	Anima
b (mm)	2400
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ_{sup} (N/mm ²)	161.85
σ_{inf} (N/mm ²)	-165.06
ψ	-0.98
K_{σ}	23.38
λ_p	0.98
b_c (mm)	1211.78
$b_{c, sup}$ (mm)	727.07
$b_{c, sup}$ (mm)	484.71
ρ_{loc}	0.91
b_{ceff} (mm)	1101.07
$b_{ceff, sup}$ (mm)	660.64
$b_{ceff, sup}$ (mm)	440.43
ϕ_{Foro} (mm)	110.71

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, Edge, sup}$	1.6E+4	908.2	7.046E+8
$A_{c, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, Edge, inf}$	1.066E+4	302.4	2.088E+8
$A_{c, tot}$	2.666E+4	665.9	3.262E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, eff, Edge, sup}$	1.453E+4	941.5	5.286E+8
$A_{c, eff, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, eff, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, eff, Edge, inf}$	9.689E+3	280.2	1.566E+8
$A_{c, eff, tot}$	2.422E+4	677	3.227E+9
$A_{c, eff, loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr, p}$ (p)	373.28	$\sigma_{cr, c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	9.534
λ_p	0.975	λ_c	0.909
ρ_p	0.909	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
Edge sup	1.453E+4	941.5	5.286E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.689E+3	280.2	1.566E+8
Totale	2.422E+4	677	3.227E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmax)

	ΔA (mm ²)	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-2.436E+3	555.8	-2.488E+6
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.564E+5	2.818E+5	2.91E+5	2.675E+5	4.146E+5	2.059E+5
z _G (mm)	1063.889	1779.702	1808.069	1731.715	2068.056	1447.91
Δ z _{Geff} (mm)	-7.79	-10.49	-10.4	-10.61	-8.83	-10.43
J _{y,eff} (mm ⁴)	1.775E+11	3.581E+11	3.654E+11	3.459E+11	4.319E+11	2.736E+11
W _{y,0eff} (mm ³)	-1.669E+8	-2.012E+8	-2.021E+8	-1.997E+8	-2.088E+8	-1.889E+8
W _{y,1eff} (mm ³)	-1.768E+8	-2.082E+8	-2.09E+8	-2.069E+8	-2.151E+8	-1.971E+8
W _{y,3eff} (mm ³)	1.272E+8	5.264E+8	5.604E+8	4.749E+8	1.102E+9	2.703E+8
W _{y,4eff} (mm ³)	1.236E+8	4.972E+8	5.28E+8	4.502E+8	9.999E+8	2.6E+8
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	4.589E+8	4.859E+8	4.176E+8	8.78E+8	2.46E+8
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	4.387E+8	4.637E+8	4.002E+8	8.181E+8	2.383E+8
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	3.792E+8	3.989E+8	3.486E+8	6.584E+8	2.144E+8
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	3.51E+8	3.683E+8	3.238E+8	5.901E+8	2.023E+8
S _{y,1eff} (mm ³)	6.824E+7	1.155E+8	1.174E+8	1.123E+8	1.345E+8	9.358E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	7.808E+7	1.45E+8	1.479E+8	1.402E+8	1.752E+8	1.126E+8
S _{y,3eff} (mm ³)	5.664E+7	1.399E+8	1.432E+8	1.344E+8	1.735E+8	1.013E+8
S _{y,4eff} (mm ³)	2.124E-291	1.119E+8	1.164E+8	1.044E+8	1.57E+8	6.005E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
ΔM _{Fessurata} (kNm)	-3.539E+0	-1.974E+2	8.972E+2	0E+00	-3.846E+2	-2.382E+3
ΔM _{Non fessurata} (kNm)	-3.539E+0	-1.985E+2	8.943E+2	0E+00	-3.257E+2	-2.017E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.7	0	1	0	0	0	0	1.3	0	1.9	0	0	0
σ ₇	0	11.7	20.6	14.8	27.7	0	0	48.4	7.2	21.9	10.9	32.9	103.2	0.264
σ ₆	0	10.1	18.6	12.7	24.9	0	0	43.5	5.8	19.8	8.9	29.7	92.9	0.237
σ ₅	0	0.6	0	0.8	0	0	0	0	0.9	0	1.3	0	0	0
σ ₄	81.7	8.9	17	11.1	22.8	0	0	121.5	4.8	18.1	7.4	27.3	166.9	0.494
σ ₃	79.4	8.4	16.4	10.5	21.9	0	0	117.7	4.3	17.4	6.7	26.3	161.4	0.477
σ ₂	0	0.1	0.1	-0.3	-0.4	0	0	-0.3	0.1	0.2	0.6	1.1	1	0.003
σ ₁	-57.1	-21.1	-22.2	-29.2	-31	0	0	-110.4	-21.6	-23.5	-31.1	-33.4	-167.3	0.524
σ ₀	-60.5	-21.8	-23.2	-30.2	-32.4	0	0	-116.1	-22.3	-24.5	-32	-34.9	-175.5	0.55

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.55 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.77 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.34 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.96 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.52 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=6.264E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=5.358E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=3.316E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.53E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.6$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.237E+7 N**

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 6.264E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.699, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.764, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.55$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 49 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5475x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.842E+5	2.934E+5	2.7E+5	4.17E+5	2.083E+5
z _G (mm)	1056.096	1769.192	1797.651	1721.085	2059.202	1437.465
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.617E+11	3.691E+11	3.492E+11	4.374E+11	2.755E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.045E+8	-2.053E+8	-2.029E+8	-2.124E+8	-1.917E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.116E+8	-2.124E+8	-2.102E+8	-2.188E+8	-2E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.236E+8	5.573E+8	4.726E+8	1.091E+9	2.694E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	4.95E+8	5.256E+8	4.483E+8	9.924E+8	2.593E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.574E+8	4.842E+8	4.163E+8	8.735E+8	2.454E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.375E+8	4.624E+8	3.991E+8	8.149E+8	2.378E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.788E+8	3.985E+8	3.482E+8	6.58E+8	2.141E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.509E+8	3.683E+8	3.237E+8	5.905E+8	2.022E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.148E+8	1.167E+8	1.116E+8	1.339E+8	9.289E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.469E+8	1.499E+8	1.42E+8	1.779E+8	1.138E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.417E+8	1.451E+8	1.36E+8	1.761E+8	1.023E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.132E+8	1.178E+8	1.056E+8	1.593E+8	6.056E+7
η _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	4.62E+2	1.56E+6	1.01E+7	-7.7E+3
2a	2.66E+4	7.68E+5	4.4E+6	2.34E+4
2b	-1E+5	1.83E+5	6.04E+6	-2.33E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	3.88E+4	1.41E+5	4.67E+6	-1.16E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.35E+5	2.06E+6	5.33E+6	3.58E+4

Totale	2E+5	4.71E+6	3.05E+7	4.8E+4
--------	------	---------	---------	--------

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z_{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2043.17	0.83	-0.99	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N_{Ed} (N)	2.004E+5	M_{Ed} (Nm)	3.053E+7	N_{Ed} (N)	2.004E+5
N_{Rd} (N)	7.182E+7	M_{Rd} (Nm)	7.553E+7	M_{Ed} (Nm)	3.053E+7
				M_{Rd} (Nm)	7.553E+7
N_{Ed}/N_{Rd}	0.003	M_{Ed}/M_{Rd}	0.404	M_{Ed}/M_{Rd}	0.404

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.7	0	1	0	0	0	0	1.3	0	1.5	0	0	0
σ_7	0	11.7	20.7	14.8	27.7	0	0	48.4	7.2	22	8.7	26	96.4	0.246
σ_6	0	10.2	18.6	12.7	24.9	0	0	43.5	5.8	19.8	7.1	23.5	86.9	0.222
σ_5	0	0.6	0	0.8	0	0	0	0	0.9	0	1.1	0	0	0
σ_4	81.8	9	17.1	11.1	22.8	0	0	121.7	4.8	18.2	5.9	21.7	161.6	0.478
σ_3	79.6	8.5	16.5	10.5	21.9	0	0	118	4.4	17.5	5.4	20.9	156.4	0.463
σ_2	0	0.1	0.1	-0.3	-0.5	0	0	-0.4	0.1	0.2	0.6	1.1	1	0.003
σ_1	-56.5	-20.7	-21.9	-28.8	-30.7	0	0	-109	-21.2	-23.1	-23.8	-25.5	-157.7	0.494
σ_0	-59.9	-21.4	-22.8	-29.7	-32	0	0	-114.7	-21.9	-24.2	-24.5	-26.7	-165.5	0.519

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.519 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.77 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.35 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.56 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.27 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmax)

Anima	
b (mm)	2400
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ_{sup} (N/mm ²)	156.38
σ_{inf} (N/mm ²)	-157.66
ψ	-0.99
K_σ	23.67
λ_p	0.97

b _c (mm)	1204.92
b _{c sup} (mm)	722.95
b _{c sup} (mm)	481.97
ρ loc	0.91
b _{ceff} (mm)	1101.5
b _{ceff sup} (mm)	660.9
b _{ceff sup} (mm)	440.6
φ _{Foro} (mm)	103.42

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmax)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c Edge sup}	1.59E+4	903.4	6.927E+8
A _{c 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c Edge inf}	1.06E+4	301	2.053E+8
A _{c tot}	2.651E+4	662.5	3.207E+9
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilità locale (Comb. Vmax)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c,eff Edge sup}	1.454E+4	934.5	5.292E+8
A _{c,eff 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff Edge inf}	9.693E+3	280.3	1.568E+8
A _{c,eff tot}	2.423E+4	672.8	3.175E+9
A _{c,eff,loc}	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilità globale dell'anima (Comb. Vmax)

	Piastra		Colonna
σ _{cr,p} (p)	377.89	σ _{cr,c} (c)	1
β _{ac} (p)	1	β _{ac} (c)	9.534
λ _p	0.969	λ _c	0.914
ρ _p	0.914	χ _c	

Anima depurata per instabilità locale e globale dell'anima (Comb. Vmax)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	1.454E+4	934.5	5.292E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.693E+3	280.3	1.568E+8
Totale	2.423E+4	672.8	3.175E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmax)

	ΔA(mm ²)	z _G (mm)	ΔJ _y (mm ⁴)
Anima	-2.275E+3	552.3	-2.028E+6
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.565E+5	2.819E+5	2.911E+5	2.677E+5	4.147E+5	2.061E+5
z _G (mm)	1063.419	1779.012	1807.384	1731.019	2067.47	1447.238
Δ z _{Geff} (mm)	-7.32	-9.82	-9.73	-9.93	-8.27	-9.77
J _{y,eff} (mm ⁴)	1.776E+11	3.583E+11	3.656E+11	3.461E+11	4.322E+11	2.737E+11
W _{y,0eff} (mm ³)	-1.67E+8	-2.014E+8	-2.023E+8	-1.999E+8	-2.091E+8	-1.891E+8
W _{y,1eff} (mm ³)	-1.77E+8	-2.085E+8	-2.092E+8	-2.071E+8	-2.153E+8	-1.973E+8
W _{y,3eff} (mm ³)	1.271E+8	5.262E+8	5.602E+8	4.747E+8	1.101E+9	2.702E+8
W _{y,4eff} (mm ³)	1.236E+8	4.97E+8	5.278E+8	4.5E+8	9.993E+8	2.6E+8
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	4.588E+8	4.857E+8	4.175E+8	8.776E+8	2.46E+8
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	4.386E+8	4.636E+8	4.001E+8	8.178E+8	2.382E+8
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	3.792E+8	3.988E+8	3.485E+8	6.584E+8	2.144E+8
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	3.51E+8	3.683E+8	3.237E+8	5.901E+8	2.023E+8
S _{y,1eff} (mm ³)	6.821E+7	1.154E+8	1.173E+8	1.123E+8	1.345E+8	9.354E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	7.812E+7	1.451E+8	1.48E+8	1.403E+8	1.754E+8	1.127E+8

$S_{y,3eff}$ (mm ³)	5.666E+7	1.4E+8	1.434E+8	1.345E+8	1.737E+8	1.014E+8
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	2.124E-291	1.12E+8	1.164E+8	1.045E+8	1.572E+8	6.008E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	-3.385E+0	-2.605E+2	9.818E+2	0E+00	-3.791E+2	-2.296E+3
$\Delta M_{Non\ fessurata}$ (kNm)	-3.385E+0	-2.617E+2	9.777E+2	0E+00	-3.207E+2	-1.942E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.7	0	1	0	0	0	0	1.3	0	1.5	0	0	0
σ_7	0	11.7	20.7	14.8	27.7	0	0	48.3	7.2	22	8.7	26	96.3	0.246
σ_6	0	10.1	18.6	12.7	24.9	0	0	43.5	5.8	19.8	7.1	23.5	86.7	0.222
σ_5	0	0.6	0	0.8	0	0	0	0	0.9	0	1.1	0	0	0
σ_4	81.7	9	17.1	11.1	22.7	0	0	121.5	4.8	18.1	5.9	21.6	161.3	0.477
σ_3	79.4	8.5	16.4	10.4	21.9	0	0	117.7	4.3	17.5	5.4	20.8	156	0.461
σ_2	0	0.1	0.1	-0.3	-0.5	0	0	-0.4	0.1	0.2	0.6	1.1	1	0.003
σ_1	-57.1	-21	-22.2	-29.2	-31.1	0	0	-110.3	-21.6	-23.5	-24.2	-25.9	-159.6	0.5
σ_0	-60.5	-21.8	-23.1	-30.2	-32.4	0	0	-116	-22.2	-24.5	-24.9	-27	-167.5	0.525

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.525 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.77 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.34 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.56 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.25 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=6.29E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=5.62E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=3.168E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.53E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.573$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.237E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.29E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.749, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.823, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.525$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 49 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5303x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.803E+5	2.892E+5	2.665E+5	4.089E+5	2.068E+5
z _G (mm)	1056.096	1756.522	1784.88	1708.657	2046.985	1428.28
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.585E+11	3.658E+11	3.46E+11	4.343E+11	2.731E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.041E+8	-2.05E+8	-2.025E+8	-2.121E+8	-1.912E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.113E+8	-2.121E+8	-2.099E+8	-2.186E+8	-1.996E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.096E+8	5.419E+8	4.605E+8	1.051E+9	2.647E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	4.821E+8	5.116E+8	4.372E+8	9.586E+8	2.549E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.461E+8	4.72E+8	4.064E+8	8.465E+8	2.414E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.27E+8	4.51E+8	3.899E+8	7.91E+8	2.339E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.705E+8	3.896E+8	3.408E+8	6.414E+8	2.108E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.435E+8	3.604E+8	3.17E+8	5.767E+8	1.991E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.14E+8	1.158E+8	1.108E+8	1.331E+8	9.229E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.456E+8	1.485E+8	1.407E+8	1.766E+8	1.129E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.402E+8	1.435E+8	1.345E+8	1.747E+8	1.012E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.112E+8	1.157E+8	1.036E+8	1.574E+8	5.91E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)**Sollecitazioni (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	4.62E+2	1.72E+6	1.41E+7	-7.7E+3
2a	2.66E+4	7.68E+5	6.26E+6	2.34E+4
2b	-1.01E+5	1.83E+5	6.48E+6	-2.33E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	3.88E+4	1.41E+5	5.01E+6	-1.16E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.45E+5	1.13E+6	1.35E+7	-6.17E+4
Totale	2.1E+5	3.95E+6	4.53E+7	-4.95E+4

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Mmax)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2001.63	0.81	-0.98	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale	Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	M _{Ed} (Nm)		N _{Ed} (N)	M _{Ed} (Nm)
2.104E+5		4.53E+7		2.104E+5

N_{Rd} (N)	7.121E+7	M_{Rd} (Nm)	7.515E+7	M_{Ed} (Nm)	4.53E+7
				M_{Rd} (Nm)	7.514E+7
N_{Ed}/N_{Rd}	0.003	M_{Ed}/M_{Rd}	0.603	M_{Ed}/M_{Rd}	0.603
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	1.1	0	1.1	0	0	0	0	1.4	0	3.8	0	0	0
σ_7	0	17	29.8	16.3	30.2	0	0	60.1	7.9	23.9	21.6	65.2	149.2	0.381
σ_6	0	14.7	26.9	14	27.2	0	0	54.1	6.4	21.6	17.7	58.9	134.6	0.344
σ_5	0	0.8	0	0.9	0	0	0	0	1	0	2.6	0	0	0
σ_4	114	13.1	24.7	12.3	24.9	0	0	163.6	5.3	19.8	14.7	54.1	237.5	0.703
σ_3	110.8	12.4	23.8	11.6	24	0	0	158.5	4.9	19.1	13.4	52.2	229.8	0.68
σ_2	0	0.1	0.1	-0.3	-0.5	0	0	-0.4	0.1	0.2	0.6	1.2	1	0.003
σ_1	-78.6	-29.5	-31.2	-30.9	-32.9	0	0	-142.8	-22.8	-24.9	-61.2	-66.4	-234.1	0.734
σ_0	-83.3	-30.6	-32.6	-32	-34.4	0	0	-150.3	-23.5	-26	-63	-69.4	-245.7	0.77

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.77 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.2 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.68 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 7.4 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 5.26 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

	Anima
b (mm)	2400
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ_{sup} (N/mm ²)	229.81
σ_{inf} (N/mm ²)	-234.08
ν	-0.98
K_σ	23.41
λ_p	0.97
b_c (mm)	1211.05
$b_{c, sup}$ (mm)	726.63
$b_{c, inf}$ (mm)	484.42
ρ_{loc}	0.91
b_{ceff} (mm)	1101.12
$b_{ceff, sup}$ (mm)	660.67
$b_{ceff, inf}$ (mm)	440.45
ϕ_{Foro} (mm)	109.93

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, Edge sup}$	1.599E+4	907.7	7.034E+8
$A_{c, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, 2}$	0E+00	0	0E+00

		Fess.		Fess.		Fess.		Fess.		Fess.		Fess.			
σ_8	0	1.1	0	1.1	0	0	0	0	1.4	0	3.8	0	0	0	0
σ_7	0	17	29.8	16.3	30.2	0	0	60	7.9	23.9	21.6	65.1	149	0.381	
σ_6	0	14.7	26.8	14	27.2	0	0	54	6.4	21.6	17.6	58.8	134.3	0.343	
σ_5	0	0.8	0	0.9	0	0	0	0	0.9	0	2.6	0	0	0	
σ_4	113.7	13	24.6	12.3	24.9	0	0	163.2	5.3	19.8	14.6	54	237	0.701	
σ_3	110.6	12.3	23.7	11.5	23.9	0	0	158.2	4.8	19	13.3	52	229.2	0.678	
σ_2	0	0.1	0.1	-0.4	-0.5	0	0	-0.4	0.1	0.2	0.6	1.2	1	0.003	
σ_1	-79.5	-30	-31.7	-31.4	-33.4	0	0	-144.6	-23.2	-25.3	-62.2	-67.4	-237.2	0.743	
σ_0	-84.2	-31.1	-33	-32.5	-34.9	0	0	-152.1	-23.9	-26.4	-64.1	-70.4	-248.9	0.78	

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.78 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.2 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.68 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 7.41 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 5.24 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=5.96E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=2.318E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=4.693E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.519E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.85$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.237E+7 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd}=min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=5.96E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.663, \quad (= \Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.689, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.78$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	4.62E+2	1.72E+6	1.41E+7	-7.7E+3
2a	2.66E+4	7.68E+5	6.26E+6	2.34E+4
2b	-1E+5	1.83E+5	6.48E+6	-2.33E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	3.88E+4	1.41E+5	5.01E+6	-1.16E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.34E+5	2.07E+6	1.03E+7	3.58E+4
Totale	1.99E+5	4.88E+6	4.21E+7	4.8E+4

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	$z_{pl} (mm)$	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2002.37	0.81	-1	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
$N_{Ed} (N)$	1.994E+5	$M_{Ed} (Nm)$	4.212E+7	$N_{Ed} (N)$	1.994E+5
$N_{Rd} (N)$	7.121E+7	$M_{Rd} (Nm)$	7.515E+7	$M_{Ed} (Nm)$	4.212E+7
				$M_{Rd} (Nm)$	7.514E+7
N_{Ed}/N_{Rd}	0.003	M_{Ed}/M_{Rd}	0.56	M_{Ed}/M_{Rd}	0.56
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	1.1	0	1.1	0	0	0	0	1.4	0	2.9	0	0	0
σ_7	0	17	29.8	16.3	30.2	0	0	60.1	7.9	23.9	16.7	50.1	134.1	0.343
σ_6	0	14.7	26.9	14	27.2	0	0	54.1	6.4	21.6	13.6	45.2	120.9	0.309
σ_5	0	0.8	0	0.9	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0
σ_4	114	13.1	24.7	12.3	24.9	0	0	163.6	5.3	19.8	11.3	41.6	225	0.665
σ_3	110.8	12.4	23.8	11.6	24	0	0	158.5	4.9	19.1	10.4	40.1	217.7	0.644
σ_2	0	0.1	0.1	-0.3	-0.5	0	0	-0.4	0.1	0.2	0.6	1.1	1	0.003
σ_1	-78.6	-29.5	-31.2	-30.9	-32.9	0	0	-142.8	-22.8	-24.9	-46.6	-50.5	-218.2	0.684
σ_0	-83.3	-30.6	-32.6	-32	-34.4	0	0	-150.3	-23.5	-26	-48	-52.8	-229.1	0.718

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.718 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.2 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.68 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 6.52 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.66 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci**Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmax)**

Componente	$b (mm)$	$t (mm)$	λ_p	ρ	$A_{c,eff} (mm^2)$	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k (mm^2)$
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmax)

Anima	
$b (mm)$	2400
$\sigma_{cr0E} (N/mm^2)$	15.97
$\sigma_{sup} (N/mm^2)$	217.73
$\sigma_{inf} (N/mm^2)$	-218.19
ψ	-1
K_σ	23.83
λ_p	0.97
$b_c (mm)$	1201.26
$b_{c, sup} (mm)$	720.76
$b_{c, inf} (mm)$	480.5
ρ_{loc}	0.92

b_{ceff} (mm)	1101.73
$b_{ceff\ sup}$ (mm)	661.04
$b_{ceff\ sup}$ (mm)	440.69
ϕ_{Foro} (mm)	99.53

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmax)

	$A(mm^2)$	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
A_c Edge sup	1.586E+4	900.9	6.864E+8
A_c 1	0E+00	0	0E+00
A_c 2	0E+00	0	0E+00
A_c Edge inf	1.057E+4	300.3	2.034E+8
A_c tot	2.643E+4	660.6	3.178E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmax)

	$A(mm^2)$	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c,eff}$ Edge sup	1.454E+4	930.7	5.296E+8
$A_{c,eff}$ 1	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ 2	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ Edge inf	9.695E+3	280.3	1.569E+8
$A_{c,eff}$ tot	2.424E+4	670.6	3.147E+9
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmax)

	<i>Piastra</i>		<i>Colonna</i>
$\sigma_{cr,p}$ (p)	380.39	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	9.534
λ_p	0.966	λ_c	0.917
ρ_p	0.917	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmax)

	$A(mm^2)$	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
Edge sup	1.454E+4	930.7	5.296E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.695E+3	280.3	1.569E+8
Totale	2.424E+4	670.6	3.147E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmax)

	$\Delta A(mm^2)$	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-2.19E+3	550.5	-1.807E+6
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmax)

	<i>Fase 1</i>	<i>Fase 2a</i>	<i>Fase 2b</i>	<i>Fase 2c</i>	<i>Fase 3</i>	<i>Fessurata</i>
A (mm ²)	1.566E+5	2.781E+5	2.87E+5	2.643E+5	4.067E+5	2.046E+5
z_G (mm)	1063.165	1766.018	1794.298	1718.252	2055.042	1437.675
Δz_{Geff} (mm)	-7.07	-9.5	-9.42	-9.6	-8.06	-9.39
$J_{y,eff}$ (mm ⁴)	1.776E+11	3.552E+11	3.625E+11	3.43E+11	4.293E+11	2.714E+11
$W_{y,0eff}$ (mm ³)	-1.67E+8	-2.012E+8	-2.02E+8	-1.996E+8	-2.089E+8	-1.888E+8
$W_{y,1eff}$ (mm ³)	-1.77E+8	-2.082E+8	-2.09E+8	-2.069E+8	-2.152E+8	-1.97E+8
$W_{y,3eff}$ (mm ³)	1.271E+8	5.119E+8	5.445E+8	4.625E+8	1.06E+9	2.655E+8
$W_{y,4eff}$ (mm ³)	1.236E+8	4.84E+8	5.136E+8	4.388E+8	9.649E+8	2.555E+8
$W_{y,5eff}$ (mm ³)	1E+300	4.474E+8	4.734E+8	4.075E+8	8.502E+8	2.419E+8
$W_{y,6eff}$ (mm ³)	1E+300	4.28E+8	4.521E+8	3.908E+8	7.936E+8	2.343E+8
$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	3.708E+8	3.899E+8	3.411E+8	6.418E+8	2.11E+8
$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	3.436E+8	3.604E+8	3.171E+8	5.763E+8	1.992E+8
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	6.819E+7	1.146E+8	1.164E+8	1.114E+8	1.337E+8	9.291E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	7.814E+7	1.439E+8	1.468E+8	1.391E+8	1.741E+8	1.118E+8
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	5.667E+7	1.386E+8	1.419E+8	1.331E+8	1.723E+8	1.003E+8
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	2.058E-291	1.101E+8	1.145E+8	1.026E+8	1.553E+8	5.865E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del

coefficiente ψ **Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmax)**

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	-3.268E+0	-2.504E+2	9.437E+2	0E+00	-3.644E+2	-2.198E+3
$\Delta M_{Non\ fessurata}$ (kNm)	-3.268E+0	-2.531E+2	9.461E+2	0E+00	-3.125E+2	-1.885E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	1.1	0	1.1	0	0	0	0	1.4	0	2.9	0	0	0
σ_7	0	17	29.8	16.3	30.2	0	0	60	7.9	23.9	16.6	50	133.9	0.342
σ_6	0	14.7	26.8	14	27.2	0	0	54	6.4	21.6	13.6	45.1	120.7	0.308
σ_5	0	0.8	0	0.9	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0
σ_4	113.8	13	24.6	12.3	24.9	0	0	163.2	5.3	19.8	11.3	41.5	224.5	0.664
σ_3	110.6	12.3	23.7	11.5	23.9	0	0	158.2	4.8	19	10.3	40	217.2	0.642
σ_2	0	0.1	0.1	-0.4	-0.5	0	0	-0.4	0.1	0.2	0.6	1.1	1	0.003
σ_1	-79.4	-30	-31.6	-31.4	-33.4	0	0	-144.4	-23.2	-25.2	-47.3	-51.2	-220.8	0.692
σ_0	-84.2	-31	-33	-32.4	-34.8	0	0	-152	-23.9	-26.3	-48.8	-53.5	-231.8	0.726

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.726 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.2 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.68 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 6.53 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.64 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=6.038E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=3.106E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=4.376E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.519E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.793$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.237E+7$ NResistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.038E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.809, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.852, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.726$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

SLE: Verifica a web breathing (Comb. Vmax)**Sollecitazioni (Comb. Vmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	3.42E+2	1.28E+6	1.04E+7	-5.7E+3
2a	1.97E+4	5.69E+5	4.63E+6	1.73E+4
2b	-8.37E+4	1.52E+5	5.4E+6	-1.94E+3

Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.59E+4	9.41E+4	3.34E+6	-7.76E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.43E+4	8.8E+5	3.4E+6	4.06E+4
Totale	-2.34E+4	2.97E+6	2.72E+7	4.95E+4

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot
σ_8	0	0.8	0	1	0	0	0	0	0.9	0	0.9	0	0
σ_7	0	12.6	22.1	13.6	25.2	0	0	47.2	5.3	15.9	5.3	16.2	79.4
σ_6	0	10.9	19.9	11.7	22.6	0	0	42.5	4.3	14.4	4.3	14.6	71.5
σ_5	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	0.6	0	0.6	0	0
σ_4	84.3	9.7	18.2	10.2	20.7	0	0	123.3	3.5	13.2	3.6	13.4	149.8
σ_3	81.9	9.1	17.6	9.6	19.9	0	0	119.4	3.2	12.7	3.2	12.9	145
σ_2	0	0.1	0.1	-0.3	-0.4	0	0	-0.3	0.1	0.1	0	0.1	-0.1
σ_1	-58.7	-22.1	-23.4	-26.1	-27.8	0	0	-109.9	-15.4	-16.8	-15.7	-17.2	-143.8
σ_0	-62.3	-22.9	-24.4	-27	-29	0	0	-115.6	-15.9	-17.5	-16.2	-17.9	-151.1

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.73 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.32 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.61 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.6 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Verifica dell'intera anima (Comb. Vmax)

	Anima
b (mm)	2400
σ_{sup} (N/mm ²)	145.31
σ_{inf} (N/mm ²)	-142.37
σ_{Ed} (N/mm ²)	142.37
K_{σ}	24.42
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
τ_{Ed} (N/mm ²)	50.9
$\sigma_{cr}(P)$ (N/mm ²)	389.83
$\sigma_{cr}(C)$ (N/mm ²)	3.91
ξ	1
σ_{cr} (N/mm ²)	389.83
K_{τ}	6.32
$K_{\tau sl}$	0
Coefficienti di utilizzo	0.664
Esito	VERIFICA SODDISFATTA

Sezione C4 52_1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5304x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.803E+5	2.892E+5	2.665E+5	4.089E+5	2.068E+5
z _G (mm)	1056.096	1756.537	1784.895	1708.671	2047	1428.291
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.585E+11	3.658E+11	3.46E+11	4.343E+11	2.731E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.041E+8	-2.05E+8	-2.025E+8	-2.121E+8	-1.912E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.113E+8	-2.121E+8	-2.099E+8	-2.186E+8	-1.996E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.096E+8	5.419E+8	4.605E+8	1.051E+9	2.648E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	4.822E+8	5.116E+8	4.372E+8	9.586E+8	2.549E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.461E+8	4.72E+8	4.064E+8	8.465E+8	2.414E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.27E+8	4.51E+8	3.899E+8	7.91E+8	2.339E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.705E+8	3.896E+8	3.408E+8	6.415E+8	2.108E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.435E+8	3.604E+8	3.171E+8	5.767E+8	1.991E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.14E+8	1.158E+8	1.108E+8	1.331E+8	9.229E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.456E+8	1.486E+8	1.407E+8	1.766E+8	1.129E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.402E+8	1.435E+8	1.345E+8	1.747E+8	1.012E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.112E+8	1.157E+8	1.036E+8	1.574E+8	5.91E+7
nE	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)**Sollecitazioni (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.68E+2	-1.86E+6	1.41E+7	7.51E+3
2a	2.41E+4	-8.38E+5	6.26E+6	-2.3E+4
2b	-5.78E+4	-6.14E+4	6.37E+6	3.32E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.88E+4	-2.11E+3	4.99E+6	4.06E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.68E+5	-1.92E+6	1.35E+7	-2.87E+4
Totale	1.36E+5	-4.68E+6	4.52E+7	-3.68E+4

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Mmax)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2006.7	0.81	-0.98	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale	Flessione semplice		Interazione N/M		
N _{Ed} (N)	1.357E+5	M _{Ed} (Nm)	4.519E+7	N _{Ed} (N)	1.357E+5
N _{Rd} (N)	7.121E+7	M _{Rd} (Nm)	7.515E+7	M _{Ed} (Nm)	4.519E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.514E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.002	M _{Ed} /M _{Rd}	0.601	M _{Ed} /M _{Rd}	0.601

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ _s	0	1.1	0	1.1	0	0	0	0	1.3	0	3.8	0	0	0

σ_7	0	17	29.8	16.2	29.9	0	0	59.8	7.5	23.2	21.7	65.4	148.3	0.379
σ_6	0	14.8	26.9	13.9	27	0	0	53.8	6.1	20.8	17.7	59.1	133.8	0.342
σ_5	0	0.8	0	0.9	0	0	0	0	0.9	0	2.6	0	0	0
σ_4	114	13.1	24.7	12.3	24.7	0	0	163.4	5	19.1	14.8	54.3	236.8	0.7
σ_3	110.8	12.4	23.8	11.6	23.8	0	0	158.4	4.5	18.4	13.5	52.3	229.1	0.677
σ_2	0	0.1	0.1	-0.2	-0.3	0	0	-0.2	-0.2	-0.5	0.7	1.3	0.7	0.002
σ_1	-78.6	-29.6	-31.3	-30.2	-32.2	0	0	-142.1	-23.1	-25.5	-61.2	-66.4	-233.9	0.733
σ_0	-83.3	-30.6	-32.6	-31.3	-33.6	0	0	-149.6	-23.7	-26.5	-63.1	-69.4	-245.5	0.769

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.769 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.19 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.68 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 7.35 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 5.21 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

Anima	
b (mm)	2400
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ_{sup} (N/mm ²)	229.05
σ_{inf} (N/mm ²)	-233.92
ψ	-0.98
K_σ	23.35
λ_p	0.98
b _c (mm)	1212.62
b _{c sup} (mm)	727.57
b _{c sup} (mm)	485.05
ρ_{loc}	0.91
b _{ceff} (mm)	1101.02
b _{ceff sup} (mm)	660.61
b _{ceff sup} (mm)	440.41
ϕ_{Foro} (mm)	111.6

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _c Edge sup	1.601E+4	908.8	7.061E+8
A _c 1	0E+00	0	0E+00
A _c 2	0E+00	0	0E+00
A _c Edge inf	1.067E+4	302.5	2.092E+8
A _c tot	2.668E+4	666.3	3.269E+9
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Mmax)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c,eff} Edge sup	1.453E+4	942.3	5.285E+8
A _{c,eff} 1	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff} 2	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff} Edge inf	9.689E+3	280.2	1.566E+8
A _{c,eff} tot	2.422E+4	677.5	3.234E+9
A _{c,eff,loc}	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	372.73	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	9.534
λ_p	0.976	λ_c	0.908
ρ_p	0.908	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	1.453E+4	942.3	5.285E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.689E+3	280.2	1.566E+8
Totale	2.422E+4	677.5	3.234E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	ΔA (mm ²)	z _G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-2.455E+3	556.2	-2.548E+6
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.563E+5	2.778E+5	2.867E+5	2.64E+5	4.064E+5	2.043E+5
z _G (mm)	1063.946	1767.144	1795.416	1719.388	2056.005	1438.769
Δz_{Geff} (mm)	-7.85	-10.61	-10.52	-10.72	-9.01	-10.48
J _{y,eff} (mm ⁴)	1.775E+11	3.549E+11	3.621E+11	3.427E+11	4.288E+11	2.713E+11
W _{y,0eff} (mm ³)	-1.669E+8	-2.008E+8	-2.017E+8	-1.993E+8	-2.085E+8	-1.885E+8
W _{y,1eff} (mm ³)	-1.768E+8	-2.079E+8	-2.087E+8	-2.065E+8	-2.148E+8	-1.967E+8
W _{y,3eff} (mm ³)	1.272E+8	5.122E+8	5.449E+8	4.627E+8	1.061E+9	2.656E+8
W _{y,4eff} (mm ³)	1.236E+8	4.843E+8	5.139E+8	4.39E+8	9.657E+8	2.556E+8
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	4.476E+8	4.736E+8	4.077E+8	8.507E+8	2.419E+8
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	4.282E+8	4.523E+8	3.91E+8	7.94E+8	2.344E+8
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	3.709E+8	3.9E+8	3.411E+8	6.419E+8	2.111E+8
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	3.436E+8	3.605E+8	3.171E+8	5.763E+8	1.993E+8
S _{y,1eff} (mm ³)	6.824E+7	1.147E+8	1.165E+8	1.115E+8	1.337E+8	9.298E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	7.808E+7	1.437E+8	1.466E+8	1.389E+8	1.739E+8	1.117E+8
S _{y,3eff} (mm ³)	5.664E+7	1.385E+8	1.417E+8	1.329E+8	1.721E+8	1.003E+8
S _{y,4eff} (mm ³)	2.057E-291	1.099E+8	1.144E+8	1.025E+8	1.551E+8	5.86E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	1.321E+0	-2.528E+2	6.059E+2	0E+00	1.035E+3	-2.812E+3
$\Delta M_{Non fessurata}$ (kNm)	1.321E+0	-2.559E+2	6.084E+2	0E+00	8.898E+2	-2.417E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	1.1	0	1.1	0	0	0	0	1.3	0	3.8	0	0	0
σ_7	0	17	29.8	16.1	29.9	0	0	59.7	7.5	23.1	21.7	65.3	148.2	0.379
σ_6	0	14.7	26.8	13.9	26.9	0	0	53.7	6	20.8	17.7	59	133.5	0.341
σ_5	0	0.8	0	0.9	0	0	0	0	0.9	0	2.6	0	0	0
σ_4	113.7	13	24.6	12.2	24.6	0	0	163	4.9	19	14.7	54.2	236.2	0.699
σ_3	110.6	12.3	23.7	11.5	23.7	0	0	158	4.5	18.3	13.4	52.2	228.4	0.676
σ_2	0	0.1	0.1	-0.2	-0.3	0	0	-0.2	-0.2	-0.5	0.7	1.3	0.7	0.002
σ_1	-79.5	-30	-31.7	-30.7	-32.7	0	0	-143.9	-23.5	-25.8	-62.2	-67.4	-237.1	0.743
σ_0	-84.3	-31.1	-33.1	-31.8	-34.1	0	0	-151.4	-24.2	-26.9	-64.1	-70.4	-248.7	0.78

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.78 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.19 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.67 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 7.35 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 5.19 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=5.96E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=2.32E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=4.689E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.516E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.85$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.237E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=5.96E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.785, \quad (= \Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.817, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.78$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)**Sollecitazioni (Comb. Vmin)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.68E+2	-1.86E+6	1.41E+7	7.51E+3
2a	2.41E+4	-8.38E+5	6.26E+6	-2.3E+4
2b	-5.78E+4	-6.14E+4	6.37E+6	3.32E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-3.1E+5	-7.93E+3	-2.89E+6	-8.59E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.7E+5	-2.28E+6	1.09E+7	-6.22E+4
Totale	-7.35E+4	-5.04E+6	3.47E+7	-7.52E+4

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Vmin)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2020.76	0.82	-1.03	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale	Flessione semplice		Interazione N/M		
N _{Ed} (N)	-7.345E+4	M _{Ed} (Nm)	3.474E+7	N _{Ed} (N)	-7.345E+4
N _{Rd} (N)	-9.342E+7	M _{Rd} (Nm)	7.515E+7	M _{Ed} (Nm)	3.474E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.515E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.001	M _{Ed} /M _{Rd}	0.462	M _{Ed} /M _{Rd}	0.462

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	1.1	0	1.1	0	0	0	0	-0.9	0	3.1	0	0	0
σ_7	0	17	29.8	16.2	29.9	0	0	59.8	-5.3	-15.2	17.7	53.2	97.7	0.25
σ_6	0	14.8	26.9	13.9	27	0	0	53.8	-4.4	-13.8	14.5	48	88	0.225
σ_5	0	0.8	0	0.9	0	0	0	0	-0.7	0	2.2	0	0	0
σ_4	114	13.1	24.7	12.3	24.7	0	0	163.4	-3.8	-12.8	12.1	44.2	194.7	0.576
σ_3	110.8	12.4	23.8	11.6	23.8	0	0	158.4	-3.5	-12.4	11.1	42.6	188.5	0.558
σ_2	0	0.1	0.1	-0.2	-0.3	0	0	-0.2	-0.8	-1.5	0.7	1.3	-0.4	0.001
σ_1	-78.6	-29.6	-31.3	-30.2	-32.2	0	0	-142.1	12.5	13	-49.4	-53.5	-182.5	0.572
σ_0	-83.3	-30.6	-32.6	-31.3	-33.6	0	0	-149.6	12.9	13.6	-50.9	-55.9	-191.8	0.601

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.601 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.19 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.68 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.39 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.17 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci**Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmin)**

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β	$A^*\beta$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmin)

	Anima
b (mm)	2400
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ_{sup} (N/mm ²)	188.54
σ_{inf} (N/mm ²)	-182.54
ψ	-1.03
K_σ	24.71
λ_p	0.95
b_c (mm)	1180.61
$b_{c, sup}$ (mm)	708.37
$b_{c, sup}$ (mm)	472.25
ρ_{loc}	0.93
b_{ceff} (mm)	1102.66
$b_{ceff, sup}$ (mm)	661.59
$b_{ceff, sup}$ (mm)	441.06
ϕ_{Foro} (mm)	77.96

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, Edge sup}$	1.558E+4	886.4	6.517E+8
$A_{c, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, Edge inf}$	1.039E+4	296.1	1.931E+8
$A_{c, tot}$	2.597E+4	650.3	3.017E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmin)

	$A(mm^2)$	$z_G(mm)$	$J_y(mm^4)$
$A_{c,eff}$ Edge sup	1.456E+4	909.8	5.309E+8
$A_{c,eff}$ 1	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ 2	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ Edge inf	9.703E+3	280.5	1.573E+8
$A_{c,eff}$ tot	2.426E+4	658.1	2.994E+9
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmin)

	<i>Piastra</i>		<i>Colonna</i>
$\sigma_{cr,p}(p)$	394.53	$\sigma_{cr,c}(c)$	1
$\beta_{ac}(p)$	1	$\beta_{ac}(c)$	9.534
λ_p	0.949	λ_c	0.934
ρ_p	0.934	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmin)

	$A(mm^2)$	$z_G(mm)$	$J_y(mm^4)$
Edge sup	1.456E+4	909.8	5.309E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.703E+3	280.5	1.573E+8
Totale	2.426E+4	658.1	2.994E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmin)

	$\Delta A(mm^2)$	$z_G(mm)$	$\Delta J_y(mm^4)$
Anima	-1.715E+3	540	-8.685E+5
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmin)

	<i>Fase 1</i>	<i>Fase 2a</i>	<i>Fase 2b</i>	<i>Fase 2c</i>	<i>Fase 3</i>	<i>Fessurata</i>
$A(mm^2)$	1.571E+5	2.786E+5	2.875E+5	2.648E+5	4.072E+5	2.051E+5
$z_G(mm)$	1061.73	1764.026	1792.322	1716.241	2053.347	1435.719
$\Delta z_{Geff}(mm)$	-5.63	-7.49	-7.43	-7.57	-6.35	-7.43
$J_{y,eff}(mm^4)$	1.777E+11	3.559E+11	3.632E+11	3.436E+11	4.304E+11	2.718E+11
$W_{y,0eff}(mm^3)$	-1.674E+8	-2.018E+8	-2.026E+8	-2.002E+8	-2.096E+8	-1.893E+8
$W_{y,1eff}(mm^3)$	-1.774E+8	-2.089E+8	-2.096E+8	-2.075E+8	-2.159E+8	-1.976E+8
$W_{y,3eff}(mm^3)$	1.271E+8	5.114E+8	5.439E+8	4.62E+8	1.058E+9	2.653E+8
$W_{y,4eff}(mm^3)$	1.235E+8	4.836E+8	5.132E+8	4.385E+8	9.635E+8	2.554E+8
$W_{y,5eff}(mm^3)$	1E+300	4.471E+8	4.731E+8	4.073E+8	8.494E+8	2.417E+8
$W_{y,6eff}(mm^3)$	1E+300	4.278E+8	4.519E+8	3.906E+8	7.93E+8	2.342E+8
$W_{y,7eff}(mm^3)$	1E+300	3.707E+8	3.898E+8	3.41E+8	6.417E+8	2.11E+8
$W_{y,8eff}(mm^3)$	1E+300	3.435E+8	3.604E+8	3.171E+8	5.764E+8	1.992E+8
$S_{y,1eff}(mm^3)$	6.809E+7	1.144E+8	1.163E+8	1.113E+8	1.335E+8	9.278E+7
$S_{y,2eff}(mm^3)$	7.824E+7	1.443E+8	1.472E+8	1.394E+8	1.747E+8	1.121E+8
$S_{y,3eff}(mm^3)$	5.673E+7	1.39E+8	1.423E+8	1.334E+8	1.728E+8	1.005E+8
$S_{y,4eff}(mm^3)$	2.06E-291	1.103E+8	1.148E+8	1.028E+8	1.558E+8	5.875E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmin)

	<i>Fase 1</i>	<i>Fase 2a</i>	<i>Fase 2b</i>	<i>Fase 2c</i>	<i>Fase 3a</i>	<i>Fase 3b</i>
$\Delta M_{Fessurata}(kNm)$	9.482E-1	-1.792E+2	4.296E+2	0E+00	2.299E+3	-2.005E+3
$\Delta M_{Non fessurata}(kNm)$	9.482E-1	-1.807E+2	4.295E+2	0E+00	1.965E+3	-1.713E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmin)

	<i>F. 1</i>	<i>F. 2a</i>	<i>F. 2a</i>	<i>F. 2b</i>	<i>F. 2b</i>	<i>F. 2c</i>	<i>F. 2c</i>	<i>F. 2 tot</i>	<i>F. 3a</i>	<i>F. 3a</i>	<i>F. 3b</i>	<i>F. 3b</i>	<i>F. 3 tot</i>	η_1
		<i>Non</i>	<i>Fess.</i>	<i>Non</i>	<i>Fess.</i>	<i>Non</i>	<i>Fess.</i>		<i>Non</i>	<i>Fess.</i>	<i>Non</i>	<i>Fess.</i>		
		<i>Fess.</i>		<i>Fess.</i>		<i>Fess.</i>			<i>Fess.</i>		<i>Fess.</i>			
σ_8	0	1.1	0	1.1	0	0	0	0	-0.9	0	3.1	0	0	0
σ_7	0	17	29.8	16.1	29.9	0	0	59.7	-5.3	-15.2	17.7	53.1	97.7	0.25
σ_6	0	14.7	26.9	13.9	26.9	0	0	53.8	-4.4	-13.8	14.4	48	87.9	0.225

σ_5	0	0.8	0	0.9	0	0	0	0	-0.7	0	2.1	0	0	0
σ_4	113.8	13	24.6	12.2	24.7	0	0	163.1	-3.8	-12.8	12	44.1	194.4	0.575
σ_3	110.6	12.3	23.7	11.5	23.7	0	0	158.1	-3.5	-12.4	11	42.5	188.2	0.557
σ_2	0	0.1	0.1	-0.2	-0.3	0	0	-0.2	-0.8	-1.5	0.7	1.3	-0.4	0.001
σ_1	-79.3	-29.9	-31.6	-30.6	-32.5	0	0	-143.4	12.6	13.1	-50	-54	-184.3	0.578
σ_0	-84	-31	-33	-31.6	-33.9	0	0	-150.9	13	13.7	-51.5	-56.4	-193.6	0.607

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.607 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.19 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.67 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.39 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.16 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=6.194E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=4.662E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=3.665E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.507E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.665$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.237E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.194E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.814, \quad (= \Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.88, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.607$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

SLE: Verifica a web breathing (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.25E+2	-1.38E+6	1.04E+7	5.56E+3
2a	1.79E+4	-6.21E+5	4.64E+6	-1.7E+4
2b	-4.82E+4	-5.11E+4	5.31E+6	2.77E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-6.59E+4	-1.4E+3	3.32E+6	2.7E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.37E+4	-7.48E+5	5.2E+6	-2.64E+4
Totale	-8.26E+4	-2.8E+6	2.89E+7	-3.24E+4

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot
σ_8	0	0.8	0	0.9	0	0	0	0	0.9	0	1.4	0	0
σ_7	0	12.6	22.1	13.5	24.9	0	0	47	5	15.4	8.1	24.7	87.1
σ_6	0	10.9	19.9	11.6	22.4	0	0	42.3	4	13.9	6.6	22.2	78.4

σ_5	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	0.6	0	1	0	0
σ_4	84.3	9.6	18.2	10.2	20.5	0	0	123.1	3.3	12.7	5.4	20.4	156.1
σ_3	81.9	9.1	17.6	9.6	19.8	0	0	119.2	3	12.2	4.9	19.6	151.1
σ_2	0	0.1	0.1	-0.2	-0.2	0	0	-0.1	-0.2	-0.3	0	0.1	-0.4
σ_1	-58.8	-22.2	-23.4	-25.6	-27.2	0	0	-109.4	-15.6	-17.2	-24.1	-26.3	-152.9
σ_0	-62.3	-23	-24.5	-26.4	-28.3	0	0	-115.2	-16.1	-17.9	-24.8	-27.4	-160.5

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.73 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.32 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.05 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.89 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Verifica dell'intera anima (Comb. Mmax)

<i>Anima</i>	
b (mm)	2400
σ_{sup} (N/mm ²)	151.42
σ_{inf} (N/mm ²)	-151.14
σ_{Ed} (N/mm ²)	151.14
K_{σ}	23.97
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
τ_{Ed} (N/mm ²)	47.94
σ_{cr} (P) (N/mm ²)	382.61
σ_{cr} (C) (N/mm ²)	3.91
ξ	1
σ_{cr} (N/mm ²)	382.61
K_{τ}	6.32
$K_{\tau sl}$	0
Coefficienti di utilizzo	0.655
Esito	VERIFICA SODDISFATTA

Sezione C4 52 11**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5428x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.831E+5	2.922E+5	2.69E+5	4.148E+5	2.079E+5
z_G (mm)	1056.096	1765.781	1794.214	1717.736	2055.927	1434.98
J_y (mm ⁴)	1.782E+11	3.608E+11	3.683E+11	3.483E+11	4.366E+11	2.749E+11
$W_{y,0}$ (mm ³)	-1.687E+8	-2.044E+8	-2.052E+8	-2.028E+8	-2.124E+8	-1.915E+8
$W_{y,1}$ (mm ³)	-1.789E+8	-2.115E+8	-2.123E+8	-2.101E+8	-2.187E+8	-1.999E+8
$W_{y,3}$ (mm ³)	1.269E+8	5.198E+8	5.531E+8	4.693E+8	1.08E+9	2.681E+8

W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	4.915E+8	5.218E+8	4.453E+8	9.831E+8	2.581E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.543E+8	4.809E+8	4.136E+8	8.661E+8	2.443E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.346E+8	4.593E+8	3.966E+8	8.084E+8	2.367E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.766E+8	3.961E+8	3.462E+8	6.535E+8	2.132E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.489E+8	3.661E+8	3.219E+8	5.868E+8	2.014E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.146E+8	1.164E+8	1.114E+8	1.337E+8	9.273E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.466E+8	1.495E+8	1.416E+8	1.775E+8	1.135E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.413E+8	1.446E+8	1.356E+8	1.757E+8	1.02E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.127E+8	1.172E+8	1.051E+8	1.588E+8	6.017E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.68E+2	-1.69E+6	9.76E+6	7.51E+3
2a	2.41E+4	-8.38E+5	4.23E+6	-2.3E+4
2b	-5.78E+4	-6.14E+4	6.22E+6	3.32E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-3.1E+5	-7.93E+3	-2.91E+6	-8.59E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.69E+5	-2.28E+6	5.4E+6	-6.22E+4
Totale	-7.44E+4	-4.87E+6	2.27E+7	-7.52E+4

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2050.53	0.83	-1.04	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale	Flessione semplice		Interazione N/M		
N _{Ed} (N)	-7.442E+4	M _{Ed} (Nm)	2.27E+7	N _{Ed} (N)	-7.442E+4
N _{Rd} (N)	-9.439E+7	M _{Rd} (Nm)	7.543E+7	M _{Ed} (Nm)	2.27E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.543E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.001	M _{Ed} /M _{Rd}	0.301	M _{Ed} /M _{Rd}	0.301

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.7	0	1.1	0	0	0	0	-0.9	0	1.6	0	0	0
σ ₇	0	11.3	19.9	15.5	28.9	0	0	48.8	-5.2	-15.1	8.9	26.6	60.4	0.154
σ ₆	0	9.8	18	13.3	26	0	0	44	-4.3	-13.8	7.3	24.1	54.3	0.139
σ ₅	0	0.5	0	0.8	0	0	0	0	-0.7	0	1.1	0	0	0
σ ₄	79.1	8.7	16.5	11.7	23.8	0	0	119.4	-3.7	-12.8	6.1	22.2	128.9	0.381
σ ₃	76.9	8.2	15.9	11.1	22.9	0	0	115.7	-3.4	-12.3	5.6	21.4	124.8	0.369
σ ₂	0	0.1	0.1	-0.2	-0.3	0	0	-0.2	-0.7	-1.5	0.6	1.3	-0.4	0.001
σ ₁	-54.5	-19.9	-21	-29.5	-31.4	0	0	-107	12.5	13.1	-24.1	-25.7	-119.7	0.375
σ ₀	-57.8	-20.6	-22	-30.5	-32.8	0	0	-112.5	12.9	13.7	-24.8	-26.9	-125.8	0.394

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.394 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.79 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.37 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.45 N/mm²
 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.81 N/mm²
 La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmin)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β	$A*\beta$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmin)

Anima	
b (mm)	2400
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ_{sup} (N/mm ²)	124.8
σ_{inf} (N/mm ²)	-119.67
ψ	-1.04
K_σ	24.96
λ_p	0.94
b_c (mm)	1174.81
$b_{c, sup}$ (mm)	704.89
$b_{c, sup}$ (mm)	469.93
ρ_{loc}	0.94
b_{ceff} (mm)	1102.68
$b_{ceff, sup}$ (mm)	661.61
$b_{ceff, sup}$ (mm)	441.07
ϕ_{Foro} (mm)	72.13

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
A_c Edge sup	1.551E+4	882.4	6.421E+8
A_{c1}	0E+00	0	0E+00
A_{c2}	0E+00	0	0E+00
A_c Edge inf	1.034E+4	295	1.903E+8
$A_{c, tot}$	2.585E+4	647.4	2.973E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c,eff}$ Edge sup	1.456E+4	904	5.309E+8
$A_{c,eff1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ Edge inf	9.704E+3	280.5	1.573E+8
$A_{c,eff, tot}$	2.426E+4	654.6	2.951E+9
$A_{c,eff, loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmin)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	398.44	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	9.534
λ_p	0.944	λ_c	0.939
ρ_p	0.939	ρ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
Edge sup	1.456E+4	904	5.309E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.704E+3	280.5	1.573E+8
Totale	2.426E+4	654.6	2.951E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmin)

	$\Delta A (mm^2)$	$z_G (mm)$	$\Delta J_y (mm^4)$
Anima	-1.587E+3	537.1	-6.88E+5
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.572E+5	2.816E+5	2.906E+5	2.674E+5	4.132E+5	2.063E+5
z _G (mm)	1061.334	1772.705	1801.077	1724.742	2061.759	1441.885
Δ z _{Geff} (mm)	-5.24	-6.92	-6.86	-7.01	-5.83	-6.91
J _{y,eff} (mm ⁴)	1.777E+11	3.584E+11	3.657E+11	3.461E+11	4.329E+11	2.736E+11
W _{y,0eff} (mm ³)	-1.675E+8	-2.022E+8	-2.031E+8	-2.007E+8	-2.1E+8	-1.897E+8
W _{y,1eff} (mm ³)	-1.775E+8	-2.093E+8	-2.101E+8	-2.079E+8	-2.163E+8	-1.98E+8
W _{y,3eff} (mm ³)	1.271E+8	5.215E+8	5.55E+8	4.707E+8	1.087E+9	2.687E+8
W _{y,4eff} (mm ³)	1.235E+8	4.928E+8	5.233E+8	4.465E+8	9.878E+8	2.585E+8
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	4.553E+8	4.819E+8	4.144E+8	8.689E+8	2.447E+8
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	4.354E+8	4.601E+8	3.973E+8	8.103E+8	2.37E+8
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	3.768E+8	3.963E+8	3.464E+8	6.537E+8	2.134E+8
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	3.489E+8	3.661E+8	3.219E+8	5.864E+8	2.014E+8
S _{y,1eff} (mm ³)	6.807E+7	1.15E+8	1.169E+8	1.119E+8	1.341E+8	9.318E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	7.827E+7	1.453E+8	1.482E+8	1.405E+8	1.758E+8	1.128E+8
S _{y,3eff} (mm ³)	5.675E+7	1.401E+8	1.435E+8	1.345E+8	1.74E+8	1.014E+8
S _{y,4eff} (mm ³)	2.109E-291	1.118E+8	1.163E+8	1.043E+8	1.573E+8	5.983E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
ΔM _{Fessurata} (kNm)	8.815E-1	-1.666E+2	3.993E+2	0E+00	2.137E+3	-1.857E+3
ΔM _{Non fessurata} (kNm)	8.815E-1	-1.67E+2	3.969E+2	0E+00	1.805E+3	-1.569E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.7	0	1.1	0	0	0	0	-0.9	0	1.6	0	0	0
σ ₇	0	11.3	19.9	15.5	28.9	0	0	48.8	-5.2	-15.1	8.9	26.6	60.3	0.154
σ ₆	0	9.8	18	13.3	26	0	0	43.9	-4.3	-13.8	7.3	24.1	54.3	0.139
σ ₅	0	0.5	0	0.8	0	0	0	0	-0.6	0	1.1	0	0	0
σ ₄	79	8.7	16.5	11.7	23.8	0	0	119.2	-3.7	-12.7	6.1	22.2	128.7	0.381
σ ₃	76.8	8.2	15.8	11	22.9	0	0	115.5	-3.4	-12.3	5.6	21.4	124.6	0.369
σ ₂	0	0.1	0.1	-0.2	-0.3	0	0	-0.2	-0.7	-1.5	0.7	1.3	-0.4	0.001
σ ₁	-55	-20.1	-21.2	-29.8	-31.7	0	0	-107.9	12.7	13.2	-24.3	-26	-120.7	0.378
σ ₀	-58.3	-20.8	-22.2	-30.8	-33.1	0	0	-113.5	13.1	13.8	-25.1	-27.2	-126.9	0.398

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.398 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.79 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.36 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.45 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.8 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=6.405E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w = 2.021, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 5.728E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 6.774E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.582, \quad \lambda_w = 1.426, \quad \tau_{cr} = 100.9, \quad C = 1441.3$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 2.407E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 5.515E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.436$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.237E+7 \text{ N}$ Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 6.405E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.761, \quad (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.851, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.398$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 55 1**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5429x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.832E+5	2.922E+5	2.69E+5	4.148E+5	2.079E+5
Z _G (mm)	1056.096	1765.795	1794.229	1717.751	2055.941	1434.991
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.609E+11	3.683E+11	3.483E+11	4.366E+11	2.749E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.044E+8	-2.052E+8	-2.028E+8	-2.124E+8	-1.915E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.115E+8	-2.123E+8	-2.101E+8	-2.187E+8	-1.999E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.198E+8	5.531E+8	4.693E+8	1.081E+9	2.682E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	4.915E+8	5.218E+8	4.453E+8	9.832E+8	2.581E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.544E+8	4.809E+8	4.136E+8	8.662E+8	2.443E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.347E+8	4.593E+8	3.966E+8	8.084E+8	2.367E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.766E+8	3.961E+8	3.462E+8	6.535E+8	2.132E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.489E+8	3.661E+8	3.219E+8	5.868E+8	2.014E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.146E+8	1.164E+8	1.114E+8	1.337E+8	9.273E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.466E+8	1.495E+8	1.416E+8	1.775E+8	1.135E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.413E+8	1.446E+8	1.356E+8	1.757E+8	1.02E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.127E+8	1.172E+8	1.051E+8	1.588E+8	6.017E+7
η _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)**Sollecitazioni (Comb. Vmin)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
------	-------	-------	--------	--------

1	-1.76E+2	-1.69E+6	9.76E+6	-7.91E+3
2a	1.57E+4	-7.54E+5	4.23E+6	2.03E+4
2b	-4.3E+4	-6.3E+4	6.22E+6	-1.93E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.96E+5	-7.54E+3	3.86E+6	-2.33E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	3.04E+5	-2.04E+6	7.25E+6	-4.59E+4
Totale	-1.99E+4	-4.55E+6	3.13E+7	-3.57E+4

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2046.9	0.83	-0.97	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-1.986E+4	M _{Ed} (Nm)	3.131E+7	N _{Ed} (N)	-1.986E+4
N _{Rd} (N)	-9.439E+7	M _{Rd} (Nm)	7.543E+7	M _{Ed} (Nm)	3.131E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.543E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0	M _{Ed} /M _{Rd}	0.415	M _{Ed} /M _{Rd}	0.415

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.7	0	1.1	0	0	0	0	0.9	0	2.1	0	0	0
σ ₇	0	11.3	19.9	15.6	29	0	0	48.9	5.2	16.7	11.8	35.4	101	0.258
σ ₆	0	9.8	17.9	13.4	26.1	0	0	44	4.1	14.9	9.7	32.1	90.9	0.232
σ ₅	0	0.5	0	0.8	0	0	0	0	0.6	0	1.4	0	0	0
σ ₄	79.1	8.7	16.5	11.8	23.9	0	0	119.4	3.2	13.5	8.1	29.5	162.5	0.481
σ ₃	76.9	8.2	15.8	11.1	23	0	0	115.7	2.9	13	7.4	28.5	157.2	0.465
σ ₂	0	0.1	0.1	-0.1	-0.2	0	0	-0.1	-0.7	-1.4	0.7	1.5	-0.1	0
σ ₁	-54.5	-19.9	-21.1	-29.4	-31.3	0	0	-106.9	-18.4	-20.7	-32.4	-34.8	-162.5	0.509
σ ₀	-57.8	-20.6	-22	-30.5	-32.7	0	0	-112.5	-18.9	-21.6	-33.4	-36.4	-170.5	0.534

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.534 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.79 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.37 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.8 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.41 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmin)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ _ρ	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β	A*β (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilità locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmin)

<i>Anima</i>	
b (mm)	2400
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ_{sup} (N/mm ²)	157.16
σ_{inf} (N/mm ²)	-162.46
ψ	-0.97
K_{σ}	23.05
λ_p	0.98
b _c (mm)	1219.91
b _{c sup} (mm)	731.95
b _{c sup} (mm)	487.97
ρ_{loc}	0.9
b _{ceff} (mm)	1100.6
b _{ceff sup} (mm)	660.36
b _{ceff sup} (mm)	440.24
ϕ_{Fore} (mm)	119.31

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmin)

	$A(mm^2)$	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
A _{c Edge sup}	1.61E+4	913.9	7.189E+8
A _{c 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c Edge inf}	1.074E+4	304	2.13E+8
A _{c tot}	2.684E+4	670	3.328E+9
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmin)

	$A(mm^2)$	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
A _{c,eff Edge sup}	1.453E+4	949.7	5.279E+8
A _{c,eff 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff Edge inf}	9.685E+3	280.1	1.564E+8
A _{c,eff tot}	2.421E+4	681.9	3.29E+9
A _{c,eff,loc}	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmin)

	<i>Piastra</i>		<i>Colonna</i>
$\sigma_{cr,p}$ (p)	367.94	$\sigma_{cr,c}$ (C)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (C)	9.534
λ_p	0.982	λ_c	0.902
ρ_p	0.902	ρ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmin)

	$A(mm^2)$	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
Edge sup	1.453E+4	949.7	5.279E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.685E+3	280.1	1.564E+8
Totale	2.421E+4	681.9	3.29E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmin)

	$\Delta A(mm^2)$	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-2.625E+3	559.9	-3.114E+6
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmin)

	<i>Fase 1</i>	<i>Fase 2a</i>	<i>Fase 2b</i>	<i>Fase 2c</i>	<i>Fase 3</i>	<i>Fessurata</i>
A (mm ²)	1.562E+5	2.805E+5	2.896E+5	2.664E+5	4.122E+5	2.053E+5
z_G (mm)	1064.436	1777.079	1805.416	1729.16	2065.468	1446.18
Δz_{Geff} (mm)	-8.34	-11.28	-11.19	-11.41	-9.53	-11.19
$J_{y,eff}$ (mm ⁴)	1.775E+11	3.57E+11	3.642E+11	3.448E+11	4.307E+11	2.728E+11
$W_{y,eff}$ (mm ³)	-1.667E+8	-2.009E+8	-2.017E+8	-1.994E+8	-2.085E+8	-1.886E+8

$W_{y,1eff}$ (mm ³)	-1.767E+8	-2.079E+8	-2.087E+8	-2.066E+8	-2.148E+8	-1.968E+8
$W_{y,3eff}$ (mm ³)	1.272E+8	5.227E+8	5.564E+8	4.718E+8	1.092E+9	2.691E+8
$W_{y,4eff}$ (mm ³)	1.236E+8	4.938E+8	5.244E+8	4.473E+8	9.911E+8	2.589E+8
$W_{y,5eff}$ (mm ³)	1E+300	4.56E+8	4.827E+8	4.15E+8	8.709E+8	2.449E+8
$W_{y,6eff}$ (mm ³)	1E+300	4.359E+8	4.607E+8	3.978E+8	8.118E+8	2.373E+8
$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	3.77E+8	3.965E+8	3.466E+8	6.54E+8	2.135E+8
$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	3.49E+8	3.662E+8	3.22E+8	5.863E+8	2.015E+8
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	6.827E+7	1.153E+8	1.172E+8	1.121E+8	1.343E+8	9.347E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	7.805E+7	1.445E+8	1.474E+8	1.397E+8	1.746E+8	1.123E+8
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	5.662E+7	1.394E+8	1.427E+8	1.338E+8	1.729E+8	1.01E+8
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	2.105E-291	1.113E+8	1.157E+8	1.038E+8	1.563E+8	5.962E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	1.469E+0	-1.752E+2	4.807E+2	0E+00	3.316E+3	-3.401E+3
$\Delta M_{Non\ fessurata}$ (kNm)	1.469E+0	-1.767E+2	4.806E+2	0E+00	2.823E+3	-2.896E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.7	0	1.1	0	0	0	0	0.9	0	2.1	0	0	0
σ_7	0	11.3	19.9	15.5	28.9	0	0	48.8	5.2	16.6	11.8	35.4	100.9	0.258
σ_6	0	9.8	17.9	13.4	26	0	0	43.9	4	14.8	9.7	32	90.7	0.232
σ_5	0	0.5	0	0.8	0	0	0	0	0.6	0	1.4	0	0	0
σ_4	78.9	8.6	16.4	11.7	23.8	0	0	119.1	3.2	13.5	8	29.5	162.1	0.479
σ_3	76.7	8.1	15.8	11	22.9	0	0	115.4	2.8	12.9	7.4	28.4	156.7	0.463
σ_2	0	0.1	0.1	-0.1	-0.2	0	0	-0.1	-0.7	-1.4	0.7	1.5	-0.1	0
σ_1	-55.2	-20.3	-21.4	-30	-31.8	0	0	-108.4	-18.7	-21.1	-33	-35.3	-164.8	0.517
σ_0	-58.5	-21	-22.3	-31	-33.2	0	0	-114	-19.2	-21.9	-34	-36.9	-172.9	0.542

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.542 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.79 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.36 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.8 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.39 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=6.272E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=5.445E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=3.261E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.517E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.591$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.237E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.272E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.726, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.795, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.542$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 55 11**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5554x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	di diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.86E+5	2.953E+5	2.716E+5	4.207E+5	2.09E+5
z _G (mm)	1056.096	1774.868	1803.368	1726.66	2064.631	1441.618
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.632E+11	3.706E+11	3.506E+11	4.389E+11	2.766E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.046E+8	-2.055E+8	-2.031E+8	-2.126E+8	-1.918E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.118E+8	-2.126E+8	-2.104E+8	-2.189E+8	-2.002E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.301E+8	5.644E+8	4.781E+8	1.11E+9	2.716E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.009E+8	5.32E+8	4.534E+8	1.008E+9	2.613E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.626E+8	4.898E+8	4.208E+8	8.859E+8	2.473E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.423E+8	4.676E+8	4.033E+8	8.259E+8	2.396E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.827E+8	4.026E+8	3.516E+8	6.656E+8	2.157E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.543E+8	3.719E+8	3.267E+8	5.968E+8	2.036E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.152E+8	1.17E+8	1.12E+8	1.343E+8	9.317E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.475E+8	1.505E+8	1.425E+8	1.785E+8	1.142E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.423E+8	1.457E+8	1.366E+8	1.768E+8	1.028E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.141E+8	1.187E+8	1.065E+8	1.602E+8	6.122E+7
η _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)**Sollecitazioni (Comb. Vmin)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.76E+2	-1.52E+6	5.85E+6	-7.91E+3
2a	1.57E+4	-7.54E+5	2.39E+6	2.03E+4
2b	-4.3E+4	-6.3E+4	6.07E+6	-1.93E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.96E+5	-7.54E+3	3.84E+6	-2.33E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	3.03E+5	-2.04E+6	2.28E+6	-4.59E+4
Totale	-2.08E+4	-4.38E+6	2.04E+7	-3.57E+4

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Vmin)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
--	-----	----------------------	---	---	--------

Anima	109.09	2076.72	0.84	-0.94	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-2.08E+4	M _{Ed} (Nm)	2.043E+7	N _{Ed} (N)	-2.08E+4
N _{Rd} (N)	-9.535E+7	M _{Rd} (Nm)	7.569E+7	M _{Ed} (Nm)	2.043E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.569E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0	M _{Ed} /M _{Rd}	0.27	M _{Ed} /M _{Rd}	0.27
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.4	0	1	0	0	0	0	0.9	0	0.7	0	0	0
σ ₇	0	6.3	11.2	14.9	27.9	0	0	39.1	5.1	16.4	4.1	12	67.5	0.173
σ ₆	0	5.5	10.1	12.8	25.1	0	0	35.2	3.9	14.6	3.5	11	60.8	0.155
σ ₅	0	0.3	0	0.8	0	0	0	0	0.6	0	0.5	0	0	0
σ ₄	47.4	4.8	9.2	11.3	23	0	0	79.7	3.1	13.3	3	10.2	103.1	0.305
σ ₃	46.1	4.6	8.9	10.6	22.1	0	0	77.1	2.8	12.7	2.8	9.9	99.7	0.295
σ ₂	0	0.1	0.1	-0.1	-0.2	0	0	-0.1	-0.7	-1.4	0.7	1.4	-0.1	0
σ ₁	-32.7	-11.2	-11.9	-28.7	-30.5	0	0	-75.1	-18.2	-20.6	-9.7	-10	-105.7	0.331
σ ₀	-34.7	-11.6	-12.4	-29.7	-31.8	0	0	-78.9	-18.8	-21.4	-10	-10.4	-110.8	0.347

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.347 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.44 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.09 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.07 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.19 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmin)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ _p	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β	A*β (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilità locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmin)

Anima	
b (mm)	2400
σ _{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ _{sup} (N/mm ²)	99.7
σ _{inf} (N/mm ²)	-105.66
ν	-0.94
K _σ	22.45
λ _p	1
b _c (mm)	1234.85
b _{c sup} (mm)	740.91
b _{c sup} (mm)	493.94
ρ _{loc}	0.89
b _{ceff} (mm)	1099.82
b _{ceff sup} (mm)	659.89

$d_{\text{ceff sup}}(\text{mm})$	439.93
$\phi_{\text{Foro}}(\text{mm})$	135.03

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmin)

	$A(\text{mm}^2)$	$z_G(\text{mm})$	$J_y(\text{mm}^4)$
A_c Edge sup	1.63E+4	924.4	7.457E+8
A_c 1	0E+00	0	0E+00
A_c 2	0E+00	0	0E+00
A_c Edge inf	1.087E+4	307	2.209E+8
A_c tot	2.717E+4	677.4	3.452E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmin)

	$A(\text{mm}^2)$	$z_G(\text{mm})$	$J_y(\text{mm}^4)$
$A_{c,\text{eff}}$ Edge sup	1.452E+4	964.9	5.268E+8
$A_{c,\text{eff}}$ 1	0E+00	0	0E+00
$A_{c,\text{eff}}$ 2	0E+00	0	0E+00
$A_{c,\text{eff}}$ Edge inf	9.678E+3	280	1.561E+8
$A_{c,\text{eff}}$ tot	2.42E+4	690.9	3.407E+9
$A_{c,\text{eff,loc}}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmin)

	<i>Piastra</i>		<i>Colonna</i>
$\sigma_{cr,p}(p)$	358.45	$\sigma_{cr,c}(c)$	1
$\beta_{ac}(p)$	1	$\beta_{ac}(c)$	9.534
λ_p	0.995	λ_c	0.891
ρ_p	0.891	ρ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmin)

	$A(\text{mm}^2)$	$z_G(\text{mm})$	$J_y(\text{mm}^4)$
Edge sup	1.452E+4	964.9	5.268E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.678E+3	280	1.561E+8
Totale	2.42E+4	690.9	3.407E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmin)

	$\Delta A(\text{mm}^2)$	$z_G(\text{mm})$	$\Delta J_y(\text{mm}^4)$
Anima	-2.971E+3	567.4	-4.514E+6
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmin)

	<i>Fase 1</i>	<i>Fase 2a</i>	<i>Fase 2b</i>	<i>Fase 2c</i>	<i>Fase 3</i>	<i>Fessurata</i>
$A(\text{mm}^2)$	1.558E+5	2.83E+5	2.923E+5	2.686E+5	4.177E+5	2.061E+5
$z_G(\text{mm})$	1065.411	1787.541	1815.927	1739.482	2075.279	1454.22
$\Delta z_{\text{Geff}}(\text{mm})$	-9.32	-12.67	-12.56	-12.82	-10.65	-12.6
$J_{y,\text{eff}}(\text{mm}^4)$	1.774E+11	3.588E+11	3.66E+11	3.466E+11	4.321E+11	2.742E+11
$W_{y,0\text{eff}}(\text{mm}^3)$	-1.665E+8	-2.007E+8	-2.016E+8	-1.993E+8	-2.082E+8	-1.886E+8
$W_{y,1\text{eff}}(\text{mm}^3)$	-1.765E+8	-2.077E+8	-2.085E+8	-2.064E+8	-2.144E+8	-1.967E+8
$W_{y,3\text{eff}}(\text{mm}^3)$	1.272E+8	5.336E+8	5.683E+8	4.81E+8	1.123E+9	2.727E+8
$W_{y,4\text{eff}}(\text{mm}^3)$	1.237E+8	5.036E+8	5.351E+8	4.557E+8	1.017E+9	2.622E+8
$W_{y,5\text{eff}}(\text{mm}^3)$	1E+300	4.645E+8	4.919E+8	4.224E+8	8.915E+8	2.48E+8
$W_{y,6\text{eff}}(\text{mm}^3)$	1E+300	4.438E+8	4.692E+8	4.047E+8	8.299E+8	2.402E+8
$W_{y,7\text{eff}}(\text{mm}^3)$	1E+300	3.832E+8	4.031E+8	3.521E+8	6.661E+8	2.16E+8
$W_{y,8\text{eff}}(\text{mm}^3)$	1E+300	3.544E+8	3.72E+8	3.268E+8	5.963E+8	2.038E+8
$S_{y,1\text{eff}}(\text{mm}^3)$	6.834E+7	1.16E+8	1.179E+8	1.128E+8	1.35E+8	9.4E+7
$S_{y,2\text{eff}}(\text{mm}^3)$	7.798E+7	1.452E+8	1.481E+8	1.404E+8	1.752E+8	1.127E+8
$S_{y,3\text{eff}}(\text{mm}^3)$	5.658E+7	1.402E+8	1.435E+8	1.347E+8	1.736E+8	1.016E+8
$S_{y,4\text{eff}}(\text{mm}^3)$	2.152E-291	1.125E+8	1.17E+8	1.05E+8	1.574E+8	6.059E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{\text{Fessurata}}$ (kNm)	1.64E+0	-1.974E+2	5.414E+2	0E+00	3.734E+3	-3.818E+3
$\Delta M_{\text{Non fessurata}}$ (kNm)	1.64E+0	-1.985E+2	5.396E+2	0E+00	3.155E+3	-3.226E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.4	0	1	0	0	0	0	0.9	0	0.7	0	0	0
σ_7	0	6.3	11.2	14.9	27.9	0	0	39	5.1	16.4	4.1	12	67.4	0.172
σ_6	0	5.4	10	12.8	25.1	0	0	35.1	3.9	14.6	3.5	11	60.6	0.155
σ_5	0	0.3	0	0.8	0	0	0	0	0.6	0	0.5	0	0	0
σ_4	47.3	4.8	9.2	11.2	22.9	0	0	79.4	3.1	13.2	3	10.2	102.8	0.304
σ_3	46	4.5	8.9	10.5	22	0	0	76.9	2.7	12.7	2.8	9.8	99.4	0.294
σ_2	0	0.1	0.1	-0.1	-0.2	0	0	-0.1	-0.7	-1.4	0.7	1.5	-0.1	0
σ_1	-33.1	-11.5	-12.1	-29.3	-31.1	0	0	-76.3	-18.6	-21	-9.9	-10.1	-107.4	0.337
σ_0	-35.1	-11.9	-12.6	-30.3	-32.4	0	0	-80.1	-19.2	-21.8	-10.2	-10.6	-112.6	0.353

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.353 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.44 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.09 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.07 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.18 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **$V_{b,Rd} = 6.441E+6$ N**

Essendo:

$$a/h_w = 2.021, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 7.132E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.582, \quad \lambda_w = 1.426, \quad \tau_{cr} = 100.9, \quad C = 1441.3$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 2.123E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd} = 5.525E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.384$$

Resistenza plastica: **$V_{pl,Rd} = 1.237E+7$ N**

Resistenza a taglio: **$V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 6.441E+6$ N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.681, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.765, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.353$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 115 1**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0

Soletta	5842x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.926E+5	3.024E+5	2.774E+5	4.343E+5	2.117E+5
Z _G (mm)	1056.096	1795.09	1823.712	1746.56	2083.75	1456.613
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.684E+11	3.759E+11	3.558E+11	4.438E+11	2.804E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.052E+8	-2.061E+8	-2.037E+8	-2.13E+8	-1.925E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.123E+8	-2.131E+8	-2.109E+8	-2.193E+8	-2.008E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.541E+8	5.907E+8	4.987E+8	1.18E+9	2.794E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.226E+8	5.558E+8	4.722E+8	1.066E+9	2.687E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.816E+8	5.105E+8	4.374E+8	9.319E+8	2.541E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.6E+8	4.867E+8	4.188E+8	8.664E+8	2.461E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.966E+8	4.175E+8	3.64E+8	6.932E+8	2.212E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.666E+8	3.85E+8	3.377E+8	6.197E+8	2.087E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.165E+8	1.184E+8	1.133E+8	1.355E+8	9.416E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.496E+8	1.526E+8	1.446E+8	1.806E+8	1.156E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.447E+8	1.481E+8	1.39E+8	1.79E+8	1.045E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.174E+8	1.219E+8	1.096E+8	1.632E+8	6.36E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)**Sollecitazioni (Comb. Vmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	6.2E+2	1.49E+6	6.07E+6	-6.84E+3
2a	1.26E+4	7.06E+5	2.47E+6	2.26E+4
2b	-7.96E+3	3.98E+4	5.57E+6	-5.89E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	7.85E+4	3.07E+4	-3.47E+6	4.06E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.53E+5	1.97E+6	1.54E+6	1.04E+5
Totale	5.37E+5	4.24E+6	1.22E+7	1.18E+5

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Vmax)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2107.75	0.85	-1.17	3
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					3

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	5.368E+5	M _{Ed} (Nm)	1.218E+7	N _{Ed} (N)	5.368E+5
N _{Rd} (N)	7.311E+7	M _{Rd} (Nm)	7.625E+7	M _{Ed} (Nm)	1.218E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.628E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.007	M _{Ed} /M _{Rd}	0.16	M _{Ed} /M _{Rd}	0.16

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.4	0	0.9	0	0	0	0	-0.9	0	0.6	0	0	0
σ_7	0	6.3	11.2	13.3	25.1	0	0	36.4	-4.8	-15.3	3.3	9.1	30.1	0.077
σ_6	0	5.4	10.1	11.4	22.6	0	0	32.7	-3.8	-13.7	2.8	8.4	27.4	0.07
σ_5	0	0.3	0	0.7	0	0	0	0	-0.6	0	0.4	0	0	0
σ_4	49.2	4.8	9.3	10	20.7	0	0	79.2	-3.1	-12.6	2.5	7.9	74.5	0.22
σ_3	47.8	4.5	8.9	9.4	19.9	0	0	76.6	-2.8	-12.1	2.3	7.6	72.2	0.214
σ_2	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0.2	0.4	1	2.1	2.5	0.008
σ_1	-33.9	-11.6	-12.3	-26.2	-27.8	0	0	-74	16	17.7	-6	-5.5	-61.8	0.194
σ_0	-36	-12	-12.8	-27.1	-29	0	0	-77.7	16.5	18.4	-6.2	-5.9	-65.2	0.204

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.22 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.33 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.03 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.87 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=6.456E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=7.286E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=2.001E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.566E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.36$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.237E+7 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd}=min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.456E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.657, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.74, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.22$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 115 11**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5826x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm

Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m
-------	---

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.923E+5	3.02E+5	2.771E+5	4.335E+5	2.115E+5
z _G (mm)	1056.096	1794.039	1822.655	1745.524	2082.764	1455.826
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.681E+11	3.756E+11	3.555E+11	4.436E+11	2.802E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.052E+8	-2.061E+8	-2.037E+8	-2.13E+8	-1.925E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.123E+8	-2.131E+8	-2.109E+8	-2.193E+8	-2.007E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.528E+8	5.893E+8	4.976E+8	1.176E+9	2.79E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.215E+8	5.545E+8	4.712E+8	1.063E+9	2.683E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.806E+8	5.094E+8	4.365E+8	9.295E+8	2.537E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.591E+8	4.857E+8	4.18E+8	8.643E+8	2.457E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.959E+8	4.167E+8	3.633E+8	6.918E+8	2.209E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.66E+8	3.843E+8	3.371E+8	6.185E+8	2.084E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.164E+8	1.183E+8	1.132E+8	1.355E+8	9.41E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.495E+8	1.525E+8	1.445E+8	1.805E+8	1.155E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.446E+8	1.48E+8	1.389E+8	1.789E+8	1.044E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.172E+8	1.217E+8	1.095E+8	1.63E+8	6.348E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)**Sollecitazioni (Comb. Vmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	6.2E+2	1.57E+6	7.84E+6	-6.84E+3
2a	1.26E+4	7.06E+5	3.29E+6	2.26E+4
2b	-7.96E+3	3.98E+4	5.62E+6	-5.89E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	7.85E+4	3.07E+4	-3.44E+6	4.06E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.53E+5	1.97E+6	3.81E+6	1.04E+5
Totale	5.37E+5	4.32E+6	1.71E+7	1.18E+5

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Vmax)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2104.13	0.85	-1.11	3
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					3
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	5.365E+5	M _{Ed} (Nm)	1.711E+7	N _{Ed} (N)	5.365E+5
N _{Rd} (N)	7.306E+7	M _{Rd} (Nm)	7.623E+7	M _{Ed} (Nm)	1.711E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.625E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.007	M _{Ed} /M _{Rd}	0.225	M _{Ed} /M _{Rd}	0.224
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)**

	F. 1	F. 2a	F. 2a	F. 2b	F. 2b	F. 2c	F. 2c	F. 2 tot	F. 3a	F. 3a	F. 3b	F. 3b	F. 3 tot	η ₁
		Non	Fess.	Non	Fess.	Non	Fess.		Non	Fess.	Non	Fess.		

		Fess.		Fess.		Fess.		Fess.		Fess.		Fess.			
σ_8	0	0.5	0	0.9	0	0	0	0	-0.9	0	1.1	0	0	0	0
σ_7	0	8.3	14.9	13.5	25.4	0	0	40.3	-4.8	-15.2	6.6	19.4	44.5	0.114	
σ_6	0	7.2	13.4	11.5	22.8	0	0	36.3	-3.8	-13.6	5.5	17.7	40.3	0.103	
σ_5	0	0.4	0	0.7	0	0	0	0	-0.6	0	0.8	0	0	0	
σ_4	63.5	6.3	12.3	10.1	20.9	0	0	96.7	-3.1	-12.4	4.6	16.4	100.6	0.298	
σ_3	61.7	6	11.8	9.5	20.1	0	0	93.7	-2.7	-12	4.3	15.8	97.5	0.288	
σ_2	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0.2	0.4	1	2.1	2.5	0.008	
σ_1	-43.8	-15.4	-16.3	-26.4	-28	0	0	-88.1	15.9	17.5	-16.3	-16.9	-87.5	0.274	
σ_0	-46.4	-16	-17	-27.3	-29.2	0	0	-92.7	16.3	18.2	-16.9	-17.7	-92.1	0.289	

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.298 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.47 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.11 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.76 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.37 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=6.368E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=6.398E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=2.7E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.565E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.485$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.237E+7 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd}=min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.368E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.679, \quad (= \Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.754, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.298$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 118 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5826x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
-----------	---------

Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.923E+5	3.02E+5	2.771E+5	4.335E+5	2.115E+5
z _G (mm)	1056.096	1794.032	1822.648	1745.517	2082.757	1455.82
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.681E+11	3.756E+11	3.555E+11	4.436E+11	2.802E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.052E+8	-2.061E+8	-2.037E+8	-2.13E+8	-1.925E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.123E+8	-2.131E+8	-2.109E+8	-2.193E+8	-2.007E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.528E+8	5.893E+8	4.976E+8	1.176E+9	2.79E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.215E+8	5.545E+8	4.712E+8	1.063E+9	2.683E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.806E+8	5.094E+8	4.365E+8	9.295E+8	2.537E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.59E+8	4.857E+8	4.18E+8	8.643E+8	2.457E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.959E+8	4.167E+8	3.633E+8	6.917E+8	2.209E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.66E+8	3.843E+8	3.371E+8	6.184E+8	2.084E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.164E+8	1.183E+8	1.132E+8	1.355E+8	9.41E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.495E+8	1.525E+8	1.445E+8	1.805E+8	1.155E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.446E+8	1.48E+8	1.389E+8	1.789E+8	1.044E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.172E+8	1.217E+8	1.095E+8	1.63E+8	6.348E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)**Sollecitazioni (Comb. Vmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.15E+3	1.62E+6	7.83E+6	9.82E+3
2a	2.2E+4	7.89E+5	3.29E+6	-2.4E+4
2b	-5.27E+4	3.51E+4	5.62E+6	1.89E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	7.54E+4	3.29E+4	-3.44E+6	-4.65E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.46E+5	2.08E+6	3.79E+6	2.91E+4
Totale	4.92E+5	4.56E+6	1.71E+7	1.64E+4

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Vmax)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2107.09	0.85	-1.11	3
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					3
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale	Flessione semplice		Interazione N/M		
N _{Ed} (N)	4.922E+5	M _{Ed} (Nm)	1.709E+7	N _{Ed} (N)	4.922E+5
N _{Rd} (N)	7.306E+7	M _{Rd} (Nm)	7.623E+7	M _{Ed} (Nm)	1.709E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.625E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.007	M _{Ed} /M _{Rd}	0.224	M _{Ed} /M _{Rd}	0.224
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.5	0	0.9	0	0	0	0	-0.9	0	1.1	0	0	0
σ ₇	0	8.4	15	13.3	25.2	0	0	40.2	-4.8	-15.2	6.5	19.3	44.2	0.113
σ ₆	0	7.2	13.5	11.4	22.6	0	0	36.1	-3.8	-13.6	5.4	17.5	40	0.102

σ_5	0	0.4	0	0.7	0	0	0	0	-0.6	0	0.8	0	0	0
σ_4	63.5	6.4	12.4	10	20.7	0	0	96.6	-3.1	-12.5	4.6	16.2	100.3	0.297
σ_3	61.7	6	11.9	9.4	19.9	0	0	93.5	-2.8	-12	4.3	15.7	97.2	0.288
σ_2	0	0.1	0.1	-0.2	-0.2	0	0	-0.1	0.2	0.4	1	2.1	2.3	0.007
σ_1	-43.8	-15.4	-16.3	-26.5	-28.2	0	0	-88.3	15.9	17.5	-16.2	-16.8	-87.6	0.275
σ_0	-46.4	-15.9	-17	-27.4	-29.4	0	0	-92.9	16.3	18.2	-16.8	-17.6	-92.2	0.289

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.297 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.46 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.1 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.74 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.35 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=6.369E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=6.408E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=2.692E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.563E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.484$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.237E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.369E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.715, \quad (= \Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.795, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.297$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 118 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5794x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.915E+5	3.012E+5	2.764E+5	4.32E+5	2.112E+5
z _G (mm)	1056.096	1791.796	1820.4	1743.315	2080.659	1454.149
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.676E+11	3.75E+11	3.549E+11	4.43E+11	2.798E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.051E+8	-2.06E+8	-2.036E+8	-2.129E+8	-1.924E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.122E+8	-2.13E+8	-2.109E+8	-2.193E+8	-2.007E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.501E+8	5.863E+8	4.952E+8	1.168E+9	2.781E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.19E+8	5.518E+8	4.691E+8	1.056E+9	2.675E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.785E+8	5.071E+8	4.346E+8	9.243E+8	2.53E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.571E+8	4.835E+8	4.163E+8	8.597E+8	2.45E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.943E+8	4.15E+8	3.619E+8	6.886E+8	2.203E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.646E+8	3.828E+8	3.359E+8	6.159E+8	2.079E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.163E+8	1.182E+8	1.131E+8	1.353E+8	9.399E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.493E+8	1.523E+8	1.442E+8	1.803E+8	1.154E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.444E+8	1.478E+8	1.386E+8	1.787E+8	1.042E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.168E+8	1.214E+8	1.091E+8	1.627E+8	6.321E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.15E+3	1.79E+6	1.2E+7	9.82E+3
2a	2.2E+4	7.89E+5	5.21E+6	-2.4E+4
2b	-5.27E+4	3.51E+4	5.71E+6	1.89E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	7.91E+4	-3.51E+4	4.12E+6	1.06E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.57E+5	1.2E+6	1.18E+7	-2.36E+4
Totale	5.07E+5	3.78E+6	3.88E+7	-3.48E+4

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2098.41	0.85	-0.97	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	5.065E+5	M _{Ed} (Nm)	3.884E+7	N _{Ed} (N)	5.065E+5
N _{Rd} (N)	7.294E+7	M _{Rd} (Nm)	7.617E+7	M _{Ed} (Nm)	3.884E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.618E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.007	M _{Ed} /M _{Rd}	0.51	M _{Ed} /M _{Rd}	0.51
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.8	0	1	0	0	0	0	1.1	0	3.2	0	0	0
σ ₇	0	13.3	23.8	13.6	25.6	0	0	49.4	6.2	19.1	18.2	55.7	124.2	0.317
σ ₆	0	11.5	21.4	11.6	23	0	0	44.4	5	17.2	14.8	50.3	111.9	0.286
σ ₅	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	0.7	0	2.2	0	0	0
σ ₄	97.2	10.1	19.6	10.2	21.1	0	0	137.9	4.1	15.8	12.2	46.3	200	0.591
σ ₃	94.5	9.6	18.8	9.6	20.3	0	0	133.6	3.7	15.2	11.2	44.6	193.4	0.572
σ ₂	0	0.1	0.1	-0.2	-0.2	0	0	-0.1	0.2	0.4	1.1	2.2	2.4	0.007
σ ₁	-67.1	-24.5	-25.9	-27	-28.7	0	0	-121.6	-18.6	-20.2	-52.8	-56.6	-198.4	0.622

σ_0	-71.1	-25.3	-27	-27.9	-29.9	0	0	-128	-19.2	-21.1	-54.4	-59.2	-208.2	0.653
------------	-------	-------	-----	-------	-------	---	---	------	-------	-------	-------	-------	--------	-------

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.653 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.78 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.35 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 6.09 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.28 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

	Anima
b (mm)	2400
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ_{sup} (N/mm ²)	193.43
σ_{inf} (N/mm ²)	-198.43
ψ	-0.97
K_σ	23.24
λ_p	0.98
b_c (mm)	1215.3
$b_{c, sup}$ (mm)	729.18
$b_{c, sup}$ (mm)	486.12
ρ_{loc}	0.91
b_{ceff} (mm)	1100.86
$b_{ceff, sup}$ (mm)	660.52
$b_{ceff, sup}$ (mm)	440.35
ϕ_{Foro} (mm)	114.43

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A(mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, Edge sup}$	1.604E+4	910.7	7.108E+8
$A_{c, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, Edge inf}$	1.069E+4	303.1	2.106E+8
$A_{c, tot}$	2.674E+4	667.6	3.291E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Mmax)

	A(mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c,eff, Edge sup}$	1.453E+4	945	5.283E+8
$A_{c,eff, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff, Edge inf}$	9.688E+3	280.2	1.565E+8
$A_{c,eff, tot}$	2.422E+4	679.1	3.254E+9
$A_{c,eff, loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	370.96	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	9.534
λ_p	0.978	λ_c	0.906
ρ_p	0.906	ρ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	1.453E+4	945	5.283E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.688E+3	280.2	1.565E+8
Totale	2.422E+4	679.1	3.254E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	ΔA(mm ²)	z _G (mm)	ΔJ _y (mm ⁴)
Anima	-2.518E+3	557.6	-2.747E+6
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.563E+5	2.89E+5	2.987E+5	2.739E+5	4.295E+5	2.087E+5
z _G (mm)	1064.126	1802.548	1831.044	1754.213	2089.586	1464.964
Δ z _{Geff} (mm)	-8.03	-10.75	-10.64	-10.9	-8.93	-10.82
J _{y,eff} (mm ⁴)	1.775E+11	3.637E+11	3.71E+11	3.514E+11	4.372E+11	2.777E+11
W _{y,0eff} (mm ³)	-1.668E+8	-2.018E+8	-2.026E+8	-2.003E+8	-2.092E+8	-1.896E+8
W _{y,1eff} (mm ³)	-1.768E+8	-2.087E+8	-2.095E+8	-2.074E+8	-2.154E+8	-1.977E+8
W _{y,3eff} (mm ³)	1.272E+8	5.532E+8	5.898E+8	4.978E+8	1.18E+9	2.791E+8
W _{y,4eff} (mm ³)	1.236E+8	5.215E+8	5.545E+8	4.711E+8	1.065E+9	2.683E+8
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	4.802E+8	5.089E+8	4.36E+8	9.293E+8	2.536E+8
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	4.584E+8	4.849E+8	4.174E+8	8.632E+8	2.455E+8
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	3.947E+8	4.154E+8	3.623E+8	6.891E+8	2.206E+8
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	3.646E+8	3.829E+8	3.36E+8	6.154E+8	2.08E+8
S _{y,1eff} (mm ³)	6.825E+7	1.17E+8	1.189E+8	1.138E+8	1.359E+8	9.471E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	7.807E+7	1.473E+8	1.502E+8	1.424E+8	1.774E+8	1.141E+8
S _{y,3eff} (mm ³)	5.663E+7	1.425E+8	1.458E+8	1.369E+8	1.759E+8	1.032E+8
S _{y,4eff} (mm ³)	2.247E-291	1.154E+8	1.199E+8	1.078E+8	1.603E+8	6.264E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
ΔM _{Fessurata} (kNm)	-9.249E+0	-2.378E+2	5.694E+2	0E+00	-8.551E+2	-4.942E+3
ΔM _{Non fessurata} (kNm)	-9.249E+0	-2.364E+2	5.604E+2	0E+00	-7.058E+2	-4.08E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.8	0	1	0	0	0	0	1.1	0	3.2	0	0	0
σ ₇	0	13.3	23.7	13.6	25.6	0	0	49.4	6.2	19.1	18.2	55.7	124.1	0.317
σ ₆	0	11.4	21.3	11.6	23	0	0	44.3	5	17.2	14.7	50.2	111.7	0.285
σ ₅	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	0.7	0	2.2	0	0	0
σ ₄	97	10.1	19.5	10.1	21	0	0	137.6	4.1	15.7	12.1	46.1	199.5	0.59
σ ₃	94.3	9.5	18.8	9.5	20.2	0	0	133.3	3.7	15.2	11.1	44.4	192.9	0.571
σ ₂	0	0.1	0.1	-0.2	-0.3	0	0	-0.1	0.2	0.4	1.1	2.2	2.4	0.007
σ ₁	-67.8	-24.9	-26.3	-27.4	-29.1	0	0	-123.2	-19	-20.5	-53.7	-57.5	-201.2	0.631
σ ₀	-71.9	-25.8	-27.4	-28.3	-30.4	0	0	-129.6	-19.5	-21.4	-55.3	-60	-211	0.661

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.661 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.78 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.35 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 6.09 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.26 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

σ_8	0	0.8	0	1	0	0	0	0	-0.8	0	2.5	0	0	0
σ_7	0	13.3	23.8	13.6	25.6	0	0	49.4	-4.7	-14.9	13.9	42.4	76.9	0.197
σ_6	0	11.5	21.4	11.6	23	0	0	44.4	-3.7	-13.4	11.3	38.3	69.4	0.177
σ_5	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	-0.5	0	1.7	0	0	0
σ_4	97.2	10.1	19.6	10.2	21.1	0	0	137.9	-3	-12.2	9.4	35.3	161	0.476
σ_3	94.5	9.6	18.8	9.6	20.3	0	0	133.6	-2.7	-11.7	8.6	34	155.9	0.461
σ_2	0	0.1	0.1	-0.2	-0.2	0	0	-0.1	0.2	0.4	1	2.1	2.3	0.007
σ_1	-67.1	-24.5	-25.9	-27	-28.7	0	0	-121.6	15.5	17.1	-39.4	-42.1	-146.6	0.46
σ_0	-71.1	-25.3	-27	-27.9	-29.9	0	0	-128	15.9	17.8	-40.6	-44	-154.2	0.483

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.483 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.78 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.35 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.4 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.49 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmax)

Anima	
b (mm)	2400
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ_{sup} (N/mm ²)	155.93
σ_{inf} (N/mm ²)	-146.61
ψ	-1.06
K_σ	25.46
λ_p	0.93
b_c (mm)	1163.05
$b_{c, sup}$ (mm)	697.83
$b_{c, sup}$ (mm)	465.22
ρ_{loc}	0.95
b_{ceff} (mm)	1102.76
$b_{ceff, sup}$ (mm)	661.66
$b_{ceff, sup}$ (mm)	441.1
ϕ_{Foro} (mm)	60.29

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	Z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, Edge sup}$	1.535E+4	874.1	6.23E+8
$A_{c, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, Edge inf}$	1.023E+4	292.6	1.846E+8
$A_{c, tot}$	2.559E+4	641.5	2.884E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	Z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, eff, Edge sup}$	1.456E+4	892.2	5.311E+8
$A_{c, eff, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, eff, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, eff, Edge inf}$	9.704E+3	280.6	1.574E+8
$A_{c, eff, tot}$	2.426E+4	647.6	2.867E+9

$A_{c,eff,loc}$	0E+00	
-----------------	-------	--

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	406.54	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	9.534
λ_p	0.934	λ_c	0.948
ρ_p	0.948	ρ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmax)

	$A(mm^2)$	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
Edge sup	1.456E+4	892.2	5.311E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.704E+3	280.6	1.574E+8
Totale	2.426E+4	647.6	2.867E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmax)

	$\Delta A(mm^2)$	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-1.326E+3	531.2	-4.018E+5
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.575E+5	2.902E+5	2.999E+5	2.751E+5	4.307E+5	2.099E+5
z_G (mm)	1060.516	1797.558	1826.102	1749.158	2085.43	1459.981
Δz_{Geff} (mm)	-4.42	-5.76	-5.7	-5.84	-4.77	-5.83
$J_{y,eff}$ (mm ⁴)	1.778E+11	3.654E+11	3.728E+11	3.53E+11	4.398E+11	2.786E+11
$W_{y,0eff}$ (mm ³)	-1.676E+8	-2.033E+8	-2.042E+8	-2.018E+8	-2.109E+8	-1.908E+8
$W_{y,1eff}$ (mm ³)	-1.777E+8	-2.103E+8	-2.111E+8	-2.09E+8	-2.172E+8	-1.99E+8
$W_{y,3eff}$ (mm ³)	1.27E+8	5.517E+8	5.881E+8	4.966E+8	1.174E+9	2.786E+8
$W_{y,4eff}$ (mm ³)	1.235E+8	5.203E+8	5.532E+8	4.701E+8	1.061E+9	2.679E+8
$W_{y,5eff}$ (mm ³)	1E+300	4.793E+8	5.08E+8	4.353E+8	9.268E+8	2.533E+8
$W_{y,6eff}$ (mm ³)	1E+300	4.577E+8	4.842E+8	4.168E+8	8.615E+8	2.453E+8
$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	3.945E+8	4.152E+8	3.621E+8	6.888E+8	2.204E+8
$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	3.646E+8	3.828E+8	3.359E+8	6.155E+8	2.079E+8
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	6.801E+7	1.167E+8	1.185E+8	1.135E+8	1.357E+8	9.438E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	7.832E+7	1.482E+8	1.511E+8	1.432E+8	1.787E+8	1.147E+8
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	5.678E+7	1.434E+8	1.467E+8	1.377E+8	1.772E+8	1.037E+8
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	2.252E-291	1.161E+8	1.206E+8	1.084E+8	1.614E+8	6.291E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	-5.091E+0	-1.282E+2	3.071E+2	0E+00	-4.398E+2	-2.599E+3
$\Delta M_{Non fessurata}$ (kNm)	-5.091E+0	-1.267E+2	3.002E+2	0E+00	-3.598E+2	-2.127E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.8	0	1	0	0	0	0	-0.8	0	2.5	0	0	0
σ_7	0	13.3	23.7	13.6	25.6	0	0	49.4	-4.7	-14.9	13.9	42.3	76.9	0.196
σ_6	0	11.5	21.4	11.6	23	0	0	44.4	-3.7	-13.3	11.3	38.3	69.3	0.177
σ_5	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	-0.5	0	1.7	0	0	0
σ_4	97.1	10.1	19.6	10.1	21	0	0	137.7	-3	-12.2	9.4	35.2	160.8	0.476
σ_3	94.4	9.5	18.8	9.5	20.2	0	0	133.5	-2.7	-11.7	8.6	33.9	155.7	0.461
σ_2	0	0.1	0.1	-0.2	-0.3	0	0	-0.1	0.2	0.4	1	2.1	2.3	0.007
σ_1	-67.5	-24.7	-26.1	-27.2	-28.9	0	0	-122.5	15.6	17.2	-39.8	-42.4	-147.7	0.463
σ_0	-71.5	-25.6	-27.2	-28.1	-30.2	0	0	-128.9	16.1	18	-41	-44.3	-155.3	0.487

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.487 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.78 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.35 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.4 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.48 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=6.327E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=5.992E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=2.963E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.561E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.533$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.237E+7 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd}=min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.327E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.747, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.825, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.487$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 121 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5794x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	di diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.915E+5	3.012E+5	2.764E+5	4.32E+5	2.112E+5
Z _G (mm)	1056.096	1791.789	1820.393	1743.308	2080.652	1454.144
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.676E+11	3.75E+11	3.549E+11	4.43E+11	2.798E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.051E+8	-2.06E+8	-2.036E+8	-2.129E+8	-1.924E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.122E+8	-2.13E+8	-2.109E+8	-2.193E+8	-2.007E+8

W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.501E+8	5.863E+8	4.952E+8	1.168E+9	2.781E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.19E+8	5.518E+8	4.691E+8	1.056E+9	2.675E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.785E+8	5.07E+8	4.346E+8	9.242E+8	2.53E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.57E+8	4.835E+8	4.163E+8	8.597E+8	2.45E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.943E+8	4.15E+8	3.619E+8	6.886E+8	2.203E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.646E+8	3.828E+8	3.359E+8	6.159E+8	2.079E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.163E+8	1.182E+8	1.131E+8	1.353E+8	9.399E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.493E+8	1.523E+8	1.442E+8	1.803E+8	1.154E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.444E+8	1.478E+8	1.386E+8	1.787E+8	1.042E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.168E+8	1.214E+8	1.091E+8	1.627E+8	6.321E+7
I _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.16E+3	1.79E+6	1.2E+7	-9.53E+3
2a	3.1E+4	8.8E+5	5.21E+6	2.64E+4
2b	-6.88E+4	3.35E+4	5.71E+6	-2.98E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	7.9E+4	-3.6E+4	4.12E+6	-2.38E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.41E+5	1.31E+6	1.18E+7	-5.08E+4
Totale	4.83E+5	3.98E+6	3.88E+7	-3.93E+4

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2099.98	0.85	-0.97	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	4.828E+5	M _{Ed} (Nm)	3.885E+7	N _{Ed} (N)	4.828E+5
N _{Rd} (N)	7.294E+7	M _{Rd} (Nm)	7.617E+7	M _{Ed} (Nm)	3.885E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.618E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.007	M _{Ed} /M _{Rd}	0.51	M _{Ed} /M _{Rd}	0.51

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.8	0	0.9	0	0	0	0	1.1	0	3.2	0	0	0
σ ₇	0	13.3	23.8	13.5	25.6	0	0	49.4	6.2	19.1	18.2	55.7	124.2	0.317
σ ₆	0	11.5	21.4	11.6	23	0	0	44.4	5	17.2	14.8	50.3	111.9	0.286
σ ₅	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	0.7	0	2.2	0	0	0
σ ₄	97.2	10.2	19.6	10.1	21	0	0	137.9	4.1	15.8	12.2	46.2	199.9	0.591
σ ₃	94.5	9.6	18.9	9.5	20.2	0	0	133.6	3.7	15.2	11.1	44.5	193.4	0.572
σ ₂	0	0.1	0.1	-0.2	-0.3	0	0	-0.2	0.2	0.4	1	2.1	2.3	0.007
σ ₁	-67.1	-24.5	-25.8	-27	-28.8	0	0	-121.7	-18.6	-20.2	-52.8	-56.7	-198.6	0.622
σ ₀	-71.1	-25.3	-26.9	-27.9	-30	0	0	-128	-19.2	-21.1	-54.4	-59.3	-208.4	0.653

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.653 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.78 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.35 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 6.08 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.28 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

Anima	
b (mm)	2400
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ_{sup} (N/mm ²)	193.36
σ_{inf} (N/mm ²)	-198.59
ψ	-0.97
K_σ	23.21
λ_p	0.98
b_c (mm)	1216.02
$b_{c, sup}$ (mm)	729.61
$b_{c, sup}$ (mm)	486.41
ρ_{loc}	0.91
b_{ceff} (mm)	1100.82
$b_{ceff, sup}$ (mm)	660.49
$b_{ceff, sup}$ (mm)	440.33
ϕ_{Foro} (mm)	115.2

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
A_c Edge sup	1.605E+4	911.2	7.121E+8
A_c 1	0E+00	0	0E+00
A_c 2	0E+00	0	0E+00
A_c Edge inf	1.07E+4	303.2	2.11E+8
A_c tot	2.675E+4	668	3.297E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c,eff}$ Edge sup	1.453E+4	945.8	5.283E+8
$A_{c,eff}$ 1	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ 2	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ Edge inf	9.687E+3	280.2	1.565E+8
$A_{c,eff}$ tot	2.422E+4	679.5	3.26E+9
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra	Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	370.49	$\sigma_{cr,c}$ (c)
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)
λ_p	0.979	λ_c
ρ_p	0.905	ρ_c

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
Edge sup	1.453E+4	945.8	5.283E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.687E+3	280.2	1.565E+8

Totale	2.422E+4	679.5	3.26E+9
--------	----------	-------	---------

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	$\Delta A (mm^2)$	$z_G (mm)$	$\Delta J_y (mm^4)$
Anima	-2.534E+3	557.9	-2.803E+6
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.563E+5	2.89E+5	2.987E+5	2.739E+5	4.295E+5	2.087E+5
z_G (mm)	1064.175	1802.61	1831.106	1754.276	2089.638	1465.028
Δz_{Geff} (mm)	-8.08	-10.82	-10.71	-10.97	-8.99	-10.88
$J_{y,eff}$ (mm ⁴)	1.775E+11	3.637E+11	3.709E+11	3.513E+11	4.371E+11	2.777E+11
$W_{y,0eff}$ (mm ³)	-1.668E+8	-2.017E+8	-2.026E+8	-2.003E+8	-2.092E+8	-1.895E+8
$W_{y,1eff}$ (mm ³)	-1.768E+8	-2.087E+8	-2.094E+8	-2.074E+8	-2.154E+8	-1.976E+8
$W_{y,3eff}$ (mm ³)	1.272E+8	5.532E+8	5.898E+8	4.978E+8	1.18E+9	2.791E+8
$W_{y,4eff}$ (mm ³)	1.236E+8	5.215E+8	5.546E+8	4.711E+8	1.065E+9	2.683E+8
$W_{y,5eff}$ (mm ³)	1E+300	4.802E+8	5.089E+8	4.361E+8	9.293E+8	2.536E+8
$W_{y,6eff}$ (mm ³)	1E+300	4.584E+8	4.85E+8	4.174E+8	8.632E+8	2.455E+8
$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	3.947E+8	4.154E+8	3.623E+8	6.891E+8	2.206E+8
$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	3.646E+8	3.828E+8	3.36E+8	6.153E+8	2.08E+8
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	6.826E+7	1.17E+8	1.189E+8	1.138E+8	1.359E+8	9.471E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	7.806E+7	1.472E+8	1.502E+8	1.423E+8	1.774E+8	1.141E+8
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	5.663E+7	1.425E+8	1.458E+8	1.369E+8	1.759E+8	1.032E+8
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	2.247E-291	1.154E+8	1.198E+8	1.078E+8	1.602E+8	6.264E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	-9.376E+0	-3.378E+2	7.492E+2	0E+00	-8.593E+2	-4.794E+3
$\Delta M_{Non\ fessurata}$ (kNm)	-9.376E+0	-3.358E+2	7.374E+2	0E+00	-7.094E+2	-3.958E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.8	0	0.9	0	0	0	0	1.1	0	3.2	0	0	0
σ_7	0	13.3	23.8	13.5	25.5	0	0	49.3	6.2	19.1	18.2	55.6	124	0.317
σ_6	0	11.5	21.4	11.5	22.9	0	0	44.3	5	17.2	14.7	50.2	111.6	0.285
σ_5	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	0.7	0	2.2	0	0	0
σ_4	97	10.1	19.6	10.1	20.9	0	0	137.6	4.1	15.7	12.1	46.1	199.4	0.59
σ_3	94.3	9.5	18.8	9.4	20.1	0	0	133.3	3.7	15.2	11	44.4	192.8	0.57
σ_2	0	0.1	0.1	-0.2	-0.3	0	0	-0.2	0.2	0.4	1	2.1	2.3	0.007
σ_1	-67.9	-24.9	-26.2	-27.5	-29.2	0	0	-123.3	-19	-20.5	-53.8	-57.6	-201.4	0.631
σ_0	-71.9	-25.7	-27.4	-28.4	-30.4	0	0	-129.7	-19.5	-21.4	-55.4	-60.1	-211.2	0.662

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.662 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.78 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.34 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 6.08 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.26 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w = 109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 6.131E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w = 2.021, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 4.03E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.582, \quad \lambda_w = 1.426, \quad \tau_{cr} = 100.9, \quad C = 1441.3$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 4.004E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd} = 5.561E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.72$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.237E+7 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 6.131E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.649, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.694, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.662$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.16E+3	1.79E+6	1.2E+7	-9.53E+3
2a	3.1E+4	8.8E+5	5.21E+6	2.64E+4
2b	-6.88E+4	3.35E+4	5.71E+6	-2.98E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	7.41E+4	3.35E+4	-3.36E+6	2.72E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.34E+5	2.29E+6	7.23E+6	2.33E+4
Totale	4.72E+5	5.02E+6	2.68E+7	3.99E+4

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2100.72	0.85	-1.08	3
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					3

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale	Flessione semplice			Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	4.719E+5	M _{Ed} (Nm)	2.679E+7	N _{Ed} (N)	4.719E+5
N _{Rd} (N)	7.294E+7	M _{Rd} (Nm)	7.617E+7	M _{Ed} (Nm)	2.679E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.618E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.006	M _{Ed} /M _{Rd}	0.352	M _{Ed} /M _{Rd}	0.352

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.8	0	0.9	0	0	0	0	-0.8	0	2	0	0	0
σ ₇	0	13.3	23.8	13.5	25.6	0	0	49.4	-4.7	-14.9	11.5	34.9	69.4	0.177
σ ₆	0	11.5	21.4	11.6	23	0	0	44.4	-3.7	-13.4	9.4	31.6	62.6	0.16
σ ₅	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	-0.5	0	1.4	0	0	0
σ ₄	97.2	10.2	19.6	10.1	21	0	0	137.9	-3	-12.2	7.8	29.1	154.8	0.458

σ_3	94.5	9.6	18.9	9.5	20.2	0	0	133.6	-2.7	-11.7	7.2	28.1	149.9	0.443
σ_2	0	0.1	0.1	-0.2	-0.3	0	0	-0.2	0.2	0.4	1	2.1	2.2	0.007
σ_1	-67.1	-24.5	-25.8	-27	-28.8	0	0	-121.7	15.5	17.1	-32	-34	-138.5	0.434
σ_0	-71.1	-25.3	-26.9	-27.9	-30	0	0	-128	15.9	17.8	-32.9	-35.5	-145.8	0.457

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.458 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.78 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.35 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.97 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.2 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=6.101E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=3.73E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=4.139E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.561E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.744$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.237E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.101E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.823, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.877, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.458$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 121 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5766x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	di diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.909E+5	3.005E+5	2.759E+5	4.307E+5	2.11E+5

Z _G (mm)	1056.096	1789.876	1818.469	1741.423	2078.853	1452.717
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.671E+11	3.745E+11	3.545E+11	4.426E+11	2.794E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.051E+8	-2.06E+8	-2.035E+8	-2.129E+8	-1.923E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.122E+8	-2.13E+8	-2.108E+8	-2.192E+8	-2.006E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.478E+8	5.838E+8	4.933E+8	1.161E+9	2.774E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.169E+8	5.495E+8	4.673E+8	1.051E+9	2.668E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.766E+8	5.051E+8	4.33E+8	9.198E+8	2.523E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.553E+8	4.817E+8	4.148E+8	8.558E+8	2.444E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.93E+8	4.136E+8	3.607E+8	6.86E+8	2.198E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.634E+8	3.816E+8	3.348E+8	6.137E+8	2.074E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.162E+8	1.18E+8	1.13E+8	1.352E+8	9.39E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.491E+8	1.521E+8	1.441E+8	1.801E+8	1.152E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.441E+8	1.475E+8	1.384E+8	1.785E+8	1.041E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.165E+8	1.211E+8	1.088E+8	1.624E+8	6.298E+7
nE	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.16E+3	1.96E+6	1.65E+7	-9.53E+3
2a	3.1E+4	8.8E+5	7.34E+6	2.64E+4
2b	-6.88E+4	3.35E+4	5.79E+6	-2.98E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	7.9E+4	-3.6E+4	4.04E+6	-2.38E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.4E+5	1.31E+6	1.5E+7	-5.08E+4
Totale	4.82E+5	4.15E+6	4.87E+7	-3.93E+4

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2093.45	0.85	-0.99	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	4.823E+5	M _{Ed} (Nm)	4.867E+7	N _{Ed} (N)	4.823E+5
N _{Rd} (N)	7.285E+7	M _{Rd} (Nm)	7.611E+7	M _{Ed} (Nm)	4.867E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.613E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.007	M _{Ed} /M _{Rd}	0.639	M _{Ed} /M _{Rd}	0.639

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	1.2	0	1	0	0	0	0	1.1	0	4	0	0	0
σ ₇	0	18.8	33.6	13.8	26	0	0	59.6	6.1	18.7	22.9	70.2	148.6	0.38
σ ₆	0	16.2	30.2	11.8	23.4	0	0	53.5	4.9	16.9	18.5	63.4	133.8	0.342
σ ₅	0	0.9	0	0.7	0	0	0	0	0.7	0	2.7	0	0	0
σ ₄	133.9	14.3	27.7	10.3	21.4	0	0	183	4	15.5	15.3	58.2	256.7	0.759
σ ₃	130.2	13.5	26.6	9.7	20.5	0	0	177.4	3.7	14.9	13.9	56.1	248.4	0.735
σ ₂	0	0.1	0.1	-0.2	-0.3	0	0	-0.2	0.2	0.4	1	2.1	2.3	0.007
σ ₁	-92.4	-34.5	-36.5	-27.4	-29.2	0	0	-158	-18.2	-19.8	-67.3	-72.6	-250.3	0.785
σ ₀	-97.9	-35.7	-38	-28.3	-30.4	0	0	-166.4	-18.8	-20.6	-69.3	-75.8	-262.8	0.824

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.824 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.14 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.62 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 7.25 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 5.1 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

	Anima
b (mm)	2400
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ_{sup} (N/mm ²)	248.4
σ_{inf} (N/mm ²)	-250.35
ψ	-0.99
K_σ	23.68
λ_p	0.97
b_c (mm)	1204.69
$b_{c, sup}$ (mm)	722.81
$b_{c, sup}$ (mm)	481.88
ρ_{loc}	0.91
b_{ceff} (mm)	1101.51
$b_{ceff, sup}$ (mm)	660.91
$b_{ceff, sup}$ (mm)	440.6
ϕ_{Fore} (mm)	103.18

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, Edge sup}$	1.59E+4	903.3	6.923E+8
$A_{c, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, Edge inf}$	1.06E+4	300.9	2.051E+8
$A_{c, tot}$	2.65E+4	662.3	3.205E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c,eff, Edge sup}$	1.454E+4	934.2	5.293E+8
$A_{c,eff, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff, Edge inf}$	9.693E+3	280.3	1.568E+8
$A_{c,eff, tot}$	2.423E+4	672.7	3.173E+9
$A_{c,eff, loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	378.05	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	9.534
λ_p	0.969	λ_c	0.914
ρ_p	0.914	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)

Edge sup	1.454E+4	934.2	5.293E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.693E+3	280.3	1.568E+8
Totale	2.423E+4	672.7	3.173E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	$\Delta A (mm^2)$	$z_G (mm)$	$\Delta J_y (mm^4)$
Anima	-2.27E+3	552.2	-2.014E+6
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.565E+5	2.886E+5	2.983E+5	2.736E+5	4.284E+5	2.087E+5
z _G (mm)	1063.403	1799.61	1828.106	1751.29	2086.941	1462.511
Δz_{Geff} (mm)	-7.31	-9.73	-9.64	-9.87	-8.09	-9.79
J _{y,eff} (mm ⁴)	1.776E+11	3.636E+11	3.708E+11	3.512E+11	4.372E+11	2.775E+11
W _{y,0eff} (mm ³)	-1.67E+8	-2.02E+8	-2.029E+8	-2.005E+8	-2.095E+8	-1.898E+8
W _{y,1eff} (mm ³)	-1.77E+8	-2.09E+8	-2.097E+8	-2.077E+8	-2.157E+8	-1.979E+8
W _{y,3eff} (mm ³)	1.271E+8	5.505E+8	5.869E+8	4.956E+8	1.172E+9	2.782E+8
W _{y,4eff} (mm ³)	1.236E+8	5.191E+8	5.519E+8	4.691E+8	1.059E+9	2.675E+8
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	4.781E+8	5.067E+8	4.343E+8	9.243E+8	2.529E+8
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	4.565E+8	4.829E+8	4.158E+8	8.589E+8	2.448E+8
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	3.933E+8	4.139E+8	3.611E+8	6.863E+8	2.2E+8
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	3.634E+8	3.816E+8	3.349E+8	6.132E+8	2.075E+8
S _{y,1eff} (mm ³)	6.82E+7	1.168E+8	1.187E+8	1.136E+8	1.358E+8	9.455E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	7.812E+7	1.473E+8	1.502E+8	1.423E+8	1.775E+8	1.141E+8
S _{y,3eff} (mm ³)	5.666E+7	1.425E+8	1.458E+8	1.368E+8	1.759E+8	1.032E+8
S _{y,4eff} (mm ³)	2.237E-291	1.152E+8	1.197E+8	1.077E+8	1.602E+8	6.247E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	-8.48E+0	-3.04E+2	6.742E+2	0E+00	-7.733E+2	-4.31E+3
$\Delta M_{Non\ fessurata}$ (kNm)	-8.48E+0	-3.021E+2	6.633E+2	0E+00	-6.386E+2	-3.559E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	1.2	0	1	0	0	0	0	1.1	0	4	0	0	0
σ_7	0	18.8	33.5	13.8	26	0	0	59.5	6.1	18.7	22.8	70.2	148.4	0.379
σ_6	0	16.2	30.1	11.8	23.3	0	0	53.4	4.9	16.9	18.5	63.3	133.6	0.341
σ_5	0	0.9	0	0.7	0	0	0	0	0.7	0	2.7	0	0	0
σ_4	133.7	14.3	27.6	10.3	21.3	0	0	182.6	4	15.5	15.2	58.1	256.2	0.758
σ_3	130	13.4	26.5	9.6	20.5	0	0	177	3.6	14.9	13.8	55.9	247.8	0.733
σ_2	0	0.1	0.1	-0.2	-0.3	0	0	-0.2	0.2	0.4	1	2.1	2.3	0.007
σ_1	-93.4	-35	-37	-27.8	-29.6	0	0	-159.9	-18.5	-20	-68.4	-73.6	-253.5	0.795
σ_0	-98.9	-36.2	-38.5	-28.8	-30.8	0	0	-168.3	-19.1	-20.9	-70.5	-76.8	-266	0.834

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.834 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.14 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.62 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 7.26 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 5.08 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 5.875E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w = 2.021, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 5.728E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.468E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.582, \quad \lambda_w = 1.426, \quad \tau_{cr} = 100.9, \quad C = 1441.3$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 5.048E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 5.559E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.908$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.237E+7 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 5.875E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.706, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.724, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.834$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.16E+3	1.96E+6	1.65E+7	-9.53E+3
2a	3.1E+4	8.8E+5	7.34E+6	2.64E+4
2b	-6.88E+4	3.35E+4	5.79E+6	-2.98E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	7.41E+4	3.35E+4	-3.28E+6	2.72E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.34E+5	2.29E+6	1.28E+7	2.33E+4
Totale	4.71E+5	5.19E+6	3.91E+7	3.99E+4

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2094.18	0.85	-1.05	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale	Flessione semplice	Interazione N/M
N _{Ed} (N)	4.714E+5	M _{Ed} (Nm)
N _{Rd} (N)	7.285E+7	M _{Rd} (Nm)
		M _{Rd} (Nm)
N _{Ed} /N _{Rd}	0.006	M _{Ed} /M _{Rd}
		M _{Ed} /M _{Rd}

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	1.2	0	1	0	0	0	0	-0.8	0	3.5	0	0	0
σ ₇	0	18.8	33.6	13.8	26	0	0	59.6	-4.6	-14.6	19.6	60.2	105.2	0.269

σ_6	0	16.2	30.2	11.8	23.4	0	0	53.5	-3.7	-13.1	15.9	54.3	94.8	0.242
σ_5	0	0.9	0	0.7	0	0	0	0	-0.5	0	2.4	0	0	0
σ_4	133.9	14.3	27.7	10.3	21.4	0	0	183	-2.9	-11.9	13.2	49.9	220.9	0.654
σ_3	130.2	13.5	26.6	9.7	20.5	0	0	177.4	-2.7	-11.5	12	48.1	214	0.633
σ_2	0	0.1	0.1	-0.2	-0.3	0	0	-0.2	0.2	0.4	1	2.1	2.2	0.007
σ_1	-92.4	-34.5	-36.5	-27.4	-29.2	0	0	-158	15.1	16.7	-57.2	-61.6	-202.9	0.636
σ_0	-97.9	-35.7	-38	-28.3	-30.4	0	0	-166.4	15.6	17.4	-59	-64.3	-213.3	0.669

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.669 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.14 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.62 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.78 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.45 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmax)

Anima	
b (mm)	2400
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ_{sup} (N/mm ²)	214
σ_{inf} (N/mm ²)	-202.91
ψ	-1.05
K_σ	25.25
λ_p	0.94
b_c (mm)	1168.08
$b_{c, sup}$ (mm)	700.85
$b_{c, sup}$ (mm)	467.23
ρ_{loc}	0.94
b_{ceff} (mm)	1102.73
$b_{ceff, sup}$ (mm)	661.64
$b_{ceff, sup}$ (mm)	441.09
ϕ_{Foro} (mm)	65.35

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, Edge sup}$	1.542E+4	877.7	6.311E+8
$A_{c, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, Edge inf}$	1.028E+4	293.6	1.87E+8
$A_{c, tot}$	2.57E+4	644	2.922E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, eff, Edge sup}$	1.456E+4	897.3	5.31E+8
$A_{c, eff, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, eff, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, eff, Edge inf}$	9.704E+3	280.5	1.573E+8
$A_{c, eff, tot}$	2.426E+4	650.6	2.903E+9
$A_{c, eff, loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p} (p)$	403.05	$\sigma_{cr,c} (c)$	1
$\beta_{ac} (p)$	1	$\beta_{ac} (c)$	9.534
λ_p	0.939	λ_c	0.944
ρ_p	0.944	λ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmax)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	1.456E+4	897.3	5.31E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.704E+3	280.5	1.573E+8
Totale	2.426E+4	650.6	2.903E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmax)

	ΔA (mm ²)	z _G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-1.438E+3	533.8	-5.117E+5
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.574E+5	2.894E+5	2.991E+5	2.744E+5	4.293E+5	2.095E+5
z _G (mm)	1060.868	1796.115	1824.645	1747.75	2084.028	1459.022
Δz_{Geff} (mm)	-4.77	-6.24	-6.18	-6.33	-5.18	-6.31
J _{y,eff} (mm ⁴)	1.778E+11	3.648E+11	3.721E+11	3.523E+11	4.391E+11	2.782E+11
W _{y,0eff} (mm ³)	-1.676E+8	-2.031E+8	-2.039E+8	-2.016E+8	-2.107E+8	-1.907E+8
W _{y,1eff} (mm ³)	-1.776E+8	-2.101E+8	-2.109E+8	-2.088E+8	-2.17E+8	-1.988E+8
W _{y,3eff} (mm ³)	1.27E+8	5.495E+8	5.857E+8	4.947E+8	1.168E+9	2.779E+8
W _{y,4eff} (mm ³)	1.235E+8	5.182E+8	5.51E+8	4.684E+8	1.056E+9	2.672E+8
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	4.775E+8	5.061E+8	4.338E+8	9.226E+8	2.527E+8
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	4.561E+8	4.824E+8	4.154E+8	8.577E+8	2.447E+8
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	3.931E+8	4.138E+8	3.609E+8	6.861E+8	2.199E+8
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	3.634E+8	3.815E+8	3.348E+8	6.133E+8	2.074E+8
S _{y,1eff} (mm ³)	6.804E+7	1.166E+8	1.184E+8	1.134E+8	1.356E+8	9.432E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	7.83E+7	1.479E+8	1.508E+8	1.43E+8	1.784E+8	1.145E+8
S _{y,3eff} (mm ³)	5.677E+7	1.431E+8	1.464E+8	1.374E+8	1.768E+8	1.035E+8
S _{y,4eff} (mm ³)	2.241E-291	1.157E+8	1.202E+8	1.081E+8	1.61E+8	6.265E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	-5.538E+0	-1.957E+2	4.34E+2	0E+00	-4.671E+2	-2.736E+3
$\Delta M_{Non fessurata}$ (kNm)	-5.538E+0	-1.937E+2	4.251E+2	0E+00	-3.833E+2	-2.246E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	1.2	0	1	0	0	0	0	-0.8	0	3.5	0	0	0
σ_7	0	18.8	33.5	13.8	26	0	0	59.5	-4.6	-14.6	19.6	60.1	105.1	0.269
σ_6	0	16.2	30.2	11.8	23.3	0	0	53.5	-3.6	-13	15.9	54.2	94.7	0.242
σ_5	0	0.9	0	0.7	0	0	0	0	-0.5	0	2.4	0	0	0
σ_4	133.8	14.3	27.6	10.3	21.3	0	0	182.7	-2.9	-11.9	13.1	49.8	220.7	0.653
σ_3	130.1	13.5	26.6	9.7	20.5	0	0	177.1	-2.6	-11.4	11.9	48	213.7	0.632
σ_2	0	0.1	0.1	-0.2	-0.3	0	0	-0.2	0.2	0.4	1	2.1	2.3	0.007
σ_1	-93	-34.8	-36.8	-27.7	-29.4	0	0	-159.2	15.3	16.8	-57.8	-62.1	-204.5	0.641
σ_0	-98.6	-36	-38.4	-28.6	-30.7	0	0	-167.7	15.7	17.5	-59.6	-64.9	-215	0.674

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.674 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.14 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.62 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.78 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.44 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=6.11E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=3.818E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=4.099E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd}=5.559E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.737$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.237E+7 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.11E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.85, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.907, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.674$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

SLE: Verifica a web breathing (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	8.6E+2	1.45E+6	1.22E+7	-7.06E+3
2a	2.3E+4	6.52E+5	5.44E+6	1.96E+4
2b	-5.74E+4	2.79E+4	4.82E+6	-2.48E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	4.94E+4	2.24E+4	-2.19E+6	1.81E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.93E+4	9.48E+5	4.25E+6	3.12E+4
Totale	3.52E+4	3.1E+6	2.46E+7	4.31E+4

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot
σ_8	0	0.9	0	0.8	0	0	0	0	-0.5	0	1.1	0	0
σ_7	0	13.9	24.8	11.5	21.7	0	0	46.5	-3.1	-9.7	6.2	19.4	56.2
σ_6	0	12	22.3	9.8	19.4	0	0	41.8	-2.4	-8.7	5	17.5	50.6
σ_5	0	0.7	0	0.6	0	0	0	0	-0.4	0	0.7	0	0
σ_4	99.1	10.6	20.5	8.6	17.8	0	0	137.4	-2	-7.9	4.1	16	145.5
σ_3	96.4	10	19.7	8.1	17.1	0	0	133.2	-1.8	-7.6	3.7	15.4	140.9
σ_2	0	0.1	0.1	-0.2	-0.3	0	0	-0.2	0.1	0.2	0	0.1	0.2
σ_1	-68.8	-25.7	-27.2	-23	-24.5	0	0	-120.4	10.2	11.2	-19.5	-21.2	-130.5
σ_0	-72.9	-26.6	-28.3	-23.8	-25.5	0	0	-126.8	10.5	11.7	-20.1	-22.2	-137.3

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.67 N/mm²

- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.27 N/mm²
 La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.24 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.65 N/mm²
 La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Verifica dell'intera anima (Comb. Vmax)

Anima	
b (mm)	2400
σ_{sup} (N/mm ²)	141.07
σ_{inf} (N/mm ²)	-129.72
σ_{Ed} (N/mm ²)	129.72
K_{σ}	26.06
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
τ_{Ed} (N/mm ²)	53.08
σ_{cr} (P) (N/mm ²)	416.02
σ_{cr} (C) (N/mm ²)	3.91
ξ	1
σ_{cr} (N/mm ²)	416.02
K_{τ}	6.32
$K_{\tau sl}$	0
Coefficienti di utilizzo	0.657
Esito	VERIFICA SODDISFATTA

Sezione C4 124 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5766x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.909E+5	3.005E+5	2.759E+5	4.307E+5	2.11E+5
Z _G (mm)	1056.096	1789.876	1818.469	1741.423	2078.853	1452.717
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.671E+11	3.745E+11	3.545E+11	4.426E+11	2.794E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.051E+8	-2.06E+8	-2.035E+8	-2.129E+8	-1.923E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.122E+8	-2.13E+8	-2.108E+8	-2.192E+8	-2.006E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.478E+8	5.838E+8	4.933E+8	1.161E+9	2.774E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.169E+8	5.495E+8	4.673E+8	1.051E+9	2.668E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.766E+8	5.051E+8	4.33E+8	9.198E+8	2.523E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.553E+8	4.817E+8	4.148E+8	8.558E+8	2.444E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.93E+8	4.136E+8	3.607E+8	6.86E+8	2.198E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.634E+8	3.816E+8	3.348E+8	6.137E+8	2.074E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.162E+8	1.18E+8	1.13E+8	1.352E+8	9.39E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.491E+8	1.521E+8	1.441E+8	1.801E+8	1.152E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.441E+8	1.475E+8	1.384E+8	1.785E+8	1.041E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.165E+8	1.211E+8	1.088E+8	1.624E+8	6.298E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)**Sollecitazioni (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.48E+3	-1.92E+6	1.65E+7	9.65E+3
2a	3.2E+4	-8.54E+5	7.34E+6	-2.45E+4
2b	-4.41E+4	-4.65E+4	5.72E+6	2.55E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.32E+5	2.07E+4	4.03E+6	2.79E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.41E+5	-1.96E+6	1.5E+7	-1.09E+4
Totale	2.99E+5	-4.76E+6	4.86E+7	-2.04E+4

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Mmax)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2105.8	0.85	-0.99	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.985E+5	M _{Ed} (Nm)	4.862E+7	N _{Ed} (N)	2.985E+5
N _{Rd} (N)	7.285E+7	M _{Rd} (Nm)	7.611E+7	M _{Ed} (Nm)	4.862E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.612E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.004	M _{Ed} /M _{Rd}	0.639	M _{Ed} /M _{Rd}	0.639

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	1.2	0	1	0	0	0	0	1	0	4	0	0	0
σ ₇	0	18.8	33.6	13.7	25.8	0	0	59.4	5.6	17.7	22.9	70.3	147.5	0.377
σ ₆	0	16.2	30.2	11.7	23.2	0	0	53.4	4.4	15.9	18.6	63.5	132.8	0.339
σ ₅	0	0.9	0	0.7	0	0	0	0	0.6	0	2.8	0	0	0
σ ₄	133.9	14.3	27.7	10.3	21.2	0	0	182.8	3.5	14.5	15.3	58.3	255.7	0.756
σ ₃	130.2	13.5	26.6	9.7	20.4	0	0	177.3	3.2	13.9	13.9	56.2	247.3	0.732
σ ₂	0	0.1	0.2	-0.1	-0.2	0	0	0	-0.3	-0.6	1	2.1	1.4	0.004
σ ₁	-92.4	-34.5	-36.4	-27	-28.7	0	0	-157.6	-18.7	-20.7	-67.4	-72.7	-251	0.787
σ ₀	-97.9	-35.7	-38	-27.9	-30	0	0	-165.9	-19.3	-21.6	-69.4	-75.9	-263.4	0.826

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.826 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.13 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.62 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 7.17 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 5.02 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci**Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Mmax)**

Componente	b (mm)	t (mm)	λ _p	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β ^k	A _{c,eff} * β ^k (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000

Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

	Anima
b (mm)	2400
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ_{sup} (N/mm ²)	247.35
σ_{inf} (N/mm ²)	-250.97
ψ	-0.99
K_{σ}	23.51
λ_p	0.97
b _c (mm)	1208.73
b _{c, sup} (mm)	725.24
b _{c, sup} (mm)	483.49
ρ_{loc}	0.91
b _{ceff} (mm)	1101.26
b _{ceff, sup} (mm)	660.76
b _{ceff, sup} (mm)	440.5
ϕ_{Foro} (mm)	107.47

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c, Edge sup}	1.596E+4	906.1	6.993E+8
A _{c, 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c, 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c, Edge inf}	1.064E+4	301.7	2.072E+8
A _{c, tot}	2.659E+4	664.4	3.238E+9
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Mmax)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c, eff Edge sup}	1.454E+4	938.3	5.289E+8
A _{c, eff 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c, eff 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c, eff Edge inf}	9.691E+3	280.3	1.567E+8
A _{c, eff tot}	2.423E+4	675.1	3.204E+9
A _{c, eff, loc}	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr, p}$ (p)	375.32	$\sigma_{cr, c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	9.534
λ_p	0.973	λ_c	0.911
ρ_p	0.911	ρ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	1.454E+4	938.3	5.289E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.691E+3	280.3	1.567E+8
Totale	2.423E+4	675.1	3.204E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	ΔA (mm ²)	z _G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-2.364E+3	554.2	-2.275E+6
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
--	--------	---------	---------	---------	--------	-----------

A (mm ²)	1.564E+5	2.885E+5	2.982E+5	2.735E+5	4.283E+5	2.086E+5
z _G (mm)	1063.681	1800.002	1828.494	1751.686	2087.268	1462.9
Δ z _{Geff} (mm)	-7.58	-10.13	-10.02	-10.26	-8.42	-10.18
J _{y,eff} (mm ⁴)	1.775E+11	3.634E+11	3.707E+11	3.511E+11	4.37E+11	2.775E+11
W _{y,0eff} (mm ³)	-1.669E+8	-2.019E+8	-2.027E+8	-2.004E+8	-2.094E+8	-1.897E+8
W _{y,1eff} (mm ³)	-1.769E+8	-2.089E+8	-2.096E+8	-2.075E+8	-2.156E+8	-1.978E+8
W _{y,3eff} (mm ³)	1.272E+8	5.506E+8	5.87E+8	4.957E+8	1.173E+9	2.783E+8
W _{y,4eff} (mm ³)	1.236E+8	5.192E+8	5.521E+8	4.692E+8	1.059E+9	2.675E+8
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	4.782E+8	5.068E+8	4.343E+8	9.245E+8	2.529E+8
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	4.566E+8	4.83E+8	4.158E+8	8.591E+8	2.449E+8
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	3.933E+8	4.14E+8	3.611E+8	6.864E+8	2.2E+8
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	3.634E+8	3.816E+8	3.349E+8	6.132E+8	2.075E+8
S _{y,1eff} (mm ³)	6.822E+7	1.168E+8	1.187E+8	1.136E+8	1.358E+8	9.457E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	7.81E+7	1.472E+8	1.501E+8	1.423E+8	1.774E+8	1.141E+8
S _{y,3eff} (mm ³)	5.665E+7	1.424E+8	1.457E+8	1.368E+8	1.758E+8	1.031E+8
S _{y,4eff} (mm ³)	2.237E-291	1.152E+8	1.196E+8	1.076E+8	1.601E+8	6.245E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
ΔM _{Fessurata} (kNm)	-1.123E+1	-3.258E+2	4.489E+2	0E+00	1.341E+3	-4.489E+3
ΔM _{Non fessurata} (kNm)	-1.123E+1	-3.24E+2	4.419E+2	0E+00	1.108E+3	-3.709E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	1.2	0	1	0	0	0	0	1	0	4	0	0	0
σ ₇	0	18.8	33.5	13.7	25.8	0	0	59.3	5.6	17.7	22.9	70.3	147.3	0.376
σ ₆	0	16.2	30.1	11.7	23.2	0	0	53.3	4.4	15.8	18.5	63.4	132.5	0.339
σ ₅	0	0.9	0	0.7	0	0	0	0	0.6	0	2.7	0	0	0
σ ₄	133.7	14.2	27.6	10.2	21.2	0	0	182.5	3.5	14.4	15.2	58.2	255.1	0.754
σ ₃	130	13.4	26.5	9.6	20.4	0	0	176.8	3.1	13.9	13.8	56	246.7	0.73
σ ₂	0	0.1	0.2	-0.1	-0.2	0	0	0	-0.3	-0.6	1	2.1	1.4	0.004
σ ₁	-93.4	-35	-37	-27.5	-29.2	0	0	-159.5	-19	-21	-68.5	-73.7	-254.3	0.797
σ ₀	-99	-36.2	-38.5	-28.4	-30.4	0	0	-167.9	-19.6	-21.9	-70.6	-77	-266.8	0.836

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.836 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.13 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.61 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 7.18 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 5 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=5.87E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.418E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=5.06E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.552E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.911$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.237E+7 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd}=min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=5.87E+6 N**

Coefficients di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.81, \quad (= \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.83, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.836$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)**Sollecitazioni (Comb. Vmin)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.48E+3	-1.92E+6	1.65E+7	9.65E+3
2a	3.2E+4	-8.54E+5	7.34E+6	-2.45E+4
2b	-4.41E+4	-4.65E+4	5.72E+6	2.55E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.36E+5	-2.01E+4	-3.28E+6	-1.18E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.45E+5	-2.33E+6	1.25E+7	-7.82E+4
Totale	2.99E+5	-5.16E+6	3.88E+7	-9.18E+4

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Vmin)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2105.8	0.85	-1.05	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.986E+5	M _{Ed} (Nm)	3.882E+7	N _{Ed} (N)	2.986E+5
N _{Rd} (N)	7.285E+7	M _{Rd} (Nm)	7.611E+7	M _{Ed} (Nm)	3.882E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.612E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.004	M _{Ed} /M _{Rd}	0.51	M _{Ed} /M _{Rd}	0.51

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	1.2	0	1	0	0	0	0	-0.9	0	3.4	0	0	0
σ ₇	0	18.8	33.6	13.7	25.8	0	0	59.4	-5.1	-15.6	19.3	59.1	102.9	0.263
σ ₆	0	16.2	30.2	11.7	23.2	0	0	53.4	-4.2	-14.1	15.7	53.3	92.6	0.237
σ ₅	0	0.9	0	0.7	0	0	0	0	-0.6	0	2.3	0	0	0
σ ₄	133.9	14.3	27.7	10.3	21.2	0	0	182.8	-3.4	-13	12.9	49	218.9	0.647
σ ₃	130.2	13.5	26.6	9.7	20.4	0	0	177.3	-3.1	-12.5	11.8	47.2	212	0.627
σ ₂	0	0.1	0.2	-0.1	-0.2	0	0	0	-0.3	-0.6	1	2.1	1.4	0.004
σ ₁	-92.4	-34.5	-36.4	-27	-28.7	0	0	-157.6	14.7	15.7	-56.1	-60.3	-202.1	0.633
σ ₀	-97.9	-35.7	-38	-27.9	-30	0	0	-165.9	15.1	16.4	-57.8	-63	-212.5	0.666

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.666 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.13 N/mm²2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.62 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.64 N/mm²
 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.33 N/mm²
 La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmin)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β	$A^*\beta$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmin)

Anima	
b (mm)	2400
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ_{sup} (N/mm ²)	212.01
σ_{inf} (N/mm ²)	-202.11
ψ	-1.05
K_σ	25.11
λ_p	0.94
b_c (mm)	1171.32
$b_{c, sup}$ (mm)	702.79
$b_{c, sup}$ (mm)	468.53
ρ_{loc}	0.94
b_{ceff} (mm)	1102.7
$b_{ceff, sup}$ (mm)	661.62
$b_{ceff, sup}$ (mm)	441.08
ϕ_{Foro} (mm)	68.61

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
A_c Edge sup	1.546E+4	879.9	6.364E+8
A_{c1}	0E+00	0	0E+00
A_{c2}	0E+00	0	0E+00
A_c Edge inf	1.031E+4	294.3	1.886E+8
$A_{c, tot}$	2.577E+4	645.7	2.946E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c,eff}$ Edge sup	1.456E+4	900.5	5.31E+8
$A_{c,eff1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ Edge inf	9.704E+3	280.5	1.573E+8
$A_{c,eff, tot}$	2.426E+4	652.5	2.926E+9
$A_{c,eff, loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmin)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	400.82	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	9.534
λ_p	0.941	λ_c	0.941
ρ_p	0.941	ρ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
Edge sup	1.456E+4	900.5	5.31E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.704E+3	280.5	1.573E+8
Totale	2.426E+4	652.5	2.926E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmin)

	$\Delta A (mm^2)$	$z_G (mm)$	$\Delta J_y (mm^4)$
Anima	-1.509E+3	535.4	-5.922E+5
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.573E+5	2.894E+5	2.99E+5	2.744E+5	4.292E+5	2.095E+5
z_G (mm)	1061.093	1796.42	1824.946	1748.059	2084.281	1459.327
Δz_{Geff} (mm)	-5	-6.54	-6.48	-6.64	-5.43	-6.61
$J_{y,eff}$ (mm ⁴)	1.777E+11	3.647E+11	3.72E+11	3.522E+11	4.39E+11	2.781E+11
$W_{y,0eff}$ (mm ³)	-1.675E+8	-2.03E+8	-2.039E+8	-2.015E+8	-2.106E+8	-1.906E+8
$W_{y,1eff}$ (mm ³)	-1.775E+8	-2.1E+8	-2.108E+8	-2.087E+8	-2.168E+8	-1.987E+8
$W_{y,3eff}$ (mm ³)	1.271E+8	5.496E+8	5.858E+8	4.948E+8	1.168E+9	2.779E+8
$W_{y,4eff}$ (mm ³)	1.235E+8	5.183E+8	5.511E+8	4.684E+8	1.056E+9	2.672E+8
$W_{y,5eff}$ (mm ³)	1E+300	4.776E+8	5.061E+8	4.338E+8	9.227E+8	2.527E+8
$W_{y,6eff}$ (mm ³)	1E+300	4.561E+8	4.825E+8	4.154E+8	8.578E+8	2.447E+8
$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	3.932E+8	4.138E+8	3.609E+8	6.862E+8	2.199E+8
$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	3.634E+8	3.815E+8	3.348E+8	6.133E+8	2.074E+8
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	6.805E+7	1.166E+8	1.185E+8	1.134E+8	1.356E+8	9.434E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	7.828E+7	1.478E+8	1.508E+8	1.429E+8	1.783E+8	1.145E+8
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	5.676E+7	1.43E+8	1.463E+8	1.373E+8	1.768E+8	1.035E+8
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	2.24E-291	1.157E+8	1.201E+8	1.081E+8	1.609E+8	6.264E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	-7.4E+0	-2.115E+2	2.914E+2	0E+00	8.974E+2	-2.941E+3
$\Delta M_{Non fessurata}$ (kNm)	-7.4E+0	-2.094E+2	2.855E+2	0E+00	7.369E+2	-2.415E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	1.2	0	1	0	0	0	0	-0.9	0	3.4	0	0	0
σ_7	0	18.8	33.5	13.7	25.8	0	0	59.3	-5.1	-15.6	19.3	59	102.8	0.263
σ_6	0	16.2	30.2	11.7	23.2	0	0	53.3	-4.1	-14.1	15.6	53.3	92.5	0.236
σ_5	0	0.9	0	0.7	0	0	0	0	-0.6	0	2.3	0	0	0
σ_4	133.8	14.3	27.6	10.2	21.2	0	0	182.6	-3.4	-12.9	12.9	48.9	218.6	0.647
σ_3	130.1	13.5	26.6	9.6	20.4	0	0	177	-3.1	-12.5	11.7	47.1	211.7	0.626
σ_2	0	0.1	0.2	-0.1	-0.2	0	0	0	-0.3	-0.6	1	2.1	1.4	0.004
σ_1	-93.1	-34.8	-36.8	-27.3	-29	0	0	-158.8	14.8	15.9	-56.7	-60.8	-203.8	0.639
σ_0	-98.6	-36	-38.4	-28.2	-30.2	0	0	-167.2	15.3	16.6	-58.4	-63.5	-214.2	0.671

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.671 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.13 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.62 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.64 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.32 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w = 109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 6.112E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w = 2.021, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 3.844E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.582, \quad \lambda_w = 1.426, \quad \tau_{cr} = 100.9, \quad C = 1441.3$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 4.082E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd} = 5.552E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.735$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.237E+7 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 6.112E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.844, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.901, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.671$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

SLE: Verifica a web breathing (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.1E+3	-1.42E+6	1.22E+7	7.15E+3
2a	2.37E+4	-6.33E+5	5.44E+6	-1.82E+4
2b	-3.67E+4	-3.88E+4	4.77E+6	2.13E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-8.78E+4	1.38E+4	2.69E+6	1.86E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.66E+4	-7.58E+5	5.5E+6	-2.3E+4
Totale	-8.31E+4	-2.83E+6	3.06E+7	-3E+4

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot
σ_8	0	0.9	0	0.8	0	0	0	0	0.7	0	1.4	0	0
σ_7	0	13.9	24.8	11.4	21.5	0	0	46.3	3.7	11.8	8.1	25.1	83.2
σ_6	0	12	22.3	9.8	19.3	0	0	41.6	2.9	10.6	6.4	22.6	74.8
σ_5	0	0.7	0	0.6	0	0	0	0	0.4	0	1	0	0
σ_4	99.1	10.6	20.4	8.5	17.7	0	0	137.2	2.3	9.6	5.2	20.7	167.5
σ_3	96.3	10	19.7	8	17	0	0	132.9	2.1	9.3	4.7	19.9	162.1
σ_2	0	0.1	0.1	-0.1	-0.2	0	0	-0.1	-0.2	-0.4	0	0.1	-0.4
σ_1	-69.1	-25.9	-27.3	-22.8	-24.2	0	0	-120.6	-12.6	-14	-25.4	-27.7	-162.3
σ_0	-73.2	-26.8	-28.5	-23.6	-25.3	0	0	-127	-13	-14.6	-26.2	-28.9	-170.4

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.67 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.26 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.76 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.65 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Verifica dell'intera anima (Comb. Mmax)

	Anima
b (mm)	2400
σ_{sup} (N/mm ²)	162.39
σ_{inf} (N/mm ²)	-160.54
σ_{Ed} (N/mm ²)	160.54
K_σ	24.2

σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
τ_{Ed} (N/mm ²)	48.57
σ_{cr} (P) (N/mm ²)	386.3
σ_{cr} (C) (N/mm ²)	3.91
ξ	1
σ_{cr} (N/mm ²)	386.3
K_{τ}	6.32
$K_{\tau sl}$	0
Coefficienti di utilizzo	0.673
Esito	VERIFICA SODDISFATTA

SLE: Verifica a web breathing (Comb. Vmin)**Sollecitazioni (Comb. Vmin)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.1E+3	-1.42E+6	1.22E+7	7.15E+3
2a	2.37E+4	-6.33E+5	5.44E+6	-1.82E+4
2b	-3.67E+4	-3.88E+4	4.77E+6	2.13E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.05E+4	-1.34E+4	-2.19E+6	-7.87E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.89E+4	-9.61E+5	4.12E+6	-6.04E+4
Totale	-8.36E+4	-3.06E+6	2.44E+7	-7.01E+4

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot
σ_8	0	0.9	0	0.8	0	0	0	0	-0.6	0	1.1	0	0
σ_7	0	13.9	24.8	11.4	21.5	0	0	46.4	-3.4	-10.4	6.1	18.8	54.8
σ_6	0	12	22.3	9.8	19.3	0	0	41.7	-2.8	-9.4	4.9	16.9	49.2
σ_5	0	0.7	0	0.6	0	0	0	0	-0.4	0	0.7	0	0
σ_4	99.1	10.6	20.5	8.5	17.7	0	0	137.3	-2.3	-8.6	4	15.5	144.2
σ_3	96.4	10	19.7	8	17	0	0	133.1	-2.1	-8.3	3.6	14.9	139.7
σ_2	0	0.1	0.1	-0.1	-0.2	0	0	-0.1	-0.2	-0.4	0	0.1	-0.4
σ_1	-68.8	-25.7	-27.2	-22.7	-24.1	0	0	-120.1	9.9	10.6	-18.9	-20.6	-130.2
σ_0	-72.9	-26.6	-28.4	-23.5	-25.1	0	0	-126.4	10.2	11	-19.5	-21.5	-136.9

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.67 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.26 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.14 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.57 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Verifica dell'intera anima (Comb. Vmin)

	Anima
b (mm)	2400
σ_{sup} (N/mm ²)	139.83
σ_{inf} (N/mm ²)	-129.35
σ_{Ed} (N/mm ²)	129.35
K_{σ}	25.9
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
τ_{Ed} (N/mm ²)	52.48
σ_{cr} (P) (N/mm ²)	413.45
σ_{cr} (C) (N/mm ²)	3.91
ξ	1
σ_{cr} (N/mm ²)	413.45
K_{τ}	6.32
$K_{\tau sl}$	0

Coefficienti di utilizzo	0.652
Esito	VERIFICA SODDISFATTA

Sezione C4 124 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5798x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.916E+5	3.013E+5	2.765E+5	4.322E+5	2.113E+5
z _G (mm)	1056.096	1792.107	1820.713	1743.621	2080.951	1454.382
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.676E+11	3.751E+11	3.55E+11	4.431E+11	2.798E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.051E+8	-2.06E+8	-2.036E+8	-2.129E+8	-1.924E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.123E+8	-2.13E+8	-2.109E+8	-2.193E+8	-2.007E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.505E+8	5.867E+8	4.956E+8	1.169E+9	2.782E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.193E+8	5.522E+8	4.694E+8	1.057E+9	2.676E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.788E+8	5.074E+8	4.349E+8	9.25E+8	2.531E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.573E+8	4.838E+8	4.165E+8	8.603E+8	2.451E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.945E+8	4.153E+8	3.621E+8	6.891E+8	2.204E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.648E+8	3.83E+8	3.361E+8	6.162E+8	2.079E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.163E+8	1.182E+8	1.131E+8	1.354E+8	9.401E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.493E+8	1.523E+8	1.443E+8	1.803E+8	1.154E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.444E+8	1.478E+8	1.386E+8	1.787E+8	1.043E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.169E+8	1.214E+8	1.092E+8	1.627E+8	6.325E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.48E+3	-1.75E+6	1.21E+7	9.65E+3
2a	3.2E+4	-8.54E+5	5.27E+6	-2.45E+4
2b	-4.41E+4	-4.65E+4	5.61E+6	2.55E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.32E+5	2.07E+4	4.08E+6	2.79E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.47E+5	-6.73E+5	1.09E+7	7.28E+4
Totale	3.05E+5	-3.3E+6	3.8E+7	6.33E+4

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2113.06	0.86	-0.97	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3

classe della sezione					4
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	3.046E+5	M _{Ed} (Nm)	3.798E+7	N _{Ed} (N)	3.046E+5
N _{Rd} (N)	7.296E+7	M _{Rd} (Nm)	7.617E+7	M _{Ed} (Nm)	3.798E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.619E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.004	M _{Ed} /M _{Rd}	0.499	M _{Ed} /M _{Rd}	0.498
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.8	0	0.9	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0
σ ₇	0	13.5	24.1	13.4	25.3	0	0	49.3	5.6	17.9	16.9	51.7	118.9	0.304
σ ₆	0	11.6	21.7	11.5	22.7	0	0	44.3	4.4	16	13.7	46.7	107.1	0.274
σ ₅	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	0.7	0	2	0	0	0
σ ₄	98	10.3	19.8	10	20.8	0	0	138.6	3.6	14.6	11.4	42.9	196.1	0.58
σ ₃	95.2	9.7	19.1	9.4	20	0	0	134.3	3.2	14.1	10.4	41.4	189.7	0.561
σ ₂	0	0.1	0.2	-0.1	-0.2	0	0	0	-0.3	-0.6	1	2.1	1.4	0.004
σ ₁	-67.6	-24.7	-26.1	-26.5	-28.2	0	0	-121.8	-18.9	-21	-48.8	-52.3	-195.2	0.612
σ ₀	-71.6	-25.6	-27.2	-27.4	-29.4	0	0	-128.2	-19.5	-21.8	-50.3	-54.7	-204.8	0.642

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.642 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.78 N/mm²2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.35 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 5.76 N/mm²4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.04 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci**Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Mmax)**

Componente	b (mm)	t (mm)	λ _p	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β ^k	A _{c,eff} * β ^k (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

	Anima
b (mm)	2400
σ _{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ _{sup} (N/mm ²)	189.73
σ _{inf} (N/mm ²)	-195.15
ψ	-0.97
K _σ	23.17
λ _p	0.98
b _c (mm)	1216.9
b _{c sup} (mm)	730.14
b _{c sup} (mm)	486.76
ρ _{loc}	0.9
b _{ceff} (mm)	1100.77
b _{ceff sup} (mm)	660.46
b _{ceff sup} (mm)	440.31
Φ _{Foro} (mm)	116.13

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	$A(mm^2)$	$z_G(mm)$	$J_y(mm^4)$
A_c Edge sup	1.606E+4	911.8	7.136E+8
A_c 1	0E+00	0	0E+00
A_c 2	0E+00	0	0E+00
A_c Edge inf	1.071E+4	303.4	2.114E+8
A_c tot	2.677E+4	668.4	3.304E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Mmax)

	$A(mm^2)$	$z_G(mm)$	$J_y(mm^4)$
$A_{c,eff}$ Edge sup	1.453E+4	946.7	5.282E+8
$A_{c,eff}$ 1	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ 2	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ Edge inf	9.687E+3	280.2	1.565E+8
$A_{c,eff}$ tot	2.422E+4	680.1	3.267E+9
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Mmax)

	<i>Piastra</i>		<i>Colonna</i>
$\sigma_{cr,p}(p)$	369.91	$\sigma_{cr,c}(c)$	1
$\beta_{ac}(p)$	1	$\beta_{ac}(c)$	9.534
λ_p	0.98	λ_c	0.905
ρ_p	0.905	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	$A(mm^2)$	$z_G(mm)$	$J_y(mm^4)$
Edge sup	1.453E+4	946.7	5.282E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.687E+3	280.2	1.565E+8
Totale	2.422E+4	680.1	3.267E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	$\Delta A(mm^2)$	$z_G(mm)$	$\Delta J_y(mm^4)$
Anima	-2.555E+3	558.4	-2.871E+6
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	<i>Fase 1</i>	<i>Fase 2a</i>	<i>Fase 2b</i>	<i>Fase 2c</i>	<i>Fase 3</i>	<i>Fessurata</i>
$A(mm^2)$	1.562E+5	2.891E+5	2.988E+5	2.74E+5	4.297E+5	2.087E+5
$z_G(mm)$	1064.234	1803.011	1831.507	1754.674	2090.004	1465.35
$\Delta z_{Geff}(mm)$	-8.14	-10.9	-10.79	-11.05	-9.05	-10.97
$J_{y,eff}(mm^4)$	1.775E+11	3.637E+11	3.71E+11	3.514E+11	4.371E+11	2.777E+11
$W_{y,0eff}(mm^3)$	-1.668E+8	-2.017E+8	-2.026E+8	-2.003E+8	-2.092E+8	-1.895E+8
$W_{y,1eff}(mm^3)$	-1.768E+8	-2.087E+8	-2.094E+8	-2.074E+8	-2.153E+8	-1.976E+8
$W_{y,3eff}(mm^3)$	1.272E+8	5.536E+8	5.903E+8	4.982E+8	1.181E+9	2.792E+8
$W_{y,4eff}(mm^3)$	1.236E+8	5.218E+8	5.55E+8	4.715E+8	1.066E+9	2.684E+8
$W_{y,5eff}(mm^3)$	1E+300	4.805E+8	5.093E+8	4.363E+8	9.301E+8	2.537E+8
$W_{y,6eff}(mm^3)$	1E+300	4.587E+8	4.853E+8	4.177E+8	8.639E+8	2.456E+8
$W_{y,7eff}(mm^3)$	1E+300	3.949E+8	4.157E+8	3.625E+8	6.895E+8	2.207E+8
$W_{y,8eff}(mm^3)$	1E+300	3.648E+8	3.831E+8	3.362E+8	6.157E+8	2.081E+8
$S_{y,1eff}(mm^3)$	6.826E+7	1.17E+8	1.189E+8	1.138E+8	1.36E+8	9.473E+7
$S_{y,2eff}(mm^3)$	7.806E+7	1.473E+8	1.502E+8	1.424E+8	1.774E+8	1.141E+8
$S_{y,3eff}(mm^3)$	5.663E+7	1.425E+8	1.458E+8	1.369E+8	1.759E+8	1.033E+8
$S_{y,4eff}(mm^3)$	2.248E-291	1.154E+8	1.199E+8	1.079E+8	1.603E+8	6.267E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Mmax)

	<i>Fase 1</i>	<i>Fase 2a</i>	<i>Fase 2b</i>	<i>Fase 2c</i>	<i>Fase 3a</i>	<i>Fase 3b</i>
$\Delta M_{Fessurata}(kNm)$	-1.205E+1	-3.509E+2	4.835E+2	0E+00	1.444E+3	-4.901E+3

$\Delta M_{\text{Non fessurata}}$ (kNm)	-1.205E+1	-3.489E+2	4.758E+2	0E+00	1.192E+3	-4.045E+3
---	-----------	-----------	----------	-------	----------	-----------

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.8	0	0.9	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0
σ_7	0	13.5	24	13.4	25.2	0	0	49.3	5.6	17.9	16.9	51.6	118.8	0.304
σ_6	0	11.6	21.6	11.4	22.6	0	0	44.2	4.4	16	13.7	46.6	106.8	0.273
σ_5	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	0.6	0	2	0	0	0
σ_4	97.8	10.2	19.8	10	20.7	0	0	138.2	3.5	14.6	11.3	42.8	195.7	0.579
σ_3	95	9.6	19	9.4	19.9	0	0	134	3.2	14	10.3	41.3	189.2	0.56
σ_2	0	0.1	0.2	-0.1	-0.2	0	0	0	-0.3	-0.6	1	2.1	1.5	0.004
σ_1	-68.4	-25.1	-26.5	-26.9	-28.6	0	0	-123.5	-19.3	-21.3	-49.7	-53.1	-197.9	0.62
σ_0	-72.4	-26	-27.6	-27.9	-29.8	0	0	-129.9	-19.8	-22.2	-51.2	-55.5	-207.6	0.651

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.651 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.78 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.34 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 5.77 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.02 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=6.145E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=4.169E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=3.934E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.554E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.708$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.237E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.145E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.537, \quad (= \Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.576, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.651$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.48E+3	-1.75E+6	1.21E+7	9.65E+3
2a	3.2E+4	-8.54E+5	5.27E+6	-2.45E+4
2b	-4.41E+4	-4.65E+4	5.61E+6	2.55E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.36E+5	-2.01E+4	-3.33E+6	-1.18E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.44E+5	-2.32E+6	6.88E+6	-7.82E+4

Totale	2.98E+5	-4.99E+6	2.65E+7	-9.18E+4
--------	---------	----------	---------	----------

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z_{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2113.49	0.86	-1.08	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N_{Ed} (N)	2.981E+5	M_{Ed} (Nm)	2.652E+7	N_{Ed} (N)	2.981E+5
N_{Rd} (N)	7.296E+7	M_{Rd} (Nm)	7.617E+7	M_{Ed} (Nm)	2.652E+7
				M_{Rd} (Nm)	7.619E+7
N_{Ed}/N_{Rd}	0.004	M_{Ed}/M_{Rd}	0.348	M_{Ed}/M_{Rd}	0.348

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.8	0	0.9	0	0	0	0	-0.9	0	1.9	0	0	0
σ_7	0	13.5	24.1	13.4	25.3	0	0	49.3	-5.2	-15.8	11	33.3	66.9	0.171
σ_6	0	11.6	21.7	11.5	22.7	0	0	44.3	-4.2	-14.2	9	30.2	60.3	0.154
σ_5	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	-0.6	0	1.3	0	0	0
σ_4	98	10.3	19.8	10	20.8	0	0	138.6	-3.5	-13.1	7.5	27.8	153.3	0.453
σ_3	95.2	9.7	19.1	9.4	20	0	0	134.3	-3.2	-12.6	6.9	26.8	148.5	0.439
σ_2	0	0.1	0.2	-0.1	-0.2	0	0	0	-0.3	-0.6	1	2.1	1.4	0.004
σ_1	-67.6	-24.7	-26.1	-26.5	-28.2	0	0	-121.8	14.9	16	-30.4	-32.2	-138.1	0.433
σ_0	-71.6	-25.6	-27.2	-27.4	-29.4	0	0	-128.2	15.3	16.7	-31.3	-33.7	-145.2	0.455

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.455 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.78 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.35 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.81 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.07 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmin)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β	$A*\beta$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmin)

Anima	
b (mm)	2400
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ_{sup} (N/mm ²)	148.52
σ_{inf} (N/mm ²)	-138.08
ψ	-1.08
K_σ	25.76
λ_p	0.93

b _c (mm)	1156.29
b _{c sup} (mm)	693.78
b _{c sup} (mm)	462.52
ρ loc	0.95
b _{ceff} (mm)	1102.82
b _{ceff sup} (mm)	661.69
b _{ceff sup} (mm)	441.13
φ _{Foro} (mm)	53.47

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmin)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c Edge sup}	1.526E+4	869.4	6.122E+8
A _{c 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c Edge inf}	1.018E+4	291.3	1.814E+8
A _{c tot}	2.544E+4	638.1	2.834E+9
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilità locale (Comb. Vmin)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c,eff Edge sup}	1.456E+4	885.4	5.311E+8
A _{c,eff 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff Edge inf}	9.705E+3	280.6	1.574E+8
A _{c,eff tot}	2.426E+4	643.5	2.819E+9
A _{c,eff,loc}	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilità globale dell'anima (Comb. Vmin)

	Piastra		Colonna
σ _{cr,p} (p)	411.31	σ _{cr,c} (c)	1
β _{ac} (p)	1	β _{ac} (c)	9.534
λ _p	0.929	λ _c	0.954
ρ _p	0.954	χ _c	

Anima depurata per instabilità locale e globale dell'anima (Comb. Vmin)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	1.456E+4	885.4	5.311E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.705E+3	280.6	1.574E+8
Totale	2.426E+4	643.5	2.819E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmin)

	ΔA(mm ²)	z _G (mm)	ΔJ _y (mm ⁴)
Anima	-1.176E+3	527.9	-2.803E+5
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.576E+5	2.904E+5	3.001E+5	2.753E+5	4.311E+5	2.101E+5
z _G (mm)	1060.038	1797.228	1825.78	1748.815	2085.189	1459.57
Δ z _{Geff} (mm)	-3.94	-5.12	-5.07	-5.19	-4.24	-5.19
J _{y,eff} (mm ⁴)	1.778E+11	3.658E+11	3.731E+11	3.533E+11	4.403E+11	2.788E+11
W _{y,0eff} (mm ³)	-1.678E+8	-2.035E+8	-2.044E+8	-2.02E+8	-2.111E+8	-1.91E+8
W _{y,1eff} (mm ³)	-1.778E+8	-2.105E+8	-2.113E+8	-2.092E+8	-2.174E+8	-1.992E+8
W _{y,3eff} (mm ³)	1.27E+8	5.519E+8	5.883E+8	4.967E+8	1.175E+9	2.787E+8
W _{y,4eff} (mm ³)	1.235E+8	5.204E+8	5.534E+8	4.703E+8	1.061E+9	2.68E+8
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	4.795E+8	5.082E+8	4.355E+8	9.272E+8	2.534E+8
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	4.579E+8	4.844E+8	4.17E+8	8.619E+8	2.453E+8
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	3.947E+8	4.154E+8	3.623E+8	6.892E+8	2.205E+8
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	3.647E+8	3.83E+8	3.361E+8	6.159E+8	2.08E+8
S _{y,1eff} (mm ³)	6.798E+7	1.166E+8	1.185E+8	1.134E+8	1.356E+8	9.435E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	7.836E+7	1.483E+8	1.513E+8	1.434E+8	1.789E+8	1.148E+8

$S_{y,3eff}$ (mm ³)	5.68E+7	1.435E+8	1.469E+8	1.378E+8	1.774E+8	1.038E+8
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	2.254E-291	1.162E+8	1.207E+8	1.086E+8	1.616E+8	6.298E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	-5.838E+0	-1.66E+2	2.287E+2	0E+00	7.043E+2	-2.306E+3
$\Delta M_{Non\ fessurata}$ (kNm)	-5.838E+0	-1.638E+2	2.234E+2	0E+00	5.754E+2	-1.884E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.8	0	0.9	0	0	0	0	-0.9	0	1.9	0	0	0
σ_7	0	13.5	24.1	13.4	25.2	0	0	49.3	-5.1	-15.8	11	33.3	66.9	0.171
σ_6	0	11.6	21.6	11.4	22.7	0	0	44.3	-4.2	-14.2	9	30.2	60.2	0.154
σ_5	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	-0.6	0	1.3	0	0	0
σ_4	97.9	10.2	19.8	10	20.7	0	0	138.4	-3.5	-13.1	7.5	27.8	153.1	0.453
σ_3	95.2	9.7	19.1	9.4	19.9	0	0	134.1	-3.2	-12.6	6.9	26.8	148.4	0.439
σ_2	0	0.1	0.2	-0.1	-0.2	0	0	0	-0.3	-0.6	1	2.1	1.4	0.004
σ_1	-68	-24.9	-26.3	-26.7	-28.4	0	0	-122.6	15	16.1	-30.6	-32.4	-139	0.436
σ_0	-72	-25.8	-27.4	-27.6	-29.6	0	0	-129.1	15.5	16.8	-31.6	-33.9	-146.2	0.458

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.458 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.78 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.35 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.81 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.07 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=6.353E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=6.252E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=2.792E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.554E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.503$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.237E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.353E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.786, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.871, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.458$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 127 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5798x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.916E+5	3.013E+5	2.765E+5	4.322E+5	2.113E+5
z _G (mm)	1056.096	1792.107	1820.713	1743.621	2080.951	1454.382
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.676E+11	3.751E+11	3.55E+11	4.431E+11	2.798E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.051E+8	-2.06E+8	-2.036E+8	-2.129E+8	-1.924E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.123E+8	-2.13E+8	-2.109E+8	-2.193E+8	-2.007E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.505E+8	5.867E+8	4.956E+8	1.169E+9	2.782E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.193E+8	5.522E+8	4.694E+8	1.057E+9	2.676E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.788E+8	5.074E+8	4.349E+8	9.25E+8	2.531E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.573E+8	4.838E+8	4.165E+8	8.603E+8	2.451E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.945E+8	4.153E+8	3.621E+8	6.891E+8	2.204E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.648E+8	3.83E+8	3.361E+8	6.162E+8	2.079E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.163E+8	1.182E+8	1.131E+8	1.354E+8	9.401E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.493E+8	1.523E+8	1.443E+8	1.803E+8	1.154E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.444E+8	1.478E+8	1.386E+8	1.787E+8	1.043E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.169E+8	1.214E+8	1.092E+8	1.627E+8	6.325E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)**Sollecitazioni (Comb. Vmin)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.47E+3	-1.75E+6	1.21E+7	-9.85E+3
2a	2.33E+4	-7.65E+5	5.27E+6	2.39E+4
2b	-2.9E+4	-4.81E+4	5.61E+6	-2.18E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.34E+5	-1.93E+4	-3.33E+6	1.4E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.62E+5	-2.09E+6	8.94E+6	-3.5E+4
Totale	3.23E+5	-4.67E+6	2.86E+7	-2.18E+4

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Vmin)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2111.82	0.85	-1.05	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale	Flessione semplice		Interazione N/M		
N _{Ed} (N)	3.23E+5	M _{Ed} (Nm)	2.857E+7	N _{Ed} (N)	3.23E+5

N_{Rd} (N)	7.296E+7	M_{Rd} (Nm)	7.617E+7	M_{Ed} (Nm)	2.857E+7
				M_{Rd} (Nm)	7.619E+7
N_{Ed}/N_{Rd}	0.004	M_{Ed}/M_{Rd}	0.375	M_{Ed}/M_{Rd}	0.375
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.8	0	0.9	0	0	0	0	-0.9	0	2.5	0	0	0
σ_7	0	13.4	24	13.4	25.3	0	0	49.3	-5.1	-15.8	14	42.7	76.3	0.195
σ_6	0	11.6	21.6	11.5	22.8	0	0	44.4	-4.2	-14.2	11.5	38.7	68.8	0.176
σ_5	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	-0.6	0	1.7	0	0	0
σ_4	98	10.2	19.8	10.1	20.8	0	0	138.6	-3.5	-13.1	9.5	35.6	161.1	0.476
σ_3	95.2	9.7	19	9.5	20	0	0	134.3	-3.2	-12.6	8.7	34.3	156	0.461
σ_2	0	0.1	0.1	-0.1	-0.1	0	0	0	-0.3	-0.6	1.1	2.2	1.5	0.005
σ_1	-67.6	-24.7	-26.1	-26.4	-28.1	0	0	-121.8	14.9	16	-39.7	-42.4	-148.2	0.465
σ_0	-71.6	-25.6	-27.3	-27.3	-29.3	0	0	-128.2	15.3	16.7	-40.9	-44.3	-155.8	0.488

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.488 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.78 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.35 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.35 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.43 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmin)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β	$A*\beta$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmin)

	Anima
b (mm)	2400
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ_{sup} (N/mm ²)	156.02
σ_{inf} (N/mm ²)	-148.2
ν	-1.05
K_σ	25.2
λ_p	0.94
b_c (mm)	1169.15
$b_{c, sup}$ (mm)	701.49
$b_{c, inf}$ (mm)	467.66
ρ_{loc}	0.94
b_{ceff} (mm)	1102.72
$b_{ceff, sup}$ (mm)	661.63
$b_{ceff, inf}$ (mm)	441.09
ϕ_{Foro} (mm)	66.43

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, Edge sup}$	1.543E+4	878.4	6.329E+8
$A_{c, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, 2}$	0E+00	0	0E+00

A _c Edge inf	1.029E+4	293.8	1.875E+8
A _c tot	2.572E+4	644.6	2.93E+9
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmin)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c,eff} Edge sup	1.456E+4	898.3	5.31E+8
A _{c,eff} 1	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff} 2	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff} Edge inf	9.704E+3	280.5	1.573E+8
A _{c,eff} tot	2.426E+4	651.2	2.911E+9
A _{c,eff,loc}	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmin)

	Piastra		Colonna
σ _{cr,p} (p)	402.31	σ _{cr,c} (c)	1
β _{ac} (p)	1	β _{ac} (c)	9.534
λ _p	0.939	λ _c	0.943
ρ _p	0.943	χ _c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmin)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	1.456E+4	898.3	5.31E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.704E+3	280.5	1.573E+8
Totale	2.426E+4	651.2	2.911E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmin)

	ΔA(mm ²)	z _G (mm)	ΔJ _y (mm ⁴)
Anima	-1.461E+3	534.3	-5.375E+5
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.573E+5	2.902E+5	2.999E+5	2.751E+5	4.308E+5	2.098E+5
z _G (mm)	1060.943	1798.443	1826.983	1750.047	2086.198	1460.791
Δ z _G eff (mm)	-4.85	-6.34	-6.27	-6.43	-5.25	-6.41
J _{y,eff} (mm ⁴)	1.778E+11	3.653E+11	3.727E+11	3.529E+11	4.396E+11	2.786E+11
W _{y,0eff} (mm ³)	-1.675E+8	-2.031E+8	-2.04E+8	-2.016E+8	-2.107E+8	-1.907E+8
W _{y,1eff} (mm ³)	-1.776E+8	-2.101E+8	-2.109E+8	-2.088E+8	-2.17E+8	-1.989E+8
W _{y,3eff} (mm ³)	1.271E+8	5.522E+8	5.887E+8	4.97E+8	1.176E+9	2.788E+8
W _{y,4eff} (mm ³)	1.235E+8	5.207E+8	5.537E+8	4.705E+8	1.062E+9	2.681E+8
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	4.797E+8	5.084E+8	4.357E+8	9.278E+8	2.534E+8
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	4.58E+8	4.846E+8	4.171E+8	8.623E+8	2.454E+8
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	3.947E+8	4.155E+8	3.623E+8	6.892E+8	2.205E+8
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	3.648E+8	3.83E+8	3.361E+8	6.159E+8	2.08E+8
S _{y,1eff} (mm ³)	6.804E+7	1.167E+8	1.186E+8	1.135E+8	1.357E+8	9.443E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	7.829E+7	1.481E+8	1.511E+8	1.432E+8	1.786E+8	1.147E+8
S _{y,3eff} (mm ³)	5.676E+7	1.433E+8	1.466E+8	1.376E+8	1.771E+8	1.037E+8
S _{y,4eff} (mm ³)	2.253E-291	1.16E+8	1.205E+8	1.084E+8	1.613E+8	6.291E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
ΔM _{Fessurata} (kNm)	-7.135E+0	-1.49E+2	1.861E+2	0E+00	8.606E+2	-2.959E+3
ΔM _{Non fessurata} (kNm)	-7.135E+0	-1.473E+2	1.82E+2	0E+00	7.046E+2	-2.422E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a	F. 2a	F. 2b	F. 2b	F. 2c	F. 2c	F. 2 tot	F. 3a	F. 3a	F. 3b	F. 3b	F. 3 tot	η ₁
		Non	Fess.	Non	Fess.	Non	Fess.		Non	Fess.	Non	Fess.		

		Fess.		Fess.		Fess.		Fess.		Fess.		Fess.			
σ_8	0	0.8	0	0.9	0	0	0	0	-0.9	0	2.5	0	0	0	0
σ_7	0	13.4	24	13.4	25.3	0	0	49.3	-5.1	-15.7	14	42.7	76.3	0.195	
σ_6	0	11.6	21.6	11.5	22.7	0	0	44.3	-4.2	-14.2	11.4	38.6	68.7	0.176	
σ_5	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	-0.6	0	1.7	0	0	0	
σ_4	97.9	10.2	19.8	10	20.8	0	0	138.4	-3.4	-13.1	9.5	35.5	160.9	0.476	
σ_3	95.1	9.6	19	9.4	20	0	0	134.1	-3.1	-12.6	8.7	34.3	155.8	0.461	
σ_2	0	0.1	0.1	-0.1	-0.1	0	0	0	-0.3	-0.6	1.1	2.2	1.5	0.005	
σ_1	-68	-25	-26.4	-26.7	-28.4	0	0	-122.8	15	16.1	-40.1	-42.7	-149.4	0.468	
σ_0	-72.1	-25.9	-27.5	-27.6	-29.6	0	0	-129.2	15.5	16.8	-41.3	-44.7	-157	0.492	

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.492 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.78 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.35 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.35 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.43 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=6.321E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=5.935E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=2.995E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.555E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.539$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.237E+7 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd}=min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.321E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.739, \quad (= \Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.816, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.492$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 127 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5831x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
-----------	---------

Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.924E+5	3.021E+5	2.772E+5	4.338E+5	2.116E+5
z _G (mm)	1056.096	1794.341	1822.959	1745.822	2083.048	1456.052
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.682E+11	3.757E+11	3.556E+11	4.437E+11	2.802E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.052E+8	-2.061E+8	-2.037E+8	-2.13E+8	-1.925E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.123E+8	-2.131E+8	-2.109E+8	-2.193E+8	-2.007E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.532E+8	5.897E+8	4.979E+8	1.177E+9	2.791E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.218E+8	5.549E+8	4.715E+8	1.064E+9	2.684E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.809E+8	5.097E+8	4.367E+8	9.302E+8	2.539E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.593E+8	4.86E+8	4.182E+8	8.649E+8	2.458E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.961E+8	4.169E+8	3.635E+8	6.922E+8	2.21E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.661E+8	3.845E+8	3.373E+8	6.188E+8	2.085E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.164E+8	1.183E+8	1.132E+8	1.355E+8	9.412E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.495E+8	1.525E+8	1.445E+8	1.805E+8	1.156E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.447E+8	1.481E+8	1.389E+8	1.79E+8	1.045E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.172E+8	1.218E+8	1.095E+8	1.631E+8	6.351E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)**Sollecitazioni (Comb. Vmin)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.47E+3	-1.58E+6	8.03E+6	-9.85E+3
2a	2.33E+4	-7.65E+5	3.4E+6	2.39E+4
2b	-2.9E+4	-4.81E+4	5.49E+6	-2.18E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.34E+5	-1.93E+4	-3.38E+6	1.4E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.61E+5	-2.09E+6	3.84E+6	-3.5E+4
Totale	3.23E+5	-4.5E+6	1.74E+7	-2.18E+4

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Vmin)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2119.56	0.86	-1.09	3
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					3
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	3.225E+5	M _{Ed} (Nm)	1.739E+7	N _{Ed} (N)	3.225E+5
N _{Rd} (N)	7.308E+7	M _{Rd} (Nm)	7.623E+7	M _{Ed} (Nm)	1.739E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.625E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.004	M _{Ed} /M _{Rd}	0.228	M _{Ed} /M _{Rd}	0.228
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.5	0	0.9	0	0	0	0	-0.9	0	1.2	0	0	0
σ ₇	0	8.7	15.5	13.1	24.7	0	0	40.2	-5.2	-15.9	6.6	19.6	43.9	0.112
σ ₆	0	7.5	14	11.2	22.2	0	0	36.2	-4.2	-14.4	5.5	17.8	39.6	0.101

σ_5	0	0.4	0	0.7	0	0	0	0	-0.6	0	0.8	0	0	0
σ_4	65.1	6.6	12.8	9.8	20.3	0	0	98.2	-3.5	-13.2	4.7	16.5	101.5	0.3
σ_3	63.3	6.2	12.3	9.2	19.5	0	0	95.1	-3.2	-12.7	4.3	15.9	98.3	0.291
σ_2	0	0.1	0.1	-0.1	-0.1	0	0	0	-0.3	-0.6	1.1	2.2	1.5	0.005
σ_1	-44.9	-16	-16.8	-25.9	-27.5	0	0	-89.2	15.1	16.2	-16.5	-17	-90	0.282
σ_0	-47.6	-16.5	-17.6	-26.8	-28.7	0	0	-93.8	15.6	16.9	-17	-17.8	-94.7	0.297

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.3 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.46 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.1 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.7 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.3 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=6.363E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=6.356E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=2.724E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.557E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.49$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.237E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.363E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.707, \quad (= \Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.786, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.3$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 130 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5831x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.924E+5	3.021E+5	2.772E+5	4.338E+5	2.116E+5
z _G (mm)	1056.096	1794.348	1822.966	1745.829	2083.054	1456.057
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.682E+11	3.757E+11	3.556E+11	4.437E+11	2.802E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.052E+8	-2.061E+8	-2.037E+8	-2.13E+8	-1.925E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.123E+8	-2.131E+8	-2.109E+8	-2.193E+8	-2.007E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.532E+8	5.897E+8	4.979E+8	1.177E+9	2.791E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.218E+8	5.549E+8	4.715E+8	1.064E+9	2.684E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.809E+8	5.097E+8	4.367E+8	9.302E+8	2.539E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.593E+8	4.86E+8	4.183E+8	8.649E+8	2.458E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.961E+8	4.169E+8	3.635E+8	6.922E+8	2.21E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.662E+8	3.845E+8	3.373E+8	6.188E+8	2.085E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.164E+8	1.183E+8	1.132E+8	1.355E+8	9.412E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.495E+8	1.525E+8	1.445E+8	1.805E+8	1.156E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.447E+8	1.481E+8	1.389E+8	1.79E+8	1.045E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.172E+8	1.218E+8	1.095E+8	1.631E+8	6.351E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.57E+3	-1.53E+6	8.03E+6	7.24E+3
2a	1.4E+4	-6.84E+5	3.4E+6	-2.38E+4
2b	1.48E+4	-5.28E+4	5.49E+6	5.44E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.33E+5	-1.69E+4	-3.38E+6	-3.53E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.77E+5	-2E+6	3.87E+6	-9.47E+4
Totale	3.75E+5	-4.28E+6	1.74E+7	-1.09E+5

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2116.08	0.86	-1.1	3
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					3
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	3.747E+5	M _{Ed} (Nm)	1.742E+7	N _{Ed} (N)	3.747E+5
N _{Rd} (N)	7.308E+7	M _{Rd} (Nm)	7.623E+7	M _{Ed} (Nm)	1.742E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.625E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.005	M _{Ed} /M _{Rd}	0.228	M _{Ed} /M _{Rd}	0.228
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.5	0	0.9	0	0	0	0	-0.9	0	1.2	0	0	0
σ ₇	0	8.6	15.5	13.2	24.9	0	0	40.4	-5.2	-15.9	6.7	19.8	44.2	0.113
σ ₆	0	7.5	13.9	11.3	22.4	0	0	36.3	-4.2	-14.4	5.6	18	40	0.102
σ ₅	0	0.4	0	0.7	0	0	0	0	-0.6	0	0.8	0	0	0
σ ₄	65.1	6.6	12.7	9.9	20.5	0	0	98.4	-3.5	-13.2	4.7	16.7	101.8	0.301
σ ₃	63.3	6.2	12.3	9.4	19.7	0	0	95.3	-3.2	-12.7	4.4	16.1	98.7	0.292
σ ₂	0	0	0.1	0	0.1	0	0	0.1	-0.3	-0.6	1.1	2.3	1.8	0.005
σ ₁	-44.9	-16	-16.9	-25.7	-27.3	0	0	-89.1	15.1	16.2	-16.6	-17	-89.9	0.282

σ_0	-47.6	-16.5	-17.6	-26.6	-28.5	0	0	-93.7	15.6	16.9	-17.1	-17.9	-94.6	0.297
------------	-------	-------	-------	-------	-------	---	---	-------	------	------	-------	-------	-------	-------

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.301 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.47 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.11 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.72 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.32 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=6.362E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=6.344E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=2.734E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.559E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.492$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.237E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.362E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.673, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.747, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.301$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 130 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5846x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatatura superiore	di diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.927E+5	3.025E+5	2.775E+5	4.345E+5	2.117E+5
z _G (mm)	1056.096	1795.392	1824.015	1746.858	2084.033	1456.84
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.685E+11	3.76E+11	3.559E+11	4.439E+11	2.804E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.052E+8	-2.061E+8	-2.037E+8	-2.13E+8	-1.925E+8

W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.123E+8	-2.131E+8	-2.11E+8	-2.193E+8	-2.008E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.545E+8	5.911E+8	4.99E+8	1.181E+9	2.796E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.23E+8	5.562E+8	4.725E+8	1.067E+9	2.688E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.819E+8	5.108E+8	4.376E+8	9.326E+8	2.542E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.603E+8	4.87E+8	4.191E+8	8.671E+8	2.462E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.968E+8	4.177E+8	3.642E+8	6.936E+8	2.213E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.668E+8	3.852E+8	3.379E+8	6.2E+8	2.088E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.165E+8	1.184E+8	1.133E+8	1.356E+8	9.417E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.496E+8	1.526E+8	1.446E+8	1.806E+8	1.156E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.448E+8	1.482E+8	1.39E+8	1.791E+8	1.046E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.174E+8	1.219E+8	1.097E+8	1.632E+8	6.364E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.57E+3	-1.45E+6	6.31E+6	7.24E+3
2a	1.4E+4	-6.84E+5	2.61E+6	-2.38E+4
2b	1.48E+4	-5.28E+4	5.43E+6	5.44E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.33E+5	-1.69E+4	-3.4E+6	-3.53E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.77E+5	-1.99E+6	1.57E+6	-9.47E+4
Totale	3.75E+5	-4.2E+6	1.25E+7	-1.09E+5

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2119.71	0.86	-1.14	3
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					3

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	3.745E+5	M _{Ed} (Nm)	1.253E+7	N _{Ed} (N)	3.745E+5
N _{Rd} (N)	7.313E+7	M _{Rd} (Nm)	7.626E+7	M _{Ed} (Nm)	1.253E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.628E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.005	M _{Ed} /M _{Rd}	0.164	M _{Ed} /M _{Rd}	0.164

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.4	0	0.9	0	0	0	0	-0.9	0	0.6	0	0	0
σ ₇	0	6.6	11.9	13	24.6	0	0	36.5	-5.2	-16	3.4	9.4	29.9	0.076
σ ₆	0	5.7	10.7	11.2	22.1	0	0	32.8	-4.2	-14.4	2.9	8.7	27	0.069
σ ₅	0	0.3	0	0.7	0	0	0	0	-0.6	0	0.4	0	0	0
σ ₄	51.2	5	9.8	9.8	20.3	0	0	81.2	-3.5	-13.3	2.6	8.1	76.1	0.225
σ ₃	49.7	4.8	9.4	9.2	19.5	0	0	78.7	-3.2	-12.8	2.4	7.9	73.8	0.218
σ ₂	0	0	0.1	0	0.1	0	0	0.1	-0.3	-0.6	1.1	2.3	1.8	0.005
σ ₁	-35.3	-12.3	-13	-25.4	-27	0	0	-75.2	15.2	16.3	-6.1	-5.6	-64.5	0.202
σ ₀	-37.4	-12.7	-13.5	-26.3	-28.1	0	0	-79.1	15.7	17	-6.3	-5.9	-68	0.213

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.225 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.33 N/mm²

- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.01 N/mm²
 La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.99 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.82 N/mm²
 La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=6.451E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=7.235E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=2.045E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.56E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.368$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.237E+7 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd}=min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.451E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.651, \quad (= \Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.733, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.225$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 193 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5824x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.922E+5	3.02E+5	2.771E+5	4.335E+5	2.115E+5
z _G (mm)	1056.096	1793.922	1822.537	1745.409	2082.654	1455.738
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.681E+11	3.756E+11	3.555E+11	4.436E+11	2.802E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.052E+8	-2.061E+8	-2.037E+8	-2.13E+8	-1.925E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.123E+8	-2.131E+8	-2.109E+8	-2.193E+8	-2.007E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.527E+8	5.892E+8	4.975E+8	1.175E+9	2.79E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.213E+8	5.544E+8	4.711E+8	1.063E+9	2.683E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.805E+8	5.093E+8	4.364E+8	9.292E+8	2.537E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.589E+8	4.856E+8	4.179E+8	8.64E+8	2.457E+8

W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.958E+8	4.166E+8	3.633E+8	6.916E+8	2.209E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.659E+8	3.842E+8	3.371E+8	6.183E+8	2.084E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.164E+8	1.183E+8	1.132E+8	1.355E+8	9.41E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.495E+8	1.525E+8	1.445E+8	1.805E+8	1.155E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.446E+8	1.48E+8	1.388E+8	1.789E+8	1.044E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.172E+8	1.217E+8	1.095E+8	1.63E+8	6.346E+7
nE	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.68E+3	1.5E+6	7.51E+6	-6.6E+3
2a	1.3E+4	6.68E+5	3.15E+6	2.57E+4
2b	1.5E+4	6.3E+4	5.76E+6	-5.72E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.96E+5	9.76E+3	-2.62E+6	2.76E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.61E+5	1.98E+6	4.18E+6	8.24E+4
Totale	7.87E+5	4.23E+6	1.8E+7	9.85E+4

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2086.89	0.84	-1.11	3
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					3
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	7.869E+5	M _{Ed} (Nm)	1.797E+7	N _{Ed} (N)	7.869E+5
N _{Rd} (N)	7.305E+7	M _{Rd} (Nm)	7.622E+7	M _{Ed} (Nm)	1.797E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.625E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.011	M _{Ed} /M _{Rd}	0.236	M _{Ed} /M _{Rd}	0.236
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.5	0	1	0	0	0	0	-0.6	0	1.2	0	0	0
σ ₇	0	8	14.3	13.9	26.1	0	0	40.4	-3.1	-10.4	7.1	21.1	51.1	0.131
σ ₆	0	6.9	12.9	11.9	23.5	0	0	36.4	-2.3	-9.3	5.9	19.2	46.3	0.118
σ ₅	0	0.4	0	0.7	0	0	0	0	-0.3	0	0.9	0	0	0
σ ₄	60.9	6.1	11.8	10.4	21.5	0	0	94.2	-1.8	-8.4	5	17.7	103.6	0.306
σ ₃	59.2	5.7	11.3	9.8	20.7	0	0	91.2	-1.5	-8	4.6	17.1	100.4	0.297
σ ₂	0	0	0.1	0	0.1	0	0	0.1	0.7	1.4	1.1	2.2	3.7	0.011
σ ₁	-42	-14.8	-15.6	-27	-28.6	0	0	-86.2	12.6	14.4	-18	-18.6	-90.4	0.283
σ ₀	-44.5	-15.3	-16.3	-27.9	-29.8	0	0	-90.6	13	15	-18.5	-19.5	-95.1	0.298

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.306 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.47 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.12 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.15 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.66 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=6.357E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=6.289E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=2.779E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd}=5.575E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.498$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.237E+7 \text{ N}$ Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.357E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.665, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.739, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.306$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 196 1Caratteristiche generali**Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5824x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.922E+5	3.02E+5	2.771E+5	4.335E+5	2.115E+5
z _G (mm)	1056.096	1793.922	1822.537	1745.409	2082.654	1455.738
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.681E+11	3.756E+11	3.555E+11	4.436E+11	2.802E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.052E+8	-2.061E+8	-2.037E+8	-2.13E+8	-1.925E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.123E+8	-2.131E+8	-2.109E+8	-2.193E+8	-2.007E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.527E+8	5.892E+8	4.975E+8	1.175E+9	2.79E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.213E+8	5.544E+8	4.711E+8	1.063E+9	2.683E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.805E+8	5.093E+8	4.364E+8	9.292E+8	2.537E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.589E+8	4.856E+8	4.179E+8	8.64E+8	2.457E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.958E+8	4.166E+8	3.633E+8	6.916E+8	2.209E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.659E+8	3.842E+8	3.371E+8	6.183E+8	2.084E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.164E+8	1.183E+8	1.132E+8	1.355E+8	9.41E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.495E+8	1.525E+8	1.445E+8	1.805E+8	1.155E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.446E+8	1.48E+8	1.388E+8	1.789E+8	1.044E+8

$S_{y,4}(\text{mm}^3)$	1.49E-8	1.172E+8	1.217E+8	1.095E+8	1.63E+8	6.346E+7
n_E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	$N (N)$	$V (N)$	$M (Nm)$	$T (Nm)$
1	1.78E+3	1.55E+6	7.51E+6	9.4E+3
2a	2.18E+4	7.55E+5	3.15E+6	-2.56E+4
2b	-2.91E+4	5.82E+4	5.76E+6	2.27E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	1.01E+5	1.19E+4	-3.54E+6	-9.06E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.44E+5	2.08E+6	4.15E+6	3.1E+4
Totale	5.39E+5	4.45E+6	1.7E+7	1.63E+4

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	$z_{pl} (mm)$	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2103.59	0.85	-1.1	3
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					3

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale	Flessione semplice		Interazione N/M		
$N_{Ed} (N)$	5.385E+5	$M_{Ed} (Nm)$	1.702E+7	$N_{Ed} (N)$	5.385E+5
$N_{Rd} (N)$	7.305E+7	$M_{Rd} (Nm)$	7.622E+7	$M_{Ed} (Nm)$	1.702E+7
				$M_{Rd} (Nm)$	7.624E+7
N_{Ed}/N_{Rd}	0.007	M_{Ed}/M_{Rd}	0.223	M_{Ed}/M_{Rd}	0.223

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.5	0	1	0	0	0	0	-0.9	0	1.2	0	0	0
σ_7	0	8	14.4	13.7	25.9	0	0	40.3	-4.9	-15.5	7	20.9	45.6	0.117
σ_6	0	6.9	12.9	11.8	23.3	0	0	36.2	-3.9	-13.9	5.8	19	41.3	0.105
σ_5	0	0.4	0	0.7	0	0	0	0	-0.6	0	0.9	0	0	0
σ_4	60.9	6.1	11.8	10.3	21.3	0	0	94	-3.1	-12.7	4.9	17.5	98.9	0.292
σ_3	59.2	5.8	11.4	9.7	20.5	0	0	91.1	-2.8	-12.2	4.6	17	95.8	0.283
σ_2	0	0.1	0.1	-0.1	-0.1	0	0	0	0.2	0.5	1	2.1	2.5	0.008
σ_1	-42	-14.8	-15.6	-27.1	-28.8	0	0	-86.4	16.4	18.1	-17.9	-18.6	-86.8	0.272
σ_0	-44.5	-15.3	-16.3	-28	-30.1	0	0	-90.8	16.8	18.9	-18.4	-19.4	-91.4	0.286

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.292 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.47 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.11 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.82 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.41 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w = 109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 6.374E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w = 2.021, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 5.728E+6 \text{ N, contributo flange: } V_{bf,Rd} = 6.466E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.582, \quad \lambda_w = 1.426, \quad \tau_{cr} = 100.9, \quad C = 1441.3$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 2.652E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd} = 5.565E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.477$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.237E+7 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 6.374E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.699, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.778, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.292$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 196 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5792x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	di diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.915E+5	3.012E+5	2.764E+5	4.319E+5	2.112E+5
z _G (mm)	1056.096	1791.692	1820.296	1743.212	2080.561	1454.072
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.675E+11	3.75E+11	3.549E+11	4.43E+11	2.797E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.051E+8	-2.06E+8	-2.036E+8	-2.129E+8	-1.924E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.122E+8	-2.13E+8	-2.109E+8	-2.192E+8	-2.007E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.5E+8	5.862E+8	4.951E+8	1.168E+9	2.781E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.189E+8	5.517E+8	4.69E+8	1.056E+9	2.674E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.784E+8	5.069E+8	4.345E+8	9.24E+8	2.529E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.57E+8	4.834E+8	4.162E+8	8.595E+8	2.45E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.942E+8	4.149E+8	3.619E+8	6.885E+8	2.203E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.645E+8	3.828E+8	3.358E+8	6.158E+8	2.078E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.163E+8	1.182E+8	1.131E+8	1.353E+8	9.399E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.493E+8	1.522E+8	1.442E+8	1.802E+8	1.154E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.443E+8	1.477E+8	1.386E+8	1.787E+8	1.042E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.168E+8	1.214E+8	1.091E+8	1.627E+8	6.32E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.78E+3	1.72E+6	1.15E+7	9.4E+3
2a	2.18E+4	7.55E+5	4.98E+6	-2.56E+4
2b	-2.91E+4	5.82E+4	5.9E+6	2.27E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	1.01E+5	1.19E+4	-3.51E+6	-9.06E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.44E+5	2.08E+6	9.19E+6	3.1E+4
Totale	5.38E+5	4.63E+6	2.81E+7	1.63E+4

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Vmax)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2095.91	0.85	-1.06	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	5.385E+5	M _{Ed} (Nm)	2.806E+7	N _{Ed} (N)	5.385E+5
N _{Rd} (N)	7.294E+7	M _{Rd} (Nm)	7.616E+7	M _{Ed} (Nm)	2.806E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.618E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.007	M _{Ed} /M _{Rd}	0.368	M _{Ed} /M _{Rd}	0.368

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.8	0	1	0	0	0	0	-0.9	0	2.5	0	0	0
σ ₇	0	12.7	22.7	14.1	26.6	0	0	49.4	-4.9	-15.5	14.4	43.8	77.8	0.199
σ ₆	0	11	20.5	12.1	23.9	0	0	44.4	-3.8	-13.8	11.7	39.6	70.2	0.179
σ ₅	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	-0.6	0	1.7	0	0	0
σ ₄	93.1	9.7	18.7	10.6	21.9	0	0	133.8	-3.1	-12.6	9.7	36.5	157.6	0.466
σ ₃	90.5	9.1	18	10	21.1	0	0	129.6	-2.8	-12.1	8.9	35.2	152.7	0.452
σ ₂	0	0.1	0.1	-0.1	-0.1	0	0	0	0.2	0.5	1	2.1	2.6	0.008
σ ₁	-64.2	-23.4	-24.7	-27.8	-29.5	0	0	-118.5	16.2	18	-40.9	-43.7	-144.3	0.452
σ ₀	-68.1	-24.2	-25.8	-28.7	-30.8	0	0	-124.7	16.7	18.7	-42.2	-45.7	-151.7	0.475

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.475 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.79 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.35 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.45 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.53 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci**Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmax)**

Componente	b (mm)	t (mm)	λ _p	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β ^k	A _{c,eff} *β ^k (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmax)

<i>Anima</i>	
b (mm)	2400
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ_{sup} (N/mm ²)	152.66
σ_{inf} (N/mm ²)	-144.26
ψ	-1.06
K_{σ}	25.33
λ_p	0.94
b _c (mm)	1166.02
b _{c sup} (mm)	699.61
b _{c sup} (mm)	466.41
ρ_{loc}	0.95
b _{ceff} (mm)	1102.74
b _{ceff sup} (mm)	661.64
b _{ceff sup} (mm)	441.1
ϕ_{Foro} (mm)	63.28

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmax)

	<i>A (mm²)</i>	<i>z_G (mm)</i>	<i>J_y (mm⁴)</i>
A _c Edge sup	1.539E+4	876.2	6.278E+8
A _{c 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c 2}	0E+00	0	0E+00
A _c Edge inf	1.026E+4	293.2	1.86E+8
A _{c tot}	2.565E+4	643	2.906E+9
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmax)

	<i>A (mm²)</i>	<i>z_G (mm)</i>	<i>J_y (mm⁴)</i>
A _{c,eff} Edge sup	1.456E+4	895.2	5.31E+8
A _{c,eff 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff} Edge inf	9.704E+3	280.5	1.573E+8
A _{c,eff tot}	2.426E+4	649.3	2.888E+9
A _{c,eff,loc}	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmax)

	<i>Piastra</i>		<i>Colonna</i>
$\sigma_{cr,p}$ (p)	404.47	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	9.534
λ_p	0.937	λ_c	0.946
ρ_p	0.946	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmax)

	<i>A (mm²)</i>	<i>z_G (mm)</i>	<i>J_y (mm⁴)</i>
Edge sup	1.456E+4	895.2	5.31E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.704E+3	280.5	1.573E+8
Totale	2.426E+4	649.3	2.888E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmax)

	ΔA (mm ²)	<i>z_G (mm)</i>	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-1.392E+3	532.7	-4.646E+5
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmax)

	<i>Fase 1</i>	<i>Fase 2a</i>	<i>Fase 2b</i>	<i>Fase 2c</i>	<i>Fase 3</i>	<i>Fessurata</i>
A (mm ²)	1.574E+5	2.901E+5	2.998E+5	2.75E+5	4.306E+5	2.098E+5
z _G (mm)	1060.725	1797.735	1826.275	1749.34	2085.566	1460.185
Δz_{Geff} (mm)	-4.63	-6.04	-5.98	-6.13	-5.01	-6.11

$J_{y,eff}$ (mm ⁴)	1.778E+11	3.653E+11	3.727E+11	3.529E+11	4.397E+11	2.785E+11
$W_{y,0eff}$ (mm ³)	-1.676E+8	-2.032E+8	-2.041E+8	-2.017E+8	-2.108E+8	-1.908E+8
$W_{y,1eff}$ (mm ³)	-1.776E+8	-2.102E+8	-2.11E+8	-2.089E+8	-2.171E+8	-1.989E+8
$W_{y,3eff}$ (mm ³)	1.27E+8	5.516E+8	5.881E+8	4.965E+8	1.174E+9	2.786E+8
$W_{y,4eff}$ (mm ³)	1.235E+8	5.202E+8	5.531E+8	4.701E+8	1.061E+9	2.679E+8
$W_{y,5eff}$ (mm ³)	1E+300	4.793E+8	5.079E+8	4.353E+8	9.267E+8	2.533E+8
$W_{y,6eff}$ (mm ³)	1E+300	4.576E+8	4.842E+8	4.168E+8	8.613E+8	2.452E+8
$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	3.944E+8	4.151E+8	3.62E+8	6.887E+8	2.204E+8
$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	3.645E+8	3.827E+8	3.358E+8	6.154E+8	2.079E+8
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	6.803E+7	1.167E+8	1.186E+8	1.135E+8	1.357E+8	9.439E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	7.831E+7	1.481E+8	1.511E+8	1.432E+8	1.786E+8	1.147E+8
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	5.677E+7	1.433E+8	1.467E+8	1.376E+8	1.771E+8	1.037E+8
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	2.251E-291	1.16E+8	1.205E+8	1.084E+8	1.613E+8	6.288E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	-8.228E+0	-1.332E+2	1.781E+2	0E+00	-6.145E+2	-2.711E+3
$\Delta M_{Non fessurata}$ (kNm)	-8.228E+0	-1.316E+2	1.742E+2	0E+00	-5.031E+2	-2.22E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.8	0	1	0	0	0	0	-0.9	0	2.5	0	0	0
σ_7	0	12.7	22.7	14.1	26.6	0	0	49.3	-4.9	-15.4	14.4	43.8	77.7	0.199
σ_6	0	11	20.4	12.1	23.9	0	0	44.3	-3.8	-13.8	11.7	39.6	70.1	0.179
σ_5	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	-0.6	0	1.7	0	0	0
σ_4	93	9.7	18.7	10.6	21.9	0	0	133.6	-3.1	-12.6	9.7	36.4	157.4	0.466
σ_3	90.4	9.1	18	9.9	21	0	0	129.5	-2.8	-12.1	8.9	35.1	152.5	0.451
σ_2	0	0.1	0.1	-0.1	-0.1	0	0	0	0.2	0.5	1	2.1	2.6	0.008
σ_1	-64.7	-23.6	-25	-28.1	-29.8	0	0	-119.4	16.4	18.1	-41.3	-44.1	-145.4	0.456
σ_0	-68.5	-24.5	-26	-29	-31.1	0	0	-125.6	16.9	18.9	-42.6	-46.1	-152.8	0.479

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.479 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.79 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.35 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.45 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.52 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=6.335E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=6.069E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=2.915E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.563E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.524$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.237E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.335E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.73, \quad (= \Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{b,w,Rd} = 0.808, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.479$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 199 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5792x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.915E+5	3.012E+5	2.764E+5	4.319E+5	2.112E+5
z _G (mm)	1056.096	1791.692	1820.296	1743.212	2080.561	1454.072
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.675E+11	3.75E+11	3.549E+11	4.43E+11	2.797E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.051E+8	-2.06E+8	-2.036E+8	-2.129E+8	-1.924E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.122E+8	-2.13E+8	-2.109E+8	-2.192E+8	-2.007E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.5E+8	5.862E+8	4.951E+8	1.168E+9	2.781E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.189E+8	5.517E+8	4.69E+8	1.056E+9	2.674E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.784E+8	5.069E+8	4.345E+8	9.24E+8	2.529E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.57E+8	4.834E+8	4.162E+8	8.595E+8	2.45E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.942E+8	4.149E+8	3.619E+8	6.885E+8	2.203E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.645E+8	3.828E+8	3.358E+8	6.158E+8	2.078E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.163E+8	1.182E+8	1.131E+8	1.353E+8	9.399E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.493E+8	1.522E+8	1.442E+8	1.802E+8	1.154E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.443E+8	1.477E+8	1.386E+8	1.787E+8	1.042E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E+8	1.168E+8	1.214E+8	1.091E+8	1.627E+8	6.32E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.79E+3	1.72E+6	1.15E+7	-9.12E+3
2a	3.06E+4	8.49E+5	4.99E+6	2.62E+4
2b	-4.47E+4	5.66E+4	5.9E+6	-2.76E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	9.94E+4	1.25E+4	-3.51E+6	2.51E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.27E+5	2.31E+6	7.1E+6	7.02E+4
Totale	5.14E+5	4.95E+6	2.6E+7	8.7E+4

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2097.55	0.85	-1.08	3
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					3

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	5.14E+5	M _{Ed} (Nm)	2.597E+7	N _{Ed} (N)	5.14E+5
N _{Rd} (N)	7.294E+7	M _{Rd} (Nm)	7.616E+7	M _{Ed} (Nm)	2.597E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.618E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.007	M _{Ed} /M _{Rd}	0.341	M _{Ed} /M _{Rd}	0.341

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.8	0	1	0	0	0	0	-0.9	0	2	0	0	0
σ ₇	0	12.8	22.8	14.1	26.6	0	0	49.4	-4.9	-15.5	11.3	34.3	68.2	0.174
σ ₆	0	11	20.5	12.1	23.9	0	0	44.4	-3.9	-13.9	9.3	31	61.5	0.157
σ ₅	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	-0.6	0	1.4	0	0	0
σ ₄	93.1	9.7	18.8	10.5	21.9	0	0	133.7	-3.1	-12.6	7.7	28.6	149.7	0.443
σ ₃	90.5	9.2	18.1	9.9	21	0	0	129.6	-2.8	-12.1	7.1	27.6	145	0.429
σ ₂	0	0.1	0.1	-0.1	-0.2	0	0	-0.1	0.2	0.5	1	2	2.4	0.007
σ ₁	-64.2	-23.4	-24.7	-27.8	-29.6	0	0	-118.5	16.2	18	-31.4	-33.4	-133.9	0.42
σ ₀	-68.1	-24.2	-25.8	-28.8	-30.9	0	0	-124.7	16.7	18.7	-32.4	-34.9	-140.9	0.442

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.443 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.78 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.35 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.9 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.16 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=6.131E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=4.033E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=4.003E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.562E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.72$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.237E+7 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd}=min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.131E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.808, \quad (= \Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.865, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.443$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

 $\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$
NON C'E' INTERAZIONE
Sezione C4 199 11**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5768x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.909E+5	3.006E+5	2.759E+5	4.308E+5	2.11E+5
z _G (mm)	1056.096	1789.987	1818.581	1741.533	2078.957	1452.8
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.671E+11	3.745E+11	3.545E+11	4.426E+11	2.794E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.051E+8	-2.06E+8	-2.035E+8	-2.129E+8	-1.923E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.122E+8	-2.13E+8	-2.108E+8	-2.192E+8	-2.006E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.479E+8	5.839E+8	4.934E+8	1.162E+9	2.774E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.17E+8	5.497E+8	4.674E+8	1.051E+9	2.668E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.767E+8	5.052E+8	4.331E+8	9.201E+8	2.524E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.554E+8	4.818E+8	4.149E+8	8.56E+8	2.444E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.93E+8	4.137E+8	3.608E+8	6.861E+8	2.198E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.635E+8	3.816E+8	3.349E+8	6.138E+8	2.074E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.162E+8	1.18E+8	1.13E+8	1.352E+8	9.39E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.491E+8	1.521E+8	1.441E+8	1.801E+8	1.152E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.441E+8	1.475E+8	1.384E+8	1.785E+8	1.041E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.165E+8	1.211E+8	1.088E+8	1.624E+8	6.3E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)**Sollecitazioni (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.79E+3	1.89E+6	1.59E+7	-9.12E+3
2a	3.06E+4	8.49E+5	7.05E+6	2.62E+4
2b	-4.47E+4	5.66E+4	6.04E+6	-2.76E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	1.05E+5	-1.28E+4	4.22E+6	-1.87E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.29E+5	1.54E+6	1.52E+7	-5.56E+4
Totale	5.22E+5	4.32E+6	4.84E+7	-4.32E+4

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Mmax)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2091.14	0.85	-0.99	4
Piattabanda superiore	12.22				1

Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	5.223E+5	M _{Ed} (Nm)	4.837E+7	N _{Ed} (N)	5.223E+5
N _{Rd} (N)	7.285E+7	M _{Rd} (Nm)	7.612E+7	M _{Ed} (Nm)	4.837E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.613E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.007	M _{Ed} /M _{Rd}	0.635	M _{Ed} /M _{Rd}	0.635
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	1.1	0	1	0	0	0	0	1.1	0	4.1	0	0	0
σ ₇	0	18	32.2	14.4	27.3	0	0	59.5	6.4	19.7	23.1	71.1	150.3	0.384
σ ₆	0	15.6	29	12.4	24.5	0	0	53.5	5.2	17.8	18.7	64.2	135.4	0.346
σ ₅	0	0.9	0	0.8	0	0	0	0	0.8	0	2.8	0	0	0
σ ₄	128.7	13.7	26.6	10.8	22.4	0	0	177.7	4.3	16.3	15.4	58.9	252.9	0.748
σ ₃	125.1	13	25.6	10.2	21.6	0	0	172.2	3.9	15.7	14.1	56.8	244.7	0.724
σ ₂	0	0.1	0.1	-0.1	-0.2	0	0	-0.1	0.2	0.5	1	2	2.5	0.007
σ ₁	-88.7	-33.1	-35	-28.5	-30.3	0	0	-154.1	-19	-20.5	-68.3	-73.6	-248.2	0.778
σ ₀	-94.1	-34.3	-36.5	-29.5	-31.6	0	0	-162.2	-19.6	-21.5	-70.3	-76.9	-260.6	0.817

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.817 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.14 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.62 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 7.36 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 5.17 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci**Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Mmax)**

Componente	b (mm)	t (mm)	λ _p	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β ^k	A _{c,eff} *β ^k (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

Anima	
b (mm)	2400
σ _{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ _{sup} (N/mm ²)	244.7
σ _{inf} (N/mm ²)	-248.25
ψ	-0.99
K _σ	23.51
λ _p	0.97
b _c (mm)	1208.63
b _{c sup} (mm)	725.18
b _{c sup} (mm)	483.45
ρ _{loc}	0.91
b _{ceff} (mm)	1101.26
b _{ceff sup} (mm)	660.76
b _{ceff sup} (mm)	440.51

$\phi_{\text{Foro}}(\text{mm})$	107.36
---------------------------------	--------

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	$A(\text{mm}^2)$	$z_G(\text{mm})$	$J_y(\text{mm}^4)$
A_c Edge sup	1.595E+4	906	6.992E+8
A_c 1	0E+00	0	0E+00
A_c 2	0E+00	0	0E+00
A_c Edge inf	1.064E+4	301.7	2.072E+8
A_c tot	2.659E+4	664.3	3.237E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Mmax)

	$A(\text{mm}^2)$	$z_G(\text{mm})$	$J_y(\text{mm}^4)$
$A_{c,\text{eff}}$ Edge sup	1.454E+4	938.2	5.289E+8
$A_{c,\text{eff}}$ 1	0E+00	0	0E+00
$A_{c,\text{eff}}$ 2	0E+00	0	0E+00
$A_{c,\text{eff}}$ Edge inf	9.691E+3	280.3	1.567E+8
$A_{c,\text{eff}}$ tot	2.423E+4	675.1	3.203E+9
$A_{c,\text{eff,loc}}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Mmax)

	<i>Piastra</i>		<i>Colonna</i>
$\sigma_{cr,p}(p)$	375.39	$\sigma_{cr,c}(c)$	1
$\beta_{ac}(p)$	1	$\beta_{ac}(c)$	9.534
λ_p	0.972	λ_c	0.911
ρ_p	0.911	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	$A(\text{mm}^2)$	$z_G(\text{mm})$	$J_y(\text{mm}^4)$
Edge sup	1.454E+4	938.2	5.289E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.691E+3	280.3	1.567E+8
Totale	2.423E+4	675.1	3.203E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	$\Delta A(\text{mm}^2)$	$z_G(\text{mm})$	$\Delta J_y(\text{mm}^4)$
Anima	-2.362E+3	554.2	-2.269E+6
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	<i>Fase 1</i>	<i>Fase 2a</i>	<i>Fase 2b</i>	<i>Fase 2c</i>	<i>Fase 3</i>	<i>Fessurata</i>
$A(\text{mm}^2)$	1.564E+5	2.886E+5	2.982E+5	2.735E+5	4.284E+5	2.086E+5
$z_G(\text{mm})$	1063.674	1800.103	1828.596	1751.785	2087.364	1462.974
$\Delta z_{\text{Geff}}(\text{mm})$	-7.58	-10.12	-10.01	-10.25	-8.41	-10.17
$J_{y,\text{eff}}(\text{mm}^4)$	1.775E+11	3.635E+11	3.707E+11	3.511E+11	4.371E+11	2.775E+11
$W_{y,0\text{eff}}(\text{mm}^3)$	-1.669E+8	-2.019E+8	-2.027E+8	-2.004E+8	-2.094E+8	-1.897E+8
$W_{y,1\text{eff}}(\text{mm}^3)$	-1.769E+8	-2.089E+8	-2.096E+8	-2.075E+8	-2.156E+8	-1.978E+8
$W_{y,3\text{eff}}(\text{mm}^3)$	1.272E+8	5.508E+8	5.872E+8	4.958E+8	1.173E+9	2.783E+8
$W_{y,4\text{eff}}(\text{mm}^3)$	1.236E+8	5.193E+8	5.522E+8	4.693E+8	1.059E+9	2.676E+8
$W_{y,5\text{eff}}(\text{mm}^3)$	1E+300	4.783E+8	5.069E+8	4.344E+8	9.247E+8	2.529E+8
$W_{y,6\text{eff}}(\text{mm}^3)$	1E+300	4.567E+8	4.831E+8	4.159E+8	8.593E+8	2.449E+8
$W_{y,7\text{eff}}(\text{mm}^3)$	1E+300	3.934E+8	4.14E+8	3.612E+8	6.865E+8	2.2E+8
$W_{y,8\text{eff}}(\text{mm}^3)$	1E+300	3.635E+8	3.817E+8	3.35E+8	6.133E+8	2.075E+8
$S_{y,1\text{eff}}(\text{mm}^3)$	6.822E+7	1.168E+8	1.187E+8	1.136E+8	1.358E+8	9.458E+7
$S_{y,2\text{eff}}(\text{mm}^3)$	7.81E+7	1.472E+8	1.501E+8	1.423E+8	1.774E+8	1.141E+8
$S_{y,3\text{eff}}(\text{mm}^3)$	5.665E+7	1.424E+8	1.457E+8	1.368E+8	1.758E+8	1.031E+8
$S_{y,4\text{eff}}(\text{mm}^3)$	2.237E-291	1.152E+8	1.197E+8	1.076E+8	1.601E+8	6.247E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	-1.354E+1	-3.111E+2	4.553E+2	0E+00	-1.073E+3	-4.367E+3
$\Delta M_{Non\ fessurata}$ (kNm)	-1.354E+1	-3.093E+2	4.481E+2	0E+00	-8.866E+2	-3.608E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	1.1	0	1	0	0	0	0	1.1	0	4.1	0	0	0
σ_7	0	18	32.2	14.4	27.2	0	0	59.4	6.4	19.7	23.1	71	150.1	0.384
σ_6	0	15.5	28.9	12.3	24.4	0	0	53.4	5.2	17.7	18.7	64	135.1	0.345
σ_5	0	0.9	0	0.8	0	0	0	0	0.8	0	2.8	0	0	0
σ_4	128.4	13.7	26.5	10.8	22.4	0	0	177.3	4.2	16.3	15.3	58.8	252.3	0.746
σ_3	124.9	12.9	25.5	10.1	21.5	0	0	171.8	3.8	15.7	13.9	56.6	244.1	0.722
σ_2	0	0.1	0.1	-0.2	-0.2	0	0	-0.1	0.2	0.5	1	2.1	2.5	0.007
σ_1	-89.7	-33.6	-35.5	-29	-30.7	0	0	-156	-19.3	-20.8	-69.4	-74.7	-251.5	0.788
σ_0	-95.1	-34.8	-37	-29.9	-32.1	0	0	-164.2	-19.9	-21.8	-71.5	-78	-263.9	0.827

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.827 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.14 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.62 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 7.36 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 5.15 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=5.887E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.59E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=5.005E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.561E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.9$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.237E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=5.887E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.734, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.754, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.827$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.79E+3	1.89E+6	1.59E+7	-9.12E+3
2a	3.06E+4	8.49E+5	7.05E+6	2.62E+4
2b	-4.47E+4	5.66E+4	6.04E+6	-2.76E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	9.94E+4	1.25E+4	-3.48E+6	2.51E+3

Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.27E+5	2.32E+6	1.27E+7	7.02E+4
Totale	5.14E+5	5.12E+6	3.82E+7	8.7E+4

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2091.7	0.85	-1.05	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	5.14E+5	M _{Ed} (Nm)	3.822E+7	N _{Ed} (N)	5.14E+5
N _{Rd} (N)	7.285E+7	M _{Rd} (Nm)	7.612E+7	M _{Ed} (Nm)	3.822E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.613E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.007	M _{Ed} /M _{Rd}	0.502	M _{Ed} /M _{Rd}	0.502

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	1.1	0	1	0	0	0	0	-0.9	0	3.5	0	0	0
σ ₇	0	18	32.2	14.4	27.3	0	0	59.5	-4.8	-15.4	19.5	59.9	104.1	0.266
σ ₆	0	15.6	29	12.4	24.5	0	0	53.5	-3.8	-13.8	15.9	54.1	93.8	0.24
σ ₅	0	0.9	0	0.8	0	0	0	0	-0.6	0	2.4	0	0	0
σ ₄	128.7	13.7	26.6	10.8	22.4	0	0	177.7	-3.1	-12.6	13.1	49.7	214.8	0.635
σ ₃	125.1	13	25.6	10.2	21.6	0	0	172.2	-2.8	-12.1	12	47.9	208.1	0.615
σ ₂	0	0.1	0.1	-0.1	-0.2	0	0	-0.1	0.2	0.5	1	2	2.4	0.007
σ ₁	-88.7	-33.1	-35	-28.5	-30.3	0	0	-154.1	16.1	17.8	-57.1	-61.4	-197.7	0.62
σ ₀	-94.1	-34.3	-36.5	-29.5	-31.6	0	0	-162.2	16.6	18.6	-58.8	-64.2	-207.8	0.651

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.651 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.14 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.62 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.73 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.41 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ _p	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β ^k	A _{c,eff} *β ^k (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilità locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmax)

Anima	
b (mm)	2400
σ _{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ _{sup} (N/mm ²)	208.07
σ _{inf} (N/mm ²)	-197.69
ψ	-1.05

K_{σ}	25.19
λ_p	0.94
b_c (mm)	1169.29
$b_{c, sup}$ (mm)	701.57
$b_{c, sup}$ (mm)	467.71
ρ_{loc}	0.94
b_{ceff} (mm)	1102.72
$b_{ceff, sup}$ (mm)	661.63
$b_{ceff, sup}$ (mm)	441.09
ϕ_{Foro} (mm)	66.57

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
A_c Edge sup	1.543E+4	878.5	6.331E+8
A_c 1	0E+00	0	0E+00
A_c 2	0E+00	0	0E+00
A_c Edge inf	1.029E+4	293.9	1.876E+8
A_c tot	2.572E+4	644.6	2.931E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c,eff}$ Edge sup	1.456E+4	898.5	5.31E+8
$A_{c,eff}$ 1	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ 2	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ Edge inf	9.704E+3	280.5	1.573E+8
$A_{c,eff}$ tot	2.426E+4	651.3	2.911E+9
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmax)

	<i>Piastra</i>		<i>Colonna</i>
$\sigma_{cr,p}$ (p)	402.21	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	9.534
λ_p	0.939	λ_c	0.943
ρ_p	0.943	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
Edge sup	1.456E+4	898.5	5.31E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.704E+3	280.5	1.573E+8
Totale	2.426E+4	651.3	2.911E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmax)

	ΔA (mm ²)	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-1.465E+3	534.4	-5.408E+5
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmax)

	<i>Fase 1</i>	<i>Fase 2a</i>	<i>Fase 2b</i>	<i>Fase 2c</i>	<i>Fase 3</i>	<i>Fessurata</i>
A (mm ²)	1.573E+5	2.895E+5	2.991E+5	2.744E+5	4.293E+5	2.095E+5
z_G (mm)	1060.952	1796.34	1824.869	1747.975	2084.226	1459.219
Δz_{Geff} (mm)	-4.86	-6.35	-6.29	-6.44	-5.27	-6.42
$J_{y,eff}$ (mm ⁴)	1.778E+11	3.648E+11	3.721E+11	3.523E+11	4.391E+11	2.782E+11
$W_{y,0eff}$ (mm ³)	-1.675E+8	-2.031E+8	-2.039E+8	-2.016E+8	-2.107E+8	-1.906E+8
$W_{y,1eff}$ (mm ³)	-1.776E+8	-2.101E+8	-2.108E+8	-2.087E+8	-2.169E+8	-1.988E+8
$W_{y,3eff}$ (mm ³)	1.271E+8	5.496E+8	5.859E+8	4.948E+8	1.168E+9	2.779E+8
$W_{y,4eff}$ (mm ³)	1.235E+8	5.184E+8	5.512E+8	4.685E+8	1.056E+9	2.673E+8
$W_{y,5eff}$ (mm ³)	1E+300	4.777E+8	5.062E+8	4.339E+8	9.229E+8	2.527E+8
$W_{y,6eff}$ (mm ³)	1E+300	4.562E+8	4.826E+8	4.155E+8	8.58E+8	2.447E+8
$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	3.932E+8	4.139E+8	3.61E+8	6.863E+8	2.199E+8

$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	3.634E+8	3.816E+8	3.349E+8	6.134E+8	2.075E+8
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	6.804E+7	1.166E+8	1.185E+8	1.134E+8	1.356E+8	9.433E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	7.829E+7	1.479E+8	1.508E+8	1.43E+8	1.784E+8	1.145E+8
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	5.676E+7	1.43E+8	1.464E+8	1.374E+8	1.768E+8	1.035E+8
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	2.241E-291	1.157E+8	1.202E+8	1.081E+8	1.61E+8	6.266E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	-8.674E+0	-1.963E+2	2.873E+2	0E+00	-6.379E+2	-2.741E+3
$\Delta M_{Non\ fessurata}$ (kNm)	-8.674E+0	-1.942E+2	2.814E+2	0E+00	-5.236E+2	-2.25E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	1.1	0	1	0	0	0	0	-0.9	0	3.5	0	0	0
σ_7	0	18	32.2	14.4	27.2	0	0	59.4	-4.8	-15.3	19.5	59.9	104	0.266
σ_6	0	15.6	29	12.4	24.5	0	0	53.4	-3.8	-13.7	15.8	54.1	93.7	0.24
σ_5	0	0.9	0	0.8	0	0	0	0	-0.6	0	2.3	0	0	0
σ_4	128.5	13.7	26.5	10.8	22.4	0	0	177.4	-3.1	-12.5	13	49.7	214.6	0.635
σ_3	125	12.9	25.5	10.2	21.5	0	0	172	-2.7	-12	11.9	47.8	207.8	0.615
σ_2	0	0.1	0.1	-0.1	-0.2	0	0	-0.1	0.2	0.5	1	2	2.5	0.007
σ_1	-89.4	-33.4	-35.3	-28.8	-30.6	0	0	-155.3	16.3	18	-57.7	-62	-199.3	0.625
σ_0	-94.7	-34.6	-36.8	-29.8	-31.9	0	0	-163.5	16.7	18.7	-59.4	-64.7	-209.5	0.657

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.657 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.14 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.62 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.73 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.41 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 6.133E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w = 2.021, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 4.052E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.582, \quad \lambda_w = 1.426, \quad \tau_{cr} = 100.9, \quad C = 1441.3$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 3.993E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd} = 5.561E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.718$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.237E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 6.133E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.836, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.895, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.657$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 202 1**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5768x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.909E+5	3.006E+5	2.759E+5	4.308E+5	2.11E+5
Z _G (mm)	1056.096	1789.994	1818.588	1741.539	2078.964	1452.805
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.671E+11	3.745E+11	3.545E+11	4.426E+11	2.794E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.051E+8	-2.06E+8	-2.035E+8	-2.129E+8	-1.923E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.122E+8	-2.13E+8	-2.108E+8	-2.192E+8	-2.006E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.479E+8	5.839E+8	4.934E+8	1.162E+9	2.774E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.17E+8	5.497E+8	4.674E+8	1.051E+9	2.668E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.767E+8	5.052E+8	4.331E+8	9.201E+8	2.524E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.555E+8	4.818E+8	4.149E+8	8.56E+8	2.444E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.93E+8	4.137E+8	3.608E+8	6.861E+8	2.198E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.635E+8	3.816E+8	3.349E+8	6.138E+8	2.074E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.162E+8	1.18E+8	1.13E+8	1.352E+8	9.391E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.491E+8	1.521E+8	1.441E+8	1.801E+8	1.152E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.441E+8	1.475E+8	1.384E+8	1.785E+8	1.041E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.165E+8	1.211E+8	1.088E+8	1.624E+8	6.3E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)**Sollecitazioni (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.72E+3	-1.9E+6	1.59E+7	9.06E+3
2a	3.01E+4	-8.7E+5	7.05E+6	-2.69E+4
2b	-3.69E+4	-5.24E+4	6.02E+6	2.85E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.37E+5	1.82E+4	4.21E+6	3.28E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.26E+5	-1.75E+6	1.52E+7	-1.25E+4
Totale	2.84E+5	-4.56E+6	4.84E+7	-2.42E+4

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Mmax)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2107.15	0.85	-0.98	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.844E+5	M _{Ed} (Nm)	4.836E+7	N _{Ed} (N)	2.844E+5
N _{Rd} (N)	7.285E+7	M _{Rd} (Nm)	7.612E+7	M _{Ed} (Nm)	4.836E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.613E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.004	M _{Ed} /M _{Rd}	0.635	M _{Ed} /M _{Rd}	0.635
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	1.1	0	1	0	0	0	0	1	0	4.1	0	0	0
σ ₇	0	18	32.2	14.4	27.2	0	0	59.4	5.8	18.5	23.2	71.2	149.1	0.381
σ ₆	0	15.6	29	12.4	24.4	0	0	53.4	4.6	16.6	18.8	64.3	134.3	0.343
σ ₅	0	0.9	0	0.8	0	0	0	0	0.7	0	2.8	0	0	0
σ ₄	128.7	13.7	26.6	10.8	22.4	0	0	177.6	3.7	15.1	15.5	59	251.8	0.745
σ ₃	125.1	13	25.6	10.2	21.5	0	0	172.2	3.3	14.5	14.1	56.9	243.6	0.72
σ ₂	0	0.1	0.1	-0.1	-0.2	0	0	0	-0.3	-0.6	1	2	1.4	0.004
σ ₁	-88.7	-33.1	-35	-28.4	-30.2	0	0	-153.9	-19.5	-21.6	-68.4	-73.8	-249.4	0.782
σ ₀	-94.1	-34.3	-36.5	-29.3	-31.5	0	0	-162.1	-20.1	-22.5	-70.5	-77.1	-261.7	0.82

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.82 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.14 N/mm²2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.62 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 7.27 N/mm²4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 5.08 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci**Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Mmax)**

Componente	b (mm)	t (mm)	λ _p	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β ^k	A _{c,eff} *β ^k (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

Anima	
b (mm)	2400
σ _{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ _{sup} (N/mm ²)	243.56
σ _{inf} (N/mm ²)	-249.35
ψ	-0.98
K _σ	23.28
λ _p	0.98
b _c (mm)	1214.11
b _{c sup} (mm)	728.46
b _{c sup} (mm)	485.64
ρ _{loc}	0.91
b _{ceff} (mm)	1100.93
b _{ceff sup} (mm)	660.56
b _{ceff sup} (mm)	440.37
φ _{Foro} (mm)	113.17

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A(mm ²)	Z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c Edge sup}	1.603E+4	909.9	7.087E+8

A _{c1}	0E+00	0	0E+00
A _{c2}	0E+00	0	0E+00
A _{c Edge inf}	1.068E+4	302.8	2.1E+8
A _{c tot}	2.671E+4	667.1	3.281E+9
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilità locale (Comb. Mmax)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c,eff Edge sup}	1.453E+4	943.8	5.284E+8
A _{c,eff 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff Edge inf}	9.688E+3	280.2	1.566E+8
A _{c,eff tot}	2.422E+4	678.4	3.245E+9
A _{c,eff,loc}	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilità globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra		Colonna
σ _{cr,p} (p)	371.74	σ _{cr,c} (c)	1
β _{ac} (p)	1	β _{ac} (c)	9.534
λ _p	0.977	λ _c	0.907
ρ _p	0.907	χ _c	

Anima depurata per instabilità locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	1.453E+4	943.8	5.284E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.688E+3	280.2	1.566E+8
Totale	2.422E+4	678.4	3.245E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	ΔA(mm ²)	z _G (mm)	ΔJ _y (mm ⁴)
Anima	-2.49E+3	557	-2.657E+6
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.563E+5	2.884E+5	2.981E+5	2.734E+5	4.283E+5	2.085E+5
z _G (mm)	1064.046	1800.638	1829.126	1752.327	2087.811	1463.503
Δ z _{Geff} (mm)	-7.95	-10.64	-10.54	-10.79	-8.85	-10.7
J _{y,eff} (mm ⁴)	1.775E+11	3.633E+11	3.705E+11	3.51E+11	4.368E+11	2.774E+11
W _{y,0eff} (mm ³)	-1.668E+8	-2.017E+8	-2.026E+8	-2.003E+8	-2.092E+8	-1.895E+8
W _{y,1eff} (mm ³)	-1.768E+8	-2.087E+8	-2.095E+8	-2.074E+8	-2.154E+8	-1.976E+8
W _{y,3eff} (mm ³)	1.272E+8	5.51E+8	5.874E+8	4.959E+8	1.174E+9	2.784E+8
W _{y,4eff} (mm ³)	1.236E+8	5.194E+8	5.523E+8	4.694E+8	1.06E+9	2.676E+8
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	4.784E+8	5.07E+8	4.345E+8	9.25E+8	2.53E+8
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	4.567E+8	4.832E+8	4.16E+8	8.595E+8	2.449E+8
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	3.934E+8	4.141E+8	3.612E+8	6.866E+8	2.201E+8
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	3.635E+8	3.817E+8	3.35E+8	6.133E+8	2.075E+8
S _{y,1eff} (mm ³)	6.825E+7	1.169E+8	1.187E+8	1.137E+8	1.358E+8	9.461E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	7.807E+7	1.471E+8	1.5E+8	1.422E+8	1.772E+8	1.14E+8
S _{y,3eff} (mm ³)	5.664E+7	1.423E+8	1.456E+8	1.367E+8	1.757E+8	1.031E+8
S _{y,4eff} (mm ³)	2.237E-291	1.151E+8	1.196E+8	1.076E+8	1.6E+8	6.244E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
ΔM _{Fessurata} (kNm)	-1.368E+1	-3.22E+2	3.947E+2	0E+00	1.462E+3	-4.559E+3
ΔM _{Non fessurata} (kNm)	-1.368E+1	-3.204E+2	3.888E+2	0E+00	1.209E+3	-3.77E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	1.1	0	1	0	0	0	0	1	0	4.1	0	0	0
σ_7	0	18	32.2	14.4	27.2	0	0	59.3	5.8	18.5	23.1	71.2	149	0.381
σ_6	0	15.5	28.9	12.3	24.4	0	0	53.3	4.6	16.5	18.7	64.1	134	0.342
σ_5	0	0.9	0	0.8	0	0	0	0	0.7	0	2.8	0	0	0
σ_4	128.4	13.7	26.5	10.8	22.3	0	0	177.2	3.7	15.1	15.3	58.9	251.2	0.743
σ_3	124.8	12.9	25.5	10.1	21.4	0	0	171.8	3.3	14.5	14	56.7	242.9	0.718
σ_2	0	0.1	0.1	-0.1	-0.2	0	0	0	-0.3	-0.7	1	2	1.4	0.004
σ_1	-89.8	-33.7	-35.5	-28.9	-30.6	0	0	-155.9	-19.9	-21.9	-69.6	-74.9	-252.8	0.792
σ_0	-95.1	-34.8	-37	-29.8	-31.9	0	0	-164.1	-20.4	-22.9	-71.7	-78.2	-265.2	0.831

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.831 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.14 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.62 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 7.27 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 5.06 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=5.879E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.509E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=5.026E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.551E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.905$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.237E+7 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd}=min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=5.879E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.776, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.796, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.831$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.72E+3	-1.9E+6	1.59E+7	9.06E+3
2a	3.01E+4	-8.7E+5	7.05E+6	-2.69E+4
2b	-3.69E+4	-5.24E+4	6.02E+6	2.85E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.43E+5	-1.54E+4	-3.49E+6	-1.49E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.26E+5	-2.33E+6	1.29E+7	-4.08E+4
Totale	2.78E+5	-5.17E+6	3.83E+7	-5.73E+4

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	$z_{pl} (mm)$	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2107.58	0.85	-1.04	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
$N_{Ed} (N)$	2.782E+5	$M_{Ed} (Nm)$	3.834E+7	$N_{Ed} (N)$	2.782E+5
$N_{Rd} (N)$	7.285E+7	$M_{Rd} (Nm)$	7.612E+7	$M_{Ed} (Nm)$	3.834E+7
				$M_{Rd} (Nm)$	7.613E+7
N_{Ed}/N_{Rd}	0.004	M_{Ed}/M_{Rd}	0.504	M_{Ed}/M_{Rd}	0.504
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	1.1	0	1	0	0	0	0	-1	0	3.5	0	0	0
σ_7	0	18	32.2	14.4	27.2	0	0	59.4	-5.4	-16.6	19.8	60.7	103.5	0.265
σ_6	0	15.6	29	12.4	24.4	0	0	53.4	-4.4	-15	16	54.8	93.2	0.238
σ_5	0	0.9	0	0.8	0	0	0	0	-0.7	0	2.4	0	0	0
σ_4	128.7	13.7	26.6	10.8	22.4	0	0	177.6	-3.7	-13.8	13.3	50.3	214.2	0.633
σ_3	125.1	13	25.6	10.2	21.5	0	0	172.2	-3.3	-13.3	12.1	48.5	207.4	0.613
σ_2	0	0.1	0.1	-0.1	-0.2	0	0	0	-0.3	-0.7	1	2	1.3	0.004
σ_1	-88.7	-33.1	-35	-28.4	-30.2	0	0	-153.9	15.6	16.7	-57.8	-62.2	-199.4	0.625
σ_0	-94.1	-34.3	-36.5	-29.3	-31.5	0	0	-162.1	16.1	17.5	-59.6	-65	-209.6	0.657

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.657 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.14 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.62 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.67 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.35 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci**Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmin)**

Componente	$b (mm)$	$t (mm)$	λ_p	ρ	$A_{c,eff} (mm^2)$	β	$A*\beta (mm^2)$
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmin)

Anima	
$b (mm)$	2400
$\sigma_{cr0E} (N/mm^2)$	15.97
$\sigma_{sup} (N/mm^2)$	207.39
$\sigma_{inf} (N/mm^2)$	-199.41
ψ	-1.04
K_σ	24.89
λ_p	0.95
$b_c (mm)$	1176.46
$b_{c, sup} (mm)$	705.88
$b_{c, inf} (mm)$	470.58
ρ_{loc}	0.94

b_{ceff} (mm)	1102.68
$b_{ceff\ sup}$ (mm)	661.61
$b_{ceff\ sup}$ (mm)	441.07
ϕ_{Foro} (mm)	73.78

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmin)

	$A(mm^2)$	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
A_c Edge sup	1.553E+4	883.5	6.448E+8
A_c 1	0E+00	0	0E+00
A_c 2	0E+00	0	0E+00
A_c Edge inf	1.035E+4	295.3	1.911E+8
A_c tot	2.588E+4	648.2	2.985E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmin)

	$A(mm^2)$	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c,eff}$ Edge sup	1.456E+4	905.7	5.309E+8
$A_{c,eff}$ 1	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ 2	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ Edge inf	9.704E+3	280.5	1.573E+8
$A_{c,eff}$ tot	2.426E+4	655.6	2.963E+9
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmin)

	<i>Piastra</i>		<i>Colonna</i>
$\sigma_{cr,p}$ (p)	397.33	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	9.534
λ_p	0.945	λ_c	0.937
ρ_p	0.937	ρ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmin)

	$A(mm^2)$	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
Edge sup	1.456E+4	905.7	5.309E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.704E+3	280.5	1.573E+8
Totale	2.426E+4	655.6	2.963E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmin)

	$\Delta A(mm^2)$	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-1.623E+3	538	-7.364E+5
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmin)

	<i>Fase 1</i>	<i>Fase 2a</i>	<i>Fase 2b</i>	<i>Fase 2c</i>	<i>Fase 3</i>	<i>Fessurata</i>
A (mm ²)	1.572E+5	2.893E+5	2.99E+5	2.743E+5	4.292E+5	2.094E+5
z_G (mm)	1061.447	1797.019	1825.542	1748.662	2084.792	1459.898
Δz_{Geff} (mm)	-5.35	-7.03	-6.95	-7.12	-5.83	-7.09
$J_{y,eff}$ (mm ⁴)	1.777E+11	3.645E+11	3.719E+11	3.521E+11	4.387E+11	2.78E+11
$W_{y,0eff}$ (mm ³)	-1.674E+8	-2.029E+8	-2.037E+8	-2.014E+8	-2.104E+8	-1.905E+8
$W_{y,1eff}$ (mm ³)	-1.775E+8	-2.099E+8	-2.106E+8	-2.085E+8	-2.167E+8	-1.986E+8
$W_{y,3eff}$ (mm ³)	1.271E+8	5.498E+8	5.861E+8	4.95E+8	1.169E+9	2.78E+8
$W_{y,4eff}$ (mm ³)	1.235E+8	5.186E+8	5.514E+8	4.686E+8	1.057E+9	2.673E+8
$W_{y,5eff}$ (mm ³)	1E+300	4.778E+8	5.063E+8	4.34E+8	9.232E+8	2.527E+8
$W_{y,6eff}$ (mm ³)	1E+300	4.563E+8	4.827E+8	4.156E+8	8.582E+8	2.447E+8
$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	3.933E+8	4.139E+8	3.61E+8	6.863E+8	2.2E+8
$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	3.635E+8	3.816E+8	3.349E+8	6.134E+8	2.075E+8
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	6.808E+7	1.166E+8	1.185E+8	1.134E+8	1.356E+8	9.437E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	7.826E+7	1.478E+8	1.507E+8	1.428E+8	1.782E+8	1.144E+8
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	5.674E+7	1.429E+8	1.463E+8	1.373E+8	1.767E+8	1.034E+8
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	2.24E-291	1.156E+8	1.201E+8	1.08E+8	1.608E+8	6.263E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del

coefficiente ψ **Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmin)**

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{\text{Fessurata}}$ (kNm)	-9.209E+0	-2.135E+2	2.617E+2	0E+00	1.014E+3	-3.023E+3
$\Delta M_{\text{Non fessurata}}$ (kNm)	-9.209E+0	-2.114E+2	2.565E+2	0E+00	8.331E+2	-2.484E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	1.1	0	1	0	0	0	0	-1	0	3.5	0	0	0
σ_7	0	18	32.2	14.4	27.2	0	0	59.4	-5.4	-16.6	19.8	60.6	103.4	0.264
σ_6	0	15.6	28.9	12.3	24.4	0	0	53.4	-4.4	-15	16	54.7	93.1	0.238
σ_5	0	0.9	0	0.8	0	0	0	0	-0.7	0	2.4	0	0	0
σ_4	128.5	13.7	26.5	10.8	22.3	0	0	177.4	-3.6	-13.7	13.2	50.2	213.9	0.633
σ_3	124.9	12.9	25.5	10.1	21.5	0	0	171.9	-3.3	-13.2	12	48.4	207.1	0.612
σ_2	0	0.1	0.1	-0.1	-0.2	0	0	0	-0.3	-0.7	1	2	1.3	0.004
σ_1	-89.4	-33.5	-35.3	-28.7	-30.5	0	0	-155.3	15.8	16.9	-58.5	-62.8	-201.2	0.631
σ_0	-94.8	-34.6	-36.9	-29.7	-31.8	0	0	-163.5	16.3	17.7	-60.2	-65.6	-211.4	0.663

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.663 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.14 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.62 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.68 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.34 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w = 109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 6.124E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w = 2.021, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 5.728E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 3.965E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.582, \quad \lambda_w = 1.426, \quad \tau_{cr} = 100.9, \quad C = 1441.3$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 4.027E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 5.551E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.725$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.237E+7 \text{ N}$ Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 6.124E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.844, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.903, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.663$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

SLE: Verifica a web breathing (Comb. Mmax)**Sollecitazioni (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.27E+3	-1.41E+6	1.18E+7	6.71E+3
2a	2.23E+4	-6.45E+5	5.22E+6	-1.99E+4
2b	-3.07E+4	-4.37E+4	5.02E+6	2.38E+3

Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.11E+4	1.21E+4	2.8E+6	2.19E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.87E+4	-6.41E+5	5.57E+6	-2.53E+4
Totale	-7.96E+4	-2.73E+6	3.04E+7	-3.4E+4

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot
σ_8	0	0.8	0	0.8	0	0	0	0	0.7	0	1.4	0	0
σ_7	0	13.4	23.8	12	22.6	0	0	46.5	3.9	12.3	8.2	25.4	84.2
σ_6	0	11.5	21.4	10.3	20.3	0	0	41.8	3.1	11	6.5	22.8	75.6
σ_5	0	0.6	0	0.6	0	0	0	0	0.4	0	1	0	0
σ_4	95.2	10.1	19.6	9	18.6	0	0	133.4	2.4	10.1	5.3	20.9	164.3
σ_3	92.5	9.6	18.9	8.4	17.9	0	0	129.3	2.2	9.6	4.8	20.1	159
σ_2	0	0.1	0.1	-0.1	-0.1	0	0	0	-0.2	-0.4	0	0.1	-0.4
σ_1	-66.4	-24.9	-26.3	-24	-25.5	0	0	-118.1	-13.2	-14.6	-25.7	-28	-160.7
σ_0	-70.4	-25.7	-27.4	-24.8	-26.6	0	0	-124.3	-13.6	-15.2	-26.5	-29.2	-168.7

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.68 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.27 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.82 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.68 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Verifica dell'intera anima (Comb. Mmax)

	Anima
b (mm)	2400
σ_{sup} (N/mm ²)	159.37
σ_{inf} (N/mm ²)	-158.88
σ_{Ed} (N/mm ²)	158.88
K_σ	23.99
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
τ_{Ed} (N/mm ²)	46.73
$\sigma_{cr}(P)$ (N/mm ²)	383.06
$\sigma_{cr}(C)$ (N/mm ²)	3.91
ξ	1
σ_{cr} (N/mm ²)	383.06
K_τ	6.32
$K_{\tau sl}$	0
Coefficienti di utilizzo	0.657
Esito	VERIFICA SODDISFATTA

SLE: Verifica a web breathing (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.27E+3	-1.41E+6	1.18E+7	6.71E+3
2a	2.23E+4	-6.45E+5	5.22E+6	-1.99E+4
2b	-3.07E+4	-4.37E+4	5.02E+6	2.38E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.53E+4	-1.03E+4	-2.33E+6	-9.9E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.88E+4	-9.61E+5	4.28E+6	-4.1E+4
Totale	-8.37E+4	-3.07E+6	2.39E+7	-5.29E+4

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot
σ_8	0	0.8	0	0.8	0	0	0	0	-0.6	0	1.1	0	0
σ_7	0	13.4	23.9	12	22.7	0	0	46.5	-3.6	-11	6.3	19.5	55
σ_6	0	11.5	21.5	10.3	20.4	0	0	41.8	-2.9	-10	5	17.6	49.4
σ_5	0	0.6	0	0.6	0	0	0	0	-0.4	0	0.7	0	0
σ_4	95.2	10.2	19.7	9	18.6	0	0	133.5	-2.4	-9.2	4.1	16.1	140.4
σ_3	92.6	9.6	18.9	8.5	17.9	0	0	129.4	-2.2	-8.8	3.7	15.5	136
σ_2	0	0.1	0.1	-0.1	-0.1	0	0	0	-0.2	-0.5	0	0.1	-0.4
σ_1	-66.1	-24.7	-26.1	-23.8	-25.3	0	0	-117.6	10.5	11.2	-19.6	-21.4	-127.7
σ_0	-70.1	-25.6	-27.2	-24.7	-26.4	0	0	-123.8	10.8	11.7	-20.2	-22.3	-134.3

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.68 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.27 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.15 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.58 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Verifica dell'intera anima (Comb. Vmin)

	Anima
b (mm)	2400
σ_{sup} (N/mm ²)	136.19
σ_{inf} (N/mm ²)	-126.87
σ_{Ed} (N/mm ²)	126.87
K_{σ}	25.71
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
τ_{Ed} (N/mm ²)	52.55
σ_{cr} (P) (N/mm ²)	410.44
σ_{cr} (C) (N/mm ²)	3.91
ξ	1
σ_{cr} (N/mm ²)	410.44
K_{τ}	6.32
$K_{\tau sl}$	0
Coefficienti di utilizzo	0.651
Esito	VERIFICA SODDISFATTA

Sezione C4 202 11**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5800x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatatura superiore	di diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
--	--------	---------	---------	---------	--------	-----------

A (mm ²)	1.588E+5	2.917E+5	3.014E+5	2.766E+5	4.323E+5	2.113E+5
z _G (mm)	1056.096	1792.225	1820.831	1743.737	2081.061	1454.469
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.677E+11	3.751E+11	3.55E+11	4.431E+11	2.798E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.051E+8	-2.06E+8	-2.036E+8	-2.129E+8	-1.924E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.123E+8	-2.13E+8	-2.109E+8	-2.193E+8	-2.007E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.506E+8	5.869E+8	4.957E+8	1.169E+9	2.783E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.195E+8	5.523E+8	4.695E+8	1.058E+9	2.676E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.789E+8	5.075E+8	4.35E+8	9.252E+8	2.531E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.574E+8	4.839E+8	4.166E+8	8.606E+8	2.451E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.946E+8	4.153E+8	3.622E+8	6.892E+8	2.204E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.648E+8	3.831E+8	3.361E+8	6.164E+8	2.08E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.163E+8	1.182E+8	1.131E+8	1.354E+8	9.401E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.493E+8	1.523E+8	1.443E+8	1.803E+8	1.154E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.444E+8	1.478E+8	1.386E+8	1.787E+8	1.043E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.169E+8	1.214E+8	1.092E+8	1.628E+8	6.326E+7
η _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.72E+3	-1.73E+6	1.15E+7	9.06E+3
2a	3.01E+4	-8.7E+5	4.93E+6	-2.69E+4
2b	-3.69E+4	-5.24E+4	5.89E+6	2.85E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.37E+5	1.82E+4	4.25E+6	3.28E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.32E+5	-1.37E+6	1.18E+7	6E+4
Totale	2.9E+5	-4.01E+6	3.83E+7	4.83E+4

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2114.44	0.86	-0.96	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale	Flessione semplice		Interazione N/M		
N _{Ed} (N)	2.9E+5	M _{Ed} (Nm)	3.83E+7	N _{Ed} (N)	2.9E+5
N _{Rd} (N)	7.297E+7	M _{Rd} (Nm)	7.618E+7	M _{Ed} (Nm)	3.83E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.619E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.004	M _{Ed} /M _{Rd}	0.503	M _{Ed} /M _{Rd}	0.503
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.8	0	1	0	0	0	0	1	0	3.2	0	0	0
σ ₇	0	12.6	22.5	14.1	26.5	0	0	49.1	5.9	18.6	18.1	55.4	123.1	0.315
σ ₆	0	10.9	20.3	12.1	23.9	0	0	44.1	4.6	16.7	14.7	50	110.8	0.283
σ ₅	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	0.7	0	2.2	0	0	0
σ ₄	92.9	9.6	18.6	10.5	21.8	0	0	133.3	3.7	15.2	12.1	46	194.5	0.575
σ ₃	90.3	9.1	17.9	9.9	21	0	0	129.2	3.3	14.6	11.1	44.3	188.1	0.556
σ ₂	0	0.1	0.1	-0.1	-0.2	0	0	0	-0.3	-0.6	1	2	1.4	0.004
σ ₁	-64	-23.1	-24.4	-27.8	-29.5	0	0	-118	-19.7	-21.8	-52.7	-56.6	-196.4	0.616

σ_0	-67.9	-23.9	-25.5	-28.7	-30.8	0	0	-124.2	-20.3	-22.7	-54.2	-59.1	-206	0.646
------------	-------	-------	-------	-------	-------	---	---	--------	-------	-------	-------	-------	------	-------

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.646 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.77 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.34 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 6.01 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.2 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

	Anima
b (mm)	2400
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ_{sup} (N/mm ²)	188.1
σ_{inf} (N/mm ²)	-196.42
ν	-0.96
K_σ	22.8
λ_p	0.99
b_c (mm)	1225.98
$b_{c, sup}$ (mm)	735.59
$b_{c, sup}$ (mm)	490.39
ρ_{loc}	0.9
b_{ceff} (mm)	1100.27
$b_{ceff, sup}$ (mm)	660.16
$b_{ceff, sup}$ (mm)	440.11
ϕ_{Foro} (mm)	125.71

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A(mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, Edge sup}$	1.618E+4	918.2	7.297E+8
$A_{c, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, Edge inf}$	1.079E+4	305.2	2.162E+8
$A_{c, tot}$	2.697E+4	673	3.378E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Mmax)

	A(mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c,eff, Edge sup}$	1.452E+4	955.9	5.275E+8
$A_{c,eff, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff, Edge inf}$	9.682E+3	280.1	1.563E+8
$A_{c,eff, tot}$	2.421E+4	685.6	3.337E+9
$A_{c,eff, loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	364.04	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	9.534
λ_p	0.988	λ_c	0.897
ρ_p	0.897	ρ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	1.452E+4	955.9	5.275E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.682E+3	280.1	1.563E+8
Totale	2.421E+4	685.6	3.337E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	ΔA(mm ²)	z _G (mm)	ΔJ _y (mm ⁴)
Anima	-2.766E+3	563	-3.642E+6
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.56E+5	2.889E+5	2.986E+5	2.738E+5	4.295E+5	2.085E+5
z _G (mm)	1064.836	1803.993	1832.482	1755.665	2090.836	1466.294
Δ z _{Geff} (mm)	-8.74	-11.77	-11.65	-11.93	-9.77	-11.83
J _{y,eff} (mm ⁴)	1.775E+11	3.635E+11	3.707E+11	3.511E+11	4.367E+11	2.776E+11
W _{y,0eff} (mm ³)	-1.667E+8	-2.015E+8	-2.023E+8	-2E+8	-2.089E+8	-1.893E+8
W _{y,1eff} (mm ³)	-1.766E+8	-2.084E+8	-2.091E+8	-2.071E+8	-2.15E+8	-1.974E+8
W _{y,3eff} (mm ³)	1.272E+8	5.54E+8	5.908E+8	4.986E+8	1.183E+9	2.794E+8
W _{y,4eff} (mm ³)	1.237E+8	5.222E+8	5.554E+8	4.718E+8	1.067E+9	2.686E+8
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	4.808E+8	5.096E+8	4.366E+8	9.308E+8	2.538E+8
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	4.589E+8	4.855E+8	4.179E+8	8.645E+8	2.457E+8
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	3.951E+8	4.158E+8	3.626E+8	6.897E+8	2.207E+8
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	3.649E+8	3.832E+8	3.362E+8	6.158E+8	2.081E+8
S _{y,1eff} (mm ³)	6.83E+7	1.171E+8	1.19E+8	1.139E+8	1.36E+8	9.48E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	7.802E+7	1.471E+8	1.5E+8	1.422E+8	1.772E+8	1.141E+8
S _{y,3eff} (mm ³)	5.661E+7	1.424E+8	1.457E+8	1.368E+8	1.757E+8	1.032E+8
S _{y,4eff} (mm ³)	2.248E-291	1.153E+8	1.198E+8	1.078E+8	1.601E+8	6.264E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
ΔM _{Fessurata} (kNm)	-1.504E+1	-3.559E+2	4.362E+2	0E+00	1.616E+3	-5.105E+3
ΔM _{Non fessurata} (kNm)	-1.504E+1	-3.542E+2	4.298E+2	0E+00	1.335E+3	-4.22E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.8	0	1	0	0	0	0	1	0	3.2	0	0	0
σ ₇	0	12.6	22.5	14	26.5	0	0	49	5.8	18.6	18.1	55.3	123	0.314
σ ₆	0	10.9	20.2	12	23.8	0	0	44	4.6	16.6	14.6	49.9	110.6	0.283
σ ₅	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	0.7	0	2.2	0	0	0
σ ₄	92.7	9.6	18.5	10.5	21.8	0	0	132.9	3.7	15.2	12	45.9	194	0.574
σ ₃	90.1	9	17.8	9.8	20.9	0	0	128.8	3.3	14.6	10.9	44.2	187.5	0.555
σ ₂	0	0.1	0.1	-0.1	-0.2	0	0	0	-0.3	-0.7	1	2.1	1.4	0.004
σ ₁	-64.9	-23.6	-24.9	-28.3	-30	0	0	-119.7	-20.1	-22.2	-53.7	-57.5	-199.4	0.625
σ ₀	-68.7	-24.4	-25.9	-29.2	-31.3	0	0	-125.9	-20.7	-23.1	-55.3	-60	-209.1	0.655

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.655 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.77 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.34 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 6.01 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.18 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

σ_8	0	0.8	0	1	0	0	0	0	-1	0	2	0	0	0
σ_7	0	12.6	22.5	14.1	26.5	0	0	49.1	-5.5	-16.7	11.5	34.8	67.2	0.172
σ_6	0	10.9	20.3	12.1	23.9	0	0	44.1	-4.4	-15.1	9.4	31.5	60.5	0.155
σ_5	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	-0.7	0	1.4	0	0	0
σ_4	92.9	9.6	18.6	10.5	21.8	0	0	133.3	-3.7	-13.9	7.8	29	148.4	0.439
σ_3	90.3	9.1	17.9	9.9	21	0	0	129.2	-3.4	-13.4	7.2	28	143.8	0.425
σ_2	0	0.1	0.1	-0.1	-0.2	0	0	0	-0.3	-0.7	1	2	1.3	0.004
σ_1	-64	-23.1	-24.4	-27.8	-29.5	0	0	-118	15.8	16.9	-32	-34	-135.1	0.423
σ_0	-67.9	-23.9	-25.5	-28.7	-30.8	0	0	-124.2	16.3	17.7	-33	-35.6	-142.1	0.445

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.445 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.77 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.34 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.83 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.08 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmin)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β	$A*\beta$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmin)

Anima	
b (mm)	2400
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ_{sup} (N/mm ²)	143.79
σ_{inf} (N/mm ²)	-135.11
ψ	-1.06
K_σ	25.48
λ_p	0.93
b_c (mm)	1162.66
$b_{c, sup}$ (mm)	697.59
$b_{c, sup}$ (mm)	465.06
ρ_{loc}	0.95
b_{ceff} (mm)	1102.77
$b_{ceff, sup}$ (mm)	661.66
$b_{ceff, sup}$ (mm)	441.11
ϕ_{Foro} (mm)	59.89

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, Edge sup}$	1.535E+4	873.9	6.224E+8
$A_{c, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, Edge inf}$	1.023E+4	292.5	1.844E+8
$A_{c, tot}$	2.558E+4	641.3	2.881E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, eff, Edge sup}$	1.456E+4	891.8	5.311E+8
$A_{c, eff, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, eff, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, eff, Edge inf}$	9.704E+3	280.6	1.574E+8
$A_{c, eff, tot}$	2.426E+4	647.3	2.864E+9

$A_{c,eff,loc}$	0E+00	
-----------------	-------	--

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmin)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	406.82	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	9.534
λ_p	0.934	λ_c	0.948
ρ_p	0.948	ρ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmin)

	$A(mm^2)$	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
Edge sup	1.456E+4	891.8	5.311E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.704E+3	280.6	1.574E+8
Totale	2.426E+4	647.3	2.864E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmin)

	$\Delta A(mm^2)$	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-1.318E+3	531.1	-3.938E+5
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.575E+5	2.903E+5	3E+5	2.752E+5	4.31E+5	2.1E+5
z_G (mm)	1060.489	1797.948	1826.495	1749.542	2085.8	1460.264
Δz_{Geff} (mm)	-4.39	-5.72	-5.66	-5.81	-4.74	-5.79
$J_{y,eff}$ (mm ⁴)	1.778E+11	3.656E+11	3.729E+11	3.531E+11	4.4E+11	2.787E+11
$W_{y,0eff}$ (mm ³)	-1.676E+8	-2.033E+8	-2.042E+8	-2.018E+8	-2.109E+8	-1.909E+8
$W_{y,1eff}$ (mm ³)	-1.777E+8	-2.103E+8	-2.111E+8	-2.09E+8	-2.172E+8	-1.99E+8
$W_{y,3eff}$ (mm ³)	1.27E+8	5.522E+8	5.887E+8	4.97E+8	1.176E+9	2.788E+8
$W_{y,4eff}$ (mm ³)	1.235E+8	5.207E+8	5.537E+8	4.705E+8	1.062E+9	2.681E+8
$W_{y,5eff}$ (mm ³)	1E+300	4.797E+8	5.084E+8	4.357E+8	9.278E+8	2.534E+8
$W_{y,6eff}$ (mm ³)	1E+300	4.581E+8	4.846E+8	4.171E+8	8.623E+8	2.454E+8
$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	3.948E+8	4.155E+8	3.624E+8	6.894E+8	2.205E+8
$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	3.648E+8	3.831E+8	3.361E+8	6.16E+8	2.08E+8
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	6.801E+7	1.167E+8	1.186E+8	1.135E+8	1.357E+8	9.44E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	7.833E+7	1.482E+8	1.512E+8	1.433E+8	1.788E+8	1.147E+8
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	5.678E+7	1.434E+8	1.468E+8	1.377E+8	1.772E+8	1.037E+8
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	2.254E-291	1.161E+8	1.206E+8	1.085E+8	1.615E+8	6.296E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	-7.56E+0	-1.744E+2	2.138E+2	0E+00	8.283E+2	-2.47E+3
$\Delta M_{Non fessurata}$ (kNm)	-7.56E+0	-1.723E+2	2.089E+2	0E+00	6.773E+2	-2.019E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.8	0	1	0	0	0	0	-1	0	2	0	0	0
σ_7	0	12.6	22.5	14.1	26.5	0	0	49.1	-5.5	-16.7	11.5	34.8	67.2	0.172
σ_6	0	10.9	20.3	12	23.8	0	0	44.1	-4.4	-15.1	9.4	31.5	60.5	0.155
σ_5	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	-0.7	0	1.4	0	0	0
σ_4	92.8	9.6	18.6	10.5	21.8	0	0	133.1	-3.7	-13.9	7.8	29	148.3	0.439
σ_3	90.2	9	17.8	9.9	21	0	0	129	-3.3	-13.3	7.1	28	143.6	0.425
σ_2	0	0.1	0.1	-0.1	-0.2	0	0	0	-0.3	-0.7	1	2	1.3	0.004
σ_1	-64.5	-23.4	-24.6	-28	-29.8	0	0	-118.9	15.9	17.1	-32.3	-34.3	-136.1	0.427
σ_0	-68.3	-24.2	-25.7	-29	-31	0	0	-125.1	16.4	17.8	-33.3	-35.8	-143.1	0.449

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.449 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.77 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.34 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.83 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.08 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=6.362E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=6.343E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=2.731E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.553E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.492$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.237E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.362E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.786, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.873, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.449$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 207 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5800x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	di diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidimenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.917E+5	3.014E+5	2.766E+5	4.323E+5	2.113E+5
z _G (mm)	1056.096	1792.232	1820.838	1743.744	2081.068	1454.475
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.677E+11	3.751E+11	3.55E+11	4.431E+11	2.798E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.051E+8	-2.06E+8	-2.036E+8	-2.129E+8	-1.924E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.123E+8	-2.13E+8	-2.109E+8	-2.193E+8	-2.007E+8

W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.506E+8	5.869E+8	4.957E+8	1.169E+9	2.783E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.195E+8	5.523E+8	4.695E+8	1.058E+9	2.677E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.789E+8	5.075E+8	4.35E+8	9.253E+8	2.531E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.574E+8	4.839E+8	4.166E+8	8.606E+8	2.451E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.946E+8	4.154E+8	3.622E+8	6.892E+8	2.204E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.648E+8	3.831E+8	3.361E+8	6.164E+8	2.08E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.163E+8	1.182E+8	1.131E+8	1.354E+8	9.402E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.493E+8	1.523E+8	1.443E+8	1.803E+8	1.154E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.444E+8	1.478E+8	1.386E+8	1.787E+8	1.043E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.169E+8	1.214E+8	1.092E+8	1.628E+8	6.326E+7
I _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.71E+3	-1.73E+6	1.15E+7	-9.4E+3
2a	2.12E+4	-7.76E+5	4.93E+6	2.5E+4
2b	-2.16E+4	-5.4E+4	5.89E+6	-2.16E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.37E+5	1.75E+4	4.25E+6	-8.96E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.53E+5	-1.26E+6	1.18E+7	3.2E+4
Totale	3.17E+5	-3.81E+6	3.83E+7	4.45E+4

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2112.68	0.86	-0.96	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	3.166E+5	M _{Ed} (Nm)	3.828E+7	N _{Ed} (N)	3.166E+5
N _{Rd} (N)	7.297E+7	M _{Rd} (Nm)	7.618E+7	M _{Ed} (Nm)	3.828E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.619E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.004	M _{Ed} /M _{Rd}	0.503	M _{Ed} /M _{Rd}	0.502

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.8	0	1	0	0	0	0	1	0	3.2	0	0	0
σ ₇	0	12.6	22.5	14.1	26.6	0	0	49.1	5.8	18.6	18.1	55.4	123.2	0.315
σ ₆	0	10.9	20.2	12.1	23.9	0	0	44.1	4.6	16.7	14.7	50.1	110.9	0.283
σ ₅	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	0.7	0	2.2	0	0	0
σ ₄	92.9	9.6	18.5	10.6	21.9	0	0	133.3	3.7	15.2	12.2	46	194.6	0.575
σ ₃	90.3	9	17.8	10	21.1	0	0	129.2	3.3	14.6	11.1	44.4	188.2	0.557
σ ₂	0	0.1	0.1	-0.1	-0.1	0	0	0	-0.3	-0.7	1	2.1	1.5	0.004
σ ₁	-64	-23.2	-24.5	-27.7	-29.5	0	0	-118	-19.7	-21.8	-52.5	-56.4	-196.2	0.615
σ ₀	-67.9	-24	-25.5	-28.7	-30.7	0	0	-124.2	-20.3	-22.7	-54.1	-58.9	-205.8	0.645

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.645 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.78 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.35 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 6.01 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.21 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

Anima	
b (mm)	2400
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ_{sup} (N/mm ²)	188.17
σ_{inf} (N/mm ²)	-196.22
ψ	-0.96
K_σ	22.84
λ_p	0.99
b_c (mm)	1225.14
$b_{c, sup}$ (mm)	735.09
$b_{c, sup}$ (mm)	490.06
ρ_{loc}	0.9
b_{ceff} (mm)	1100.31
$b_{ceff, sup}$ (mm)	660.19
$b_{ceff, sup}$ (mm)	440.13
ϕ_{Foro} (mm)	124.83

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, Edge sup}$	1.617E+4	917.6	7.282E+8
$A_{c, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, Edge inf}$	1.078E+4	305	2.158E+8
$A_{c, tot}$	2.695E+4	672.6	3.371E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, eff, Edge sup}$	1.452E+4	955	5.275E+8
$A_{c, eff, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, eff, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, eff, Edge inf}$	9.683E+3	280.1	1.563E+8
$A_{c, eff, tot}$	2.421E+4	685.1	3.331E+9
$A_{c, eff, loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra	Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	364.57	$\sigma_{cr,c}$ (c)
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)
λ_p	0.987	λ_c
ρ_p	0.898	ρ_c

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
Edge sup	1.452E+4	955	5.275E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.683E+3	280.1	1.563E+8

Totale	2.421E+4	685.1	3.331E+9
--------	----------	-------	----------

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	$\Delta A (mm^2)$	$z_G (mm)$	$\Delta J_y (mm^4)$
Anima	-2.746E+3	562.5	-3.566E+6
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.561E+5	2.889E+5	2.986E+5	2.738E+5	4.296E+5	2.085E+5
z _G (mm)	1064.781	1803.921	1832.41	1755.591	2090.776	1466.221
Δ z _{Geff} (mm)	-8.69	-11.69	-11.57	-11.85	-9.71	-11.75
J _{y,eff} (mm ⁴)	1.775E+11	3.635E+11	3.707E+11	3.512E+11	4.368E+11	2.776E+11
W _{y,0eff} (mm ³)	-1.667E+8	-2.015E+8	-2.023E+8	-2E+8	-2.089E+8	-1.893E+8
W _{y,1eff} (mm ³)	-1.766E+8	-2.084E+8	-2.092E+8	-2.071E+8	-2.151E+8	-1.974E+8
W _{y,3eff} (mm ³)	1.272E+8	5.54E+8	5.907E+8	4.985E+8	1.183E+9	2.794E+8
W _{y,4eff} (mm ³)	1.237E+8	5.222E+8	5.553E+8	4.717E+8	1.067E+9	2.685E+8
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	4.807E+8	5.095E+8	4.366E+8	9.308E+8	2.538E+8
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	4.589E+8	4.855E+8	4.179E+8	8.645E+8	2.457E+8
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	3.951E+8	4.158E+8	3.626E+8	6.897E+8	2.207E+8
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	3.649E+8	3.832E+8	3.362E+8	6.158E+8	2.081E+8
S _{y,1eff} (mm ³)	6.83E+7	1.171E+8	1.19E+8	1.139E+8	1.36E+8	9.479E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	7.802E+7	1.471E+8	1.5E+8	1.422E+8	1.772E+8	1.141E+8
S _{y,3eff} (mm ³)	5.661E+7	1.424E+8	1.457E+8	1.368E+8	1.757E+8	1.032E+8
S _{y,4eff} (mm ³)	2.248E-291	1.153E+8	1.198E+8	1.078E+8	1.601E+8	6.265E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
ΔM _{Fessurata} (kNm)	-1.487E+1	-2.494E+2	2.534E+2	0E+00	1.613E+3	-5.316E+3
ΔM _{Non fessurata} (kNm)	-1.487E+1	-2.482E+2	2.496E+2	0E+00	1.333E+3	-4.394E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.8	0	1	0	0	0	0	1	0	3.2	0	0	0
σ ₇	0	12.6	22.5	14.1	26.6	0	0	49	5.8	18.6	18.1	55.4	123	0.314
σ ₆	0	10.8	20.2	12.1	23.9	0	0	44	4.6	16.6	14.6	50	110.7	0.283
σ ₅	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	0.7	0	2.2	0	0	0
σ ₄	92.7	9.5	18.5	10.5	21.8	0	0	133	3.7	15.2	12.1	45.9	194	0.574
σ ₃	90.1	9	17.8	9.9	21	0	0	128.8	3.3	14.6	11	44.2	187.6	0.555
σ ₂	0	0.1	0.1	-0.1	-0.1	0	0	0	-0.3	-0.7	1.1	2.2	1.5	0.004
σ ₁	-64.9	-23.6	-24.9	-28.2	-29.9	0	0	-119.7	-20.1	-22.2	-53.6	-57.3	-199.2	0.624
σ ₀	-68.7	-24.4	-26	-29.2	-31.2	0	0	-125.9	-20.7	-23.1	-55.2	-59.9	-208.9	0.655

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.655 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.78 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.34 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 6.02 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.19 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w = 109.091 > 31/\eta^* \epsilon_w^* (K_\tau)^{0.5} = 52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd} = 6.14E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w = 2.021, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 4.126E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.582, \quad \lambda_w = 1.426, \quad \tau_{cr} = 100.9, \quad C = 1441.3$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 3.955E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd} = 5.555E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.712$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.237E+7 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 6.14E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.62, \quad (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.665, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.655$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.71E+3	-1.73E+6	1.15E+7	-9.4E+3
2a	2.12E+4	-7.76E+5	4.93E+6	2.5E+4
2b	-2.16E+4	-5.4E+4	5.89E+6	-2.16E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.42E+5	-1.46E+4	-3.53E+6	1.28E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.44E+5	-2.08E+6	8.97E+6	-3.14E+4
Totale	3.03E+5	-4.66E+6	2.77E+7	-1.67E+4

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2113.59	0.86	-1.05	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	3.031E+5	M _{Ed} (Nm)	2.771E+7	N _{Ed} (N)	3.031E+5
N _{Rd} (N)	7.297E+7	M _{Rd} (Nm)	7.618E+7	M _{Ed} (Nm)	2.771E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.619E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.004	M _{Ed} /M _{Rd}	0.364	M _{Ed} /M _{Rd}	0.364

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.8	0	1	0	0	0	0	-1	0	2.5	0	0	0
σ ₇	0	12.6	22.5	14.1	26.6	0	0	49.1	-5.5	-16.7	14	42.8	75.2	0.192
σ ₆	0	10.9	20.2	12.1	23.9	0	0	44.1	-4.4	-15.1	11.4	38.7	67.7	0.173
σ ₅	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	-0.7	0	1.7	0	0	0
σ ₄	92.9	9.6	18.5	10.6	21.9	0	0	133.3	-3.7	-13.9	9.5	35.6	155	0.459

σ_3	90.3	9	17.8	10	21.1	0	0	129.2	-3.3	-13.4	8.7	34.3	150.1	0.444
σ_2	0	0.1	0.1	-0.1	-0.1	0	0	0	-0.3	-0.7	1	2.1	1.4	0.004
σ_1	-64	-23.2	-24.5	-27.7	-29.5	0	0	-118	15.8	16.9	-39.9	-42.6	-143.6	0.45
σ_0	-67.9	-24	-25.5	-28.7	-30.7	0	0	-124.2	16.3	17.7	-41.1	-44.5	-151	0.473

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.473 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.78 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.35 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.29 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.39 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmin)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β	$A*\beta$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmin)

Anima	
b (mm)	2400
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ_{sup} (N/mm ²)	150.14
σ_{inf} (N/mm ²)	-143.63
ψ	-1.05
K_σ	25.02
λ_p	0.94
b_c (mm)	1173.43
$b_{c, sup}$ (mm)	704.06
$b_{c, sup}$ (mm)	469.37
ρ_{loc}	0.94
b_{ceff} (mm)	1102.69
$b_{ceff, sup}$ (mm)	661.62
$b_{ceff, sup}$ (mm)	441.08
ϕ_{Foro} (mm)	70.74

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
A_c Edge sup	1.549E+4	881.4	6.398E+8
A_c 1	0E+00	0	0E+00
A_c 2	0E+00	0	0E+00
A_c Edge inf	1.033E+4	294.7	1.896E+8
A_c tot	2.582E+4	646.7	2.962E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c,eff}$ Edge sup	1.456E+4	902.6	5.31E+8
$A_{c,eff}$ 1	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ 2	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ Edge inf	9.704E+3	280.5	1.573E+8
$A_{c,eff}$ tot	2.426E+4	653.8	2.941E+9
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmin)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	399.38	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	9.534

λ_p	0.943	λ_c	0.94
ρ_p	0.94	ρ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmin)

	$A(mm^2)$	$z_G(mm)$	$J_y(mm^4)$
Edge sup	1.456E+4	902.6	5.31E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.704E+3	280.5	1.573E+8
Totale	2.426E+4	653.8	2.941E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmin)

	$\Delta A(mm^2)$	$z_G(mm)$	$\Delta J_y(mm^4)$
Anima	-1.556E+3	536.4	-6.49E+5
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
$A(mm^2)$	1.572E+5	2.901E+5	2.998E+5	2.75E+5	4.308E+5	2.097E+5
$z_G(mm)$	1061.239	1798.969	1827.505	1750.576	2086.648	1461.287
$\Delta z_{Geff}(mm)$	-5.14	-6.74	-6.67	-6.83	-5.58	-6.81
$J_{y,eff}(mm^4)$	1.777E+11	3.652E+11	3.725E+11	3.528E+11	4.394E+11	2.785E+11
$W_{y,0eff}(mm^3)$	-1.675E+8	-2.03E+8	-2.039E+8	-2.015E+8	-2.106E+8	-1.906E+8
$W_{y,1eff}(mm^3)$	-1.775E+8	-2.1E+8	-2.108E+8	-2.087E+8	-2.168E+8	-1.988E+8
$W_{y,3eff}(mm^3)$	1.271E+8	5.525E+8	5.89E+8	4.973E+8	1.177E+9	2.789E+8
$W_{y,4eff}(mm^3)$	1.235E+8	5.21E+8	5.54E+8	4.707E+8	1.063E+9	2.681E+8
$W_{y,5eff}(mm^3)$	1E+300	4.799E+8	5.086E+8	4.358E+8	9.283E+8	2.535E+8
$W_{y,6eff}(mm^3)$	1E+300	4.582E+8	4.848E+8	4.173E+8	8.627E+8	2.454E+8
$W_{y,7eff}(mm^3)$	1E+300	3.948E+8	4.156E+8	3.624E+8	6.894E+8	2.206E+8
$W_{y,8eff}(mm^3)$	1E+300	3.648E+8	3.831E+8	3.362E+8	6.16E+8	2.08E+8
$S_{y,1eff}(mm^3)$	6.806E+7	1.168E+8	1.186E+8	1.136E+8	1.357E+8	9.446E+7
$S_{y,2eff}(mm^3)$	7.827E+7	1.481E+8	1.51E+8	1.431E+8	1.785E+8	1.146E+8
$S_{y,3eff}(mm^3)$	5.675E+7	1.432E+8	1.466E+8	1.376E+8	1.77E+8	1.037E+8
$S_{y,4eff}(mm^3)$	2.253E+291	1.16E+8	1.205E+8	1.084E+8	1.612E+8	6.291E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}(kNm)$	-8.807E+0	-1.447E+2	1.47E+2	0E+00	9.672E+2	-3.023E+3
$\Delta M_{Non fessurata}(kNm)$	-8.807E+0	-1.43E+2	1.438E+2	0E+00	7.923E+2	-2.476E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.8	0	1	0	0	0	0	-1	0	2.5	0	0	0
σ_7	0	12.6	22.5	14.1	26.6	0	0	49.1	-5.5	-16.7	14	42.7	75.1	0.192
σ_6	0	10.8	20.2	12.1	23.9	0	0	44.1	-4.4	-15.1	11.4	38.6	67.7	0.173
σ_5	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	-0.7	0	1.7	0	0	0
σ_4	92.8	9.5	18.5	10.6	21.9	0	0	133.1	-3.7	-13.8	9.5	35.5	154.8	0.458
σ_3	90.2	9	17.8	9.9	21	0	0	129	-3.3	-13.3	8.6	34.3	149.9	0.443
σ_2	0	0.1	0.1	-0.1	-0.1	0	0	0	-0.3	-0.7	1	2.1	1.4	0.004
σ_1	-64.5	-23.4	-24.7	-28	-29.7	0	0	-119	16	17.1	-40.3	-43	-144.9	0.454
σ_0	-68.4	-24.2	-25.8	-29	-31	0	0	-125.2	16.4	17.8	-41.5	-44.9	-152.2	0.477

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.477 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.78 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.34 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.29 N/mm²

- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.38 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=6.336E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=6.083E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=2.902E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.554E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.522$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.237E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.336E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.735, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.813, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.477$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 207 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5832x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.924E+5	3.022E+5	2.772E+5	4.338E+5	2.116E+5
z _G (mm)	1056.096	1794.451	1823.069	1745.931	2083.151	1456.135
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.682E+11	3.757E+11	3.556E+11	4.437E+11	2.803E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.052E+8	-2.061E+8	-2.037E+8	-2.13E+8	-1.925E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.123E+8	-2.131E+8	-2.109E+8	-2.193E+8	-2.007E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.533E+8	5.899E+8	4.98E+8	1.177E+9	2.792E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.219E+8	5.55E+8	4.716E+8	1.064E+9	2.685E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.81E+8	5.098E+8	4.368E+8	9.304E+8	2.539E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.594E+8	4.861E+8	4.183E+8	8.651E+8	2.459E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.962E+8	4.17E+8	3.636E+8	6.923E+8	2.21E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.662E+8	3.846E+8	3.374E+8	6.189E+8	2.085E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.165E+8	1.183E+8	1.133E+8	1.355E+8	9.412E+7

$S_{y,2}(\text{mm}^3)$	7.864E+7	1.495E+8	1.525E+8	1.445E+8	1.805E+8	1.156E+8
$S_{y,3}(\text{mm}^3)$	5.696E+7	1.447E+8	1.481E+8	1.389E+8	1.79E+8	1.045E+8
$S_{y,4}(\text{mm}^3)$	1.49E-8	1.173E+8	1.218E+8	1.095E+8	1.631E+8	6.353E+7
n_E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	$N (N)$	$V (N)$	$M (Nm)$	$T (Nm)$
1	1.71E+3	-1.57E+6	7.45E+6	-9.4E+3
2a	2.12E+4	-7.76E+5	3.05E+6	2.5E+4
2b	-2.16E+4	-5.4E+4	5.76E+6	-2.16E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.42E+5	-1.46E+4	-3.57E+6	1.28E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.44E+5	-2.08E+6	3.92E+6	-3.14E+4
Totale	3.03E+5	-4.49E+6	1.66E+7	-1.67E+4

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	$z_{pl} (mm)$	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2121.25	0.86	-1.08	3
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					3
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
$N_{Ed} (N)$	3.031E+5	$M_{Ed} (Nm)$	1.66E+7	$N_{Ed} (N)$	3.031E+5
$N_{Rd} (N)$	7.308E+7	$M_{Rd} (Nm)$	7.624E+7	$M_{Ed} (Nm)$	1.66E+7
				$M_{Rd} (Nm)$	7.625E+7
N_{Ed}/N_{Rd}	0.004	M_{Ed}/M_{Rd}	0.218	M_{Ed}/M_{Rd}	0.218
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.5	0	1	0	0	0	0	-1	0	1.2	0	0	0
σ_7	0	7.8	13.9	13.7	25.9	0	0	39.8	-5.5	-16.8	6.7	19.8	42.8	0.109
σ_6	0	6.7	12.5	11.8	23.3	0	0	35.8	-4.4	-15.2	5.5	18	38.7	0.099
σ_5	0	0.4	0	0.7	0	0	0	0	-0.7	0	0.8	0	0	0
σ_4	60.4	5.9	11.5	10.3	21.3	0	0	93.2	-3.7	-14	4.7	16.7	95.9	0.284
σ_3	58.7	5.6	11	9.7	20.5	0	0	90.2	-3.4	-13.4	4.3	16.1	92.9	0.275
σ_2	0	0.1	0.1	-0.1	-0.1	0	0	0	-0.3	-0.7	1	2.1	1.4	0.004
σ_1	-41.6	-14.3	-15.1	-27.1	-28.8	0	0	-85.5	15.9	17.1	-16.8	-17.4	-85.8	0.269
σ_0	-44.1	-14.8	-15.7	-28	-30	0	0	-89.9	16.4	17.9	-17.4	-18.2	-90.3	0.283

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.284 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.45 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.1 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.65 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.27 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=6.385E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N,} \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=6.571E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=2.575E+7 \text{ Nm,} \quad M_{f,Rd}=5.556E+7 \text{ Nm,} \quad M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.463$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.237E+7 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.385E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.703, \quad (= \Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.783, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.284$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 210 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5832x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.924E+5	3.022E+5	2.772E+5	4.338E+5	2.116E+5
z _G (mm)	1056.096	1794.458	1823.076	1745.937	2083.157	1456.14
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.683E+11	3.757E+11	3.556E+11	4.437E+11	2.803E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.052E+8	-2.061E+8	-2.037E+8	-2.13E+8	-1.925E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.123E+8	-2.131E+8	-2.109E+8	-2.193E+8	-2.007E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.533E+8	5.899E+8	4.98E+8	1.177E+9	2.792E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.219E+8	5.55E+8	4.716E+8	1.064E+9	2.685E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.81E+8	5.098E+8	4.368E+8	9.305E+8	2.539E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.594E+8	4.861E+8	4.183E+8	8.651E+8	2.459E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.962E+8	4.17E+8	3.636E+8	6.923E+8	2.211E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.662E+8	3.846E+8	3.374E+8	6.189E+8	2.085E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.165E+8	1.183E+8	1.133E+8	1.355E+8	9.413E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.495E+8	1.525E+8	1.445E+8	1.805E+8	1.156E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.447E+8	1.481E+8	1.389E+8	1.79E+8	1.045E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.173E+8	1.218E+8	1.095E+8	1.631E+8	6.353E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)**Sollecitazioni (Comb. Vmin)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.49E+3	-1.52E+6	7.45E+6	6.47E+3
2a	1.19E+4	-6.92E+5	3.05E+6	-2.66E+4
2b	2.23E+4	-5.89E+4	5.76E+6	5.82E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	1.13E+5	-1.23E+4	-3.58E+6	-3.89E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.56E+5	-2.01E+6	3.94E+6	-1.23E+5
Totale	6.05E+5	-4.29E+6	1.66E+7	-1.41E+5

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Vmin)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2101	0.85	-1.12	3
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					3

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	6.046E+5	M _{Ed} (Nm)	1.662E+7	N _{Ed} (N)	6.046E+5
N _{Rd} (N)	7.308E+7	M _{Rd} (Nm)	7.624E+7	M _{Ed} (Nm)	1.662E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.626E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.008	M _{Ed} /M _{Rd}	0.218	M _{Ed} /M _{Rd}	0.218

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.5	0	1	0	0	0	0	-0.9	0	1.2	0	0	0
σ ₇	0	7.7	13.8	13.9	26.1	0	0	40	-4.9	-15.6	6.7	20	44.3	0.113
σ ₆	0	6.7	12.5	11.9	23.5	0	0	36	-3.9	-14	5.6	18.2	40.1	0.103
σ ₅	0	0.4	0	0.7	0	0	0	0	-0.6	0	0.8	0	0	0
σ ₄	60.4	5.9	11.4	10.4	21.5	0	0	93.3	-3.1	-12.8	4.8	16.8	97.4	0.288
σ ₃	58.7	5.5	11	9.8	20.7	0	0	90.4	-2.8	-12.3	4.4	16.3	94.4	0.279
σ ₂	0	0	0.1	0.1	0.1	0	0	0.2	0.3	0.5	1.1	2.2	2.9	0.008
σ ₁	-41.6	-14.3	-15.1	-26.9	-28.6	0	0	-85.3	16.6	18.4	-16.9	-17.5	-84.5	0.265
σ ₀	-44.1	-14.8	-15.8	-27.9	-29.8	0	0	-89.7	17.1	19.1	-17.5	-18.3	-88.9	0.279

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.288 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.46 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.1 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.76 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.37 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=6.38E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w = 2.021, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 6.523E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.582, \quad \lambda_w = 1.426, \quad \tau_{cr} = 100.9, \quad C = 1441.3$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 2.614E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd} = 5.568E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.469$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.237E+7 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 6.38E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.673, \quad (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.749, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.288$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 210 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5848x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.927E+5	3.025E+5	2.775E+5	4.346E+5	2.117E+5
z _G (mm)	1056.096	1795.509	1824.132	1746.973	2084.142	1456.927
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.685E+11	3.76E+11	3.559E+11	4.439E+11	2.805E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.052E+8	-2.061E+8	-2.037E+8	-2.13E+8	-1.925E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.123E+8	-2.131E+8	-2.11E+8	-2.193E+8	-2.008E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.546E+8	5.913E+8	4.991E+8	1.181E+9	2.796E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.231E+8	5.563E+8	4.726E+8	1.068E+9	2.689E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.82E+8	5.109E+8	4.377E+8	9.329E+8	2.543E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.604E+8	4.871E+8	4.192E+8	8.673E+8	2.462E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.969E+8	4.178E+8	3.642E+8	6.938E+8	2.213E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.669E+8	3.853E+8	3.38E+8	6.202E+8	2.088E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.165E+8	1.184E+8	1.133E+8	1.356E+8	9.418E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.497E+8	1.526E+8	1.446E+8	1.806E+8	1.156E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.448E+8	1.482E+8	1.39E+8	1.791E+8	1.046E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.174E+8	1.22E+8	1.097E+8	1.633E+8	6.365E+7
η _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
------	-------	-------	--------	--------

1	1.49E+3	-1.44E+6	5.74E+6	6.47E+3
2a	1.19E+4	-6.92E+5	2.25E+6	-2.66E+4
2b	2.23E+4	-5.89E+4	5.69E+6	5.82E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	1.13E+5	-1.23E+4	-3.59E+6	-3.89E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.56E+5	-2.01E+6	1.63E+6	-1.23E+5
Totale	6.05E+5	-4.21E+6	1.17E+7	-1.41E+5

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2104.64	0.85	-1.18	3
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					3

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	6.046E+5	M _{Ed} (Nm)	1.172E+7	N _{Ed} (N)	6.046E+5
N _{Rd} (N)	7.314E+7	M _{Rd} (Nm)	7.626E+7	M _{Ed} (Nm)	1.172E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.629E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.008	M _{Ed} /M _{Rd}	0.154	M _{Ed} /M _{Rd}	0.154

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.4	0	1	0	0	0	0	-0.9	0	0.6	0	0	0
σ ₇	0	5.7	10.2	13.7	25.8	0	0	36	-4.9	-15.7	3.4	9.5	29.8	0.076
σ ₆	0	4.9	9.2	11.8	23.2	0	0	32.4	-3.9	-14	2.9	8.8	27.1	0.069
σ ₅	0	0.3	0	0.7	0	0	0	0	-0.6	0	0.4	0	0	0
σ ₄	46.6	4.3	8.4	10.3	21.3	0	0	76.2	-3.1	-12.8	2.6	8.2	71.6	0.212
σ ₃	45.3	4.1	8.1	9.7	20.4	0	0	73.8	-2.8	-12.3	2.4	8	69.5	0.206
σ ₂	0	0	0.1	0.1	0.1	0	0	0.2	0.3	0.5	1	2.2	2.9	0.008
σ ₁	-32.1	-10.6	-11.2	-26.6	-28.2	0	0	-71.5	16.6	18.4	-6.4	-5.9	-59	0.185
σ ₀	-34	-10.9	-11.6	-27.5	-29.4	0	0	-75.1	17.1	19.2	-6.6	-6.3	-62.2	0.195

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.212 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.32 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.02 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.87 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=6.464E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=7.367E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 1.926E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 5.569E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.346$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.237E+7 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 6.464E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.651, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.735, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.212$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 267 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5823x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.922E+5	3.019E+5	2.77E+5	4.334E+5	2.115E+5
Z _G (mm)	1056.096	1793.818	1822.433	1745.307	2082.557	1455.661
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.681E+11	3.755E+11	3.555E+11	4.435E+11	2.801E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.052E+8	-2.061E+8	-2.037E+8	-2.13E+8	-1.924E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.123E+8	-2.131E+8	-2.109E+8	-2.193E+8	-2.007E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.525E+8	5.89E+8	4.973E+8	1.175E+9	2.789E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.212E+8	5.543E+8	4.71E+8	1.062E+9	2.682E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.804E+8	5.092E+8	4.363E+8	9.29E+8	2.537E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.589E+8	4.855E+8	4.178E+8	8.638E+8	2.457E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.957E+8	4.165E+8	3.632E+8	6.915E+8	2.209E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.658E+8	3.842E+8	3.37E+8	6.182E+8	2.084E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.164E+8	1.183E+8	1.132E+8	1.355E+8	9.409E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.495E+8	1.525E+8	1.445E+8	1.805E+8	1.155E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.446E+8	1.48E+8	1.388E+8	1.789E+8	1.044E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.172E+8	1.217E+8	1.094E+8	1.63E+8	6.345E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.5E+3	1.52E+6	7.51E+6	-6.56E+3
2a	1.28E+4	6.79E+5	3.19E+6	2.34E+4
2b	2.23E+4	5.87E+4	5.75E+6	-5.82E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0

2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	1.13E+5	1.23E+4	-3.58E+6	3.9E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.6E+5	2.01E+6	3.93E+6	1.23E+5
Totale	6.09E+5	4.28E+6	1.68E+7	1.37E+5

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2098.47	0.85	-1.12	3
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					3

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale	Flessione semplice		Interazione N/M		
N _{Ed} (N)	6.095E+5	M _{Ed} (Nm)	1.681E+7	N _{Ed} (N)	6.095E+5
N _{Rd} (N)	7.305E+7	M _{Rd} (Nm)	7.622E+7	M _{Ed} (Nm)	1.681E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.624E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.008	M _{Ed} /M _{Rd}	0.221	M _{Ed} /M _{Rd}	0.221

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.5	0	1	0	0	0	0	-0.9	0	1.2	0	0	0
σ ₇	0	8.1	14.5	13.9	26.2	0	0	40.7	-4.9	-15.7	6.7	20	45	0.115
σ ₆	0	7	13.1	11.9	23.5	0	0	36.6	-3.9	-14	5.6	18.2	40.7	0.104
σ ₅	0	0.4	0	0.7	0	0	0	0	-0.6	0	0.8	0	0	0
σ ₄	60.9	6.2	12	10.5	21.6	0	0	94.4	-3.1	-12.8	4.8	16.8	98.4	0.291
σ ₃	59.2	5.8	11.5	9.8	20.7	0	0	91.4	-2.8	-12.3	4.4	16.3	95.4	0.282
σ ₂	0	0	0.1	0.1	0.1	0	0	0.2	0.3	0.5	1.1	2.2	2.9	0.009
σ ₁	-42	-15	-15.8	-26.9	-28.6	0	0	-86.4	16.6	18.3	-16.9	-17.4	-85.5	0.268
σ ₀	-44.5	-15.5	-16.5	-27.8	-29.8	0	0	-90.8	17	19.1	-17.4	-18.3	-90	0.282

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.291 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.48 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.12 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.78 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.39 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=6.376E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=6.485E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=2.64E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.568E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.474$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.237E+7 N**

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 6.376E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.671, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.747, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.291$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 270 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5823x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.922E+5	3.019E+5	2.77E+5	4.334E+5	2.115E+5
z _G (mm)	1056.096	1793.818	1822.433	1745.307	2082.557	1455.661
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.681E+11	3.755E+11	3.555E+11	4.435E+11	2.801E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.052E+8	-2.061E+8	-2.037E+8	-2.13E+8	-1.924E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.123E+8	-2.131E+8	-2.109E+8	-2.193E+8	-2.007E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.525E+8	5.89E+8	4.973E+8	1.175E+9	2.789E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.212E+8	5.543E+8	4.71E+8	1.062E+9	2.682E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.804E+8	5.092E+8	4.363E+8	9.29E+8	2.537E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.589E+8	4.855E+8	4.178E+8	8.638E+8	2.457E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.957E+8	4.165E+8	3.632E+8	6.915E+8	2.209E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.658E+8	3.842E+8	3.37E+8	6.182E+8	2.084E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.164E+8	1.183E+8	1.132E+8	1.355E+8	9.409E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.495E+8	1.525E+8	1.445E+8	1.805E+8	1.155E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.446E+8	1.48E+8	1.388E+8	1.789E+8	1.044E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.172E+8	1.217E+8	1.094E+8	1.63E+8	6.345E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.71E+3	1.57E+6	7.51E+6	9.46E+3
2a	2.13E+4	7.61E+5	3.19E+6	-2.28E+4
2b	-2.16E+4	5.39E+4	5.75E+6	2.16E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.42E+5	1.47E+4	-3.57E+6	-1.28E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.46E+5	2.08E+6	3.91E+6	3.19E+4

Totale	3.05E+5	4.48E+6	1.68E+7	1.94E+4
--------	---------	---------	---------	---------

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z_{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2118.93	0.86	-1.08	3
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					3
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N_{Ed} (N)	3.051E+5	M_{Ed} (Nm)	1.68E+7	N_{Ed} (N)	3.051E+5
N_{Rd} (N)	7.305E+7	M_{Rd} (Nm)	7.622E+7	M_{Ed} (Nm)	1.68E+7
				M_{Rd} (Nm)	7.623E+7
N_{Ed}/N_{Rd}	0.004	M_{Ed}/M_{Rd}	0.22	M_{Ed}/M_{Rd}	0.22
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.5	0	1	0	0	0	0	-1	0	1.2	0	0	0
σ_7	0	8.1	14.6	13.7	26	0	0	40.5	-5.5	-16.8	6.7	19.8	43.5	0.111
σ_6	0	7	13.1	11.8	23.3	0	0	36.4	-4.5	-15.2	5.5	18	39.2	0.1
σ_5	0	0.4	0	0.7	0	0	0	0	-0.7	0	0.8	0	0	0
σ_4	60.9	6.2	12	10.3	21.4	0	0	94.2	-3.7	-14	4.7	16.7	96.9	0.287
σ_3	59.2	5.9	11.5	9.7	20.5	0	0	91.3	-3.4	-13.5	4.4	16.1	93.9	0.278
σ_2	0	0.1	0.1	-0.1	-0.1	0	0	0	-0.3	-0.7	1	2.1	1.4	0.004
σ_1	-42	-15	-15.8	-27.1	-28.8	0	0	-86.6	15.9	17.1	-16.8	-17.3	-86.8	0.272
σ_0	-44.5	-15.5	-16.5	-28	-30	0	0	-91	16.4	17.9	-17.3	-18.2	-91.3	0.286

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.287 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.47 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.11 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.67 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.28 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=6.381E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=6.534E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=2.6E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.556E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.468$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.237E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.381E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.702, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.782, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.287$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 270 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5791x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.914E+5	3.011E+5	2.764E+5	4.319E+5	2.112E+5
z _G (mm)	1056.096	1791.589	1820.192	1743.11	2080.463	1453.994
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.675E+11	3.75E+11	3.549E+11	4.43E+11	2.797E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.051E+8	-2.06E+8	-2.036E+8	-2.129E+8	-1.924E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.122E+8	-2.13E+8	-2.109E+8	-2.192E+8	-2.007E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.498E+8	5.861E+8	4.95E+8	1.167E+9	2.78E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.188E+8	5.516E+8	4.689E+8	1.056E+9	2.674E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.783E+8	5.068E+8	4.344E+8	9.238E+8	2.529E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.569E+8	4.833E+8	4.161E+8	8.593E+8	2.449E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.941E+8	4.149E+8	3.618E+8	6.884E+8	2.202E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.644E+8	3.827E+8	3.358E+8	6.156E+8	2.078E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.163E+8	1.182E+8	1.131E+8	1.353E+8	9.398E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.492E+8	1.522E+8	1.442E+8	1.802E+8	1.154E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.443E+8	1.477E+8	1.386E+8	1.787E+8	1.042E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E+8	1.168E+8	1.213E+8	1.091E+8	1.627E+8	6.319E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.71E+3	1.74E+6	1.15E+7	9.46E+3
2a	2.13E+4	7.61E+5	5.04E+6	-2.28E+4
2b	-2.16E+4	5.39E+4	5.89E+6	2.16E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.37E+5	-1.75E+4	4.25E+6	8.97E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.56E+5	1.27E+6	1.18E+7	-3.29E+4
Totale	3.2E+5	3.8E+6	3.85E+7	-4.32E+4

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	$z_{pl} (mm)$	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2110.26	0.85	-0.96	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
$N_{Ed} (N)$	3.197E+5	$M_{Ed} (Nm)$	3.852E+7	$N_{Ed} (N)$	3.197E+5
$N_{Rd} (N)$	7.293E+7	$M_{Rd} (Nm)$	7.616E+7	$M_{Ed} (Nm)$	3.852E+7
				$M_{Rd} (Nm)$	7.617E+7
N_{Ed}/N_{Rd}	0.004	M_{Ed}/M_{Rd}	0.506	M_{Ed}/M_{Rd}	0.506
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.8	0	1	0	0	0	0	1	0	3.2	0	0	0
σ_7	0	12.9	23	14.1	26.6	0	0	49.6	5.9	18.6	18.2	55.8	124	0.317
σ_6	0	11.1	20.7	12.1	23.9	0	0	44.6	4.6	16.7	14.8	50.4	111.7	0.285
σ_5	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	0.7	0	2.2	0	0	0
σ_4	93.4	9.8	19	10.6	21.9	0	0	134.3	3.7	15.2	12.2	46.3	195.9	0.579
σ_3	90.9	9.2	18.2	10	21.1	0	0	130.2	3.3	14.6	11.2	44.6	189.4	0.56
σ_2	0	0.1	0.1	-0.1	-0.1	0	0	0	-0.3	-0.7	1.1	2.2	1.5	0.004
σ_1	-64.4	-23.7	-25	-27.7	-29.4	0	0	-118.9	-19.7	-21.8	-52.8	-56.7	-197.4	0.619
σ_0	-68.3	-24.5	-26.1	-28.6	-30.7	0	0	-125.1	-20.3	-22.7	-54.4	-59.2	-207.1	0.649

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.649 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.79 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.36 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 6.05 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.24 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci**Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Mmax)**

Componente	$b (mm)$	$t (mm)$	λ_p	ρ	$A_{c,eff} (mm^2)$	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k (mm^2)$
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

Anima	
$b (mm)$	2400
$\sigma_{cr0E} (N/mm^2)$	15.97
$\sigma_{sup} (N/mm^2)$	189.42
$\sigma_{inf} (N/mm^2)$	-197.43
ψ	-0.96
K_σ	22.85
λ_p	0.99
$b_c (mm)$	1224.85
$b_{c, sup} (mm)$	734.91
$b_{c, inf} (mm)$	489.94
ρ_{loc}	0.9

b_{ceff} (mm)	1100.33
$b_{ceff\ sup}$ (mm)	660.2
$b_{ceff\ sup}$ (mm)	440.13
ϕ_{Foro} (mm)	124.52

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	$A(mm^2)$	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
A_c Edge sup	1.617E+4	917.4	7.277E+8
A_c 1	0E+00	0	0E+00
A_c 2	0E+00	0	0E+00
A_c Edge inf	1.078E+4	305	2.156E+8
A_c tot	2.695E+4	672.4	3.369E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Mmax)

	$A(mm^2)$	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c,eff}$ Edge sup	1.452E+4	954.8	5.275E+8
$A_{c,eff}$ 1	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ 2	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ Edge inf	9.683E+3	280.1	1.563E+8
$A_{c,eff}$ tot	2.421E+4	684.9	3.328E+9
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Mmax)

	<i>Piastra</i>		<i>Colonna</i>
$\sigma_{cr,p}$ (p)	364.76	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	9.534
λ_p	0.987	λ_c	0.898
ρ_p	0.898	ρ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	$A(mm^2)$	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
Edge sup	1.452E+4	954.8	5.275E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.683E+3	280.1	1.563E+8
Totale	2.421E+4	684.9	3.328E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	$\Delta A(mm^2)$	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-2.74E+3	562.4	-3.54E+6
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	<i>Fase 1</i>	<i>Fase 2a</i>	<i>Fase 2b</i>	<i>Fase 2c</i>	<i>Fase 3</i>	<i>Fessurata</i>
A (mm ²)	1.561E+5	2.887E+5	2.984E+5	2.736E+5	4.291E+5	2.085E+5
z_G (mm)	1064.762	1803.252	1831.739	1754.931	2090.155	1465.712
Δz_{Geff} (mm)	-8.67	-11.66	-11.55	-11.82	-9.69	-11.72
$J_{y,eff}$ (mm ⁴)	1.775E+11	3.633E+11	3.706E+11	3.51E+11	4.366E+11	2.775E+11
$W_{y,0eff}$ (mm ³)	-1.667E+8	-2.015E+8	-2.023E+8	-2E+8	-2.089E+8	-1.893E+8
$W_{y,1eff}$ (mm ³)	-1.766E+8	-2.084E+8	-2.092E+8	-2.071E+8	-2.151E+8	-1.974E+8
$W_{y,3eff}$ (mm ³)	1.272E+8	5.532E+8	5.899E+8	4.979E+8	1.181E+9	2.791E+8
$W_{y,4eff}$ (mm ³)	1.237E+8	5.215E+8	5.546E+8	4.711E+8	1.065E+9	2.683E+8
$W_{y,5eff}$ (mm ³)	1E+300	4.801E+8	5.089E+8	4.36E+8	9.293E+8	2.536E+8
$W_{y,6eff}$ (mm ³)	1E+300	4.583E+8	4.849E+8	4.174E+8	8.632E+8	2.455E+8
$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	3.946E+8	4.153E+8	3.622E+8	6.888E+8	2.205E+8
$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	3.645E+8	3.827E+8	3.359E+8	6.151E+8	2.08E+8
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	6.829E+7	1.17E+8	1.189E+8	1.138E+8	1.36E+8	9.476E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	7.802E+7	1.471E+8	1.5E+8	1.422E+8	1.771E+8	1.14E+8
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	5.661E+7	1.423E+8	1.456E+8	1.367E+8	1.756E+8	1.031E+8
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	2.245E-291	1.152E+8	1.197E+8	1.077E+8	1.6E+8	6.257E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del

coefficiente ψ **Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Mmax)**

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{\text{Fessurata}}$ (kNm)	-1.479E+1	-2.498E+2	2.535E+2	0E+00	1.61E+3	-5.339E+3
$\Delta M_{\text{Non fessurata}}$ (kNm)	-1.479E+1	-2.487E+2	2.498E+2	0E+00	1.332E+3	-4.416E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.8	0	1	0	0	0	0	1	0	3.2	0	0	0
σ_7	0	12.9	23	14.1	26.6	0	0	49.6	5.8	18.6	18.2	55.7	123.9	0.317
σ_6	0	11.1	20.6	12.1	23.9	0	0	44.5	4.6	16.7	14.7	50.3	111.4	0.285
σ_5	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	0.7	0	2.2	0	0	0
σ_4	93.2	9.7	18.9	10.5	21.8	0	0	134	3.7	15.2	12.1	46.2	195.3	0.578
σ_3	90.6	9.2	18.2	9.9	21	0	0	129.8	3.3	14.6	11.1	44.5	188.8	0.559
σ_2	0	0.1	0.1	-0.1	-0.1	0	0	0	-0.3	-0.7	1.1	2.2	1.5	0.005
σ_1	-65.3	-24.1	-25.4	-28.2	-29.9	0	0	-120.6	-20.1	-22.2	-53.8	-57.6	-200.4	0.628
σ_0	-69.2	-25	-26.5	-29.2	-31.2	0	0	-126.9	-20.7	-23.1	-55.4	-60.2	-210.1	0.659

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.659 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.79 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.35 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 6.06 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.22 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=6.135E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=4.074E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=3.979E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.554E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.716$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.237E+7$ NResistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.135E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.619, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.663, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.659$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)**Sollecitazioni (Comb. Vmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.71E+3	1.74E+6	1.15E+7	9.46E+3
2a	2.13E+4	7.61E+5	5.04E+6	-2.28E+4
2b	-2.16E+4	5.39E+4	5.89E+6	2.16E+3

Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.42E+5	1.47E+4	-3.53E+6	-1.28E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.46E+5	2.09E+6	8.97E+6	3.19E+4
Totale	3.05E+5	4.65E+6	2.79E+7	1.94E+4

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2111.21	0.85	-1.05	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	3.055E+5	M _{Ed} (Nm)	2.79E+7	N _{Ed} (N)	3.055E+5
N _{Rd} (N)	7.293E+7	M _{Rd} (Nm)	7.616E+7	M _{Ed} (Nm)	2.79E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.617E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.004	M _{Ed} /M _{Rd}	0.366	M _{Ed} /M _{Rd}	0.366
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.8	0	1	0	0	0	0	-1	0	2.5	0	0	0
σ ₇	0	12.9	23	14.1	26.6	0	0	49.6	-5.5	-16.7	14.1	42.8	75.8	0.194
σ ₆	0	11.1	20.7	12.1	23.9	0	0	44.6	-4.4	-15.1	11.5	38.7	68.3	0.174
σ ₅	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	-0.7	0	1.7	0	0	0
σ ₄	93.4	9.8	19	10.6	21.9	0	0	134.3	-3.7	-13.9	9.5	35.7	156.1	0.462
σ ₃	90.9	9.2	18.2	10	21.1	0	0	130.2	-3.4	-13.4	8.7	34.4	151.2	0.447
σ ₂	0	0.1	0.1	-0.1	-0.1	0	0	0	-0.3	-0.7	1	2.1	1.4	0.004
σ ₁	-64.4	-23.7	-25	-27.7	-29.4	0	0	-118.9	15.8	16.9	-39.9	-42.6	-144.6	0.453
σ ₀	-68.3	-24.5	-26.1	-28.6	-30.7	0	0	-125.1	16.2	17.7	-41.1	-44.5	-152	0.476

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.476 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.79 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.36 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.31 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.41 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ _p	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β ^k	A _{c,eff} *β ^k (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilità locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmax)

Anima	
b (mm)	2400
σ _{cr0E} (N/mm ²)	15.97

σ_{sup} (N/mm ²)	151.17
σ_{inf} (N/mm ²)	-144.59
ψ	-1.05
K_{σ}	25.02
λ_p	0.94
b_c (mm)	1173.31
$b_{c, sup}$ (mm)	703.99
$b_{c, sup}$ (mm)	469.32
ρ_{loc}	0.94
b_{ceff} (mm)	1102.69
$b_{ceff, sup}$ (mm)	661.62
$b_{ceff, sup}$ (mm)	441.08
ϕ_{Foro} (mm)	70.62

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
A_c Edge sup	1.549E+4	881.3	6.396E+8
A_c 1	0E+00	0	0E+00
A_c 2	0E+00	0	0E+00
A_c Edge inf	1.033E+4	294.7	1.895E+8
A_c tot	2.581E+4	646.7	2.961E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c,eff}$ Edge sup	1.456E+4	902.5	5.31E+8
$A_{c,eff}$ 1	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ 2	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ Edge inf	9.704E+3	280.5	1.573E+8
$A_{c,eff}$ tot	2.426E+4	653.7	2.941E+9
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmax)

	<i>Piastra</i>		<i>Colonna</i>
$\sigma_{cr,p}$ (p)	399.46	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	9.534
λ_p	0.943	λ_c	0.94
ρ_p	0.94	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
Edge sup	1.456E+4	902.5	5.31E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.704E+3	280.5	1.573E+8
Totale	2.426E+4	653.7	2.941E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmax)

	ΔA (mm ²)	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-1.554E+3	536.4	-6.456E+5
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmax)

	<i>Fase 1</i>	<i>Fase 2a</i>	<i>Fase 2b</i>	<i>Fase 2c</i>	<i>Fase 3</i>	<i>Fessurata</i>
A (mm ²)	1.572E+5	2.899E+5	2.996E+5	2.748E+5	4.303E+5	2.096E+5
z_G (mm)	1061.23	1798.315	1826.849	1749.932	2086.038	1460.794
Δz_{Geff} (mm)	-5.13	-6.73	-6.66	-6.82	-5.57	-6.8
$J_{y,eff}$ (mm ⁴)	1.777E+11	3.65E+11	3.724E+11	3.526E+11	4.393E+11	2.784E+11
$W_{y,0eff}$ (mm ³)	-1.675E+8	-2.03E+8	-2.038E+8	-2.015E+8	-2.106E+8	-1.906E+8
$W_{y,1eff}$ (mm ³)	-1.775E+8	-2.1E+8	-2.108E+8	-2.087E+8	-2.168E+8	-1.987E+8
$W_{y,3eff}$ (mm ³)	1.271E+8	5.517E+8	5.882E+8	4.966E+8	1.175E+9	2.786E+8
$W_{y,4eff}$ (mm ³)	1.235E+8	5.202E+8	5.532E+8	4.701E+8	1.061E+9	2.679E+8

$W_{y,5eff}$ (mm ³)	1E+300	4.793E+8	5.079E+8	4.353E+8	9.268E+8	2.533E+8
$W_{y,6eff}$ (mm ³)	1E+300	4.576E+8	4.842E+8	4.168E+8	8.614E+8	2.452E+8
$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	3.944E+8	4.151E+8	3.62E+8	6.885E+8	2.204E+8
$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	3.644E+8	3.827E+8	3.358E+8	6.152E+8	2.079E+8
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	6.806E+7	1.167E+8	1.186E+8	1.135E+8	1.357E+8	9.443E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	7.827E+7	1.48E+8	1.509E+8	1.43E+8	1.784E+8	1.146E+8
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	5.675E+7	1.432E+8	1.465E+8	1.375E+8	1.769E+8	1.036E+8
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	2.25E-291	1.159E+8	1.204E+8	1.083E+8	1.611E+8	6.283E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	-8.765E+0	-1.45E+2	1.471E+2	0E+00	9.651E+2	-3.033E+3
$\Delta M_{Non fessurata}$ (kNm)	-8.765E+0	-1.434E+2	1.44E+2	0E+00	7.912E+2	-2.486E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.8	0	1	0	0	0	0	-1	0	2.5	0	0	0
σ_7	0	12.9	23	14.1	26.6	0	0	49.6	-5.5	-16.7	14.1	42.8	75.7	0.194
σ_6	0	11.1	20.7	12.1	23.9	0	0	44.6	-4.4	-15.1	11.4	38.7	68.2	0.174
σ_5	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	-0.7	0	1.7	0	0	0
σ_4	93.3	9.8	18.9	10.6	21.9	0	0	134.1	-3.7	-13.8	9.5	35.6	155.9	0.461
σ_3	90.7	9.2	18.2	9.9	21	0	0	130	-3.3	-13.3	8.7	34.3	150.9	0.446
σ_2	0	0.1	0.1	-0.1	-0.1	0	0	0	-0.3	-0.7	1	2.1	1.5	0.004
σ_1	-64.9	-23.9	-25.3	-28	-29.7	0	0	-119.9	15.9	17.1	-40.3	-43	-145.8	0.457
σ_0	-68.8	-24.8	-26.4	-28.9	-31	0	0	-126.2	16.4	17.8	-41.6	-44.9	-153.3	0.48

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.48 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.79 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.36 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.31 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.4 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta_1 * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=6.333E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta_1=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=6.053E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=2.921E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.554E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.526$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.237E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.333E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.735, \quad (= \Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.812, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.48$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$\eta_3 > 0.5$, $M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$
NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 273 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5791x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	di diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.914E+5	3.011E+5	2.764E+5	4.319E+5	2.112E+5
z _G (mm)	1056.096	1791.589	1820.192	1743.11	2080.463	1453.994
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.675E+11	3.75E+11	3.549E+11	4.43E+11	2.797E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.051E+8	-2.06E+8	-2.036E+8	-2.129E+8	-1.924E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.122E+8	-2.13E+8	-2.109E+8	-2.192E+8	-2.007E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.498E+8	5.861E+8	4.95E+8	1.167E+9	2.78E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.188E+8	5.516E+8	4.689E+8	1.056E+9	2.674E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.783E+8	5.068E+8	4.344E+8	9.238E+8	2.529E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.569E+8	4.833E+8	4.161E+8	8.593E+8	2.449E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.941E+8	4.149E+8	3.618E+8	6.884E+8	2.202E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.644E+8	3.827E+8	3.358E+8	6.156E+8	2.078E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.163E+8	1.182E+8	1.131E+8	1.353E+8	9.398E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.492E+8	1.522E+8	1.442E+8	1.802E+8	1.154E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.443E+8	1.477E+8	1.386E+8	1.787E+8	1.042E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.168E+8	1.213E+8	1.091E+8	1.627E+8	6.319E+7
η _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.72E+3	1.74E+6	1.15E+7	-9.12E+3
2a	2.99E+4	8.5E+5	5.05E+6	2.4E+4
2b	-3.7E+4	5.23E+4	5.89E+6	-2.85E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.37E+5	-1.82E+4	4.25E+6	-3.28E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.35E+5	1.37E+6	1.18E+7	-6.16E+4
Totale	2.93E+5	3.99E+6	3.85E+7	-5.29E+4

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2112.05	0.86	-0.96	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3

classe della sezione					4
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.93E+5	M _{Ed} (Nm)	3.853E+7	N _{Ed} (N)	2.93E+5
N _{Rd} (N)	7.293E+7	M _{Rd} (Nm)	7.616E+7	M _{Ed} (Nm)	3.853E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.617E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.004	M _{Ed} /M _{Rd}	0.506	M _{Ed} /M _{Rd}	0.506
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

*Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde***Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.8	0	1	0	0	0	0	1	0	3.2	0	0	0
σ ₇	0	12.9	23	14.1	26.6	0	0	49.6	5.9	18.6	18.2	55.7	124	0.317
σ ₆	0	11.1	20.7	12.1	23.9	0	0	44.6	4.6	16.7	14.8	50.3	111.6	0.285
σ ₅	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	0.7	0	2.2	0	0	0
σ ₄	93.4	9.8	19	10.6	21.8	0	0	134.3	3.7	15.2	12.2	46.3	195.8	0.579
σ ₃	90.9	9.3	18.3	9.9	21	0	0	130.1	3.3	14.6	11.1	44.6	189.4	0.56
σ ₂	0	0.1	0.1	-0.1	-0.2	0	0	0	-0.3	-0.6	1	2.1	1.4	0.004
σ ₁	-64.4	-23.7	-25	-27.8	-29.5	0	0	-119	-19.7	-21.8	-52.9	-56.9	-197.6	0.619
σ ₀	-68.3	-24.5	-26.1	-28.7	-30.8	0	0	-125.2	-20.3	-22.7	-54.5	-59.4	-207.3	0.65

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.65 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.79 N/mm²2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.36 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 6.05 N/mm²4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.23 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

*Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci***Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Mmax)**

Componente	b (mm)	t (mm)	λ _p	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β ^k	A _{c,eff} * β ^k (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

	Anima
b (mm)	2400
σ _{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ _{sup} (N/mm ²)	189.35
σ _{inf} (N/mm ²)	-197.64
ψ	-0.96
K _σ	22.81
λ _p	0.99
b _c (mm)	1225.7
b _{c sup} (mm)	735.42
b _{c sup} (mm)	490.28
ρ _{loc}	0.9
b _{ceff} (mm)	1100.28
b _{ceff sup} (mm)	660.17
b _{ceff sup} (mm)	440.11
Φ _{Foro} (mm)	125.41

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	$A(mm^2)$	$z_G(mm)$	$J_y(mm^4)$
A_c Edge sup	1.618E+4	918	7.292E+8
A_c 1	0E+00	0	0E+00
A_c 2	0E+00	0	0E+00
A_c Edge inf	1.079E+4	305.1	2.161E+8
A_c tot	2.697E+4	672.8	3.376E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Mmax)

	$A(mm^2)$	$z_G(mm)$	$J_y(mm^4)$
$A_{c,eff}$ Edge sup	1.452E+4	955.6	5.275E+8
$A_{c,eff}$ 1	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ 2	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ Edge inf	9.682E+3	280.1	1.563E+8
$A_{c,eff}$ tot	2.421E+4	685.4	3.335E+9
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Mmax)

	<i>Piastra</i>		<i>Colonna</i>
$\sigma_{cr,p}(p)$	364.22	$\sigma_{cr,c}(c)$	1
$\beta_{ac}(p)$	1	$\beta_{ac}(c)$	9.534
λ_p	0.987	λ_c	0.898
ρ_p	0.898	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	$A(mm^2)$	$z_G(mm)$	$J_y(mm^4)$
Edge sup	1.452E+4	955.6	5.275E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.682E+3	280.1	1.563E+8
Totale	2.421E+4	685.4	3.335E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	$\Delta A(mm^2)$	$z_G(mm)$	$\Delta J_y(mm^4)$
Anima	-2.759E+3	562.8	-3.616E+6
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	<i>Fase 1</i>	<i>Fase 2a</i>	<i>Fase 2b</i>	<i>Fase 2c</i>	<i>Fase 3</i>	<i>Fessurata</i>
$A(mm^2)$	1.56E+5	2.887E+5	2.984E+5	2.736E+5	4.291E+5	2.084E+5
$z_G(mm)$	1064.818	1803.332	1831.818	1755.012	2090.222	1465.791
$\Delta z_{Geff}(mm)$	-8.72	-11.74	-11.63	-11.9	-9.76	-11.8
$J_{y,eff}(mm^4)$	1.775E+11	3.633E+11	3.706E+11	3.51E+11	4.366E+11	2.775E+11
$W_{y,0eff}(mm^3)$	-1.667E+8	-2.015E+8	-2.023E+8	-2E+8	-2.089E+8	-1.893E+8
$W_{y,1eff}(mm^3)$	-1.766E+8	-2.084E+8	-2.091E+8	-2.071E+8	-2.15E+8	-1.974E+8
$W_{y,3eff}(mm^3)$	1.272E+8	5.532E+8	5.899E+8	4.979E+8	1.181E+9	2.791E+8
$W_{y,4eff}(mm^3)$	1.237E+8	5.215E+8	5.546E+8	4.711E+8	1.065E+9	2.683E+8
$W_{y,5eff}(mm^3)$	1E+300	4.801E+8	5.089E+8	4.36E+8	9.293E+8	2.536E+8
$W_{y,6eff}(mm^3)$	1E+300	4.583E+8	4.849E+8	4.174E+8	8.632E+8	2.455E+8
$W_{y,7eff}(mm^3)$	1E+300	3.946E+8	4.153E+8	3.622E+8	6.889E+8	2.205E+8
$W_{y,8eff}(mm^3)$	1E+300	3.645E+8	3.827E+8	3.359E+8	6.151E+8	2.08E+8
$S_{y,1eff}(mm^3)$	6.83E+7	1.17E+8	1.189E+8	1.139E+8	1.36E+8	9.476E+7
$S_{y,2eff}(mm^3)$	7.802E+7	1.47E+8	1.5E+8	1.422E+8	1.771E+8	1.14E+8
$S_{y,3eff}(mm^3)$	5.661E+7	1.423E+8	1.456E+8	1.367E+8	1.756E+8	1.031E+8
$S_{y,4eff}(mm^3)$	2.245E-291	1.152E+8	1.197E+8	1.077E+8	1.6E+8	6.257E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Mmax)

	<i>Fase 1</i>	<i>Fase 2a</i>	<i>Fase 2b</i>	<i>Fase 2c</i>	<i>Fase 3a</i>	<i>Fase 3b</i>
$\Delta M_{Fessurata}(kNm)$	-1.496E+1	-3.532E+2	4.363E+2	0E+00	1.612E+3	-5.131E+3

$\Delta M_{\text{Non fessurata}}$ (kNm)	-1.496E+1	-3.517E+2	4.3E+2	0E+00	1.334E+3	-4.245E+3
---	-----------	-----------	--------	-------	----------	-----------

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.8	0	1	0	0	0	0	1	0	3.2	0	0	0
σ_7	0	12.9	23	14.1	26.5	0	0	49.5	5.9	18.6	18.2	55.7	123.8	0.316
σ_6	0	11.1	20.7	12	23.8	0	0	44.5	4.6	16.7	14.7	50.2	111.4	0.285
σ_5	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	0.7	0	2.2	0	0	0
σ_4	93.2	9.8	18.9	10.5	21.8	0	0	133.9	3.7	15.2	12.1	46.1	195.3	0.578
σ_3	90.6	9.2	18.2	9.9	20.9	0	0	129.8	3.3	14.6	11	44.4	188.8	0.558
σ_2	0	0.1	0.1	-0.1	-0.2	0	0	0	-0.3	-0.7	1	2.1	1.4	0.004
σ_1	-65.3	-24.1	-25.4	-28.3	-30	0	0	-120.7	-20.1	-22.2	-53.9	-57.8	-200.6	0.629
σ_0	-69.2	-24.9	-26.5	-29.2	-31.3	0	0	-126.9	-20.7	-23.1	-55.6	-60.3	-210.4	0.659

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.659 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.79 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.35 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 6.05 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.21 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=6.134E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=4.063E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=3.983E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.553E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.717$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.237E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.134E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.651, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.697, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.659$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.72E+3	1.74E+6	1.15E+7	-9.12E+3
2a	2.99E+4	8.5E+5	5.05E+6	2.4E+4
2b	-3.7E+4	5.23E+4	5.89E+6	-2.85E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.43E+5	1.55E+4	-3.53E+6	1.48E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.29E+5	2.33E+6	7.24E+6	3.81E+4

Totale	2.81E+5	4.98E+6	2.62E+7	5.16E+4
--------	---------	---------	---------	---------

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z_{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2112.85	0.86	-1.06	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N_{Ed} (N)	2.811E+5	M_{Ed} (Nm)	2.617E+7	N_{Ed} (N)	2.811E+5
N_{Rd} (N)	7.293E+7	M_{Rd} (Nm)	7.616E+7	M_{Ed} (Nm)	2.617E+7
				M_{Rd} (Nm)	7.617E+7
N_{Ed}/N_{Rd}	0.004	M_{Ed}/M_{Rd}	0.344	M_{Ed}/M_{Rd}	0.344

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.8	0	1	0	0	0	0	-1	0	2	0	0	0
σ_7	0	12.9	23	14.1	26.6	0	0	49.6	-5.5	-16.7	11.5	34.9	67.8	0.173
σ_6	0	11.1	20.7	12.1	23.9	0	0	44.6	-4.4	-15.1	9.4	31.6	61.1	0.156
σ_5	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	-0.7	0	1.4	0	0	0
σ_4	93.4	9.8	19	10.6	21.8	0	0	134.3	-3.7	-13.9	7.8	29.1	149.5	0.442
σ_3	90.9	9.3	18.3	9.9	21	0	0	130.1	-3.4	-13.4	7.2	28.1	144.8	0.428
σ_2	0	0.1	0.1	-0.1	-0.2	0	0	0	-0.3	-0.7	1	2	1.3	0.004
σ_1	-64.4	-23.7	-25	-27.8	-29.5	0	0	-119	15.8	16.9	-32	-34	-136.1	0.427
σ_0	-68.3	-24.5	-26.1	-28.7	-30.8	0	0	-125.2	16.2	17.7	-33	-35.6	-143.1	0.449

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.449 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.79 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.36 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.85 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.1 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmax)

Anima	
b (mm)	2400
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ_{sup} (N/mm ²)	144.83
σ_{inf} (N/mm ²)	-136.08
ψ	-1.06
K_σ	25.48
λ_p	0.93

b _c (mm)	1162.63
b _{c sup} (mm)	697.58
b _{c sup} (mm)	465.05
ρ loc	0.95
b _{ceff} (mm)	1102.77
b _{ceff sup} (mm)	661.66
b _{ceff sup} (mm)	441.11
φ _{Foro} (mm)	59.86

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmax)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c Edge sup}	1.535E+4	873.8	6.223E+8
A _{c 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c Edge inf}	1.023E+4	292.5	1.844E+8
A _{c tot}	2.558E+4	641.3	2.881E+9
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilità locale (Comb. Vmax)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c,eff Edge sup}	1.456E+4	891.8	5.311E+8
A _{c,eff 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff Edge inf}	9.704E+3	280.6	1.574E+8
A _{c,eff tot}	2.426E+4	647.3	2.864E+9
A _{c,eff,loc}	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilità globale dell'anima (Comb. Vmax)

	Piastra		Colonna
σ _{cr,p} (p)	406.84	σ _{cr,c} (c)	1
β _{ac} (p)	1	β _{ac} (c)	9.534
λ _p	0.934	λ _c	0.949
ρ _p	0.949	χ _c	

Anima depurata per instabilità locale e globale dell'anima (Comb. Vmax)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	1.456E+4	891.8	5.311E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.704E+3	280.6	1.574E+8
Totale	2.426E+4	647.3	2.864E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmax)

	ΔA(mm ²)	z _G (mm)	ΔJ _y (mm ⁴)
Anima	-1.317E+3	531	-3.933E+5
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.575E+5	2.901E+5	2.998E+5	2.75E+5	4.306E+5	2.099E+5
z _G (mm)	1060.486	1797.31	1825.854	1748.913	2085.203	1459.786
Δ z _{Geff} (mm)	-4.39	-5.72	-5.66	-5.8	-4.74	-5.79
J _{y,eff} (mm ⁴)	1.778E+11	3.654E+11	3.728E+11	3.529E+11	4.398E+11	2.786E+11
W _{y,0eff} (mm ³)	-1.676E+8	-2.033E+8	-2.042E+8	-2.018E+8	-2.109E+8	-1.908E+8
W _{y,1eff} (mm ³)	-1.777E+8	-2.103E+8	-2.111E+8	-2.09E+8	-2.172E+8	-1.99E+8
W _{y,3eff} (mm ³)	1.27E+8	5.514E+8	5.878E+8	4.963E+8	1.173E+9	2.785E+8
W _{y,4eff} (mm ³)	1.235E+8	5.2E+8	5.529E+8	4.699E+8	1.06E+9	2.678E+8
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	4.791E+8	5.078E+8	4.351E+8	9.263E+8	2.532E+8
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	4.575E+8	4.84E+8	4.167E+8	8.61E+8	2.452E+8
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	3.943E+8	4.15E+8	3.62E+8	6.885E+8	2.204E+8
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	3.644E+8	3.827E+8	3.358E+8	6.153E+8	2.079E+8
S _{y,1eff} (mm ³)	6.801E+7	1.166E+8	1.185E+8	1.134E+8	1.356E+8	9.437E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	7.833E+7	1.482E+8	1.511E+8	1.432E+8	1.787E+8	1.147E+8

$S_{y,3eff}$ (mm ³)	5.678E+7	1.433E+8	1.467E+8	1.377E+8	1.772E+8	1.037E+8
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	2.251E-291	1.16E+8	1.205E+8	1.084E+8	1.614E+8	6.288E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	-7.533E+0	-1.734E+2	2.142E+2	0E+00	8.275E+2	-2.486E+3
$\Delta M_{Non\ fessurata}$ (kNm)	-7.533E+0	-1.713E+2	2.094E+2	0E+00	6.772E+2	-2.035E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.8	0	1	0	0	0	0	-1	0	2	0	0	0
σ_7	0	12.9	23	14.1	26.5	0	0	49.6	-5.5	-16.7	11.5	34.9	67.8	0.173
σ_6	0	11.1	20.7	12	23.8	0	0	44.6	-4.4	-15.1	9.4	31.6	61	0.156
σ_5	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	-0.7	0	1.4	0	0	0
σ_4	93.4	9.8	19	10.5	21.8	0	0	134.1	-3.7	-13.9	7.8	29.1	149.3	0.442
σ_3	90.8	9.3	18.3	9.9	21	0	0	130	-3.3	-13.4	7.2	28	144.6	0.428
σ_2	0	0.1	0.1	-0.1	-0.2	0	0	0	-0.3	-0.7	1	2	1.3	0.004
σ_1	-64.9	-23.9	-25.2	-28	-29.8	0	0	-119.8	15.9	17.1	-32.3	-34.3	-137.1	0.43
σ_0	-68.8	-24.7	-26.3	-29	-31	0	0	-126.1	16.4	17.8	-33.3	-35.9	-144.1	0.452

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.452 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.79 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.36 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.86 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.1 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=6.359E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=6.314E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=2.751E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.553E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.495$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.237E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.359E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.783, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.87, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.452$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1 \\ \text{NON C'E' INTERAZIONE}$$

Sezione C4 273 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5769x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.91E+5	3.006E+5	2.759E+5	4.309E+5	2.11E+5
z _G (mm)	1056.096	1790.091	1818.686	1741.635	2079.055	1452.877
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.671E+11	3.746E+11	3.545E+11	4.426E+11	2.794E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.051E+8	-2.06E+8	-2.035E+8	-2.129E+8	-1.923E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.122E+8	-2.13E+8	-2.108E+8	-2.192E+8	-2.006E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.48E+8	5.841E+8	4.935E+8	1.162E+9	2.775E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.171E+8	5.498E+8	4.675E+8	1.051E+9	2.669E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.768E+8	5.053E+8	4.332E+8	9.203E+8	2.524E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.555E+8	4.819E+8	4.149E+8	8.562E+8	2.444E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.931E+8	4.137E+8	3.609E+8	6.863E+8	2.198E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.635E+8	3.817E+8	3.35E+8	6.139E+8	2.074E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.162E+8	1.181E+8	1.13E+8	1.352E+8	9.391E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.491E+8	1.521E+8	1.441E+8	1.801E+8	1.153E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.442E+8	1.476E+8	1.384E+8	1.785E+8	1.041E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.166E+8	1.211E+8	1.089E+8	1.624E+8	6.301E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)**Sollecitazioni (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.72E+3	1.9E+6	1.6E+7	-9.12E+3
2a	2.99E+4	8.5E+5	7.11E+6	2.4E+4
2b	-3.7E+4	5.23E+4	6.01E+6	-2.85E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.37E+5	-1.82E+4	4.2E+6	-3.28E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.3E+5	1.76E+6	1.52E+7	1.19E+4
Totale	2.88E+5	4.55E+6	4.85E+7	2.06E+4

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Mmax)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2107.26	0.85	-0.98	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale	Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	M _{Ed} (Nm)		N _{Ed} (N)	M _{Ed} (Nm)
2.878E+5	4.851E+7		2.878E+5	

N_{Rd} (N)	7.286E+7	M_{Rd} (Nm)	7.612E+7	M_{Ed} (Nm)	4.851E+7
				M_{Rd} (Nm)	7.613E+7
N_{Ed}/N_{Rd}	0.004	M_{Ed}/M_{Rd}	0.637	M_{Ed}/M_{Rd}	0.637
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	1.1	0	1	0	0	0	0	1	0	4.1	0	0	0
σ_7	0	18.2	32.5	14.4	27.2	0	0	59.7	5.8	18.5	23.2	71.3	149.4	0.382
σ_6	0	15.7	29.2	12.4	24.4	0	0	53.7	4.6	16.6	18.8	64.3	134.5	0.344
σ_5	0	0.9	0	0.8	0	0	0	0	0.7	0	2.8	0	0	0
σ_4	129.3	13.9	26.8	10.8	22.4	0	0	178.5	3.7	15.1	15.5	59.1	252.7	0.747
σ_3	125.7	13.1	25.8	10.2	21.5	0	0	173	3.3	14.5	14.1	56.9	244.4	0.723
σ_2	0	0.1	0.1	-0.1	-0.2	0	0	0	-0.3	-0.6	1	2	1.4	0.004
σ_1	-89.2	-33.4	-35.3	-28.4	-30.2	0	0	-154.7	-19.5	-21.6	-68.4	-73.8	-250.1	0.784
σ_0	-94.6	-34.6	-36.8	-29.3	-31.4	0	0	-162.8	-20.1	-22.5	-70.5	-77.1	-262.5	0.823

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.823 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.15 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.63 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 7.28 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 5.09 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

	Anima
b (mm)	2400
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ_{sup} (N/mm ²)	244.41
σ_{inf} (N/mm ²)	-250.1
ν	-0.98
K_σ	23.3
λ_p	0.98
b_c (mm)	1213.8
$b_{c, sup}$ (mm)	728.28
$b_{c, inf}$ (mm)	485.52
ρ_{loc}	0.91
b_{ceff} (mm)	1100.95
$b_{ceff, sup}$ (mm)	660.57
$b_{ceff, inf}$ (mm)	440.38
ϕ_{Foro} (mm)	112.84

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, Edge sup}$	1.602E+4	909.7	7.082E+8
$A_{c, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, 2}$	0E+00	0	0E+00

A _c Edge inf	1.068E+4	302.8	2.098E+8
A _c tot	2.67E+4	666.9	3.279E+9
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Mmax)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c,eff} Edge sup	1.453E+4	943.5	5.284E+8
A _{c,eff} 1	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff} 2	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff} Edge inf	9.688E+3	280.2	1.566E+8
A _{c,eff} tot	2.422E+4	678.2	3.243E+9
A _{c,eff,loc}	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra		Colonna
σ _{cr,p} (p)	371.95	σ _{cr,c} (c)	1
β _{ac} (p)	1	β _{ac} (c)	9.534
λ _p	0.977	λ _c	0.907
ρ _p	0.907	χ _c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	1.453E+4	943.5	5.284E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.688E+3	280.2	1.566E+8
Totale	2.422E+4	678.2	3.243E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	ΔA(mm ²)	z _G (mm)	ΔJ _y (mm ⁴)
Anima	-2.483E+3	556.8	-2.634E+6
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.563E+5	2.885E+5	2.981E+5	2.734E+5	4.284E+5	2.085E+5
z _G (mm)	1064.025	1800.705	1829.194	1752.392	2087.877	1463.546
Δ z _G eff (mm)	-7.93	-10.61	-10.51	-10.76	-8.82	-10.67
J _{y,eff} (mm ⁴)	1.775E+11	3.633E+11	3.706E+11	3.51E+11	4.368E+11	2.774E+11
W _{y,0eff} (mm ³)	-1.668E+8	-2.018E+8	-2.026E+8	-2.003E+8	-2.092E+8	-1.895E+8
W _{y,1eff} (mm ³)	-1.768E+8	-2.087E+8	-2.095E+8	-2.074E+8	-2.154E+8	-1.976E+8
W _{y,3eff} (mm ³)	1.272E+8	5.511E+8	5.875E+8	4.96E+8	1.174E+9	2.784E+8
W _{y,4eff} (mm ³)	1.236E+8	5.195E+8	5.524E+8	4.695E+8	1.06E+9	2.677E+8
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	4.785E+8	5.071E+8	4.346E+8	9.252E+8	2.53E+8
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	4.568E+8	4.833E+8	4.161E+8	8.597E+8	2.45E+8
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	3.935E+8	4.142E+8	3.612E+8	6.867E+8	2.201E+8
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	3.636E+8	3.817E+8	3.35E+8	6.134E+8	2.076E+8
S _{y,1eff} (mm ³)	6.825E+7	1.169E+8	1.187E+8	1.137E+8	1.358E+8	9.461E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	7.808E+7	1.471E+8	1.5E+8	1.422E+8	1.773E+8	1.14E+8
S _{y,3eff} (mm ³)	5.664E+7	1.423E+8	1.456E+8	1.367E+8	1.757E+8	1.031E+8
S _{y,4eff} (mm ³)	2.237E-291	1.152E+8	1.196E+8	1.076E+8	1.6E+8	6.245E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
ΔM _{Fessurata} (kNm)	-1.361E+1	-3.195E+2	3.946E+2	0E+00	1.458E+3	-4.585E+3
ΔM _{Non fessurata} (kNm)	-1.361E+1	-3.178E+2	3.886E+2	0E+00	1.206E+3	-3.791E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a	F. 2a	F. 2b	F. 2b	F. 2c	F. 2c	F. 2 tot	F. 3a	F. 3a	F. 3b	F. 3b	F. 3 tot	η ₁
		Non	Fess.	Non	Fess.	Non	Fess.		Non	Fess.	Non	Fess.		

		Fess.		Fess.		Fess.		Fess.		Fess.				
σ_8	0	1.1	0	1	0	0	0	0	1	0	4.1	0	0	0
σ_7	0	18.2	32.5	14.4	27.1	0	0	59.6	5.8	18.5	23.2	71.2	149.3	0.381
σ_6	0	15.7	29.2	12.3	24.4	0	0	53.5	4.6	16.5	18.7	64.2	134.2	0.343
σ_5	0	0.9	0	0.8	0	0	0	0	0.7	0	2.8	0	0	0
σ_4	129.1	13.8	26.7	10.8	22.3	0	0	178.1	3.6	15.1	15.4	58.9	252	0.745
σ_3	125.5	13	25.7	10.1	21.4	0	0	172.6	3.3	14.5	14	56.7	243.8	0.721
σ_2	0	0.1	0.1	-0.1	-0.2	0	0	0	-0.3	-0.7	1	2.1	1.4	0.004
σ_1	-90.2	-34	-35.8	-28.8	-30.6	0	0	-156.7	-19.8	-21.9	-69.6	-74.9	-253.5	0.795
σ_0	-95.6	-35.1	-37.4	-29.8	-31.9	0	0	-164.9	-20.4	-22.8	-71.7	-78.2	-266	0.834

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.834 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.15 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.62 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 7.28 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 5.07 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=5.875E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.468E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=5.041E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.552E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.908$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.237E+7 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd}=min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=5.875E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.774, \quad (= \Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.794, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.834$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.72E+3	1.9E+6	1.6E+7	-9.12E+3
2a	2.99E+4	8.5E+5	7.11E+6	2.4E+4
2b	-3.7E+4	5.23E+4	6.01E+6	-2.85E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.43E+5	1.55E+4	-3.49E+6	1.48E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.3E+5	2.33E+6	1.29E+7	3.81E+4
Totale	2.82E+5	5.15E+6	3.85E+7	5.16E+4

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	$z_{pl}(mm)$	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2107.68	0.85	-1.04	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
$N_{Ed}(N)$	2.815E+5	$M_{Ed}(Nm)$	3.848E+7	$N_{Ed}(N)$	2.815E+5
$N_{Rd}(N)$	7.286E+7	$M_{Rd}(Nm)$	7.612E+7	$M_{Ed}(Nm)$	3.848E+7
				$M_{Rd}(Nm)$	7.613E+7
N_{Ed}/N_{Rd}	0.004	M_{Ed}/M_{Rd}	0.506	M_{Ed}/M_{Rd}	0.505
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	1.1	0	1	0	0	0	0	-1	0	3.5	0	0	0
σ_7	0	18.2	32.5	14.4	27.2	0	0	59.7	-5.4	-16.6	19.8	60.7	103.8	0.265
σ_6	0	15.7	29.2	12.4	24.4	0	0	53.7	-4.4	-15	16.1	54.8	93.5	0.239
σ_5	0	0.9	0	0.8	0	0	0	0	-0.7	0	2.4	0	0	0
σ_4	129.3	13.9	26.8	10.8	22.4	0	0	178.5	-3.7	-13.8	13.3	50.4	215.1	0.636
σ_3	125.7	13.1	25.8	10.2	21.5	0	0	173	-3.3	-13.3	12.1	48.5	208.3	0.616
σ_2	0	0.1	0.1	-0.1	-0.2	0	0	0	-0.3	-0.7	1	2	1.3	0.004
σ_1	-89.2	-33.4	-35.3	-28.4	-30.2	0	0	-154.7	15.6	16.7	-57.8	-62.2	-200.2	0.627
σ_0	-94.6	-34.6	-36.8	-29.3	-31.4	0	0	-162.8	16.1	17.5	-59.6	-65	-210.4	0.659

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.659 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.15 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.63 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.68 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.36 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci**Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmax)**

Componente	$b(mm)$	$t(mm)$	λ_p	ρ	$A_{c,eff}(mm^2)$	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k (mm^2)$
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmax)

Anima	
$b(mm)$	2400
$\sigma_{cr0E}(N/mm^2)$	15.97
$\sigma_{sup}(N/mm^2)$	208.25
$\sigma_{inf}(N/mm^2)$	-200.16
ψ	-1.04
K_σ	24.9
λ_p	0.95
$b_c(mm)$	1176.22
$b_{c, sup}(mm)$	705.73
$b_{c, inf}(mm)$	470.49
ρ_{loc}	0.94

b_{ceff} (mm)	1102.68
$b_{ceff\ sup}$ (mm)	661.61
$b_{ceff\ sup}$ (mm)	441.07
ϕ_{Foro} (mm)	73.54

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmax)

	$A(mm^2)$	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
A_c Edge sup	1.553E+4	883.4	6.444E+8
A_c 1	0E+00	0	0E+00
A_c 2	0E+00	0	0E+00
A_c Edge inf	1.035E+4	295.2	1.909E+8
A_c tot	2.588E+4	648.1	2.983E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmax)

	$A(mm^2)$	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c,eff}$ Edge sup	1.456E+4	905.4	5.309E+8
$A_{c,eff}$ 1	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ 2	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ Edge inf	9.704E+3	280.5	1.573E+8
$A_{c,eff}$ tot	2.426E+4	655.5	2.962E+9
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmax)

	<i>Piastra</i>		<i>Colonna</i>
$\sigma_{cr,p}$ (p)	397.49	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	9.534
λ_p	0.945	λ_c	0.937
ρ_p	0.937	ρ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmax)

	$A(mm^2)$	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
Edge sup	1.456E+4	905.4	5.309E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.704E+3	280.5	1.573E+8
Totale	2.426E+4	655.5	2.962E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmax)

	$\Delta A(mm^2)$	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-1.618E+3	537.8	-7.292E+5
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmax)

	<i>Fase 1</i>	<i>Fase 2a</i>	<i>Fase 2b</i>	<i>Fase 2c</i>	<i>Fase 3</i>	<i>Fessurata</i>
A (mm ²)	1.572E+5	2.893E+5	2.99E+5	2.743E+5	4.292E+5	2.094E+5
z_G (mm)	1061.43	1797.094	1825.617	1748.735	2084.865	1459.948
Δz_{Geff} (mm)	-5.33	-7	-6.93	-7.1	-5.81	-7.07
$J_{y,eff}$ (mm ⁴)	1.777E+11	3.646E+11	3.719E+11	3.521E+11	4.388E+11	2.781E+11
$W_{y,0eff}$ (mm ³)	-1.674E+8	-2.029E+8	-2.037E+8	-2.014E+8	-2.104E+8	-1.905E+8
$W_{y,1eff}$ (mm ³)	-1.775E+8	-2.099E+8	-2.106E+8	-2.085E+8	-2.167E+8	-1.986E+8
$W_{y,3eff}$ (mm ³)	1.271E+8	5.5E+8	5.862E+8	4.951E+8	1.17E+9	2.78E+8
$W_{y,4eff}$ (mm ³)	1.235E+8	5.187E+8	5.515E+8	4.687E+8	1.057E+9	2.674E+8
$W_{y,5eff}$ (mm ³)	1E+300	4.779E+8	5.064E+8	4.341E+8	9.234E+8	2.528E+8
$W_{y,6eff}$ (mm ³)	1E+300	4.563E+8	4.828E+8	4.156E+8	8.584E+8	2.448E+8
$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	3.933E+8	4.14E+8	3.611E+8	6.865E+8	2.2E+8
$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	3.635E+8	3.817E+8	3.35E+8	6.135E+8	2.075E+8
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	6.807E+7	1.166E+8	1.185E+8	1.134E+8	1.356E+8	9.438E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	7.826E+7	1.478E+8	1.507E+8	1.428E+8	1.782E+8	1.144E+8
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	5.674E+7	1.429E+8	1.463E+8	1.373E+8	1.767E+8	1.034E+8
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	2.241E-291	1.156E+8	1.201E+8	1.08E+8	1.609E+8	6.264E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del

coefficiente ψ **Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmax)**

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	-9.153E+0	-2.117E+2	2.615E+2	0E+00	1.01E+3	-3.039E+3
$\Delta M_{Non\ fessurata}$ (kNm)	-9.153E+0	-2.097E+2	2.563E+2	0E+00	8.301E+2	-2.496E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	1.1	0	1	0	0	0	0	-1	0	3.5	0	0	0
σ_7	0	18.2	32.5	14.4	27.2	0	0	59.6	-5.4	-16.6	19.8	60.7	103.7	0.265
σ_6	0	15.7	29.2	12.3	24.4	0	0	53.6	-4.4	-14.9	16	54.7	93.4	0.239
σ_5	0	0.9	0	0.8	0	0	0	0	-0.7	0	2.4	0	0	0
σ_4	129.2	13.8	26.7	10.8	22.3	0	0	178.2	-3.6	-13.7	13.2	50.3	214.7	0.635
σ_3	125.6	13	25.7	10.1	21.5	0	0	172.7	-3.3	-13.2	12	48.4	207.9	0.615
σ_2	0	0.1	0.1	-0.1	-0.2	0	0	0	-0.3	-0.7	1	2.1	1.3	0.004
σ_1	-89.9	-33.8	-35.7	-28.7	-30.5	0	0	-156	15.8	16.9	-58.5	-62.9	-202	0.633
σ_0	-95.3	-35	-37.2	-29.6	-31.8	0	0	-164.2	16.3	17.7	-60.3	-65.6	-212.2	0.665

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.665 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.15 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.63 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.69 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.35 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=6.121E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=3.932E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=4.042E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.551E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.728$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.237E+7$ NResistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.121E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.842, \quad (= \Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.899, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.665$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

SLE: Verifica a web breathing (Comb. Mmax)**Sollecitazioni (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.27E+3	1.41E+6	1.18E+7	-6.76E+3
2a	2.22E+4	6.3E+5	5.27E+6	1.78E+4
2b	-3.08E+4	4.36E+4	5.01E+6	-2.37E+3

Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.11E+4	-1.21E+4	2.8E+6	-2.19E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.87E+4	6.43E+5	5.57E+6	2.51E+4
Totale	-7.98E+4	2.72E+6	3.05E+7	3.16E+4

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot
σ_8	0	0.8	0	0.8	0	0	0	0	0.7	0	1.4	0	0
σ_7	0	13.5	24	12	22.6	0	0	46.7	3.9	12.3	8.2	25.4	84.4
σ_6	0	11.6	21.6	10.3	20.3	0	0	41.9	3.1	11	6.5	22.9	75.8
σ_5	0	0.6	0	0.6	0	0	0	0	0.4	0	1	0	0
σ_4	95.6	10.2	19.8	9	18.6	0	0	134	2.4	10	5.3	20.9	165
σ_3	93	9.6	19	8.4	17.9	0	0	129.9	2.2	9.6	4.8	20.1	159.6
σ_2	0	0.1	0.1	-0.1	-0.1	0	0	0	-0.2	-0.4	0	0.1	-0.4
σ_1	-66.7	-25.1	-26.5	-24	-25.5	0	0	-118.7	-13.2	-14.6	-25.8	-28	-161.3
σ_0	-70.7	-26	-27.6	-24.8	-26.5	0	0	-124.9	-13.6	-15.2	-26.5	-29.3	-169.3

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.68 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.27 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.83 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.69 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Verifica dell'intera anima (Comb. Mmax)

	Anima
b (mm)	2400
σ_{sup} (N/mm ²)	159.99
σ_{inf} (N/mm ²)	-159.45
σ_{Ed} (N/mm ²)	159.45
K_σ	24
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
τ_{Ed} (N/mm ²)	46.55
$\sigma_{cr}(P)$ (N/mm ²)	383.19
$\sigma_{cr}(C)$ (N/mm ²)	3.91
ξ	1
σ_{cr} (N/mm ²)	383.19
K_τ	6.32
$K_{\tau sl}$	0
Coefficienti di utilizzo	0.656
Esito	VERIFICA SODDISFATTA

Sezione C4 276 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5769x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatra superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatra inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.91E+5	3.006E+5	2.759E+5	4.309E+5	2.11E+5
z _G (mm)	1056.096	1790.091	1818.686	1741.635	2079.055	1452.877
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.671E+11	3.746E+11	3.545E+11	4.426E+11	2.794E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.051E+8	-2.06E+8	-2.035E+8	-2.129E+8	-1.923E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.122E+8	-2.13E+8	-2.108E+8	-2.192E+8	-2.006E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.48E+8	5.841E+8	4.935E+8	1.162E+9	2.775E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.171E+8	5.498E+8	4.675E+8	1.051E+9	2.669E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.768E+8	5.053E+8	4.332E+8	9.203E+8	2.524E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.555E+8	4.819E+8	4.149E+8	8.562E+8	2.444E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.931E+8	4.137E+8	3.609E+8	6.863E+8	2.198E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.635E+8	3.817E+8	3.35E+8	6.139E+8	2.074E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.162E+8	1.181E+8	1.13E+8	1.352E+8	9.391E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.491E+8	1.521E+8	1.441E+8	1.801E+8	1.153E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.442E+8	1.476E+8	1.384E+8	1.785E+8	1.041E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.166E+8	1.211E+8	1.089E+8	1.624E+8	6.301E+7
nE	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)**Sollecitazioni (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.76E+3	-1.9E+6	1.6E+7	9.16E+3
2a	3.05E+4	-8.56E+5	7.11E+6	-2.53E+4
2b	-4.49E+4	-5.62E+4	6.03E+6	2.77E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	1.05E+5	1.29E+4	4.22E+6	1.87E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.19E+5	-1.92E+6	1.52E+7	-1.79E+4
Totale	5.12E+5	-4.71E+6	4.86E+7	-2.94E+4

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Mmax)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2092.2	0.85	-0.99	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	5.119E+5	M _{Ed} (Nm)	4.855E+7	N _{Ed} (N)	5.119E+5
N _{Rd} (N)	7.286E+7	M _{Rd} (Nm)	7.612E+7	M _{Ed} (Nm)	4.855E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.613E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.007	M _{Ed} /M _{Rd}	0.638	M _{Ed} /M _{Rd}	0.638

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ _s	0	1.1	0	1	0	0	0	0	1.1	0	4.1	0	0	0

σ_7	0	18.2	32.5	14.4	27.2	0	0	59.7	6.4	19.7	23.2	71.3	150.7	0.385
σ_6	0	15.7	29.2	12.4	24.5	0	0	53.7	5.2	17.8	18.8	64.3	135.8	0.347
σ_5	0	0.9	0	0.8	0	0	0	0	0.8	0	2.8	0	0	0
σ_4	129.3	13.9	26.8	10.8	22.4	0	0	178.5	4.3	16.3	15.5	59.1	253.9	0.751
σ_3	125.7	13.1	25.8	10.2	21.5	0	0	173	3.9	15.7	14.1	56.9	245.6	0.727
σ_2	0	0.1	0.1	-0.1	-0.2	0	0	-0.1	0.2	0.5	1	2	2.4	0.007
σ_1	-89.2	-33.4	-35.3	-28.5	-30.3	0	0	-154.8	-19	-20.5	-68.5	-73.9	-249.3	0.781
σ_0	-94.6	-34.6	-36.8	-29.4	-31.6	0	0	-163	-19.6	-21.4	-70.6	-77.2	-261.6	0.82

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.82 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.15 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.63 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 7.37 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 5.18 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_ρ	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

Anima	
b (mm)	2400
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ_{sup} (N/mm ²)	245.64
σ_{inf} (N/mm ²)	-249.27
ψ	-0.99
K_σ	23.51
λ_ρ	0.97
b _c (mm)	1208.79
b _{c sup} (mm)	725.27
b _{c sup} (mm)	483.52
ρ_{loc}	0.91
b _{ceff} (mm)	1101.25
b _{ceff sup} (mm)	660.75
b _{ceff sup} (mm)	440.5
ϕ_{Foro} (mm)	107.53

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c Edge sup}	1.596E+4	906.2	6.994E+8
A _{c 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c Edge inf}	1.064E+4	301.8	2.072E+8
A _{c tot}	2.659E+4	664.4	3.238E+9
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Mmax)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c,eff Edge sup}	1.454E+4	938.4	5.289E+8
A _{c,eff 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff Edge inf}	9.691E+3	280.3	1.567E+8
A _{c,eff tot}	2.423E+4	675.1	3.204E+9
A _{c,eff,loc}	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	375.28	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	9.534
λ_p	0.973	λ_c	0.911
ρ_p	0.911	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	1.454E+4	938.4	5.289E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.691E+3	280.3	1.567E+8
Totale	2.423E+4	675.1	3.204E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	ΔA (mm ²)	z _G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-2.366E+3	554.3	-2.28E+6
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.564E+5	2.886E+5	2.982E+5	2.736E+5	4.285E+5	2.086E+5
z _G (mm)	1063.685	1800.222	1828.716	1751.904	2087.474	1463.067
Δz_{Geff} (mm)	-7.59	-10.13	-10.03	-10.27	-8.42	-10.19
J _{y,eff} (mm ⁴)	1.775E+11	3.635E+11	3.708E+11	3.511E+11	4.371E+11	2.775E+11
W _{y,0eff} (mm ³)	-1.669E+8	-2.019E+8	-2.027E+8	-2.004E+8	-2.094E+8	-1.897E+8
W _{y,1eff} (mm ³)	-1.769E+8	-2.089E+8	-2.096E+8	-2.075E+8	-2.156E+8	-1.978E+8
W _{y,3eff} (mm ³)	1.272E+8	5.509E+8	5.873E+8	4.959E+8	1.173E+9	2.783E+8
W _{y,4eff} (mm ³)	1.236E+8	5.194E+8	5.523E+8	4.694E+8	1.06E+9	2.676E+8
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	4.784E+8	5.07E+8	4.345E+8	9.25E+8	2.53E+8
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	4.568E+8	4.832E+8	4.16E+8	8.595E+8	2.449E+8
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	3.935E+8	4.141E+8	3.612E+8	6.867E+8	2.201E+8
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	3.636E+8	3.817E+8	3.35E+8	6.134E+8	2.076E+8
S _{y,1eff} (mm ³)	6.822E+7	1.168E+8	1.187E+8	1.136E+8	1.358E+8	9.458E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	7.81E+7	1.472E+8	1.501E+8	1.423E+8	1.774E+8	1.141E+8
S _{y,3eff} (mm ³)	5.665E+7	1.424E+8	1.457E+8	1.368E+8	1.759E+8	1.032E+8
S _{y,4eff} (mm ³)	2.238E-291	1.152E+8	1.197E+8	1.077E+8	1.602E+8	6.248E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	-1.334E+1	-3.103E+2	4.57E+2	0E+00	-1.074E+3	-4.271E+3
$\Delta M_{Non fessurata}$ (kNm)	-1.334E+1	-3.085E+2	4.498E+2	0E+00	-8.874E+2	-3.528E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	1.1	0	1	0	0	0	0	1.1	0	4.1	0	0	0
σ_7	0	18.2	32.5	14.4	27.2	0	0	59.7	6.4	19.7	23.2	71.2	150.5	0.385
σ_6	0	15.7	29.2	12.3	24.4	0	0	53.6	5.2	17.7	18.7	64.2	135.5	0.346
σ_5	0	0.9	0	0.8	0	0	0	0	0.8	0	2.8	0	0	0
σ_4	129.1	13.8	26.7	10.8	22.3	0	0	178.1	4.2	16.3	15.4	58.9	253.3	0.749
σ_3	125.5	13	25.7	10.1	21.5	0	0	172.6	3.8	15.7	14	56.7	245	0.725
σ_2	0	0.1	0.1	-0.2	-0.2	0	0	-0.1	0.2	0.5	1	2	2.5	0.007
σ_1	-90.2	-33.9	-35.8	-28.9	-30.7	0	0	-156.7	-19.3	-20.8	-69.7	-75	-252.5	0.792
σ_0	-95.6	-35.1	-37.3	-29.9	-32	0	0	-164.9	-19.9	-21.7	-71.7	-78.3	-265	0.83

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.83 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.15 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.63 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 7.38 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 5.16 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=5.881E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.533E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=5.026E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.561E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.904$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.237E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=5.881E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.802, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.823, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.83$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)**Sollecitazioni (Comb. Vmin)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.76E+3	-1.9E+6	1.6E+7	9.16E+3
2a	3.05E+4	-8.56E+5	7.11E+6	-2.53E+4
2b	-4.49E+4	-5.62E+4	6.03E+6	2.77E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	9.94E+4	-1.26E+4	-3.48E+6	-2.51E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.23E+5	-2.32E+6	1.27E+7	-7.3E+4
Totale	5.1E+5	-5.14E+6	3.84E+7	-8.89E+4

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Vmin)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2092.33	0.85	-1.05	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale	Flessione semplice		Interazione N/M		
N _{Ed} (N)	5.099E+5	M _{Ed} (Nm)	3.837E+7	N _{Ed} (N)	5.099E+5
N _{Rd} (N)	7.286E+7	M _{Rd} (Nm)	7.612E+7	M _{Ed} (Nm)	3.837E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.613E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.007	M _{Ed} /M _{Rd}	0.504	M _{Ed} /M _{Rd}	0.504

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	1.1	0	1	0	0	0	0	-0.9	0	3.5	0	0	0
σ_7	0	18.2	32.5	14.4	27.2	0	0	59.7	-4.8	-15.3	19.6	60	104.4	0.267
σ_6	0	15.7	29.2	12.4	24.5	0	0	53.7	-3.8	-13.8	15.9	54.1	94.1	0.24
σ_5	0	0.9	0	0.8	0	0	0	0	-0.6	0	2.4	0	0	0
σ_4	129.3	13.9	26.8	10.8	22.4	0	0	178.5	-3.1	-12.6	13.1	49.8	215.7	0.638
σ_3	125.7	13.1	25.8	10.2	21.5	0	0	173	-2.8	-12.1	12	47.9	208.9	0.618
σ_2	0	0.1	0.1	-0.1	-0.2	0	0	-0.1	0.2	0.5	1	2	2.4	0.007
σ_1	-89.2	-33.4	-35.3	-28.5	-30.3	0	0	-154.8	16.1	17.8	-57.2	-61.5	-198.5	0.622
σ_0	-94.6	-34.6	-36.8	-29.4	-31.6	0	0	-163	16.6	18.5	-58.9	-64.3	-208.7	0.654

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.654 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.15 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.63 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.74 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.42 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci**Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmin)**

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β	$A^*\beta$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmin)

	Anima
b (mm)	2400
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ_{sup} (N/mm ²)	208.92
σ_{inf} (N/mm ²)	-198.51
ψ	-1.05
K_σ	25.19
λ_p	0.94
b_c (mm)	1169.32
$b_{c, sup}$ (mm)	701.59
$b_{c, sup}$ (mm)	467.73
ρ_{loc}	0.94
b_{ceff} (mm)	1102.72
$b_{ceff, sup}$ (mm)	661.63
$b_{ceff, sup}$ (mm)	441.09
ϕ_{Foro} (mm)	66.6

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, Edge sup}$	1.544E+4	878.5	6.331E+8
$A_{c, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, Edge inf}$	1.029E+4	293.9	1.876E+8
$A_{c, tot}$	2.573E+4	644.7	2.931E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmin)

	$A(mm^2)$	$z_G(mm)$	$J_y(mm^4)$
$A_{c,eff}$ Edge sup	1.456E+4	898.5	5.31E+8
$A_{c,eff}$ 1	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ 2	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ Edge inf	9.704E+3	280.5	1.573E+8
$A_{c,eff}$ tot	2.426E+4	651.3	2.912E+9
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmin)

	<i>Piastra</i>		<i>Colonna</i>
$\sigma_{cr,p}(p)$	402.19	$\sigma_{cr,c}(c)$	1
$\beta_{ac}(p)$	1	$\beta_{ac}(c)$	9.534
λ_p	0.94	λ_c	0.943
ρ_p	0.943	ρ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmin)

	$A(mm^2)$	$z_G(mm)$	$J_y(mm^4)$
Edge sup	1.456E+4	898.5	5.31E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.704E+3	280.5	1.573E+8
Totale	2.426E+4	651.3	2.912E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmin)

	$\Delta A(mm^2)$	$z_G(mm)$	$\Delta J_y(mm^4)$
Anima	-1.465E+3	534.4	-5.417E+5
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmin)

	<i>Fase 1</i>	<i>Fase 2a</i>	<i>Fase 2b</i>	<i>Fase 2c</i>	<i>Fase 3</i>	<i>Fessurata</i>
$A(mm^2)$	1.573E+5	2.895E+5	2.991E+5	2.745E+5	4.294E+5	2.095E+5
$z_G(mm)$	1060.954	1796.447	1824.977	1748.08	2084.326	1459.3
$\Delta z_{Geff}(mm)$	-4.86	-6.36	-6.29	-6.45	-5.27	-6.42
$J_{y,eff}(mm^4)$	1.778E+11	3.648E+11	3.721E+11	3.524E+11	4.391E+11	2.782E+11
$W_{y,0eff}(mm^3)$	-1.675E+8	-2.031E+8	-2.039E+8	-2.016E+8	-2.107E+8	-1.906E+8
$W_{y,1eff}(mm^3)$	-1.776E+8	-2.101E+8	-2.108E+8	-2.087E+8	-2.169E+8	-1.988E+8
$W_{y,3eff}(mm^3)$	1.271E+8	5.498E+8	5.86E+8	4.949E+8	1.169E+9	2.78E+8
$W_{y,4eff}(mm^3)$	1.235E+8	5.185E+8	5.513E+8	4.686E+8	1.056E+9	2.673E+8
$W_{y,5eff}(mm^3)$	1E+300	4.778E+8	5.063E+8	4.34E+8	9.231E+8	2.527E+8
$W_{y,6eff}(mm^3)$	1E+300	4.563E+8	4.827E+8	4.156E+8	8.582E+8	2.447E+8
$W_{y,7eff}(mm^3)$	1E+300	3.933E+8	4.139E+8	3.611E+8	6.865E+8	2.2E+8
$W_{y,8eff}(mm^3)$	1E+300	3.635E+8	3.817E+8	3.35E+8	6.136E+8	2.075E+8
$S_{y,1eff}(mm^3)$	6.804E+7	1.166E+8	1.185E+8	1.134E+8	1.356E+8	9.433E+7
$S_{y,2eff}(mm^3)$	7.829E+7	1.479E+8	1.508E+8	1.43E+8	1.784E+8	1.145E+8
$S_{y,3eff}(mm^3)$	5.676E+7	1.431E+8	1.464E+8	1.374E+8	1.768E+8	1.035E+8
$S_{y,4eff}(mm^3)$	2.242E-291	1.157E+8	1.202E+8	1.081E+8	1.61E+8	6.267E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ν

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmin)

	<i>Fase 1</i>	<i>Fase 2a</i>	<i>Fase 2b</i>	<i>Fase 2c</i>	<i>Fase 3a</i>	<i>Fase 3b</i>
$\Delta M_{Fessurata}(kNm)$	-8.54E+0	-1.956E+2	2.881E+2	0E+00	-6.385E+2	-2.718E+3
$\Delta M_{Non fessurata}(kNm)$	-8.54E+0	-1.935E+2	2.821E+2	0E+00	-5.24E+2	-2.23E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmin)

	<i>F. 1</i>	<i>F. 2a</i> <i>Non</i> <i>Fess.</i>	<i>F. 2a</i> <i>Fess.</i>	<i>F. 2b</i> <i>Non</i> <i>Fess.</i>	<i>F. 2b</i> <i>Fess.</i>	<i>F. 2c</i> <i>Non</i> <i>Fess.</i>	<i>F. 2c</i> <i>Fess.</i>	<i>F. 2 tot</i>	<i>F. 3a</i> <i>Non</i> <i>Fess.</i>	<i>F. 3a</i> <i>Fess.</i>	<i>F. 3b</i> <i>Non</i> <i>Fess.</i>	<i>F. 3b</i> <i>Fess.</i>	<i>F. 3 tot</i>	η_1
σ_8	0	1.1	0	1	0	0	0	0	-0.9	0	3.5	0	0	0
σ_7	0	18.2	32.5	14.4	27.2	0	0	59.7	-4.8	-15.3	19.5	59.9	104.3	0.267
σ_6	0	15.7	29.2	12.4	24.4	0	0	53.6	-3.8	-13.7	15.8	54.1	94	0.24

σ_5	0	0.9	0	0.8	0	0	0	0	-0.6	0	2.3	0	0	0
σ_4	129.2	13.8	26.8	10.8	22.4	0	0	178.3	-3.1	-12.5	13	49.7	215.4	0.637
σ_3	125.6	13	25.7	10.1	21.5	0	0	172.8	-2.7	-12	11.9	47.9	208.6	0.617
σ_2	0	0.1	0.1	-0.1	-0.2	0	0	-0.1	0.2	0.5	1	2	2.4	0.007
σ_1	-89.8	-33.7	-35.6	-28.8	-30.6	0	0	-156	16.3	18	-57.8	-62.1	-200.1	0.627
σ_0	-95.2	-34.9	-37.2	-29.7	-31.9	0	0	-164.2	16.7	18.7	-59.5	-64.8	-210.3	0.659

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.659 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.15 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.63 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.74 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.41 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=6.129E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=4.016E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=4.01E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.561E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.721$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.237E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.129E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.839, \quad (= \Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.898, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.659$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

SLE: Verifica a web breathing (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.3E+3	-1.4E+6	1.18E+7	6.79E+3
2a	2.26E+4	-6.34E+5	5.27E+6	-1.87E+4
2b	-3.74E+4	-4.68E+4	5.03E+6	2.31E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	7.03E+4	8.62E+3	2.81E+6	1.25E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.69E+4	-7.36E+5	5.57E+6	-2.88E+4
Totale	7.37E+4	-2.81E+6	3.05E+7	-3.72E+4

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot
σ_8	0	0.8	0	0.8	0	0	0	0	0.8	0	1.4	0	0
σ_7	0	13.5	24.1	12	22.7	0	0	46.7	4.3	13.1	8.1	25.4	85.2
σ_6	0	11.6	21.6	10.3	20.4	0	0	42	3.4	11.8	6.5	22.8	76.6

σ_5	0	0.6	0	0.6	0	0	0	0	0.5	0	1	0	0
σ_4	95.6	10.2	19.8	9	18.6	0	0	134.1	2.8	10.9	5.3	20.9	165.8
σ_3	93	9.6	19	8.4	17.9	0	0	129.9	2.6	10.4	4.8	20.1	160.5
σ_2	0	0.1	0.1	-0.1	-0.2	0	0	-0.1	0.2	0.3	0	0.1	0.4
σ_1	-66.7	-25.1	-26.5	-24.1	-25.5	0	0	-118.7	-12.9	-13.9	-25.7	-28	-160.6
σ_0	-70.7	-25.9	-27.6	-24.9	-26.6	0	0	-124.9	-13.2	-14.5	-26.5	-29.2	-168.6

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.69 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.27 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.89 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.75 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Verifica dell'intera anima (Comb. Mmax)

Anima	
b (mm)	2400
σ_{sup} (N/mm ²)	160.8
σ_{inf} (N/mm ²)	-158.83
σ_{Ed} (N/mm ²)	158.83
K_{σ}	24.22
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
τ_{Ed} (N/mm ²)	48.2
σ_{cr} (P) (N/mm ²)	386.64
σ_{cr} (C) (N/mm ²)	3.91
ξ	1
σ_{cr} (N/mm ²)	386.64
K_{τ}	6.32
$K_{\tau sl}$	0
Coefficienti di utilizzo	0.667
Esito	VERIFICA SODDISFATTA

Sezione C4 276 11**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5801x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.917E+5	3.014E+5	2.766E+5	4.324E+5	2.113E+5
z_G (mm)	1056.096	1792.328	1820.935	1743.839	2081.159	1454.547
J_y (mm ⁴)	1.782E+11	3.677E+11	3.752E+11	3.551E+11	4.432E+11	2.799E+11
$W_{y,0}$ (mm ³)	-1.687E+8	-2.052E+8	-2.06E+8	-2.036E+8	-2.129E+8	-1.924E+8
$W_{y,1}$ (mm ³)	-1.789E+8	-2.123E+8	-2.13E+8	-2.109E+8	-2.193E+8	-2.007E+8
$W_{y,3}$ (mm ³)	1.269E+8	5.507E+8	5.87E+8	4.958E+8	1.17E+9	2.783E+8

W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.196E+8	5.525E+8	4.696E+8	1.058E+9	2.677E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.79E+8	5.076E+8	4.351E+8	9.255E+8	2.532E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.575E+8	4.84E+8	4.167E+8	8.608E+8	2.452E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.947E+8	4.154E+8	3.623E+8	6.894E+8	2.205E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.649E+8	3.832E+8	3.362E+8	6.165E+8	2.08E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.163E+8	1.182E+8	1.131E+8	1.354E+8	9.402E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.493E+8	1.523E+8	1.443E+8	1.803E+8	1.154E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.444E+8	1.478E+8	1.387E+8	1.787E+8	1.043E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.169E+8	1.215E+8	1.092E+8	1.628E+8	6.327E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.76E+3	-1.73E+6	1.16E+7	9.16E+3
2a	3.05E+4	-8.56E+5	5.03E+6	-2.53E+4
2b	-4.49E+4	-5.62E+4	5.9E+6	2.77E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	9.94E+4	-1.26E+4	-3.51E+6	-2.51E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.24E+5	-2.32E+6	7.11E+6	-7.3E+4
Totale	5.1E+5	-4.97E+6	2.61E+7	-8.89E+4

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2099.99	0.85	-1.08	3
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					3

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale	Flessione semplice		Interazione N/M		
N _{Ed} (N)	5.103E+5	M _{Ed} (Nm)	2.608E+7	N _{Ed} (N)	5.103E+5
N _{Rd} (N)	7.297E+7	M _{Rd} (Nm)	7.618E+7	M _{Ed} (Nm)	2.608E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.62E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.007	M _{Ed} /M _{Rd}	0.342	M _{Ed} /M _{Rd}	0.342

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.8	0	1	0	0	0	0	-0.9	0	2	0	0	0
σ ₇	0	12.9	23	14	26.5	0	0	49.5	-4.9	-15.4	11.3	34.2	68.3	0.175
σ ₆	0	11.1	20.7	12	23.8	0	0	44.5	-3.8	-13.8	9.2	31	61.7	0.158
σ ₅	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	-0.6	0	1.4	0	0	0
σ ₄	93.6	9.8	18.9	10.5	21.8	0	0	134.4	-3.1	-12.6	7.7	28.5	150.3	0.445
σ ₃	91	9.2	18.2	9.9	21	0	0	130.2	-2.8	-12.1	7.1	27.5	145.6	0.431
σ ₂	0	0.1	0.1	-0.1	-0.2	0	0	-0.1	0.2	0.5	1	2	2.4	0.007
σ ₁	-64.6	-23.6	-24.9	-27.8	-29.6	0	0	-119.1	16.2	17.9	-31.4	-33.4	-134.6	0.422
σ ₀	-68.5	-24.4	-26	-28.8	-30.9	0	0	-125.3	16.7	18.7	-32.4	-34.9	-141.6	0.444

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.445 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.79 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.35 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.91 N/mm²
 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.16 N/mm²
 La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=6.127E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=3.99E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=4.023E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.563E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.723$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.237E+7 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.127E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.811, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.868, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.445$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 279 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5802x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	di diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.917E+5	3.014E+5	2.766E+5	4.324E+5	2.113E+5
z _G (mm)	1056.096	1792.335	1820.942	1743.846	2081.165	1454.552
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.677E+11	3.752E+11	3.551E+11	4.432E+11	2.799E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.052E+8	-2.06E+8	-2.036E+8	-2.129E+8	-1.924E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.123E+8	-2.13E+8	-2.109E+8	-2.193E+8	-2.007E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.507E+8	5.87E+8	4.958E+8	1.17E+9	2.783E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.196E+8	5.525E+8	4.696E+8	1.058E+9	2.677E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.79E+8	5.076E+8	4.351E+8	9.255E+8	2.532E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.575E+8	4.84E+8	4.167E+8	8.608E+8	2.452E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.947E+8	4.154E+8	3.623E+8	6.894E+8	2.205E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.649E+8	3.832E+8	3.362E+8	6.165E+8	2.08E+8

$S_{y,1}(\text{mm}^3)$	6.772E+7	1.163E+8	1.182E+8	1.131E+8	1.354E+8	9.402E+7
$S_{y,2}(\text{mm}^3)$	7.864E+7	1.493E+8	1.523E+8	1.443E+8	1.803E+8	1.154E+8
$S_{y,3}(\text{mm}^3)$	5.696E+7	1.444E+8	1.478E+8	1.387E+8	1.787E+8	1.043E+8
$S_{y,4}(\text{mm}^3)$	1.49E-8	1.169E+8	1.215E+8	1.092E+8	1.628E+8	6.327E+7
n_E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	$N (N)$	$V (N)$	$M (Nm)$	$T (Nm)$
1	1.75E+3	-1.73E+6	1.16E+7	-9.45E+3
2a	2.18E+4	-7.66E+5	5.03E+6	2.33E+4
2b	-2.93E+4	-5.78E+4	5.9E+6	-2.26E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	1.01E+5	-1.21E+4	-3.51E+6	9E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.4E+5	-2.07E+6	9.22E+6	-3.11E+4
Totale	5.35E+5	-4.64E+6	2.82E+7	-1.86E+4

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	$z_{pl} (mm)$	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2098.34	0.85	-1.06	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale	Flessione semplice		Interazione N/M		
$N_{Ed} (N)$	5.352E+5	$M_{Ed} (Nm)$	2.819E+7	$N_{Ed} (N)$	5.352E+5
$N_{Rd} (N)$	7.297E+7	$M_{Rd} (Nm)$	7.618E+7	$M_{Ed} (Nm)$	2.819E+7
				$M_{Rd} (Nm)$	7.62E+7
N_{Ed}/N_{Rd}	0.007	M_{Ed}/M_{Rd}	0.37	M_{Ed}/M_{Rd}	0.37

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.8	0	1	0	0	0	0	-0.9	0	2.5	0	0	0
σ_7	0	12.8	22.9	14.1	26.6	0	0	49.5	-4.9	-15.4	14.4	43.9	78	0.199
σ_6	0	11.1	20.6	12.1	23.9	0	0	44.5	-3.8	-13.8	11.7	39.7	70.4	0.18
σ_5	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	-0.6	0	1.7	0	0	0
σ_4	93.6	9.8	18.9	10.6	21.9	0	0	134.4	-3.1	-12.6	9.7	36.5	158.3	0.468
σ_3	91	9.2	18.2	9.9	21	0	0	130.3	-2.8	-12.1	8.9	35.2	153.3	0.454
σ_2	0	0.1	0.1	-0.1	-0.1	0	0	0	0.2	0.5	1	2.1	2.5	0.008
σ_1	-64.6	-23.6	-25	-27.8	-29.5	0	0	-119.1	16.2	18	-41	-43.9	-145	0.454
σ_0	-68.5	-24.4	-26	-28.7	-30.8	0	0	-125.3	16.7	18.7	-42.3	-45.8	-152.4	0.478

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.478 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.79 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.36 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.46 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.53 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmin)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β	$A*\beta$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmin)

	Anima
b (mm)	2400
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ_{sup} (N/mm ²)	153.33
σ_{inf} (N/mm ²)	-144.96
ψ	-1.06
K_σ	25.32
λ_p	0.94
b_c (mm)	1166.3
$b_{c, sup}$ (mm)	699.78
$b_{c, sup}$ (mm)	466.52
ρ_{loc}	0.95
b_{ceff} (mm)	1102.74
$b_{ceff, sup}$ (mm)	661.64
$b_{ceff, sup}$ (mm)	441.1
ϕ_{F0ro} (mm)	63.56

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
A_c Edge sup	1.54E+4	876.4	6.282E+8
A_c 1	0E+00	0	0E+00
A_c 2	0E+00	0	0E+00
A_c Edge inf	1.026E+4	293.3	1.861E+8
A_c tot	2.566E+4	643.1	2.909E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c,eff}$ Edge sup	1.456E+4	895.5	5.31E+8
$A_{c,eff}$ 1	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ 2	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ Edge inf	9.704E+3	280.5	1.573E+8
$A_{c,eff}$ tot	2.426E+4	649.5	2.89E+9
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmin)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	404.28	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	9.534
λ_p	0.937	λ_c	0.946
ρ_p	0.946	ρ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
Edge sup	1.456E+4	895.5	5.31E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.704E+3	280.5	1.573E+8
Totale	2.426E+4	649.5	2.89E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmin)

	ΔA (mm ²)	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-1.398E+3	532.9	-4.708E+5

Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.574E+5	2.903E+5	3E+5	2.752E+5	4.31E+5	2.099E+5
z _G (mm)	1060.744	1798.402	1826.946	1749.999	2086.189	1460.692
Δ z _{Geff} (mm)	-4.65	-6.07	-6	-6.15	-5.02	-6.14
J _{y,eff} (mm ⁴)	1.778E+11	3.655E+11	3.728E+11	3.53E+11	4.398E+11	2.787E+11
W _{y,0eff} (mm ³)	-1.676E+8	-2.032E+8	-2.041E+8	-2.017E+8	-2.108E+8	-1.908E+8
W _{y,1eff} (mm ³)	-1.776E+8	-2.102E+8	-2.11E+8	-2.089E+8	-2.171E+8	-1.989E+8
W _{y,3eff} (mm ³)	1.27E+8	5.524E+8	5.889E+8	4.972E+8	1.177E+9	2.789E+8
W _{y,4eff} (mm ³)	1.235E+8	5.209E+8	5.539E+8	4.707E+8	1.063E+9	2.681E+8
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	4.799E+8	5.086E+8	4.358E+8	9.282E+8	2.535E+8
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	4.582E+8	4.848E+8	4.173E+8	8.627E+8	2.454E+8
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	3.949E+8	4.156E+8	3.624E+8	6.895E+8	2.206E+8
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	3.649E+8	3.831E+8	3.362E+8	6.161E+8	2.081E+8
S _{y,1eff} (mm ³)	6.803E+7	1.167E+8	1.186E+8	1.135E+8	1.357E+8	9.443E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	7.831E+7	1.482E+8	1.511E+8	1.432E+8	1.787E+8	1.147E+8
S _{y,3eff} (mm ³)	5.677E+7	1.434E+8	1.467E+8	1.377E+8	1.772E+8	1.037E+8
S _{y,4eff} (mm ³)	2.255E-291	1.161E+8	1.206E+8	1.085E+8	1.614E+8	6.295E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
ΔM _{Fessurata} (kNm)	-8.129E+0	-1.338E+2	1.797E+2	0E+00	-6.175E+2	-2.704E+3
ΔM _{Non fessurata} (kNm)	-8.129E+0	-1.322E+2	1.757E+2	0E+00	-5.051E+2	-2.212E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.8	0	1	0	0	0	0	-0.9	0	2.5	0	0	0
σ ₇	0	12.8	22.9	14.1	26.6	0	0	49.5	-4.9	-15.4	14.4	43.9	78	0.199
σ ₆	0	11.1	20.6	12.1	23.9	0	0	44.5	-3.8	-13.8	11.7	39.6	70.3	0.18
σ ₅	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	-0.6	0	1.7	0	0	0
σ ₄	93.5	9.7	18.9	10.5	21.9	0	0	134.2	-3.1	-12.6	9.7	36.5	158.1	0.468
σ ₃	90.9	9.2	18.1	9.9	21	0	0	130.1	-2.7	-12.1	8.9	35.1	153.1	0.453
σ ₂	0	0.1	0.1	-0.1	-0.1	0	0	0	0.2	0.5	1	2.1	2.6	0.008
σ ₁	-65	-23.9	-25.2	-28	-29.8	0	0	-120	16.4	18.1	-41.4	-44.2	-146.1	0.458
σ ₀	-68.9	-24.7	-26.3	-29	-31	0	0	-126.2	16.9	18.9	-42.7	-46.2	-153.6	0.481

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.481 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.79 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.35 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.46 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.53 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=6.333E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{b,w,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{b,f,Rd}=6.047E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 2.93E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 5.564E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.527$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.237E+7 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 6.333E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.732, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.809, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.481$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 279 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5834x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.924E+5	3.022E+5	2.772E+5	4.339E+5	2.116E+5
z _G (mm)	1056.096	1794.554	1823.173	1746.032	2083.247	1456.212
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.683E+11	3.757E+11	3.556E+11	4.437E+11	2.803E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.052E+8	-2.061E+8	-2.037E+8	-2.13E+8	-1.925E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.123E+8	-2.131E+8	-2.109E+8	-2.193E+8	-2.007E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.534E+8	5.9E+8	4.981E+8	1.178E+9	2.792E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.22E+8	5.551E+8	4.717E+8	1.065E+9	2.685E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.811E+8	5.099E+8	4.369E+8	9.307E+8	2.539E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.595E+8	4.862E+8	4.184E+8	8.653E+8	2.459E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.962E+8	4.171E+8	3.637E+8	6.925E+8	2.211E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.663E+8	3.846E+8	3.374E+8	6.191E+8	2.086E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.165E+8	1.183E+8	1.133E+8	1.355E+8	9.413E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.496E+8	1.525E+8	1.445E+8	1.805E+8	1.156E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.447E+8	1.481E+8	1.389E+8	1.79E+8	1.045E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.173E+8	1.218E+8	1.096E+8	1.631E+8	6.354E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.75E+3	-1.56E+6	7.55E+6	-9.45E+3
2a	2.18E+4	-7.66E+5	3.17E+6	2.33E+4
2b	-2.93E+4	-5.78E+4	5.76E+6	-2.26E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0

2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	1.01E+5	-1.21E+4	-3.54E+6	9E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.41E+5	-2.07E+6	4.19E+6	-3.11E+4
Totale	5.36E+5	-4.47E+6	1.71E+7	-1.86E+4

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2105.97	0.85	-1.1	3
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					3

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale	Flessione semplice		Interazione N/M		
N _{Ed} (N)	5.357E+5	M _{Ed} (Nm)	1.713E+7	N _{Ed} (N)	5.357E+5
N _{Rd} (N)	7.309E+7	M _{Rd} (Nm)	7.624E+7	M _{Ed} (Nm)	1.713E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.626E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.007	M _{Ed} /M _{Rd}	0.225	M _{Ed} /M _{Rd}	0.225

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.5	0	1	0	0	0	0	-0.9	0	1.2	0	0	0
σ ₇	0	8.1	14.4	13.7	25.9	0	0	40.3	-4.9	-15.5	7.1	21	45.8	0.117
σ ₆	0	7	13	11.7	23.3	0	0	36.3	-3.9	-13.9	5.9	19.1	41.5	0.106
σ ₅	0	0.4	0	0.7	0	0	0	0	-0.6	0	0.9	0	0	0
σ ₄	61.2	6.1	11.9	10.3	21.3	0	0	94.4	-3.1	-12.7	4.9	17.7	99.4	0.294
σ ₃	59.5	5.8	11.5	9.7	20.5	0	0	91.5	-2.8	-12.2	4.6	17.1	96.4	0.285
σ ₂	0	0.1	0.1	-0.1	-0.1	0	0	0	0.2	0.5	1	2.1	2.5	0.007
σ ₁	-42.2	-14.9	-15.7	-27.1	-28.8	0	0	-86.7	16.4	18.1	-18.1	-18.8	-87.4	0.274
σ ₀	-44.8	-15.4	-16.4	-28	-30	0	0	-91.2	16.8	18.8	-18.6	-19.7	-92	0.288

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.294 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.47 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.11 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.83 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.42 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=6.372E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=6.442E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=2.67E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.565E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.48$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.237E+7 N**

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 6.372E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.701, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.78, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.294$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 282 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5834x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.924E+5	3.022E+5	2.772E+5	4.339E+5	2.116E+5
z _G (mm)	1056.096	1794.561	1823.18	1746.039	2083.254	1456.217
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.683E+11	3.757E+11	3.556E+11	4.437E+11	2.803E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.052E+8	-2.061E+8	-2.037E+8	-2.13E+8	-1.925E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.123E+8	-2.131E+8	-2.109E+8	-2.193E+8	-2.007E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.534E+8	5.9E+8	4.981E+8	1.178E+9	2.792E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.221E+8	5.551E+8	4.717E+8	1.065E+9	2.685E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.811E+8	5.099E+8	4.369E+8	9.307E+8	2.539E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.595E+8	4.862E+8	4.184E+8	8.654E+8	2.459E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.962E+8	4.171E+8	3.637E+8	6.925E+8	2.211E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.663E+8	3.847E+8	3.374E+8	6.191E+8	2.086E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.165E+8	1.183E+8	1.133E+8	1.355E+8	9.413E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.496E+8	1.525E+8	1.445E+8	1.805E+8	1.156E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.447E+8	1.481E+8	1.389E+8	1.79E+8	1.045E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.173E+8	1.218E+8	1.096E+8	1.631E+8	6.354E+7
η _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.62E+3	-1.51E+6	7.55E+6	6.66E+3
2a	1.29E+4	-6.8E+5	3.17E+6	-2.58E+4
2b	1.48E+4	-6.27E+4	5.75E+6	5.73E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.96E+5	-9.86E+3	-2.62E+6	-2.76E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.58E+5	-2E+6	4.21E+6	-8.42E+4

Totale	7.83E+5	-4.26E+6	1.81E+7	-1E+5
--------	---------	----------	---------	-------

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z_{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2089.35	0.85	-1.11	3
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					3

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N_{Ed} (N)	7.834E+5	M_{Ed} (Nm)	1.807E+7	N_{Ed} (N)	7.834E+5
N_{Rd} (N)	7.309E+7	M_{Rd} (Nm)	7.624E+7	M_{Ed} (Nm)	1.807E+7
				M_{Rd} (Nm)	7.627E+7
N_{Ed}/N_{Rd}	0.011	M_{Ed}/M_{Rd}	0.237	M_{Ed}/M_{Rd}	0.237

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.5	0	1	0	0	0	0	-0.6	0	1.2	0	0	0
σ_7	0	8	14.4	13.8	26.1	0	0	40.5	-3.1	-10.4	7.1	21.2	51.3	0.131
σ_6	0	6.9	12.9	11.9	23.5	0	0	36.4	-2.3	-9.2	5.9	19.3	46.5	0.119
σ_5	0	0.4	0	0.7	0	0	0	0	-0.3	0	0.9	0	0	0
σ_4	61.2	6.1	11.9	10.4	21.5	0	0	94.6	-1.8	-8.3	5	17.9	104.1	0.308
σ_3	59.5	5.8	11.4	9.8	20.7	0	0	91.6	-1.5	-8	4.6	17.3	100.9	0.298
σ_2	0	0	0.1	0	0.1	0	0	0.1	0.7	1.4	1.1	2.2	3.7	0.011
σ_1	-42.2	-14.9	-15.7	-27	-28.6	0	0	-86.5	12.6	14.4	-18.2	-18.8	-90.9	0.285
σ_0	-44.8	-15.4	-16.4	-27.9	-29.8	0	0	-91	13	15	-18.7	-19.7	-95.7	0.3

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.308 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.47 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.12 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.16 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.66 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=6.354E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=6.263E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=2.796E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.575E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.501$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.237E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.354E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.67, \quad (= \Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.744, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.308$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 339 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5837x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.925E+5	3.023E+5	2.773E+5	4.34E+5	2.116E+5
z _G (mm)	1056.096	1794.767	1823.387	1746.242	2083.447	1456.371
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.683E+11	3.758E+11	3.557E+11	4.438E+11	2.803E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.052E+8	-2.061E+8	-2.037E+8	-2.13E+8	-1.925E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.123E+8	-2.131E+8	-2.109E+8	-2.193E+8	-2.007E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.537E+8	5.903E+8	4.983E+8	1.178E+9	2.793E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.223E+8	5.554E+8	4.719E+8	1.065E+9	2.686E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.813E+8	5.102E+8	4.371E+8	9.312E+8	2.54E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.597E+8	4.864E+8	4.186E+8	8.658E+8	2.46E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.964E+8	4.173E+8	3.638E+8	6.928E+8	2.211E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.664E+8	3.848E+8	3.375E+8	6.193E+8	2.086E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.165E+8	1.184E+8	1.133E+8	1.355E+8	9.414E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.496E+8	1.526E+8	1.445E+8	1.806E+8	1.156E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.447E+8	1.481E+8	1.389E+8	1.79E+8	1.045E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E+8	1.173E+8	1.218E+8	1.096E+8	1.631E+8	6.356E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.41E+3	1.45E+6	6.11E+6	-7E+3
2a	1.36E+4	6.9E+5	2.63E+6	2.32E+4
2b	1.5E+4	5.3E+4	5.44E+6	-5.47E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.33E+5	1.67E+4	-3.4E+6	3.57E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.79E+5	2E+6	1.55E+6	9.31E+4
Totale	3.76E+5	4.21E+6	1.23E+7	1.07E+5

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	$z_{pl} (mm)$	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2117.41	0.86	-1.14	3
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					3
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
$N_{Ed} (N)$	3.765E+5	$M_{Ed} (Nm)$	1.232E+7	$N_{Ed} (N)$	3.765E+5
$N_{Rd} (N)$	7.31E+7	$M_{Rd} (Nm)$	7.625E+7	$M_{Ed} (Nm)$	1.232E+7
				$M_{Rd} (Nm)$	7.626E+7
N_{Ed}/N_{Rd}	0.005	M_{Ed}/M_{Rd}	0.162	M_{Ed}/M_{Rd}	0.162
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.4	0	0.9	0	0	0	0	-0.9	0	0.6	0	0	0
σ_7	0	6.7	11.9	13.1	24.7	0	0	36.6	-5.2	-16	3.3	9.3	29.8	0.076
σ_6	0	5.8	10.7	11.2	22.2	0	0	32.9	-4.2	-14.5	2.9	8.6	27	0.069
σ_5	0	0.3	0	0.7	0	0	0	0	-0.6	0	0.4	0	0	0
σ_4	49.6	5.1	9.8	9.8	20.3	0	0	79.7	-3.5	-13.3	2.6	8	74.4	0.22
σ_3	48.2	4.8	9.5	9.3	19.5	0	0	77.2	-3.2	-12.8	2.4	7.8	72.2	0.213
σ_2	0	0	0.1	0	0.1	0	0	0.1	-0.3	-0.6	1.1	2.3	1.8	0.005
σ_1	-34.2	-12.3	-13	-25.5	-27	0	0	-74.2	15.2	16.3	-6	-5.4	-63.3	0.198
σ_0	-36.2	-12.7	-13.6	-26.3	-28.2	0	0	-78	15.7	17.1	-6.2	-5.8	-66.7	0.209

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.22 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.33 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.01 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.99 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.82 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=6.456E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=7.285E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=1.999E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd}=5.559E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.36$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.237E+7 \text{ N}$ Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.456E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.652, \quad (= \Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.734, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.22$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

 $\eta_3 > 0.5$, $M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$
 NON C'E' INTERAZIONE
Sezione C4 339 11**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5822x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.922E+5	3.019E+5	2.77E+5	4.333E+5	2.115E+5
z _G (mm)	1056.096	1793.715	1822.329	1745.205	2082.46	1455.583
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.681E+11	3.755E+11	3.554E+11	4.435E+11	2.801E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.052E+8	-2.061E+8	-2.037E+8	-2.13E+8	-1.924E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.123E+8	-2.131E+8	-2.109E+8	-2.193E+8	-2.007E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.524E+8	5.889E+8	4.972E+8	1.175E+9	2.789E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.211E+8	5.541E+8	4.709E+8	1.062E+9	2.682E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.803E+8	5.091E+8	4.362E+8	9.287E+8	2.536E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.588E+8	4.854E+8	4.178E+8	8.636E+8	2.456E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.956E+8	4.165E+8	3.631E+8	6.913E+8	2.208E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.658E+8	3.841E+8	3.37E+8	6.181E+8	2.084E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.164E+8	1.183E+8	1.132E+8	1.355E+8	9.409E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.495E+8	1.525E+8	1.444E+8	1.805E+8	1.155E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.446E+8	1.48E+8	1.388E+8	1.789E+8	1.044E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.171E+8	1.217E+8	1.094E+8	1.63E+8	6.344E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)**Sollecitazioni (Comb. Vmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.41E+3	1.53E+6	7.83E+6	-7E+3
2a	1.36E+4	6.9E+5	3.42E+6	2.32E+4
2b	1.5E+4	5.3E+4	5.5E+6	-5.47E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.33E+5	1.67E+4	-3.38E+6	3.57E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.8E+5	2E+6	3.85E+6	9.31E+4
Totale	3.77E+5	4.29E+6	1.72E+7	1.07E+5

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Vmax)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2113.74	0.86	-1.09	3
Piattabanda superiore	12.22				1

Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					3
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	3.769E+5	M _{Ed} (Nm)	1.721E+7	N _{Ed} (N)	3.769E+5
N _{Rd} (N)	7.304E+7	M _{Rd} (Nm)	7.622E+7	M _{Ed} (Nm)	1.721E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.623E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.005	M _{Ed} /M _{Rd}	0.226	M _{Ed} /M _{Rd}	0.226
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.5	0	0.9	0	0	0	0	-0.9	0	1.2	0	0	0
σ ₇	0	8.7	15.6	13.2	25	0	0	40.5	-5.2	-15.9	6.7	19.7	44.3	0.113
σ ₆	0	7.5	14	11.4	22.5	0	0	36.4	-4.2	-14.4	5.6	18	40	0.102
σ ₅	0	0.4	0	0.7	0	0	0	0	-0.6	0	0.8	0	0	0
σ ₄	63.4	6.6	12.8	10	20.6	0	0	96.8	-3.5	-13.2	4.7	16.6	100.2	0.296
σ ₃	61.7	6.2	12.3	9.4	19.8	0	0	93.8	-3.2	-12.8	4.4	16.1	97.1	0.287
σ ₂	0	0	0.1	0	0.1	0	0	0.1	-0.3	-0.6	1.1	2.3	1.8	0.005
σ ₁	-43.7	-16.1	-17	-25.8	-27.3	0	0	-88	15.1	16.2	-16.5	-16.9	-88.7	0.278
σ ₀	-46.4	-16.6	-17.7	-26.6	-28.5	0	0	-92.6	15.6	17	-17	-17.8	-93.4	0.293

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.296 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.47 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.12 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.72 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.32 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd} = 6.369E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w = 2.021, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 6.411E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.582, \quad \lambda_w = 1.426, \quad \tau_{cr} = 100.9, \quad C = 1441.3$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 2.688E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd} = 5.558E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.484$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd} = 1.237E+7 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd} = min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 6.369E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.673, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.749, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.296$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 342 1**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5822x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.922E+5	3.019E+5	2.77E+5	4.333E+5	2.115E+5
z _G (mm)	1056.096	1793.715	1822.329	1745.205	2082.46	1455.583
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.681E+11	3.755E+11	3.554E+11	4.435E+11	2.801E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.052E+8	-2.061E+8	-2.037E+8	-2.13E+8	-1.924E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.123E+8	-2.131E+8	-2.109E+8	-2.193E+8	-2.007E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.524E+8	5.889E+8	4.972E+8	1.175E+9	2.789E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.211E+8	5.541E+8	4.709E+8	1.062E+9	2.682E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.803E+8	5.091E+8	4.362E+8	9.287E+8	2.536E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.588E+8	4.854E+8	4.178E+8	8.636E+8	2.456E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.956E+8	4.165E+8	3.631E+8	6.913E+8	2.208E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.658E+8	3.841E+8	3.37E+8	6.181E+8	2.084E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.164E+8	1.183E+8	1.132E+8	1.355E+8	9.409E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.495E+8	1.525E+8	1.444E+8	1.805E+8	1.155E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.446E+8	1.48E+8	1.388E+8	1.789E+8	1.044E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.171E+8	1.217E+8	1.094E+8	1.63E+8	6.344E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)**Sollecitazioni (Comb. Vmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.39E+3	1.57E+6	7.83E+6	9.55E+3
2a	2.31E+4	7.77E+5	3.42E+6	-2.34E+4
2b	-2.89E+4	4.83E+4	5.5E+6	2.14E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.34E+5	1.92E+4	-3.38E+6	-1.36E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.64E+5	2.1E+6	3.82E+6	3.5E+4
Totale	3.25E+5	4.51E+6	1.72E+7	2.19E+4

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Vmax)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2117.2	0.86	-1.09	3
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					3

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	3.254E+5	M _{Ed} (Nm)	1.719E+7	N _{Ed} (N)	3.254E+5
N _{Rd} (N)	7.304E+7	M _{Rd} (Nm)	7.622E+7	M _{Ed} (Nm)	1.719E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.623E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.004	M _{Ed} /M _{Rd}	0.225	M _{Ed} /M _{Rd}	0.225
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.5	0	0.9	0	0	0	0	-0.9	0	1.2	0	0	0
σ ₇	0	8.7	15.6	13.1	24.8	0	0	40.4	-5.2	-16	6.6	19.5	43.9	0.112
σ ₆	0	7.5	14	11.2	22.3	0	0	36.3	-4.2	-14.4	5.5	17.8	39.6	0.101
σ ₅	0	0.4	0	0.7	0	0	0	0	-0.6	0	0.8	0	0	0
σ ₄	63.4	6.6	12.9	9.8	20.4	0	0	96.7	-3.5	-13.3	4.7	16.4	99.9	0.295
σ ₃	61.7	6.3	12.4	9.2	19.6	0	0	93.6	-3.2	-12.8	4.3	15.9	96.8	0.286
σ ₂	0	0.1	0.1	-0.1	-0.1	0	0	0	-0.3	-0.6	1.1	2.2	1.5	0.005
σ ₁	-43.7	-16	-16.9	-25.9	-27.5	0	0	-88.2	15.1	16.2	-16.4	-16.9	-88.9	0.278
σ ₀	-46.4	-16.6	-17.7	-26.8	-28.7	0	0	-92.8	15.6	16.9	-16.9	-17.7	-93.5	0.293

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.295 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.47 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.11 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.7 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.31 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=6.37E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=6.423E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=2.678E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.556E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.482$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.237E+7 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd}=min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.37E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.709, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.788, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.295$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1 \\ \text{NON C'E' INTERAZIONE}$$

Sezione C4 342 11**Caratteristiche generali**

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5789x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	di diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.914E+5	3.011E+5	2.763E+5	4.318E+5	2.112E+5
z _G (mm)	1056.096	1791.492	1820.094	1743.015	2080.372	1453.922
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.675E+11	3.749E+11	3.549E+11	4.43E+11	2.797E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.051E+8	-2.06E+8	-2.036E+8	-2.129E+8	-1.924E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.122E+8	-2.13E+8	-2.108E+8	-2.192E+8	-2.007E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.497E+8	5.859E+8	4.949E+8	1.167E+9	2.78E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.187E+8	5.515E+8	4.688E+8	1.056E+9	2.674E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.782E+8	5.067E+8	4.344E+8	9.235E+8	2.529E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.568E+8	4.832E+8	4.16E+8	8.591E+8	2.449E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.941E+8	4.148E+8	3.617E+8	6.882E+8	2.202E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.644E+8	3.826E+8	3.357E+8	6.155E+8	2.078E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.163E+8	1.181E+8	1.131E+8	1.353E+8	9.398E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.492E+8	1.522E+8	1.442E+8	1.802E+8	1.154E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.443E+8	1.477E+8	1.386E+8	1.786E+8	1.042E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.168E+8	1.213E+8	1.091E+8	1.627E+8	6.317E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)**Sollecitazioni (Comb. Vmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.39E+3	1.74E+6	1.18E+7	9.55E+3
2a	2.31E+4	7.77E+5	5.31E+6	-2.34E+4
2b	-2.89E+4	4.83E+4	5.62E+6	2.14E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.34E+5	1.92E+4	-3.34E+6	-1.36E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.65E+5	2.1E+6	8.92E+6	3.5E+4
Totale	3.26E+5	4.68E+6	2.84E+7	2.19E+4

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Vmax)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2109.48	0.85	-1.05	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale	Flessione semplice		Interazione N/M		
N _{Ed} (N)	3.263E+5	M _{Ed} (Nm)	2.835E+7	N _{Ed} (N)	3.263E+5
N _{Rd} (N)	7.293E+7	M _{Rd} (Nm)	7.616E+7	M _{Ed} (Nm)	2.835E+7

				M _{Rd} (Nm)	7.617E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.004	M _{Ed} /M _{Rd}	0.372	M _{Ed} /M _{Rd}	0.372
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.8	0	0.9	0	0	0	0	-0.9	0	2.5	0	0	0
σ ₇	0	13.5	24.2	13.4	25.4	0	0	49.6	-5.2	-15.8	14	42.7	76.5	0.195
σ ₆	0	11.7	21.8	11.5	22.8	0	0	44.6	-4.2	-14.3	11.5	38.6	68.9	0.176
σ ₅	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	-0.6	0	1.7	0	0	0
σ ₄	96	10.3	20	10.1	20.9	0	0	136.9	-3.5	-13.1	9.5	35.6	159.3	0.471
σ ₃	93.4	9.7	19.2	9.5	20.1	0	0	132.7	-3.2	-12.6	8.7	34.3	154.3	0.456
σ ₂	0	0.1	0.1	-0.1	-0.1	0	0	0	-0.3	-0.6	1.1	2.2	1.5	0.005
σ ₁	-66.2	-24.9	-26.3	-26.5	-28.1	0	0	-120.7	14.9	16	-39.6	-42.2	-147	0.461
σ ₀	-70.2	-25.8	-27.5	-27.4	-29.3	0	0	-127	15.4	16.7	-40.8	-44.2	-154.5	0.484

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.484 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.79 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.36 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.35 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.44 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ _p	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β ^k	A _{c,eff} * β ^k (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmax)

	Anima
b (mm)	2400
σ _{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ _{sup} (N/mm ²)	154.29
σ _{inf} (N/mm ²)	-146.96
ψ	-1.05
K _σ	25.13
λ _p	0.94
b _c (mm)	1170.79
b _{c sup} (mm)	702.47
b _{c sup} (mm)	468.32
ρ _{loc}	0.94
b _{ceff} (mm)	1102.71
b _{ceff sup} (mm)	661.62
b _{ceff sup} (mm)	441.08
φ _{Foro} (mm)	68.08

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmax)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c Edge sup}	1.545E+4	879.6	6.355E+8
A _{c 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c Edge inf}	1.03E+4	294.2	1.883E+8

$A_{c,tot}$	2.576E+4	645.4	2.942E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmax)

	$A(mm^2)$	$z_G(mm)$	$J_y(mm^4)$
$A_{c,eff}$ Edge sup	1.456E+4	900	5.31E+8
$A_{c,eff}$ 1	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ 2	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ Edge inf	9.704E+3	280.5	1.573E+8
$A_{c,eff}$ tot	2.426E+4	652.2	2.922E+9
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmax)

	<i>Piastra</i>		<i>Colonna</i>
$\sigma_{cr,p}(p)$	401.18	$\sigma_{cr,c}(c)$	1
$\beta_{ac}(p)$	1	$\beta_{ac}(c)$	9.534
λ_p	0.941	λ_c	0.942
ρ_p	0.942	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmax)

	$A(mm^2)$	$z_G(mm)$	$J_y(mm^4)$
Edge sup	1.456E+4	900	5.31E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.704E+3	280.5	1.573E+8
Totale	2.426E+4	652.2	2.922E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmax)

	$\Delta A(mm^2)$	$z_G(mm)$	$\Delta J_y(mm^4)$
Anima	-1.498E+3	535.1	-5.786E+5
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmax)

	<i>Fase 1</i>	<i>Fase 2a</i>	<i>Fase 2b</i>	<i>Fase 2c</i>	<i>Fase 3</i>	<i>Fessurata</i>
$A(mm^2)$	1.573E+5	2.899E+5	2.996E+5	2.748E+5	4.303E+5	2.097E+5
$z_G(mm)$	1061.056	1797.983	1826.518	1749.597	2085.751	1460.485
$\Delta z_{Geff}(mm)$	-4.96	-6.49	-6.42	-6.58	-5.38	-6.56
$J_{y,eff}(mm^4)$	1.777E+11	3.651E+11	3.725E+11	3.527E+11	4.394E+11	2.784E+11
$W_{y,0eff}(mm^3)$	-1.675E+8	-2.031E+8	-2.039E+8	-2.016E+8	-2.107E+8	-1.906E+8
$W_{y,1eff}(mm^3)$	-1.776E+8	-2.101E+8	-2.108E+8	-2.087E+8	-2.169E+8	-1.988E+8
$W_{y,3eff}(mm^3)$	1.271E+8	5.515E+8	5.879E+8	4.964E+8	1.174E+9	2.786E+8
$W_{y,4eff}(mm^3)$	1.235E+8	5.201E+8	5.53E+8	4.7E+8	1.061E+9	2.678E+8
$W_{y,5eff}(mm^3)$	1E+300	4.791E+8	5.078E+8	4.352E+8	9.264E+8	2.532E+8
$W_{y,6eff}(mm^3)$	1E+300	4.575E+8	4.84E+8	4.167E+8	8.611E+8	2.452E+8
$W_{y,7eff}(mm^3)$	1E+300	3.943E+8	4.15E+8	3.619E+8	6.884E+8	2.204E+8
$W_{y,8eff}(mm^3)$	1E+300	3.644E+8	3.826E+8	3.357E+8	6.151E+8	2.079E+8
$S_{y,1eff}(mm^3)$	6.805E+7	1.167E+8	1.186E+8	1.135E+8	1.357E+8	9.441E+7
$S_{y,2eff}(mm^3)$	7.829E+7	1.48E+8	1.51E+8	1.431E+8	1.785E+8	1.146E+8
$S_{y,3eff}(mm^3)$	5.676E+7	1.432E+8	1.465E+8	1.375E+8	1.77E+8	1.036E+8
$S_{y,4eff}(mm^3)$	2.249E-291	1.159E+8	1.204E+8	1.083E+8	1.612E+8	6.283E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmax)

	<i>Fase 1</i>	<i>Fase 2a</i>	<i>Fase 2b</i>	<i>Fase 2c</i>	<i>Fase 3a</i>	<i>Fase 3b</i>
$\Delta M_{Fessurata}(kNm)$	-6.898E+0	-1.517E+2	1.897E+2	0E+00	8.81E+2	-3.052E+3
$\Delta M_{Non\ fessurata}(kNm)$	-6.898E+0	-1.5E+2	1.856E+2	0E+00	7.22E+2	-2.501E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmax)

	<i>F. 1</i>	<i>F. 2a</i>	<i>F. 2a</i>	<i>F. 2b</i>	<i>F. 2b</i>	<i>F. 2c</i>	<i>F. 2c</i>	<i>F. 2 tot</i>	<i>F. 3a</i>	<i>F. 3a</i>	<i>F. 3b</i>	<i>F. 3b</i>	<i>F. 3 tot</i>	η_1
		<i>Non</i>	<i>Fess.</i>	<i>Non</i>	<i>Fess.</i>	<i>Non</i>	<i>Fess.</i>		<i>Non</i>	<i>Fess.</i>	<i>Non</i>	<i>Fess.</i>		
		<i>Fess.</i>		<i>Fess.</i>		<i>Fess.</i>			<i>Fess.</i>		<i>Fess.</i>			

σ_8	0	0.8	0	0.9	0	0	0	0	-0.9	0	2.5	0	0	0
σ_7	0	13.5	24.2	13.4	25.4	0	0	49.5	-5.2	-15.8	14	42.7	76.4	0.195
σ_6	0	11.7	21.8	11.5	22.8	0	0	44.5	-4.2	-14.2	11.4	38.6	68.9	0.176
σ_5	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	-0.6	0	1.7	0	0	0
σ_4	95.9	10.3	19.9	10.1	20.8	0	0	136.7	-3.5	-13.1	9.5	35.5	159.1	0.471
σ_3	93.3	9.7	19.2	9.5	20	0	0	132.5	-3.2	-12.6	8.7	34.2	154.1	0.456
σ_2	0	0.1	0.1	-0.1	-0.1	0	0	0	-0.3	-0.6	1.1	2.2	1.6	0.005
σ_1	-66.7	-25.2	-26.6	-26.7	-28.4	0	0	-121.7	15.1	16.1	-40	-42.6	-148.2	0.464
σ_0	-70.7	-26.1	-27.7	-27.6	-29.6	0	0	-128.1	15.5	16.9	-41.2	-44.5	-155.7	0.488

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.488 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.79 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.35 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.35 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.43 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=6.325E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=5.977E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=2.969E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.554E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.535$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.237E+7 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd}=min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.325E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.741, \quad (= \Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.818, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.488$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 345 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5789x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati

Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.914E+5	3.011E+5	2.763E+5	4.318E+5	2.112E+5
z _G (mm)	1056.096	1791.485	1820.087	1743.008	2080.366	1453.917
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.675E+11	3.749E+11	3.549E+11	4.43E+11	2.797E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.051E+8	-2.06E+8	-2.036E+8	-2.129E+8	-1.924E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.122E+8	-2.13E+8	-2.108E+8	-2.192E+8	-2.007E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.497E+8	5.859E+8	4.949E+8	1.167E+9	2.78E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.187E+8	5.514E+8	4.688E+8	1.056E+9	2.674E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.782E+8	5.067E+8	4.343E+8	9.235E+8	2.529E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.568E+8	4.832E+8	4.16E+8	8.59E+8	2.449E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.941E+8	4.148E+8	3.617E+8	6.882E+8	2.202E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.644E+8	3.826E+8	3.357E+8	6.155E+8	2.078E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.163E+8	1.181E+8	1.131E+8	1.353E+8	9.398E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.492E+8	1.522E+8	1.442E+8	1.802E+8	1.154E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.443E+8	1.477E+8	1.386E+8	1.786E+8	1.042E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.168E+8	1.213E+8	1.091E+8	1.627E+8	6.317E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)**Sollecitazioni (Comb. Vmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.4E+3	1.74E+6	1.18E+7	-9.25E+3
2a	3.22E+4	8.67E+5	5.31E+6	2.51E+4
2b	-4.4E+4	4.67E+4	5.62E+6	-2.5E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.36E+5	1.99E+4	-3.34E+6	1.17E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.48E+5	2.32E+6	6.8E+6	9.02E+4
Totale	3.02E+5	5E+6	2.62E+7	1.05E+5

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Vmax)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2111.1	0.85	-1.07	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	3.019E+5	M _{Ed} (Nm)	2.624E+7	N _{Ed} (N)	3.019E+5
N _{Rd} (N)	7.293E+7	M _{Rd} (Nm)	7.616E+7	M _{Ed} (Nm)	2.624E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.617E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.004	M _{Ed} /M _{Rd}	0.345	M _{Ed} /M _{Rd}	0.345
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.8	0	0.9	0	0	0	0	-0.9	0	1.9	0	0	0
σ ₇	0	13.6	24.3	13.4	25.3	0	0	49.6	-5.2	-15.8	10.9	33	66.8	0.171
σ ₆	0	11.7	21.8	11.5	22.7	0	0	44.6	-4.2	-14.3	9	29.9	60.2	0.154
σ ₅	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	-0.6	0	1.3	0	0	0

σ_4	96	10.3	20	10	20.8	0	0	136.9	-3.5	-13.1	7.5	27.6	151.3	0.448
σ_3	93.4	9.8	19.2	9.4	20	0	0	132.6	-3.2	-12.6	6.9	26.6	146.6	0.434
σ_2	0	0.1	0.2	-0.1	-0.2	0	0	0	-0.3	-0.6	1	2.1	1.4	0.004
σ_1	-66.2	-24.9	-26.3	-26.5	-28.2	0	0	-120.8	14.9	16	-30	-31.8	-136.6	0.428
σ_0	-70.2	-25.8	-27.4	-27.4	-29.4	0	0	-127.1	15.4	16.7	-30.9	-33.3	-143.6	0.45

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.45 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.79 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.36 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.8 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.07 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmax)

Anima	
b (mm)	2400
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ_{sup} (N/mm ²)	146.58
σ_{inf} (N/mm ²)	-136.55
ψ	-1.07
K_σ	25.71
λ_p	0.93
b_c (mm)	1157.5
$b_{c, sup}$ (mm)	694.5
$b_{c, sup}$ (mm)	463
ρ_{loc}	0.95
b_{ceff} (mm)	1102.81
$b_{ceff, sup}$ (mm)	661.69
$b_{ceff, sup}$ (mm)	441.12
ϕ_{Foro} (mm)	54.68

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, Edge sup}$	1.528E+4	870.2	6.141E+8
$A_{c, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, Edge inf}$	1.019E+4	291.5	1.82E+8
$A_{c, tot}$	2.546E+4	638.7	2.843E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c,eff, Edge sup}$	1.456E+4	886.7	5.311E+8
$A_{c,eff, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff, Edge inf}$	9.705E+3	280.6	1.574E+8
$A_{c,eff, tot}$	2.426E+4	644.2	2.827E+9
$A_{c,eff, loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmax)

	Piastra	Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	410.45	$\sigma_{cr,c}$ (c)
		1

$\beta_{ac}(p)$	1	$\beta_{ac}(c)$	9.534
λ_p	0.93	λ_c	0.953
ρ_p	0.953	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmax)

	$A(mm^2)$	$z_G(mm)$	$J_y(mm^4)$
Edge sup	1.456E+4	886.7	5.311E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.705E+3	280.6	1.574E+8
Totale	2.426E+4	644.2	2.827E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmax)

	$\Delta A(mm^2)$	$z_G(mm)$	$\Delta J_y(mm^4)$
Anima	-1.203E+3	528.5	-2.998E+5
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.576E+5	2.902E+5	2.999E+5	2.751E+5	4.306E+5	2.1E+5
z_G (mm)	1060.124	1796.721	1825.269	1748.319	2084.702	1459.219
Δz_{Geff} (mm)	-4.03	-5.24	-5.18	-5.31	-4.34	-5.3
$J_{y,eff}$ (mm ⁴)	1.778E+11	3.656E+11	3.729E+11	3.531E+11	4.4E+11	2.787E+11
$W_{y,0eff}$ (mm ³)	-1.677E+8	-2.035E+8	-2.043E+8	-2.02E+8	-2.111E+8	-1.91E+8
$W_{y,1eff}$ (mm ³)	-1.778E+8	-2.105E+8	-2.113E+8	-2.091E+8	-2.173E+8	-1.992E+8
$W_{y,3eff}$ (mm ³)	1.27E+8	5.511E+8	5.875E+8	4.961E+8	1.173E+9	2.784E+8
$W_{y,4eff}$ (mm ³)	1.235E+8	5.198E+8	5.527E+8	4.697E+8	1.06E+9	2.677E+8
$W_{y,5eff}$ (mm ³)	1E+300	4.789E+8	5.076E+8	4.35E+8	9.258E+8	2.531E+8
$W_{y,6eff}$ (mm ³)	1E+300	4.574E+8	4.839E+8	4.165E+8	8.607E+8	2.451E+8
$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	3.942E+8	4.149E+8	3.619E+8	6.883E+8	2.203E+8
$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	3.644E+8	3.826E+8	3.357E+8	6.152E+8	2.078E+8
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	6.799E+7	1.166E+8	1.185E+8	1.134E+8	1.356E+8	9.433E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	7.835E+7	1.483E+8	1.512E+8	1.433E+8	1.788E+8	1.147E+8
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	5.68E+7	1.434E+8	1.468E+8	1.377E+8	1.773E+8	1.037E+8
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	2.251E-291	1.161E+8	1.206E+8	1.085E+8	1.615E+8	6.29E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	-5.636E+0	-1.705E+2	2.333E+2	0E+00	7.196E+2	-2.376E+3
$\Delta M_{Non fessurata}$ (kNm)	-5.636E+0	-1.684E+2	2.28E+2	0E+00	5.884E+2	-1.943E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.8	0	0.9	0	0	0	0	-0.9	0	1.9	0	0	0
σ_7	0	13.6	24.2	13.4	25.3	0	0	49.5	-5.2	-15.8	10.9	33	66.8	0.171
σ_6	0	11.7	21.8	11.5	22.7	0	0	44.5	-4.2	-14.3	8.9	29.9	60.1	0.154
σ_5	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	-0.6	0	1.3	0	0	0
σ_4	96	10.3	20	10	20.8	0	0	136.7	-3.5	-13.1	7.5	27.5	151.1	0.447
σ_3	93.3	9.7	19.2	9.4	20	0	0	132.5	-3.2	-12.6	6.8	26.6	146.4	0.433
σ_2	0	0.1	0.2	-0.1	-0.2	0	0	0	-0.3	-0.6	1	2.1	1.4	0.004
σ_1	-66.6	-25.1	-26.5	-26.7	-28.4	0	0	-121.6	15	16.1	-30.3	-32	-137.5	0.431
σ_0	-70.6	-26	-27.6	-27.6	-29.6	0	0	-127.9	15.5	16.8	-31.2	-33.5	-144.6	0.453

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.453 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.79 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.35 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.8 N/mm²
 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.06 N/mm²
 La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=6.358E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=6.299E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=2.761E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.553E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.497$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.237E+7 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.358E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.786, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.873, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.453$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 345 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5771x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.91E+5	3.006E+5	2.76E+5	4.309E+5	2.11E+5
z _G (mm)	1056.096	1790.195	1818.791	1741.738	2079.153	1452.955
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.672E+11	3.746E+11	3.545E+11	4.426E+11	2.794E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.051E+8	-2.06E+8	-2.036E+8	-2.129E+8	-1.923E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.122E+8	-2.13E+8	-2.108E+8	-2.192E+8	-2.006E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.481E+8	5.842E+8	4.936E+8	1.162E+9	2.775E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.173E+8	5.499E+8	4.676E+8	1.052E+9	2.669E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.769E+8	5.054E+8	4.333E+8	9.205E+8	2.524E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.556E+8	4.82E+8	4.15E+8	8.564E+8	2.445E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.932E+8	4.138E+8	3.609E+8	6.864E+8	2.199E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.636E+8	3.818E+8	3.35E+8	6.141E+8	2.075E+8

$S_{y,1}(\text{mm}^3)$	6.772E+7	1.162E+8	1.181E+8	1.13E+8	1.352E+8	9.392E+7
$S_{y,2}(\text{mm}^3)$	7.864E+7	1.491E+8	1.521E+8	1.441E+8	1.801E+8	1.153E+8
$S_{y,3}(\text{mm}^3)$	5.696E+7	1.442E+8	1.476E+8	1.384E+8	1.785E+8	1.041E+8
$S_{y,4}(\text{mm}^3)$	1.49E-8	1.166E+8	1.211E+8	1.089E+8	1.625E+8	6.302E+7
n_E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	$N (N)$	$V (N)$	$M (Nm)$	$T (Nm)$
1	1.4E+3	1.91E+6	1.63E+7	-9.25E+3
2a	3.22E+4	8.67E+5	7.42E+6	2.51E+4
2b	-4.4E+4	4.67E+4	5.73E+6	-2.5E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.32E+5	-2.05E+4	4.04E+6	-2.77E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.45E+5	1.96E+6	1.5E+7	1.15E+4
Totale	3.02E+5	4.76E+6	4.85E+7	2.21E+4

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	$z_{pl} (mm)$	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2106.63	0.85	-0.98	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
$N_{Ed} (N)$	3.025E+5	$M_{Ed} (Nm)$	4.848E+7	$N_{Ed} (N)$	3.025E+5
$N_{Rd} (N)$	7.286E+7	$M_{Rd} (Nm)$	7.612E+7	$M_{Ed} (Nm)$	4.848E+7
				$M_{Rd} (Nm)$	7.613E+7
N_{Ed}/N_{Rd}	0.004	M_{Ed}/M_{Rd}	0.637	M_{Ed}/M_{Rd}	0.637

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	1.2	0	1	0	0	0	0	1	0	4	0	0	0
σ_7	0	19	33.9	13.7	25.9	0	0	59.8	5.6	17.7	22.9	70.3	147.8	0.378
σ_6	0	16.4	30.5	11.7	23.2	0	0	53.7	4.4	15.9	18.5	63.5	133.1	0.34
σ_5	0	0.9	0	0.7	0	0	0	0	0.6	0	2.8	0	0	0
σ_4	132	14.5	27.9	10.3	21.3	0	0	181.2	3.5	14.5	15.3	58.3	254.1	0.751
σ_3	128.4	13.6	26.9	9.7	20.4	0	0	175.7	3.2	13.9	13.9	56.2	245.8	0.727
σ_2	0	0.1	0.2	-0.1	-0.2	0	0	0	-0.3	-0.6	1	2.1	1.4	0.004
σ_1	-91.1	-34.8	-36.8	-27.1	-28.8	0	0	-156.7	-18.7	-20.8	-67.4	-72.7	-250.1	0.784
σ_0	-96.6	-36.1	-38.4	-28	-30	0	0	-165	-19.3	-21.6	-69.4	-75.9	-262.5	0.823

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.823 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.15 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.63 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 7.19 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 5.03 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

	Anima
b (mm)	2400
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ_{sup} (N/mm ²)	245.8
σ_{inf} (N/mm ²)	-250.09
ψ	-0.98
K_σ	23.44
λ_p	0.97
b _c (mm)	1210.39
b _{c sup} (mm)	726.23
b _{c sup} (mm)	484.15
ρ_{loc}	0.91
b _{ceff} (mm)	1101.16
b _{ceff sup} (mm)	660.69
b _{ceff sup} (mm)	440.46
ϕ_{Foro} (mm)	109.23

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _c Edge sup	1.598E+4	907.3	7.022E+8
A _c 1	0E+00	0	0E+00
A _c 2	0E+00	0	0E+00
A _c Edge inf	1.065E+4	302.1	2.081E+8
A _c tot	2.663E+4	665.2	3.251E+9
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Mmax)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c,eff} Edge sup	1.454E+4	940	5.287E+8
A _{c,eff} 1	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff} 2	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff} Edge inf	9.69E+3	280.2	1.567E+8
A _{c,eff} tot	2.423E+4	676.1	3.217E+9
A _{c,eff,loc}	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	374.21	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	9.534
λ_p	0.974	λ_c	0.91
ρ_p	0.91	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	1.454E+4	940	5.287E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.69E+3	280.2	1.567E+8
Totale	2.423E+4	676.1	3.217E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	ΔA (mm ²)	z _G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-2.403E+3	555.1	-2.389E+6

Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.564E+5	2.886E+5	2.982E+5	2.736E+5	4.285E+5	2.086E+5
z _G (mm)	1063.794	1800.48	1828.973	1752.162	2087.7	1463.298
Δ z _{Geff} (mm)	-7.7	-10.28	-10.18	-10.42	-8.55	-10.34
J _{y,eff} (mm ⁴)	1.775E+11	3.635E+11	3.707E+11	3.511E+11	4.37E+11	2.775E+11
W _{y,0eff} (mm ³)	-1.669E+8	-2.019E+8	-2.027E+8	-2.004E+8	-2.093E+8	-1.896E+8
W _{y,1eff} (mm ³)	-1.769E+8	-2.088E+8	-2.096E+8	-2.075E+8	-2.155E+8	-1.977E+8
W _{y,3eff} (mm ³)	1.272E+8	5.511E+8	5.875E+8	4.96E+8	1.174E+9	2.784E+8
W _{y,4eff} (mm ³)	1.236E+8	5.196E+8	5.525E+8	4.695E+8	1.06E+9	2.677E+8
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	4.785E+8	5.071E+8	4.346E+8	9.253E+8	2.53E+8
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	4.569E+8	4.833E+8	4.161E+8	8.598E+8	2.45E+8
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	3.936E+8	4.142E+8	3.613E+8	6.868E+8	2.201E+8
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	3.636E+8	3.818E+8	3.351E+8	6.135E+8	2.076E+8
S _{y,1eff} (mm ³)	6.823E+7	1.169E+8	1.187E+8	1.137E+8	1.358E+8	9.46E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	7.809E+7	1.472E+8	1.501E+8	1.423E+8	1.774E+8	1.141E+8
S _{y,3eff} (mm ³)	5.665E+7	1.424E+8	1.457E+8	1.368E+8	1.758E+8	1.031E+8
S _{y,4eff} (mm ³)	2.238E-291	1.152E+8	1.197E+8	1.077E+8	1.601E+8	6.248E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
ΔM _{Fessurata} (kNm)	-1.077E+1	-3.327E+2	4.552E+2	0E+00	1.362E+3	-4.599E+3
ΔM _{Non fessurata} (kNm)	-1.077E+1	-3.308E+2	4.481E+2	0E+00	1.126E+3	-3.8E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	1.2	0	1	0	0	0	0	1	0	4	0	0	0
σ ₇	0	19	33.9	13.7	25.8	0	0	59.7	5.6	17.7	22.9	70.3	147.7	0.377
σ ₆	0	16.3	30.4	11.7	23.2	0	0	53.6	4.4	15.9	18.5	63.3	132.8	0.339
σ ₅	0	0.9	0	0.7	0	0	0	0	0.6	0	2.7	0	0	0
σ ₄	131.8	14.4	27.9	10.2	21.2	0	0	180.9	3.5	14.5	15.2	58.2	253.5	0.75
σ ₃	128.1	13.6	26.8	9.6	20.4	0	0	175.3	3.1	13.9	13.8	56	245.2	0.725
σ ₂	0	0.1	0.2	-0.1	-0.2	0	0	0	-0.3	-0.6	1	2.1	1.5	0.004
σ ₁	-92.1	-35.4	-37.4	-27.5	-29.2	0	0	-158.7	-19.1	-21.1	-68.5	-73.7	-253.4	0.794
σ ₀	-97.6	-36.6	-39	-28.4	-30.4	0	0	-167	-19.6	-21.9	-70.6	-76.9	-265.9	0.833

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.833 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.15 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.62 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 7.19 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 5.01 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=5.875E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.468E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 5.042E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 5.552E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.908$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.237E+7 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 5.875E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.811, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.832, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.833$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.4E+3	1.91E+6	1.63E+7	-9.25E+3
2a	3.22E+4	8.67E+5	7.42E+6	2.51E+4
2b	-4.4E+4	4.67E+4	5.73E+6	-2.5E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.36E+5	1.99E+4	-3.29E+6	1.17E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.49E+5	2.33E+6	1.25E+7	9.02E+4
Totale	3.03E+5	5.17E+6	3.86E+7	1.05E+5

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2106.61	0.85	-1.05	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	3.028E+5	M _{Ed} (Nm)	3.861E+7	N _{Ed} (N)	3.028E+5
N _{Rd} (N)	7.286E+7	M _{Rd} (Nm)	7.612E+7	M _{Ed} (Nm)	3.861E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.613E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.004	M _{Ed} /M _{Rd}	0.507	M _{Ed} /M _{Rd}	0.507

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	1.2	0	1	0	0	0	0	-0.9	0	3.4	0	0	0
σ ₇	0	19	33.9	13.7	25.9	0	0	59.8	-5.1	-15.6	19.2	58.8	103	0.263
σ ₆	0	16.4	30.5	11.7	23.2	0	0	53.7	-4.2	-14.1	15.6	53.1	92.7	0.237
σ ₅	0	0.9	0	0.7	0	0	0	0	-0.6	0	2.3	0	0	0
σ ₄	132	14.5	27.9	10.3	21.3	0	0	181.2	-3.4	-13	12.9	48.8	217.1	0.642
σ ₃	128.4	13.6	26.9	9.7	20.4	0	0	175.7	-3.1	-12.5	11.8	47	210.3	0.622
σ ₂	0	0.1	0.2	-0.1	-0.2	0	0	0	-0.3	-0.6	1	2.1	1.4	0.004
σ ₁	-91.1	-34.8	-36.8	-27.1	-28.8	0	0	-156.7	14.7	15.8	-55.8	-60	-200.9	0.63
σ ₀	-96.6	-36.1	-38.4	-28	-30	0	0	-165	15.1	16.5	-57.5	-62.7	-211.2	0.662

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.662 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.15 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.63 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.63 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.33 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmax)

	Anima
b (mm)	2400
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ_{sup} (N/mm ²)	210.26
σ_{inf} (N/mm ²)	-200.92
ψ	-1.05
K_σ	25.04
λ_p	0.94
b_c (mm)	1172.76
$b_{c, sup}$ (mm)	703.66
$b_{c, sup}$ (mm)	469.1
ρ_{loc}	0.94
b_{ceff} (mm)	1102.7
$b_{ceff, sup}$ (mm)	661.62
$b_{ceff, sup}$ (mm)	441.08
ϕ_{Fore} (mm)	70.07

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
A_c Edge sup	1.548E+4	880.9	6.387E+8
A_c 1	0E+00	0	0E+00
A_c 2	0E+00	0	0E+00
A_c Edge inf	1.032E+4	294.6	1.893E+8
A_c tot	2.58E+4	646.4	2.957E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c,eff}$ Edge sup	1.456E+4	902	5.31E+8
$A_{c,eff}$ 1	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ 2	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ Edge inf	9.704E+3	280.5	1.573E+8
$A_{c,eff}$ tot	2.426E+4	653.4	2.937E+9
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	399.83	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	9.534
λ_p	0.942	λ_c	0.94
ρ_p	0.94	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)

Edge sup	1.456E+4	902	5.31E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.704E+3	280.5	1.573E+8
Totale	2.426E+4	653.4	2.937E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmax)

	$\Delta A (mm^2)$	$z_G (mm)$	$\Delta J_y (mm^4)$
Anima	-1.541E+3	536.1	-6.306E+5
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.573E+5	2.894E+5	2.991E+5	2.744E+5	4.294E+5	2.095E+5
z _G (mm)	1061.193	1796.874	1825.401	1748.51	2084.693	1459.702
Δz_{Geff} (mm)	-5.1	-6.68	-6.61	-6.77	-5.54	-6.75
J _{y,eff} (mm ⁴)	1.777E+11	3.647E+11	3.721E+11	3.523E+11	4.39E+11	2.781E+11
W _{y,0eff} (mm ³)	-1.675E+8	-2.03E+8	-2.038E+8	-2.015E+8	-2.106E+8	-1.905E+8
W _{y,1eff} (mm ³)	-1.775E+8	-2.1E+8	-2.107E+8	-2.086E+8	-2.168E+8	-1.987E+8
W _{y,3eff} (mm ³)	1.271E+8	5.5E+8	5.863E+8	4.951E+8	1.17E+9	2.781E+8
W _{y,4eff} (mm ³)	1.235E+8	5.187E+8	5.515E+8	4.688E+8	1.057E+9	2.674E+8
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	4.779E+8	5.065E+8	4.341E+8	9.235E+8	2.528E+8
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	4.564E+8	4.828E+8	4.157E+8	8.585E+8	2.448E+8
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	3.934E+8	4.14E+8	3.611E+8	6.866E+8	2.2E+8
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	3.636E+8	3.817E+8	3.35E+8	6.137E+8	2.075E+8
S _{y,1eff} (mm ³)	6.806E+7	1.166E+8	1.185E+8	1.134E+8	1.356E+8	9.436E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	7.828E+7	1.479E+8	1.508E+8	1.429E+8	1.783E+8	1.145E+8
S _{y,3eff} (mm ³)	5.675E+7	1.43E+8	1.464E+8	1.373E+8	1.768E+8	1.035E+8
S _{y,4eff} (mm ³)	2.242E-291	1.157E+8	1.202E+8	1.081E+8	1.61E+8	6.267E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	-7.132E+0	-2.17E+2	2.969E+2	0E+00	9.156E+2	-3.029E+3
$\Delta M_{Non\ fessurata}$ (kNm)	-7.132E+0	-2.148E+2	2.909E+2	0E+00	7.517E+2	-2.487E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	1.2	0	1	0	0	0	0	-0.9	0	3.4	0	0	0
σ_7	0	19	33.9	13.7	25.8	0	0	59.7	-5.1	-15.6	19.2	58.8	102.9	0.263
σ_6	0	16.4	30.5	11.7	23.2	0	0	53.7	-4.1	-14.1	15.6	53.1	92.6	0.237
σ_5	0	0.9	0	0.7	0	0	0	0	-0.6	0	2.3	0	0	0
σ_4	131.9	14.4	27.9	10.2	21.2	0	0	181	-3.4	-12.9	12.8	48.7	216.8	0.641
σ_3	128.2	13.6	26.8	9.6	20.4	0	0	175.4	-3.1	-12.5	11.7	47	209.9	0.621
σ_2	0	0.1	0.2	-0.1	-0.2	0	0	0	-0.3	-0.6	1	2.1	1.4	0.004
σ_1	-91.8	-35.2	-37.2	-27.3	-29.1	0	0	-158	14.9	15.9	-56.4	-60.6	-202.7	0.635
σ_0	-97.3	-36.4	-38.8	-28.3	-30.3	0	0	-166.3	15.3	16.6	-58.1	-63.3	-213	0.668

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.668 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.15 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.63 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.64 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.32 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=6.118E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=3.898E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=4.058E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd}=5.552E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.731$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.237E+7 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.118E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.845, \quad (= \Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.903, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.668$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

SLE: Verifica a web breathing (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.04E+3	1.41E+6	1.21E+7	-6.85E+3
2a	2.38E+4	6.42E+5	5.5E+6	1.86E+4
2b	-3.67E+4	3.89E+4	4.78E+6	-2.09E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-8.78E+4	-1.37E+4	2.69E+6	-1.85E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.66E+4	7.59E+5	5.51E+6	2.31E+4
Totale	-8.31E+4	2.84E+6	3.05E+7	3.09E+4

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot
σ_8	0	0.9	0	0.8	0	0	0	0	0.7	0	1.4	0	0
σ_7	0	14	25.1	11.4	21.5	0	0	46.6	3.7	11.8	8.1	25.1	83.5
σ_6	0	12.1	22.6	9.8	19.3	0	0	41.9	2.9	10.6	6.4	22.6	75
σ_5	0	0.7	0	0.6	0	0	0	0	0.4	0	1	0	0
σ_4	97.6	10.7	20.7	8.5	17.7	0	0	136	2.3	9.6	5.2	20.7	166.3
σ_3	94.9	10.1	19.9	8	17	0	0	131.8	2.1	9.3	4.7	19.9	160.9
σ_2	0	0.1	0.1	-0.1	-0.2	0	0	-0.1	-0.2	-0.4	0	0.1	-0.4
σ_1	-68.1	-26.2	-27.6	-22.9	-24.3	0	0	-120	-12.7	-14	-25.4	-27.7	-161.7
σ_0	-72.2	-27.1	-28.8	-23.6	-25.3	0	0	-126.3	-13	-14.6	-26.2	-28.9	-169.8

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.68 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.27 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.77 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.65 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Verifica dell'intera anima (Comb. Mmax)

	Anima
b (mm)	2400

σ_{sup} (N/mm ²)	161.25
σ_{inf} (N/mm ²)	-159.92
σ_{Ed} (N/mm ²)	159.92
K_{σ}	24.12
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
τ_{Ed} (N/mm ²)	48.68
σ_{cr} (P) (N/mm ²)	385.08
σ_{cr} (C) (N/mm ²)	3.91
ξ	1
σ_{cr} (N/mm ²)	385.08
K_{τ}	6.32
$K_{\tau sl}$	0
Coefficienti di utilizzo	0.674
Esito	VERIFICA SODDISFATTA

SLE: Verifica a web breathing (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.04E+3	1.41E+6	1.21E+7	-6.85E+3
2a	2.38E+4	6.42E+5	5.5E+6	1.86E+4
2b	-3.67E+4	3.89E+4	4.78E+6	-2.09E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.05E+4	1.33E+4	-2.19E+6	7.8E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.9E+4	9.62E+5	4.1E+6	6.69E+4
Totale	-8.33E+4	3.07E+6	2.42E+7	7.73E+4

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot
σ_8	0	0.9	0	0.8	0	0	0	0	-0.6	0	1.1	0	0
σ_7	0	14.1	25.1	11.4	21.5	0	0	46.6	-3.4	-10.4	6	18.7	55
σ_6	0	12.1	22.6	9.8	19.3	0	0	41.9	-2.8	-9.4	4.8	16.8	49.4
σ_5	0	0.7	0	0.6	0	0	0	0	-0.4	0	0.7	0	0
σ_4	97.7	10.7	20.7	8.5	17.7	0	0	136.1	-2.3	-8.6	3.9	15.4	142.9
σ_3	95	10.1	19.9	8	17	0	0	131.9	-2.1	-8.3	3.6	14.8	138.4
σ_2	0	0.1	0.1	-0.1	-0.2	0	0	-0.1	-0.2	-0.4	0	0.1	-0.4
σ_1	-67.8	-26	-27.5	-22.7	-24.2	0	0	-119.5	9.9	10.6	-18.8	-20.5	-129.4
σ_0	-71.9	-26.9	-28.7	-23.5	-25.2	0	0	-125.8	10.2	11	-19.4	-21.4	-136.1

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.68 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.27 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.15 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.57 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Verifica dell'intera anima (Comb. Vmax)

	Anima
b (mm)	2400
σ_{sup} (N/mm ²)	138.57
σ_{inf} (N/mm ²)	-128.55
σ_{Ed} (N/mm ²)	128.55
K_{σ}	25.82
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
τ_{Ed} (N/mm ²)	52.59
σ_{cr} (P) (N/mm ²)	412.24
σ_{cr} (C) (N/mm ²)	3.91

σ_{cr} (N/mm ²)	412.24
K_{τ}	6.32
$K_{\tau sl}$	0
Coefficienti di utilizzo	0.653
Esito	VERIFICA SODDISFATTA

Sezione C4 348 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5771x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.91E+5	3.006E+5	2.76E+5	4.309E+5	2.11E+5
Z _G (mm)	1056.096	1790.195	1818.791	1741.738	2079.153	1452.955
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.672E+11	3.746E+11	3.545E+11	4.426E+11	2.794E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.051E+8	-2.06E+8	-2.036E+8	-2.129E+8	-1.923E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.122E+8	-2.13E+8	-2.108E+8	-2.192E+8	-2.006E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.481E+8	5.842E+8	4.936E+8	1.162E+9	2.775E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.173E+8	5.499E+8	4.676E+8	1.052E+9	2.669E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.769E+8	5.054E+8	4.333E+8	9.205E+8	2.524E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.556E+8	4.82E+8	4.15E+8	8.564E+8	2.445E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.932E+8	4.138E+8	3.609E+8	6.864E+8	2.199E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.636E+8	3.818E+8	3.35E+8	6.141E+8	2.075E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.162E+8	1.181E+8	1.13E+8	1.352E+8	9.392E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.491E+8	1.521E+8	1.441E+8	1.801E+8	1.153E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.442E+8	1.476E+8	1.384E+8	1.785E+8	1.041E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.166E+8	1.211E+8	1.089E+8	1.625E+8	6.302E+7
nE	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.17E+3	-1.93E+6	1.63E+7	9.33E+3
2a	3.13E+4	-8.76E+5	7.42E+6	-2.23E+4
2b	-6.88E+4	-3.43E+4	5.8E+6	2.96E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	7.89E+4	3.54E+4	4.04E+6	2.35E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.36E+5	-1.31E+6	1.5E+7	5.05E+4
Totale	4.79E+5	-4.12E+6	4.85E+7	4.29E+4

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	$z_{pl} (mm)$	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2094.78	0.85	-0.99	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
$N_{Ed} (N)$	4.788E+5	$M_{Ed} (Nm)$	4.855E+7	$N_{Ed} (N)$	4.788E+5
$N_{Rd} (N)$	7.286E+7	$M_{Rd} (Nm)$	7.612E+7	$M_{Ed} (Nm)$	4.855E+7
				$M_{Rd} (Nm)$	7.614E+7
N_{Ed}/N_{Rd}	0.007	M_{Ed}/M_{Rd}	0.638	M_{Ed}/M_{Rd}	0.638
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	1.2	0	1	0	0	0	0	1.1	0	4	0	0	0
σ_7	0	19	33.9	13.8	26	0	0	59.9	6.1	18.8	22.9	70.3	149	0.381
σ_6	0	16.4	30.5	11.8	23.4	0	0	53.9	4.9	16.9	18.5	63.4	134.2	0.343
σ_5	0	0.9	0	0.7	0	0	0	0	0.7	0	2.7	0	0	0
σ_4	132	14.5	27.9	10.3	21.4	0	0	181.4	4	15.5	15.3	58.3	255.2	0.755
σ_3	128.4	13.6	26.9	9.7	20.6	0	0	175.8	3.7	14.9	13.9	56.1	246.9	0.73
σ_2	0	0.1	0.1	-0.2	-0.3	0	0	-0.2	0.2	0.4	1	2.1	2.3	0.007
σ_1	-91.1	-34.9	-36.8	-27.4	-29.2	0	0	-157.1	-18.3	-19.8	-67.4	-72.7	-249.6	0.782
σ_0	-96.6	-36.1	-38.4	-28.4	-30.5	0	0	-165.4	-18.8	-20.6	-69.4	-75.9	-262	0.821

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.821 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.15 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.63 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 7.27 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 5.11 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Mmax)

Componente	$b (mm)$	$t (mm)$	λ_p	ρ	$A_{c,eff} (mm^2)$	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k (mm^2)$
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

Anima	
$b (mm)$	2400
$\sigma_{cr0E} (N/mm^2)$	15.97
$\sigma_{sup} (N/mm^2)$	246.88
$\sigma_{inf} (N/mm^2)$	-249.59
ψ	-0.99
K_σ	23.6
λ_p	0.97
$b_c (mm)$	1206.56
$b_{c, sup} (mm)$	723.93
$b_{c, inf} (mm)$	482.62
ρ_{loc}	0.91

b_{ceff} (mm)	1101.39
$b_{ceff\ sup}$ (mm)	660.84
$b_{ceff\ sup}$ (mm)	440.56
ϕ_{Foro} (mm)	105.16

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	$A(mm^2)$	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
A _c Edge sup	1.593E+4	904.6	6.956E+8
A _c 1	0E+00	0	0E+00
A _c 2	0E+00	0	0E+00
A _c Edge inf	1.062E+4	301.3	2.061E+8
A _c tot	2.654E+4	663.3	3.22E+9
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Mmax)

	$A(mm^2)$	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
A _{c,eff} Edge sup	1.454E+4	936.1	5.291E+8
A _{c,eff} 1	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff} 2	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff} Edge inf	9.692E+3	280.3	1.568E+8
A _{c,eff} tot	2.423E+4	673.8	3.187E+9
A _{c,eff,loc}	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Mmax)

	<i>Piastra</i>		<i>Colonna</i>
$\sigma_{cr,p}$ (p)	376.78	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	9.534
λ_p	0.971	λ_c	0.913
ρ_p	0.913	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	$A(mm^2)$	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
Edge sup	1.454E+4	936.1	5.291E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.692E+3	280.3	1.568E+8
Totale	2.423E+4	673.8	3.187E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	$\Delta A(mm^2)$	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-2.314E+3	553.1	-2.132E+6
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	<i>Fase 1</i>	<i>Fase 2a</i>	<i>Fase 2b</i>	<i>Fase 2c</i>	<i>Fase 3</i>	<i>Fessurata</i>
A (mm ²)	1.565E+5	2.887E+5	2.983E+5	2.736E+5	4.286E+5	2.087E+5
z_G (mm)	1063.532	1800.11	1828.606	1751.787	2087.391	1462.93
Δz_{Geff} (mm)	-7.44	-9.91	-9.82	-10.05	-8.24	-9.98
$J_{y,eff}$ (mm ⁴)	1.776E+11	3.636E+11	3.709E+11	3.512E+11	4.372E+11	2.776E+11
$W_{y,0eff}$ (mm ³)	-1.67E+8	-2.02E+8	-2.028E+8	-2.005E+8	-2.095E+8	-1.897E+8
$W_{y,1eff}$ (mm ³)	-1.769E+8	-2.089E+8	-2.097E+8	-2.076E+8	-2.157E+8	-1.978E+8
$W_{y,3eff}$ (mm ³)	1.271E+8	5.51E+8	5.874E+8	4.959E+8	1.173E+9	2.784E+8
$W_{y,4eff}$ (mm ³)	1.236E+8	5.195E+8	5.524E+8	4.694E+8	1.06E+9	2.676E+8
$W_{y,5eff}$ (mm ³)	1E+300	4.785E+8	5.071E+8	4.346E+8	9.251E+8	2.53E+8
$W_{y,6eff}$ (mm ³)	1E+300	4.568E+8	4.833E+8	4.16E+8	8.596E+8	2.45E+8
$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	3.935E+8	4.142E+8	3.613E+8	6.868E+8	2.201E+8
$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	3.636E+8	3.818E+8	3.351E+8	6.135E+8	2.076E+8
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	6.821E+7	1.168E+8	1.187E+8	1.136E+8	1.358E+8	9.457E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	7.811E+7	1.473E+8	1.502E+8	1.423E+8	1.775E+8	1.141E+8
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	5.666E+7	1.425E+8	1.458E+8	1.368E+8	1.759E+8	1.032E+8
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	2.239E-291	1.153E+8	1.197E+8	1.077E+8	1.602E+8	6.25E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del

coefficiente ψ **Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Mmax)**

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{\text{Fessurata}}$ (kNm)	-8.736E+0	-3.124E+2	6.859E+2	0E+00	-7.871E+2	-4.351E+3
$\Delta M_{\text{Non fessurata}}$ (kNm)	-8.736E+0	-3.105E+2	6.749E+2	0E+00	-6.499E+2	-3.593E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	1.2	0	1	0	0	0	0	1.1	0	4	0	0	0
σ_7	0	19	33.9	13.8	26	0	0	59.9	6.1	18.7	22.9	70.2	148.8	0.38
σ_6	0	16.3	30.4	11.8	23.3	0	0	53.8	4.9	16.9	18.5	63.3	134	0.342
σ_5	0	0.9	0	0.7	0	0	0	0	0.7	0	2.7	0	0	0
σ_4	131.8	14.4	27.9	10.3	21.3	0	0	181	4	15.5	15.2	58.1	254.6	0.753
σ_3	128.1	13.6	26.8	9.6	20.5	0	0	175.4	3.6	14.9	13.8	56	246.3	0.728
σ_2	0	0.1	0.2	-0.2	-0.3	0	0	-0.2	0.2	0.4	1	2.1	2.3	0.007
σ_1	-92.1	-35.4	-37.3	-27.9	-29.6	0	0	-159	-18.6	-20.1	-68.5	-73.7	-252.8	0.792
σ_0	-97.6	-36.6	-39	-28.8	-30.9	0	0	-167.4	-19.1	-20.9	-70.6	-76.9	-265.3	0.831

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.831 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.15 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.63 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 7.27 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 5.08 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=5.879E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.51E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=5.033E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.559E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.905$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.237E+7$ NResistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=5.879E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.701, \quad (= \Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.72, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.831$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)**Sollecitazioni (Comb. Vmin)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.17E+3	-1.93E+6	1.63E+7	9.33E+3
2a	3.13E+4	-8.76E+5	7.42E+6	-2.23E+4
2b	-6.88E+4	-3.43E+4	5.8E+6	2.96E+3

Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	7.41E+4	-3.3E+4	-3.28E+6	-2.69E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.3E+5	-2.29E+6	1.28E+7	-2.55E+4
Totale	4.68E+5	-5.17E+6	3.9E+7	-3.81E+4

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2095.5	0.85	-1.05	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	4.681E+5	M _{Ed} (Nm)	3.9E+7	N _{Ed} (N)	4.681E+5
N _{Rd} (N)	7.286E+7	M _{Rd} (Nm)	7.612E+7	M _{Ed} (Nm)	3.9E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.614E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.006	M _{Ed} /M _{Rd}	0.512	M _{Ed} /M _{Rd}	0.512

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	1.2	0	1	0	0	0	0	-0.8	0	3.5	0	0	0
σ ₇	0	19	33.9	13.8	26	0	0	59.9	-4.6	-14.6	19.6	60.2	105.5	0.27
σ ₆	0	16.4	30.5	11.8	23.4	0	0	53.9	-3.7	-13.1	15.9	54.3	95.1	0.243
σ ₅	0	0.9	0	0.7	0	0	0	0	-0.5	0	2.4	0	0	0
σ ₄	132	14.5	27.9	10.3	21.4	0	0	181.4	-2.9	-11.9	13.2	49.9	219.4	0.649
σ ₃	128.4	13.6	26.9	9.7	20.6	0	0	175.8	-2.7	-11.5	12	48.1	212.4	0.628
σ ₂	0	0.1	0.1	-0.2	-0.3	0	0	-0.2	0.2	0.4	1	2	2.2	0.007
σ ₁	-91.1	-34.9	-36.8	-27.4	-29.2	0	0	-157.1	15.1	16.7	-57.3	-61.7	-202.1	0.633
σ ₀	-96.6	-36.1	-38.4	-28.4	-30.5	0	0	-165.4	15.6	17.4	-59	-64.4	-212.4	0.666

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.666 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.15 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.63 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.79 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.46 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmin)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ _p	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β	A*β (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilità locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmin)

Anima	
b (mm)	2400
σ _{cr0E} (N/mm ²)	15.97

σ_{sup} (N/mm ²)	212.45
σ_{inf} (N/mm ²)	-202.08
ψ	-1.05
K_{σ}	25.16
λ_p	0.94
b_c (mm)	1170.01
$b_{c, sup}$ (mm)	702
$b_{c, sup}$ (mm)	468
ρ_{loc}	0.94
b_{ceff} (mm)	1102.71
$b_{ceff, sup}$ (mm)	661.63
$b_{ceff, sup}$ (mm)	441.08
ϕ_{Foro} (mm)	67.29

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
A_c Edge sup	1.544E+4	879	6.342E+8
A_c 1	0E+00	0	0E+00
A_c 2	0E+00	0	0E+00
A_c Edge inf	1.03E+4	294	1.879E+8
A_c tot	2.574E+4	645	2.936E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c,eff}$ Edge sup	1.456E+4	899.2	5.31E+8
$A_{c,eff}$ 1	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ 2	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ Edge inf	9.704E+3	280.5	1.573E+8
$A_{c,eff}$ tot	2.426E+4	651.7	2.917E+9
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmin)

	<i>Piastra</i>		<i>Colonna</i>
$\sigma_{cr,p}$ (p)	401.72	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	9.534
λ_p	0.94	λ_c	0.942
ρ_p	0.942	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
Edge sup	1.456E+4	899.2	5.31E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.704E+3	280.5	1.573E+8
Totale	2.426E+4	651.7	2.917E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmin)

	ΔA (mm ²)	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-1.48E+3	534.7	-5.587E+5
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmin)

	<i>Fase 1</i>	<i>Fase 2a</i>	<i>Fase 2b</i>	<i>Fase 2c</i>	<i>Fase 3</i>	<i>Fessurata</i>
A (mm ²)	1.573E+5	2.895E+5	2.992E+5	2.745E+5	4.294E+5	2.095E+5
z_G (mm)	1061.002	1796.615	1825.145	1748.248	2084.477	1459.443
Δz_{Geff} (mm)	-4.91	-6.42	-6.35	-6.51	-5.32	-6.49
$J_{y,eff}$ (mm ⁴)	1.777E+11	3.648E+11	3.721E+11	3.524E+11	4.391E+11	2.782E+11
$W_{y,0eff}$ (mm ³)	-1.675E+8	-2.031E+8	-2.039E+8	-2.016E+8	-2.106E+8	-1.906E+8
$W_{y,1eff}$ (mm ³)	-1.776E+8	-2.101E+8	-2.108E+8	-2.087E+8	-2.169E+8	-1.988E+8
$W_{y,3eff}$ (mm ³)	1.271E+8	5.499E+8	5.862E+8	4.951E+8	1.169E+9	2.78E+8
$W_{y,4eff}$ (mm ³)	1.235E+8	5.186E+8	5.514E+8	4.687E+8	1.057E+9	2.673E+8

$W_{y,5eff}$ (mm ³)	1E+300	4.779E+8	5.064E+8	4.341E+8	9.234E+8	2.528E+8
$W_{y,6eff}$ (mm ³)	1E+300	4.564E+8	4.828E+8	4.156E+8	8.584E+8	2.448E+8
$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	3.934E+8	4.14E+8	3.611E+8	6.866E+8	2.2E+8
$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	3.636E+8	3.817E+8	3.35E+8	6.137E+8	2.075E+8
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	6.805E+7	1.166E+8	1.185E+8	1.134E+8	1.356E+8	9.434E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	7.829E+7	1.479E+8	1.508E+8	1.43E+8	1.784E+8	1.145E+8
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	5.676E+7	1.431E+8	1.464E+8	1.374E+8	1.768E+8	1.035E+8
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	2.242E-291	1.157E+8	1.202E+8	1.081E+8	1.61E+8	6.268E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	-5.764E+0	-2.032E+2	4.461E+2	0E+00	-4.809E+2	-2.791E+3
$\Delta M_{Non fessurata}$ (kNm)	-5.764E+0	-2.011E+2	4.369E+2	0E+00	-3.946E+2	-2.29E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	1.2	0	1	0	0	0	0	-0.8	0	3.5	0	0	0
σ_7	0	19	33.9	13.8	26	0	0	59.9	-4.6	-14.6	19.6	60.1	105.5	0.27
σ_6	0	16.4	30.5	11.8	23.3	0	0	53.8	-3.7	-13.1	15.9	54.3	95	0.243
σ_5	0	0.9	0	0.7	0	0	0	0	-0.5	0	2.4	0	0	0
σ_4	131.9	14.4	27.9	10.3	21.3	0	0	181.1	-2.9	-11.9	13.1	49.9	219.1	0.648
σ_3	128.2	13.6	26.8	9.7	20.5	0	0	175.6	-2.6	-11.5	11.9	48	212.1	0.627
σ_2	0	0.1	0.1	-0.2	-0.3	0	0	-0.2	0.2	0.4	1	2.1	2.2	0.007
σ_1	-91.7	-35.2	-37.2	-27.7	-29.5	0	0	-158.4	15.3	16.9	-57.9	-62.2	-203.8	0.639
σ_0	-97.2	-36.4	-38.8	-28.7	-30.7	0	0	-166.7	15.8	17.6	-59.7	-65	-214.1	0.671

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.671 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.15 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.63 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.8 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.45 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=6.113E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=3.855E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=4.082E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.559E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.734$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.237E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.113E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.845, \quad (= \Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.902, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.671$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$\eta_3 > 0.5$, $M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$
NON C'E' INTERAZIONE

SLE: Verifica a web breathing (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	8.7E+2	-1.43E+6	1.21E+7	6.91E+3
2a	2.32E+4	-6.49E+5	5.5E+6	-1.65E+4
2b	-5.73E+4	-2.86E+4	4.83E+6	2.47E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	4.94E+4	-2.2E+4	-2.19E+6	-1.79E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.93E+4	-9.48E+5	4.25E+6	-3.24E+4
Totale	3.55E+4	-3.08E+6	2.45E+7	-4.13E+4

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot
σ_8	0	0.9	0	0.8	0	0	0	0	-0.5	0	1.1	0	0
σ_7	0	14.1	25.1	11.5	21.7	0	0	46.8	-3.1	-9.7	6.2	19.4	56.5
σ_6	0	12.1	22.6	9.8	19.5	0	0	42	-2.4	-8.7	5	17.5	50.8
σ_5	0	0.7	0	0.6	0	0	0	0	-0.4	0	0.7	0	0
σ_4	97.7	10.7	20.7	8.6	17.8	0	0	136.2	-2	-8	4.1	16	144.3
σ_3	95	10.1	19.9	8.1	17.1	0	0	132	-1.8	-7.6	3.7	15.4	139.8
σ_2	0	0.1	0.1	-0.2	-0.3	0	0	-0.2	0.1	0.2	0	0.1	0.2
σ_1	-67.8	-26	-27.5	-23	-24.5	0	0	-119.8	10.2	11.2	-19.5	-21.2	-129.8
σ_0	-71.9	-26.9	-28.7	-23.8	-25.5	0	0	-126.1	10.5	11.7	-20.1	-22.2	-136.6

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.68 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.27 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.24 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.65 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Verifica dell'intera anima (Comb. Vmin)

	Anima
b (mm)	2400
σ_{sup} (N/mm ²)	139.9
σ_{inf} (N/mm ²)	-129.05
σ_{Ed} (N/mm ²)	129.05
K_σ	25.97
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
τ_{Ed} (N/mm ²)	52.74
σ_{cr} (P) (N/mm ²)	414.68
σ_{cr} (C) (N/mm ²)	3.91
ξ	1
σ_{cr} (N/mm ²)	414.68
K_τ	6.32
$K_{\tau sl}$	0
Coefficienti di utilizzo	0.654
Esito	VERIFICA SODDISFATTA

Sezione C4 348 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5803x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.917E+5	3.014E+5	2.766E+5	4.324E+5	2.113E+5
z _G (mm)	1056.096	1792.432	1821.04	1743.941	2081.256	1454.624
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.677E+11	3.752E+11	3.551E+11	4.432E+11	2.799E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.052E+8	-2.06E+8	-2.036E+8	-2.129E+8	-1.924E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.123E+8	-2.13E+8	-2.109E+8	-2.193E+8	-2.007E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.508E+8	5.872E+8	4.959E+8	1.17E+9	2.784E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.197E+8	5.526E+8	4.697E+8	1.058E+9	2.677E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.791E+8	5.077E+8	4.351E+8	9.257E+8	2.532E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.576E+8	4.841E+8	4.168E+8	8.61E+8	2.452E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.947E+8	4.155E+8	3.623E+8	6.895E+8	2.205E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.65E+8	3.832E+8	3.362E+8	6.166E+8	2.08E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.163E+8	1.182E+8	1.131E+8	1.354E+8	9.403E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.493E+8	1.523E+8	1.443E+8	1.803E+8	1.154E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.444E+8	1.478E+8	1.387E+8	1.787E+8	1.043E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.169E+8	1.215E+8	1.092E+8	1.628E+8	6.329E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)**Sollecitazioni (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.17E+3	-1.76E+6	1.18E+7	9.33E+3
2a	3.13E+4	-8.76E+5	5.29E+6	-2.23E+4
2b	-6.88E+4	-3.43E+4	5.71E+6	2.96E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	7.89E+4	3.54E+4	4.13E+6	2.35E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.37E+5	-1.31E+6	1.18E+7	5.05E+4
Totale	4.8E+5	-3.95E+6	3.87E+7	4.29E+4

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Mmax)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2102.4	0.85	-0.97	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

	Azione assiale	Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	4.798E+5	M _{Ed} (Nm)	3.873E+7	N _{Ed} (N)	4.798E+5
N _{Rd} (N)	7.298E+7	M _{Rd} (Nm)	7.618E+7	M _{Ed} (Nm)	3.873E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.62E+7

N _{Ed} /N _{Rd}	0.007	M _{Ed} /M _{Rd}	0.508	M _{Ed} /M _{Rd}	0.508
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.8	0	0.9	0	0	0	0	1.1	0	3.2	0	0	0
σ ₇	0	13.5	24.1	13.5	25.6	0	0	49.7	6.2	19.1	18.1	55.6	124.4	0.318
σ ₆	0	11.7	21.7	11.6	23	0	0	44.7	5	17.2	14.7	50.2	112.1	0.287
σ ₅	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	0.7	0	2.2	0	0	0
σ ₄	95.6	10.3	19.9	10.1	21	0	0	136.5	4.1	15.8	12.2	46.2	198.5	0.587
σ ₃	93	9.7	19.1	9.5	20.2	0	0	132.3	3.7	15.2	11.1	44.5	192	0.568
σ ₂	0	0.1	0.1	-0.2	-0.3	0	0	-0.2	0.2	0.4	1	2.1	2.3	0.007
σ ₁	-65.9	-24.8	-26.2	-27	-28.8	0	0	-120.9	-18.7	-20.2	-52.8	-56.8	-197.9	0.62
σ ₀	-69.9	-25.7	-27.3	-28	-30	0	0	-127.3	-19.2	-21.1	-54.4	-59.3	-207.7	0.651

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.651 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.79 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.36 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 6.09 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.28 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ _p	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β ^k	A _{c,eff} *β ^k (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

Anima	
b (mm)	2400
σ _{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ _{sup} (N/mm ²)	192
σ _{inf} (N/mm ²)	-197.91
ψ	-0.97
K _σ	23.12
λ _p	0.98
b _c (mm)	1218.21
b _{c sup} (mm)	730.92
b _{c sup} (mm)	487.28
ρ _{loc}	0.9
b _{ceff} (mm)	1100.7
b _{ceff sup} (mm)	660.42
b _{ceff sup} (mm)	440.28
φ _{Foro} (mm)	117.51

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A(mm ²)	Z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c Edge sup}	1.608E+4	912.7	7.159E+8
A _{c 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c Edge inf}	1.072E+4	303.6	2.121E+8
A _{c tot}	2.68E+4	669.1	3.314E+9

A_c	0E+00	
-------	-------	--

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Mmax)

	$A(mm^2)$	$z_G(mm)$	$J_y(mm^4)$
$A_{c,eff}$ Edge sup	1.453E+4	948	5.281E+8
$A_{c,eff}$ 1	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ 2	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ Edge inf	9.686E+3	280.1	1.565E+8
$A_{c,eff}$ tot	2.422E+4	680.9	3.277E+9
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Mmax)

	<i>Piastra</i>		<i>Colonna</i>
$\sigma_{cr,p}(p)$	369.05	$\sigma_{cr,c}(c)$	1
$\beta_{ac}(p)$	1	$\beta_{ac}(c)$	9.534
λ_p	0.981	λ_c	0.904
ρ_p	0.904	ρ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	$A(mm^2)$	$z_G(mm)$	$J_y(mm^4)$
Edge sup	1.453E+4	948	5.281E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.686E+3	280.1	1.565E+8
Totale	2.422E+4	680.9	3.277E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	$\Delta A(mm^2)$	$z_G(mm)$	$\Delta J_y(mm^4)$
Anima	-2.585E+3	559	-2.975E+6
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	<i>Fase 1</i>	<i>Fase 2a</i>	<i>Fase 2b</i>	<i>Fase 2c</i>	<i>Fase 3</i>	<i>Fessurata</i>
$A(mm^2)$	1.562E+5	2.891E+5	2.989E+5	2.74E+5	4.299E+5	2.087E+5
$z_G(mm)$	1064.322	1803.46	1831.956	1755.12	2090.411	1465.717
$\Delta z_{Geff}(mm)$	-8.23	-11.03	-10.92	-11.18	-9.15	-11.09
$J_{y,eff}(mm^4)$	1.775E+11	3.638E+11	3.71E+11	3.514E+11	4.372E+11	2.778E+11
$W_{y,0eff}(mm^3)$	-1.668E+8	-2.017E+8	-2.025E+8	-2.002E+8	-2.091E+8	-1.895E+8
$W_{y,1eff}(mm^3)$	-1.767E+8	-2.086E+8	-2.094E+8	-2.073E+8	-2.153E+8	-1.976E+8
$W_{y,3eff}(mm^3)$	1.272E+8	5.541E+8	5.908E+8	4.986E+8	1.183E+9	2.794E+8
$W_{y,4eff}(mm^3)$	1.236E+8	5.222E+8	5.554E+8	4.718E+8	1.067E+9	2.686E+8
$W_{y,5eff}(mm^3)$	1E+300	4.808E+8	5.096E+8	4.366E+8	9.309E+8	2.538E+8
$W_{y,6eff}(mm^3)$	1E+300	4.59E+8	4.856E+8	4.179E+8	8.647E+8	2.458E+8
$W_{y,7eff}(mm^3)$	1E+300	3.952E+8	4.159E+8	3.627E+8	6.9E+8	2.208E+8
$W_{y,8eff}(mm^3)$	1E+300	3.65E+8	3.833E+8	3.363E+8	6.161E+8	2.082E+8
$S_{y,1eff}(mm^3)$	6.827E+7	1.17E+8	1.189E+8	1.139E+8	1.36E+8	9.476E+7
$S_{y,2eff}(mm^3)$	7.805E+7	1.473E+8	1.502E+8	1.424E+8	1.774E+8	1.141E+8
$S_{y,3eff}(mm^3)$	5.663E+7	1.425E+8	1.458E+8	1.369E+8	1.759E+8	1.033E+8
$S_{y,4eff}(mm^3)$	2.25E-291	1.155E+8	1.199E+8	1.079E+8	1.603E+8	6.27E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Mmax)

	<i>Fase 1</i>	<i>Fase 2a</i>	<i>Fase 2b</i>	<i>Fase 2c</i>	<i>Fase 3a</i>	<i>Fase 3b</i>
$\Delta M_{Fessurata}(kNm)$	-9.664E+0	-3.474E+2	7.627E+2	0E+00	-8.752E+2	-4.849E+3
$\Delta M_{Non fessurata}(kNm)$	-9.664E+0	-3.454E+2	7.506E+2	0E+00	-7.223E+2	-4.002E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	<i>F. 1</i>	<i>F. 2a</i>	<i>F. 2a</i>	<i>F. 2b</i>	<i>F. 2b</i>	<i>F. 2c</i>	<i>F. 2c</i>	<i>F. 2 tot</i>	<i>F. 3a</i>	<i>F. 3a</i>	<i>F. 3b</i>	<i>F. 3b</i>	<i>F. 3 tot</i>	η_1
		<i>Non</i>	<i>Fess.</i>	<i>Non</i>	<i>Fess.</i>	<i>Non</i>	<i>Fess.</i>		<i>Non</i>	<i>Fess.</i>	<i>Non</i>	<i>Fess.</i>		
		<i>Fess.</i>		<i>Fess.</i>		<i>Fess.</i>			<i>Fess.</i>		<i>Fess.</i>			
σ_s	0	0.8	0	0.9	0	0	0	0	1.1	0	3.2	0	0	0

σ_7	0	13.5	24.1	13.5	25.5	0	0	49.7	6.2	19.1	18.1	55.6	124.3	0.318
σ_6	0	11.6	21.7	11.5	22.9	0	0	44.6	5	17.2	14.7	50.1	111.9	0.286
σ_5	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	0.7	0	2.2	0	0	0
σ_4	95.4	10.2	19.8	10.1	20.9	0	0	136.2	4.1	15.8	12.1	46	198	0.586
σ_3	92.8	9.7	19.1	9.4	20.1	0	0	132	3.7	15.2	11	44.3	191.5	0.566
σ_2	0	0.1	0.2	-0.2	-0.3	0	0	-0.2	0.2	0.4	1	2.1	2.3	0.007
σ_1	-66.7	-25.2	-26.6	-27.5	-29.2	0	0	-122.6	-19	-20.5	-53.8	-57.6	-200.7	0.629
σ_0	-70.7	-26.1	-27.8	-28.4	-30.5	0	0	-129	-19.6	-21.4	-55.4	-60.2	-210.5	0.66

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.66 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.79 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.35 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 6.09 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.26 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=6.134E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=4.06E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=3.99E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.561E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.717$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.237E+7 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd}=min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.134E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.644, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.69, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.66$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.17E+3	-1.76E+6	1.18E+7	9.33E+3
2a	3.13E+4	-8.76E+5	5.29E+6	-2.23E+4
2b	-6.88E+4	-3.43E+4	5.71E+6	2.96E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	7.41E+4	-3.3E+4	-3.36E+6	-2.69E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.31E+5	-2.29E+6	7.22E+6	-2.55E+4
Totale	4.69E+5	-5E+6	2.67E+7	-3.81E+4

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2103.12	0.85	-1.08	4

Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	4.69E+5	M _{Ed} (Nm)	2.665E+7	N _{Ed} (N)	4.69E+5
N _{Rd} (N)	7.298E+7	M _{Rd} (Nm)	7.618E+7	M _{Ed} (Nm)	2.665E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.62E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.006	M _{Ed} /M _{Rd}	0.35	M _{Ed} /M _{Rd}	0.35
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.8	0	0.9	0	0	0	0	-0.8	0	2	0	0	0
σ ₇	0	13.5	24.1	13.5	25.6	0	0	49.7	-4.7	-14.9	11.5	34.8	69.6	0.178
σ ₆	0	11.7	21.7	11.6	23	0	0	44.7	-3.7	-13.4	9.4	31.5	62.8	0.16
σ ₅	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	-0.5	0	1.4	0	0	0
σ ₄	95.6	10.3	19.9	10.1	21	0	0	136.5	-3	-12.2	7.8	29	153.3	0.453
σ ₃	93	9.7	19.1	9.5	20.2	0	0	132.3	-2.7	-11.7	7.2	28	148.5	0.439
σ ₂	0	0.1	0.1	-0.2	-0.3	0	0	-0.2	0.2	0.4	1	2	2.2	0.007
σ ₁	-65.9	-24.8	-26.2	-27	-28.8	0	0	-120.9	15.5	17.1	-31.9	-33.9	-137.8	0.432
σ ₀	-69.9	-25.7	-27.3	-28	-30	0	0	-127.3	16	17.8	-32.9	-35.5	-144.9	0.454

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.454 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.79 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.36 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.97 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.2 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci**Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmin)**

Componente	b (mm)	t (mm)	λ _p	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β	A*β (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmin)

Anima	
b (mm)	2400
σ _{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ _{sup} (N/mm ²)	148.54
σ _{inf} (N/mm ²)	-137.75
ψ	-1.08
K _σ	25.83
λ _p	0.93
b _c (mm)	1154.79
b _{c sup} (mm)	692.87
b _{c sup} (mm)	461.91
ρ _{loc}	0.96
b _{ceff} (mm)	1102.84
b _{ceff sup} (mm)	661.7
b _{ceff sup} (mm)	441.13

$\phi_{\text{Foro}}(\text{mm})$	51.95
---------------------------------	-------

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmin)

	$A(\text{mm}^2)$	$z_G(\text{mm})$	$J_y(\text{mm}^4)$
A_c Edge sup	1.524E+4	868.3	6.098E+8
A_c 1	0E+00	0	0E+00
A_c 2	0E+00	0	0E+00
A_c Edge inf	1.016E+4	291	1.807E+8
A_c tot	2.541E+4	637.4	2.823E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilità locale (Comb. Vmin)

	$A(\text{mm}^2)$	$z_G(\text{mm})$	$J_y(\text{mm}^4)$
$A_{c,\text{eff}}$ Edge sup	1.456E+4	883.9	5.312E+8
$A_{c,\text{eff}}$ 1	0E+00	0	0E+00
$A_{c,\text{eff}}$ 2	0E+00	0	0E+00
$A_{c,\text{eff}}$ Edge inf	9.705E+3	280.6	1.574E+8
$A_{c,\text{eff}}$ tot	2.426E+4	642.6	2.808E+9
$A_{c,\text{eff,loc}}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilità globale dell'anima (Comb. Vmin)

	<i>Piastra</i>		<i>Colonna</i>
$\sigma_{cr,p}(p)$	412.38	$\sigma_{cr,c}(c)$	1
$\beta_{ac}(p)$	1	$\beta_{ac}(c)$	9.534
λ_p	0.928	λ_c	0.955
ρ_p	0.955	χ_c	

Anima depurata per instabilità locale e globale dell'anima (Comb. Vmin)

	$A(\text{mm}^2)$	$z_G(\text{mm})$	$J_y(\text{mm}^4)$
Edge sup	1.456E+4	883.9	5.312E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.705E+3	280.6	1.574E+8
Totale	2.426E+4	642.6	2.808E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmin)

	$\Delta A(\text{mm}^2)$	$z_G(\text{mm})$	$\Delta J_y(\text{mm}^4)$
Anima	-1.143E+3	527.1	-2.57E+5
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmin)

	<i>Fase 1</i>	<i>Fase 2a</i>	<i>Fase 2b</i>	<i>Fase 2c</i>	<i>Fase 3</i>	<i>Fessurata</i>
$A(\text{mm}^2)$	1.577E+5	2.906E+5	3.003E+5	2.755E+5	4.313E+5	2.102E+5
$z_G(\text{mm})$	1059.93	1797.409	1825.964	1748.989	2085.374	1459.668
$\Delta z_{G\text{eff}}(\text{mm})$	-3.83	-4.98	-4.92	-5.05	-4.12	-5.04
$J_{y,\text{eff}}(\text{mm}^4)$	1.778E+11	3.659E+11	3.733E+11	3.534E+11	4.404E+11	2.789E+11
$W_{y,0\text{eff}}(\text{mm}^3)$	-1.678E+8	-2.036E+8	-2.044E+8	-2.021E+8	-2.112E+8	-1.911E+8
$W_{y,1\text{eff}}(\text{mm}^3)$	-1.778E+8	-2.106E+8	-2.114E+8	-2.092E+8	-2.175E+8	-1.993E+8
$W_{y,3\text{eff}}(\text{mm}^3)$	1.27E+8	5.522E+8	5.887E+8	4.97E+8	1.176E+9	2.788E+8
$W_{y,4\text{eff}}(\text{mm}^3)$	1.235E+8	5.208E+8	5.538E+8	4.706E+8	1.062E+9	2.681E+8
$W_{y,5\text{eff}}(\text{mm}^3)$	1E+300	4.798E+8	5.085E+8	4.358E+8	9.279E+8	2.535E+8
$W_{y,6\text{eff}}(\text{mm}^3)$	1E+300	4.582E+8	4.847E+8	4.172E+8	8.625E+8	2.454E+8
$W_{y,7\text{eff}}(\text{mm}^3)$	1E+300	3.949E+8	4.156E+8	3.625E+8	6.896E+8	2.206E+8
$W_{y,8\text{eff}}(\text{mm}^3)$	1E+300	3.649E+8	3.832E+8	3.362E+8	6.163E+8	2.081E+8
$S_{y,1\text{eff}}(\text{mm}^3)$	6.798E+7	1.166E+8	1.185E+8	1.135E+8	1.357E+8	9.436E+7
$S_{y,2\text{eff}}(\text{mm}^3)$	7.836E+7	1.484E+8	1.514E+8	1.434E+8	1.79E+8	1.148E+8
$S_{y,3\text{eff}}(\text{mm}^3)$	5.68E+7	1.436E+8	1.469E+8	1.379E+8	1.775E+8	1.038E+8
$S_{y,4\text{eff}}(\text{mm}^3)$	2.256E-291	1.163E+8	1.208E+8	1.086E+8	1.617E+8	6.302E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	-4.505E+0	-1.58E+2	3.468E+2	0E+00	-3.738E+2	-2.175E+3
$\Delta M_{Non\ fessurata}$ (kNm)	-4.505E+0	-1.559E+2	3.386E+2	0E+00	-3.052E+2	-1.776E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.8	0	0.9	0	0	0	0	-0.8	0	2	0	0	0
σ_7	0	13.5	24.1	13.5	25.6	0	0	49.7	-4.7	-14.9	11.5	34.8	69.6	0.178
σ_6	0	11.7	21.7	11.6	22.9	0	0	44.6	-3.7	-13.4	9.4	31.4	62.7	0.16
σ_5	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	-0.5	0	1.4	0	0	0
σ_4	95.5	10.3	19.9	10.1	21	0	0	136.4	-3	-12.2	7.8	29	153.2	0.453
σ_3	92.9	9.7	19.1	9.5	20.2	0	0	132.2	-2.7	-11.7	7.1	27.9	148.4	0.439
σ_2	0	0.1	0.1	-0.2	-0.3	0	0	-0.2	0.2	0.4	1	2.1	2.2	0.007
σ_1	-66.3	-25	-26.4	-27.3	-29	0	0	-121.7	15.6	17.2	-32.2	-34.2	-138.6	0.435
σ_0	-70.3	-25.9	-27.5	-28.2	-30.2	0	0	-128.1	16.1	18	-33.2	-35.7	-145.8	0.457

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.457 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.79 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.36 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.97 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.2 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=6.355E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, contributo flange: } V_{bf,Rd}=6.267E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=2.786E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.561E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.501$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.237E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.355E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.786, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.872, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.457$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 351 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5803x240 mm

Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	di diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.917E+5	3.014E+5	2.766E+5	4.325E+5	2.113E+5
Z _G (mm)	1056.096	1792.439	1821.047	1743.948	2081.262	1454.629
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.677E+11	3.752E+11	3.551E+11	4.432E+11	2.799E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.052E+8	-2.06E+8	-2.036E+8	-2.129E+8	-1.924E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.123E+8	-2.13E+8	-2.109E+8	-2.193E+8	-2.007E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.509E+8	5.872E+8	4.959E+8	1.17E+9	2.784E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.197E+8	5.526E+8	4.697E+8	1.058E+9	2.677E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.791E+8	5.077E+8	4.351E+8	9.257E+8	2.532E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.576E+8	4.841E+8	4.168E+8	8.61E+8	2.452E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.947E+8	4.155E+8	3.623E+8	6.895E+8	2.205E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.65E+8	3.832E+8	3.363E+8	6.166E+8	2.08E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.163E+8	1.182E+8	1.131E+8	1.354E+8	9.403E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.493E+8	1.523E+8	1.443E+8	1.803E+8	1.154E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.444E+8	1.478E+8	1.387E+8	1.787E+8	1.043E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.169E+8	1.215E+8	1.092E+8	1.628E+8	6.329E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)**Sollecitazioni (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.17E+3	-1.76E+6	1.18E+7	-9.69E+3
2a	2.21E+4	-7.9E+5	5.29E+6	2.15E+4
2b	-5.25E+4	-3.58E+4	5.71E+6	-1.91E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	7.9E+4	3.45E+4	4.13E+6	-1.1E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.54E+5	-1.2E+6	1.18E+7	2.39E+4
Totale	5.03E+5	-3.76E+6	3.87E+7	3.27E+4

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Mmax)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2100.83	0.85	-0.97	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale	Flessione semplice		Interazione N/M		
N _{Ed} (N)	5.034E+5	M _{Ed} (Nm)	3.872E+7	N _{Ed} (N)	5.034E+5
N _{Rd} (N)	7.298E+7	M _{Rd} (Nm)	7.618E+7	M _{Ed} (Nm)	3.872E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.62E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.007	M _{Ed} /M _{Rd}	0.508	M _{Ed} /M _{Rd}	0.508

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.8	0	1	0	0	0	0	1.1	0	3.2	0	0	0
σ_7	0	13.5	24.1	13.6	25.7	0	0	49.7	6.2	19.1	18.2	55.7	124.5	0.318
σ_6	0	11.6	21.7	11.6	23	0	0	44.7	5	17.2	14.8	50.3	112.2	0.287
σ_5	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	0.7	0	2.2	0	0	0
σ_4	95.6	10.3	19.9	10.2	21.1	0	0	136.6	4.1	15.8	12.2	46.2	198.6	0.587
σ_3	93	9.7	19.1	9.6	20.3	0	0	132.3	3.7	15.2	11.1	44.5	192.1	0.568
σ_2	0	0.1	0.1	-0.2	-0.2	0	0	-0.1	0.2	0.4	1	2.1	2.4	0.007
σ_1	-65.9	-24.8	-26.2	-27	-28.7	0	0	-120.9	-18.6	-20.2	-52.8	-56.6	-197.7	0.62
σ_0	-69.9	-25.7	-27.4	-27.9	-29.9	0	0	-127.2	-19.2	-21.1	-54.4	-59.2	-207.5	0.65

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.65 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.79 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.36 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 6.09 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.29 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci**Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Mmax)**

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

	Anima
b (mm)	2400
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ_{sup} (N/mm ²)	192.07
σ_{inf} (N/mm ²)	-197.75
ψ	-0.97
K_σ	23.15
λ_p	0.98
b_c (mm)	1217.48
$b_{c, sup}$ (mm)	730.49
$b_{c, sup}$ (mm)	486.99
ρ_{loc}	0.9
b_{ceff} (mm)	1100.74
$b_{ceff, sup}$ (mm)	660.44
$b_{ceff, sup}$ (mm)	440.3
ϕ_{Fore} (mm)	116.74

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	Z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, Edge sup}$	1.607E+4	912.2	7.146E+8
$A_{c, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, Edge inf}$	1.071E+4	303.5	2.117E+8
$A_{c, tot}$	2.678E+4	668.7	3.308E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	Z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, eff, Edge sup}$	1.453E+4	947.3	5.281E+8
$A_{c, eff, 1}$	0E+00	0	0E+00

$A_{c,eff\ 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff\ Edge\ inf}$	9.686E+3	280.1	1.565E+8
$A_{c,eff\ tot}$	2.422E+4	680.4	3.271E+9
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Mmax)

	<i>Piastra</i>		<i>Colonna</i>
$\sigma_{cr,p} (p)$	369.53	$\sigma_{cr,c} (c)$	1
$\beta_{ac} (p)$	1	$\beta_{ac} (c)$	9.534
λ_p	0.98	λ_c	0.904
ρ_p	0.904	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	$A(mm^2)$	$z_G (mm)$	$J_y (mm^4)$
Edge sup	1.453E+4	947.3	5.281E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.686E+3	280.1	1.565E+8
Totale	2.422E+4	680.4	3.271E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	$\Delta A (mm^2)$	$z_G (mm)$	$\Delta J_y (mm^4)$
Anima	-2.568E+3	558.7	-2.917E+6
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	<i>Fase 1</i>	<i>Fase 2a</i>	<i>Fase 2b</i>	<i>Fase 2c</i>	<i>Fase 3</i>	<i>Fessurata</i>
A (mm ²)	1.562E+5	2.892E+5	2.989E+5	2.74E+5	4.299E+5	2.087E+5
$z_G (mm)$	1064.273	1803.397	1831.895	1755.056	2090.359	1465.653
$\Delta z_{Geff} (mm)$	-8.18	-10.96	-10.85	-11.11	-9.1	-11.02
$J_{y,eff} (mm^4)$	1.775E+11	3.638E+11	3.711E+11	3.515E+11	4.372E+11	2.778E+11
$W_{y,0eff} (mm^3)$	-1.668E+8	-2.017E+8	-2.026E+8	-2.003E+8	-2.091E+8	-1.895E+8
$W_{y,1eff} (mm^3)$	-1.767E+8	-2.087E+8	-2.094E+8	-2.073E+8	-2.153E+8	-1.976E+8
$W_{y,3eff} (mm^3)$	1.272E+8	5.54E+8	5.907E+8	4.986E+8	1.183E+9	2.794E+8
$W_{y,4eff} (mm^3)$	1.236E+8	5.222E+8	5.554E+8	4.718E+8	1.067E+9	2.686E+8
$W_{y,5eff} (mm^3)$	1E+300	4.808E+8	5.096E+8	4.366E+8	9.309E+8	2.538E+8
$W_{y,6eff} (mm^3)$	1E+300	4.59E+8	4.856E+8	4.179E+8	8.646E+8	2.458E+8
$W_{y,7eff} (mm^3)$	1E+300	3.952E+8	4.159E+8	3.627E+8	6.9E+8	2.208E+8
$W_{y,8eff} (mm^3)$	1E+300	3.65E+8	3.833E+8	3.363E+8	6.161E+8	2.082E+8
$S_{y,1eff} (mm^3)$	6.826E+7	1.17E+8	1.189E+8	1.139E+8	1.36E+8	9.475E+7
$S_{y,2eff} (mm^3)$	7.806E+7	1.473E+8	1.502E+8	1.424E+8	1.774E+8	1.142E+8
$S_{y,3eff} (mm^3)$	5.663E+7	1.425E+8	1.459E+8	1.369E+8	1.759E+8	1.033E+8
$S_{y,4eff} (mm^3)$	2.25E-291	1.155E+8	1.199E+8	1.079E+8	1.603E+8	6.271E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Mmax)

	<i>Fase 1</i>	<i>Fase 2a</i>	<i>Fase 2b</i>	<i>Fase 2c</i>	<i>Fase 3a</i>	<i>Fase 3b</i>
$\Delta M_{Fessurata} (kNm)$	-9.536E+0	-2.433E+2	5.787E+2	0E+00	-8.71E+2	-5.001E+3
$\Delta M_{Non\ fessurata} (kNm)$	-9.536E+0	-2.419E+2	5.694E+2	0E+00	-7.187E+2	-4.127E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	<i>F. 1</i>	<i>F. 2a</i> <i>Non</i> <i>Fess.</i>	<i>F. 2a</i> <i>Fess.</i>	<i>F. 2b</i> <i>Non</i> <i>Fess.</i>	<i>F. 2b</i> <i>Fess.</i>	<i>F. 2c</i> <i>Non</i> <i>Fess.</i>	<i>F. 2c</i> <i>Fess.</i>	<i>F. 2 tot</i>	<i>F. 3a</i> <i>Non</i> <i>Fess.</i>	<i>F. 3a</i> <i>Fess.</i>	<i>F. 3b</i> <i>Non</i> <i>Fess.</i>	<i>F. 3b</i> <i>Fess.</i>	<i>F. 3 tot</i>	η_1
σ_8	0	0.8	0	1	0	0	0	0	1.1	0	3.2	0	0	0
σ_7	0	13.5	24.1	13.6	25.6	0	0	49.7	6.2	19.1	18.1	55.6	124.4	0.318
σ_6	0	11.6	21.6	11.6	23	0	0	44.6	5	17.2	14.7	50.2	112	0.286
σ_5	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	0.7	0	2.2	0	0	0
σ_4	95.4	10.2	19.8	10.1	21	0	0	136.2	4.1	15.7	12.1	46.1	198.1	0.586
σ_3	92.8	9.6	19	9.5	20.2	0	0	132	3.7	15.2	11	44.4	191.5	0.567

σ_2	0	0.1	0.1	-0.2	-0.3	0	0	-0.1	0.2	0.4	1.1	2.2	2.4	0.007
σ_1	-66.7	-25.3	-26.7	-27.4	-29.2	0	0	-122.5	-19	-20.5	-53.7	-57.5	-200.6	0.629
σ_0	-70.7	-26.1	-27.8	-28.4	-30.4	0	0	-128.9	-19.6	-21.4	-55.3	-60.1	-210.4	0.659

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.659 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.79 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.35 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 6.09 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.27 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=6.135E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=4.069E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=3.987E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.562E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.717$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.237E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.135E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.613, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.656, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.659$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.17E+3	-1.76E+6	1.18E+7	-9.69E+3
2a	2.21E+4	-7.9E+5	5.29E+6	2.15E+4
2b	-5.25E+4	-3.58E+4	5.71E+6	-1.91E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	7.55E+4	-3.24E+4	-3.36E+6	4.99E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.42E+5	-2.08E+6	8.88E+6	-2.91E+4
Totale	4.89E+5	-4.7E+6	2.83E+7	-1.87E+4

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z_{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2101.83	0.85	-1.06	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	4.886E+5	M _{Ed} (Nm)	2.831E+7	N _{Ed} (N)	4.886E+5
N _{Rd} (N)	7.298E+7	M _{Rd} (Nm)	7.618E+7	M _{Ed} (Nm)	2.831E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.62E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.007	M _{Ed} /M _{Rd}	0.372	M _{Ed} /M _{Rd}	0.372
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.8	0	1	0	0	0	0	-0.8	0	2.4	0	0	0
σ ₇	0	13.5	24.1	13.6	25.7	0	0	49.7	-4.7	-14.9	13.9	42.4	77.2	0.197
σ ₆	0	11.6	21.7	11.6	23	0	0	44.7	-3.7	-13.4	11.3	38.3	69.7	0.178
σ ₅	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	-0.5	0	1.7	0	0	0
σ ₄	95.6	10.3	19.9	10.2	21.1	0	0	136.6	-3	-12.2	9.4	35.3	159.6	0.472
σ ₃	93	9.7	19.1	9.6	20.3	0	0	132.3	-2.7	-11.7	8.6	34	154.6	0.457
σ ₂	0	0.1	0.1	-0.2	-0.2	0	0	-0.1	0.2	0.4	1	2.1	2.3	0.007
σ ₁	-65.9	-24.8	-26.2	-27	-28.7	0	0	-120.9	15.5	17.1	-39.5	-42.2	-145.9	0.457
σ ₀	-69.9	-25.7	-27.4	-27.9	-29.9	0	0	-127.2	16	17.8	-40.7	-44.1	-153.5	0.481

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.481 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.79 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.36 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.41 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.5 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmin)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ _p	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β	A*β (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmin)

Anima	
b (mm)	2400
σ _{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ _{sup} (N/mm ²)	154.61
σ _{inf} (N/mm ²)	-145.95
ψ	-1.06
K _σ	25.36
λ _p	0.94
b _c (mm)	1165.42
b _{c sup} (mm)	699.25
b _{c sup} (mm)	466.17
ρ _{loc}	0.95
b _{ceff} (mm)	1102.74
b _{ceff sup} (mm)	661.65
b _{ceff sup} (mm)	441.1
Φ _{Foro} (mm)	62.68

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmin)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{C Edge sup}	1.538E+4	875.8	6.268E+8

A _{c1}	0E+00	0	0E+00
A _{c2}	0E+00	0	0E+00
A _{c Edge inf}	1.026E+4	293.1	1.857E+8
A _{c tot}	2.564E+4	642.7	2.902E+9
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilità locale (Comb. Vmin)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c,eff Edge sup}	1.456E+4	894.6	5.31E+8
A _{c,eff 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff Edge inf}	9.704E+3	280.5	1.573E+8
A _{c,eff tot}	2.426E+4	649	2.884E+9
A _{c,eff,loc}	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilità globale dell'anima (Comb. Vmin)

	Piastra		Colonna
σ _{cr,p} (p)	404.89	σ _{cr,c} (c)	1
β _{ac} (p)	1	β _{ac} (c)	9.534
λ _p	0.936	λ _c	0.946
ρ _p	0.946	χ _c	

Anima depurata per instabilità locale e globale dell'anima (Comb. Vmin)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	1.456E+4	894.6	5.31E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.704E+3	280.5	1.573E+8
Totale	2.426E+4	649	2.884E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmin)

	ΔA(mm ²)	z _G (mm)	ΔJ _y (mm ⁴)
Anima	-1.379E+3	532.4	-4.515E+5
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.574E+5	2.903E+5	3.001E+5	2.752E+5	4.311E+5	2.099E+5
z _G (mm)	1060.683	1798.423	1826.968	1750.018	2086.217	1460.687
Δ z _{G,eff} (mm)	-4.59	-5.98	-5.92	-6.07	-4.95	-6.06
J _{y,eff} (mm ⁴)	1.778E+11	3.655E+11	3.729E+11	3.531E+11	4.399E+11	2.787E+11
W _{y,0,eff} (mm ³)	-1.676E+8	-2.032E+8	-2.041E+8	-2.018E+8	-2.108E+8	-1.908E+8
W _{y,1,eff} (mm ³)	-1.777E+8	-2.103E+8	-2.11E+8	-2.089E+8	-2.171E+8	-1.99E+8
W _{y,3,eff} (mm ³)	1.27E+8	5.525E+8	5.89E+8	4.973E+8	1.177E+9	2.789E+8
W _{y,4,eff} (mm ³)	1.235E+8	5.21E+8	5.54E+8	4.708E+8	1.063E+9	2.682E+8
W _{y,5,eff} (mm ³)	1E+300	4.8E+8	5.087E+8	4.359E+8	9.284E+8	2.535E+8
W _{y,6,eff} (mm ³)	1E+300	4.583E+8	4.849E+8	4.173E+8	8.629E+8	2.455E+8
W _{y,7,eff} (mm ³)	1E+300	3.949E+8	4.157E+8	3.625E+8	6.897E+8	2.206E+8
W _{y,8,eff} (mm ³)	1E+300	3.65E+8	3.832E+8	3.363E+8	6.163E+8	2.081E+8
S _{y,1,eff} (mm ³)	6.803E+7	1.167E+8	1.186E+8	1.135E+8	1.357E+8	9.443E+7
S _{y,2,eff} (mm ³)	7.831E+7	1.482E+8	1.512E+8	1.433E+8	1.787E+8	1.147E+8
S _{y,3,eff} (mm ³)	5.677E+7	1.434E+8	1.468E+8	1.377E+8	1.772E+8	1.037E+8
S _{y,4,eff} (mm ³)	2.255E-291	1.161E+8	1.206E+8	1.085E+8	1.614E+8	6.297E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
ΔM _{Fessurata} (kNm)	-5.349E+0	-1.337E+2	3.18E+2	0E+00	-4.571E+2	-2.68E+3
ΔM _{Non fessurata} (kNm)	-5.349E+0	-1.321E+2	3.108E+2	0E+00	-3.738E+2	-2.192E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.8	0	1	0	0	0	0	-0.8	0	2.5	0	0	0
σ_7	0	13.5	24.1	13.6	25.6	0	0	49.7	-4.7	-14.9	13.9	42.3	77.2	0.197
σ_6	0	11.6	21.6	11.6	23	0	0	44.7	-3.7	-13.3	11.3	38.3	69.6	0.178
σ_5	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	-0.5	0	1.7	0	0	0
σ_4	95.5	10.2	19.8	10.1	21	0	0	136.4	-3	-12.2	9.4	35.2	159.4	0.472
σ_3	92.9	9.6	19.1	9.5	20.2	0	0	132.2	-2.7	-11.7	8.6	33.9	154.4	0.457
σ_2	0	0.1	0.1	-0.2	-0.3	0	0	-0.1	0.2	0.4	1	2.1	2.3	0.007
σ_1	-66.4	-25.1	-26.5	-27.2	-29	0	0	-121.8	15.7	17.3	-39.9	-42.5	-147.1	0.461
σ_0	-70.4	-25.9	-27.6	-28.2	-30.2	0	0	-128.2	16.1	18	-41.1	-44.4	-154.6	0.485

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.485 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.79 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.36 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.41 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.49 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=6.329E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=6.013E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=2.95E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.562E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.53$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.237E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.329E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.743, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.821, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.485$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 351 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5835x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.925E+5	3.022E+5	2.773E+5	4.34E+5	2.116E+5
z _G (mm)	1056.096	1794.657	1823.277	1746.134	2083.344	1456.289
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.683E+11	3.758E+11	3.557E+11	4.437E+11	2.803E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.052E+8	-2.061E+8	-2.037E+8	-2.13E+8	-1.925E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.123E+8	-2.131E+8	-2.109E+8	-2.193E+8	-2.007E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.536E+8	5.901E+8	4.982E+8	1.178E+9	2.793E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.222E+8	5.553E+8	4.718E+8	1.065E+9	2.686E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.812E+8	5.1E+8	4.37E+8	9.309E+8	2.54E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.596E+8	4.863E+8	4.185E+8	8.656E+8	2.459E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.963E+8	4.172E+8	3.637E+8	6.926E+8	2.211E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.663E+8	3.847E+8	3.375E+8	6.192E+8	2.086E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.165E+8	1.184E+8	1.133E+8	1.355E+8	9.414E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.496E+8	1.526E+8	1.445E+8	1.806E+8	1.156E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.447E+8	1.481E+8	1.389E+8	1.79E+8	1.045E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.173E+8	1.218E+8	1.096E+8	1.631E+8	6.355E+7
nE	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)**Sollecitazioni (Comb. Vmin)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.17E+3	-1.6E+6	7.71E+6	-9.69E+3
2a	2.21E+4	-7.9E+5	3.37E+6	2.15E+4
2b	-5.25E+4	-3.58E+4	5.62E+6	-1.91E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	7.55E+4	-3.24E+4	-3.44E+6	4.99E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.43E+5	-2.07E+6	3.84E+6	-2.91E+4
Totale	4.9E+5	-4.53E+6	1.71E+7	-1.87E+4

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Vmin)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2109.43	0.85	-1.1	3
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					3

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	4.896E+5	M _{Ed} (Nm)	1.71E+7	N _{Ed} (N)	4.896E+5
N _{Rd} (N)	7.309E+7	M _{Rd} (Nm)	7.624E+7	M _{Ed} (Nm)	1.71E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.626E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.007	M _{Ed} /M _{Rd}	0.224	M _{Ed} /M _{Rd}	0.224

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ _s	0	0.5	0	0.9	0	0	0	0	-0.9	0	1.1	0	0	0

σ_7	0	8.6	15.3	13.3	25.2	0	0	40.5	-4.8	-15.2	6.6	19.4	44.8	0.114
σ_6	0	7.4	13.8	11.4	22.6	0	0	36.4	-3.8	-13.6	5.5	17.7	40.5	0.103
σ_5	0	0.4	0	0.7	0	0	0	0	-0.6	0	0.8	0	0	0
σ_4	62.5	6.5	12.6	10	20.7	0	0	95.8	-3.1	-12.5	4.6	16.4	99.8	0.295
σ_3	60.8	6.2	12.2	9.4	19.9	0	0	92.8	-2.7	-12	4.3	15.8	96.7	0.286
σ_2	0	0.1	0.1	-0.2	-0.2	0	0	-0.1	0.2	0.4	1	2.1	2.3	0.007
σ_1	-43.1	-15.8	-16.7	-26.6	-28.3	0	0	-88	15.9	17.5	-16.5	-17	-87.6	0.274
σ_0	-45.7	-16.3	-17.4	-27.5	-29.5	0	0	-92.6	16.3	18.2	-17	-17.8	-92.2	0.289

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.295 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.47 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.11 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.76 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.37 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=6.371E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=6.427E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=2.679E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.564E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.482$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.237E+7 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd}=min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.371E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.711, \quad (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.791, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.295$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 354 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5835x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm

Piatto 2	---
----------	-----

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.925E+5	3.022E+5	2.773E+5	4.34E+5	2.116E+5
Z _G (mm)	1056.096	1794.664	1823.284	1746.141	2083.35	1456.294
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.683E+11	3.758E+11	3.557E+11	4.437E+11	2.803E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.052E+8	-2.061E+8	-2.037E+8	-2.13E+8	-1.925E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.123E+8	-2.131E+8	-2.109E+8	-2.193E+8	-2.007E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.536E+8	5.902E+8	4.982E+8	1.178E+9	2.793E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.222E+8	5.553E+8	4.718E+8	1.065E+9	2.686E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.812E+8	5.1E+8	4.37E+8	9.309E+8	2.54E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.596E+8	4.863E+8	4.185E+8	8.656E+8	2.459E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.963E+8	4.172E+8	3.637E+8	6.926E+8	2.211E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.663E+8	3.847E+8	3.375E+8	6.192E+8	2.086E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.165E+8	1.184E+8	1.133E+8	1.355E+8	9.414E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.496E+8	1.526E+8	1.445E+8	1.806E+8	1.156E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.447E+8	1.481E+8	1.389E+8	1.79E+8	1.045E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.173E+8	1.218E+8	1.096E+8	1.631E+8	6.355E+7
η _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)**Sollecitazioni (Comb. Vmin)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	7.44E+2	-1.55E+6	7.71E+6	6.77E+3
2a	1.24E+4	-7.13E+5	3.37E+6	-2.29E+4
2b	-7.73E+3	-4.06E+4	5.62E+6	5.91E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	7.86E+4	-3.02E+4	-3.44E+6	-4.06E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.51E+5	-1.97E+6	3.86E+6	-1.05E+5
Totale	5.35E+5	-4.3E+6	1.71E+7	-1.2E+5

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Vmin)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2106.41	0.85	-1.11	3
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					3

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale	Flessione semplice			Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	5.349E+5	M _{Ed} (Nm)	1.712E+7	N _{Ed} (N)	5.349E+5
N _{Rd} (N)	7.309E+7	M _{Rd} (Nm)	7.624E+7	M _{Ed} (Nm)	1.712E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.626E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.007	M _{Ed} /M _{Rd}	0.225	M _{Ed} /M _{Rd}	0.224

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.5	0	0.9	0	0	0	0	-0.9	0	1.2	0	0	0
σ ₇	0	8.5	15.3	13.4	25.4	0	0	40.7	-4.8	-15.2	6.6	19.6	45.1	0.115
σ ₆	0	7.4	13.7	11.5	22.8	0	0	36.6	-3.8	-13.6	5.5	17.8	40.8	0.104
σ ₅	0	0.4	0	0.7	0	0	0	0	-0.6	0	0.8	0	0	0
σ ₄	62.5	6.5	12.6	10.1	20.9	0	0	96	-3	-12.4	4.7	16.5	100.1	0.296

σ_3	60.8	6.1	12.1	9.5	20.1	0	0	93	-2.7	-11.9	4.3	16	97	0.287
σ_2	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0.2	0.4	1	2.1	2.5	0.007
σ_1	-43.1	-15.8	-16.7	-26.4	-28	0	0	-87.9	15.9	17.5	-16.6	-17.1	-87.5	0.274
σ_0	-45.7	-16.4	-17.4	-27.3	-29.2	0	0	-92.4	16.3	18.2	-17.1	-17.9	-92.1	0.289

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.296 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.48 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.12 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.78 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.38 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=6.369E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=6.416E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=2.687E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.566E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.483$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.237E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.369E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.676, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.752, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.296$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 354 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5851x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	di diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.928E+5	3.026E+5	2.776E+5	4.347E+5	2.117E+5

Z _G (mm)	1056.096	1795.715	1824.339	1747.176	2084.334	1457.081
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.686E+11	3.76E+11	3.559E+11	4.44E+11	2.805E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.053E+8	-2.061E+8	-2.037E+8	-2.13E+8	-1.925E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.123E+8	-2.131E+8	-2.11E+8	-2.193E+8	-2.008E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.548E+8	5.916E+8	4.993E+8	1.182E+9	2.797E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.233E+8	5.565E+8	4.728E+8	1.068E+9	2.69E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.822E+8	5.112E+8	4.379E+8	9.334E+8	2.543E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.606E+8	4.873E+8	4.193E+8	8.677E+8	2.463E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.97E+8	4.18E+8	3.644E+8	6.941E+8	2.214E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.67E+8	3.854E+8	3.381E+8	6.204E+8	2.089E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.165E+8	1.184E+8	1.133E+8	1.356E+8	9.419E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.497E+8	1.527E+8	1.446E+8	1.807E+8	1.157E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.448E+8	1.482E+8	1.391E+8	1.791E+8	1.046E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.175E+8	1.22E+8	1.097E+8	1.633E+8	6.368E+7
nE	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	7.44E+2	-1.47E+6	5.97E+6	6.77E+3
2a	1.24E+4	-7.13E+5	2.54E+6	-2.29E+4
2b	-7.73E+3	-4.06E+4	5.57E+6	5.91E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	7.86E+4	-3.02E+4	-3.48E+6	-4.06E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.51E+5	-1.97E+6	1.59E+6	-1.05E+5
Totale	5.35E+5	-4.22E+6	1.22E+7	-1.2E+5

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2110.02	0.85	-1.16	3
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					3

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	5.354E+5	M _{Ed} (Nm)	1.22E+7	N _{Ed} (N)	5.354E+5
N _{Rd} (N)	7.315E+7	M _{Rd} (Nm)	7.627E+7	M _{Ed} (Nm)	1.22E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.629E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.007	M _{Ed} /M _{Rd}	0.16	M _{Ed} /M _{Rd}	0.16

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.4	0	0.9	0	0	0	0	-0.9	0	0.6	0	0	0
σ ₇	0	6.5	11.6	13.3	25.1	0	0	36.7	-4.8	-15.3	3.3	9.3	30.7	0.078
σ ₆	0	5.6	10.4	11.4	22.6	0	0	33	-3.8	-13.7	2.9	8.6	27.8	0.071
σ ₅	0	0.3	0	0.7	0	0	0	0	-0.6	0	0.4	0	0	0
σ ₄	48.4	4.9	9.5	10	20.7	0	0	78.6	-3.1	-12.6	2.5	8	74.1	0.219
σ ₃	47.1	4.6	9.2	9.4	19.9	0	0	76.1	-2.8	-12.1	2.4	7.8	71.9	0.213
σ ₂	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0.2	0.4	1	2.1	2.5	0.007
σ ₁	-33.4	-11.9	-12.6	-26.2	-27.8	0	0	-73.8	16	17.7	-6.2	-5.8	-61.9	0.194
σ ₀	-35.4	-12.4	-13.2	-27.1	-29	0	0	-77.6	16.5	18.4	-6.4	-6.1	-65.2	0.205

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.219 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.34 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.01 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.05 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.88 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta^* \epsilon_w (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=6.457E+6 N**

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.021, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.319 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 5.728E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 7.294E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.582, \quad \lambda_w = 1.426, \quad \tau_{cr} = 100.9, \quad C = 1441.3 \\ M_{Ed} &= M_{Ed,eq} = 1.993E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 5.566E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.358 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.237E+7 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd}=min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.457E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed}/V_{Rd} = 0.654, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.737, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.219 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 411 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5519x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.852E+5	2.945E+5	2.708E+5	4.19E+5	2.087E+5
z _G (mm)	1056.096	1772.346	1800.828	1724.182	2062.223	1439.77
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.625E+11	3.7E+11	3.5E+11	4.382E+11	2.761E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.046E+8	-2.054E+8	-2.03E+8	-2.125E+8	-1.918E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.117E+8	-2.125E+8	-2.103E+8	-2.189E+8	-2.001E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.272E+8	5.613E+8	4.757E+8	1.102E+9	2.706E+8

W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	4.982E+8	5.291E+8	4.511E+8	1.001E+9	2.604E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.603E+8	4.873E+8	4.188E+8	8.804E+8	2.464E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.402E+8	4.653E+8	4.015E+8	8.21E+8	2.388E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.81E+8	4.007E+8	3.501E+8	6.622E+8	2.15E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.528E+8	3.703E+8	3.253E+8	5.94E+8	2.03E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.15E+8	1.169E+8	1.118E+8	1.341E+8	9.304E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.472E+8	1.502E+8	1.423E+8	1.782E+8	1.14E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.42E+8	1.454E+8	1.363E+8	1.765E+8	1.025E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.137E+8	1.183E+8	1.061E+8	1.598E+8	6.093E+7
nE	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-6.21E+2	1.49E+6	6.59E+6	-5.4E+3
2a	7.75E+3	6.64E+5	2.4E+6	2.48E+4
2b	4.1E+2	6.66E+4	6.01E+6	-6.24E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.98E+5	9.24E+3	3.82E+6	-4.3E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	3.31E+5	1.97E+6	2.22E+6	1.44E+5
Totale	3.99E+4	4.2E+6	2.1E+7	1.52E+5

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2064.31	0.84	-0.97	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale	Flessione semplice		Interazione N/M		
N _{Ed} (N)	3.99E+4	M _{Ed} (Nm)	2.104E+7	N _{Ed} (N)	3.99E+4
N _{Rd} (N)	7.197E+7	M _{Rd} (Nm)	7.562E+7	M _{Ed} (Nm)	2.104E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.562E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.001	M _{Ed} /M _{Rd}	0.278	M _{Ed} /M _{Rd}	0.278

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.4	0	1.1	0	0	0	0	0.9	0	0.7	0	0	0
σ ₇	0	6.3	11.2	15	28	0	0	39.2	5.1	16.4	4.1	11.9	67.4	0.172
σ ₆	0	5.5	10.1	12.9	25.2	0	0	35.3	3.9	14.6	3.5	10.9	60.7	0.155
σ ₅	0	0.3	0	0.8	0	0	0	0	0.6	0	0.5	0	0	0
σ ₄	53.4	4.8	9.3	11.4	23.1	0	0	85.7	3.1	13.3	3	10.1	109.1	0.323
σ ₃	51.9	4.6	8.9	10.7	22.2	0	0	83	2.8	12.7	2.8	9.8	105.5	0.312
σ ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.7	-1.4	0.8	1.6	0.2	0.001
σ ₁	-36.8	-11.3	-12	-28.3	-30.1	0	0	-78.8	-18.2	-20.5	-9.3	-9.5	-108.9	0.341
σ ₀	-39	-11.7	-12.5	-29.3	-31.4	0	0	-82.9	-18.7	-21.4	-9.6	-10	-114.2	0.358

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.358 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.45 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.1 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.07 N/mm²
 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.2 N/mm²
 La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmax)

Anima	
b (mm)	2400
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ_{sup} (N/mm ²)	105.51
σ_{inf} (N/mm ²)	-108.88
ψ	-0.97
K_σ	23.09
λ_p	0.98
b_c (mm)	1218.87
$b_{c, sup}$ (mm)	731.32
$b_{c, sup}$ (mm)	487.55
ρ_{loc}	0.9
b_{ceff} (mm)	1100.66
$b_{ceff, sup}$ (mm)	660.4
$b_{ceff, sup}$ (mm)	440.26
ϕ_{Foro} (mm)	118.21

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
A_c Edge sup	1.609E+4	913.2	7.171E+8
A_{c1}	0E+00	0	0E+00
A_{c2}	0E+00	0	0E+00
A_c Edge inf	1.073E+4	303.8	2.125E+8
$A_{c, tot}$	2.682E+4	669.4	3.32E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c,eff}$ Edge sup	1.453E+4	948.7	5.28E+8
$A_{c,eff 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ Edge inf	9.686E+3	280.1	1.565E+8
$A_{c,eff, tot}$	2.421E+4	681.3	3.282E+9
$A_{c,eff, loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	368.62	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	9.534
λ_p	0.981	λ_c	0.903
ρ_p	0.903	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
Edge sup	1.453E+4	948.7	5.28E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.686E+3	280.1	1.565E+8
Totale	2.421E+4	681.3	3.282E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmax)

	$\Delta A (mm^2)$	$z_G (mm)$	$\Delta J_y (mm^4)$
Anima	-2.601E+3	559.4	-3.029E+6
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.562E+5	2.826E+5	2.919E+5	2.682E+5	4.164E+5	2.061E+5
z _G (mm)	1064.366	1783.509	1811.891	1735.476	2071.608	1450.878
Δz_{Geff} (mm)	-8.27	-11.16	-11.06	-11.29	-9.39	-11.11
J _{y,eff} (mm ⁴)	1.775E+11	3.587E+11	3.659E+11	3.464E+11	4.323E+11	2.74E+11
W _{y,0eff} (mm ³)	-1.668E+8	-2.011E+8	-2.02E+8	-1.996E+8	-2.087E+8	-1.889E+8
W _{y,1eff} (mm ³)	-1.767E+8	-2.081E+8	-2.089E+8	-2.068E+8	-2.149E+8	-1.97E+8
W _{y,3eff} (mm ³)	1.272E+8	5.302E+8	5.646E+8	4.782E+8	1.113E+9	2.716E+8
W _{y,4eff} (mm ³)	1.236E+8	5.006E+8	5.318E+8	4.531E+8	1.009E+9	2.612E+8
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	4.619E+8	4.891E+8	4.202E+8	8.852E+8	2.471E+8
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	4.415E+8	4.667E+8	4.026E+8	8.244E+8	2.393E+8
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	3.814E+8	4.012E+8	3.505E+8	6.627E+8	2.152E+8
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	3.529E+8	3.703E+8	3.254E+8	5.935E+8	2.031E+8
S _{y,1eff} (mm ³)	6.827E+7	1.157E+8	1.176E+8	1.126E+8	1.347E+8	9.378E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	7.805E+7	1.452E+8	1.481E+8	1.404E+8	1.753E+8	1.127E+8
S _{y,3eff} (mm ³)	5.663E+7	1.402E+8	1.435E+8	1.346E+8	1.737E+8	1.015E+8
S _{y,4eff} (mm ³)	2.14E-291	1.123E+8	1.168E+8	1.048E+8	1.573E+8	6.037E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	5.137E+0	-8.612E+1	-4.549E+0	0E+00	3.313E+3	-3.672E+3
$\Delta M_{Non fessurata}$ (kNm)	5.137E+0	-8.655E+1	-4.53E+0	0E+00	2.799E+3	-3.103E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.4	0	1.1	0	0	0	0	0.9	0	0.7	0	0	0
σ_7	0	6.3	11.2	15	27.9	0	0	39.1	5.1	16.3	4.1	11.9	67.4	0.172
σ_6	0	5.5	10.1	12.9	25.1	0	0	35.2	3.9	14.5	3.5	10.9	60.6	0.155
σ_5	0	0.3	0	0.8	0	0	0	0	0.6	0	0.5	0	0	0
σ_4	53.3	4.8	9.2	11.3	23	0	0	85.5	3.1	13.2	3	10.1	108.8	0.322
σ_3	51.8	4.6	8.9	10.7	22.2	0	0	82.8	2.7	12.6	2.8	9.8	105.2	0.311
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.7	-1.4	0.8	1.6	0.2	0.001
σ_1	-37.3	-11.5	-12.1	-28.8	-30.5	0	0	-79.9	-18.5	-20.9	-9.5	-9.6	-110.4	0.346
σ_0	-39.5	-11.9	-12.7	-29.8	-31.8	0	0	-84	-19.1	-21.7	-9.8	-10.1	-115.8	0.363

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.363 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.45 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.1 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.07 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.19 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w = 109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd} = 6.433E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w = 2.021, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 7.056E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.582, \quad \lambda_w = 1.426, \quad \tau_{cr} = 100.9, \quad C = 1441.3$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 2.188E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd} = 5.526E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.396$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.237E+7 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 6.433E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.653, \quad (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.733, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.363$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 414 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5518x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.852E+5	2.944E+5	2.708E+5	4.19E+5	2.087E+5
z _G (mm)	1056.096	1772.325	1800.806	1724.161	2062.202	1439.754
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.625E+11	3.7E+11	3.5E+11	4.382E+11	2.761E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.046E+8	-2.054E+8	-2.03E+8	-2.125E+8	-1.918E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.117E+8	-2.125E+8	-2.103E+8	-2.189E+8	-2.001E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.272E+8	5.612E+8	4.756E+8	1.102E+9	2.706E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	4.982E+8	5.291E+8	4.511E+8	1.001E+9	2.604E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.603E+8	4.873E+8	4.187E+8	8.803E+8	2.464E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.401E+8	4.652E+8	4.015E+8	8.21E+8	2.388E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.809E+8	4.007E+8	3.501E+8	6.622E+8	2.15E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.528E+8	3.703E+8	3.253E+8	5.94E+8	2.03E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.15E+8	1.169E+8	1.118E+8	1.341E+8	9.304E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.472E+8	1.502E+8	1.423E+8	1.782E+8	1.14E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.42E+8	1.454E+8	1.363E+8	1.765E+8	1.025E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.137E+8	1.183E+8	1.061E+8	1.598E+8	6.092E+7
η _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
------	-------	-------	--------	--------

1	-3.03E+2	1.54E+6	6.59E+6	8.54E+3
2a	1.62E+4	7.42E+5	2.4E+6	-2.33E+4
2b	-4.28E+4	6.13E+4	6.02E+6	1.76E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-3.05E+5	7.51E+3	-2.91E+6	-7.15E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	3.07E+5	2.05E+6	2.18E+6	4.54E+4
Totale	-2.46E+4	4.4E+6	1.43E+7	3.17E+4

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2068.57	0.84	-1.06	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-2.456E+4	M _{Ed} (Nm)	1.428E+7	N _{Ed} (N)	-2.456E+4
N _{Rd} (N)	-9.508E+7	M _{Rd} (Nm)	7.562E+7	M _{Ed} (Nm)	1.428E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.562E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0	M _{Ed} /M _{Rd}	0.189	M _{Ed} /M _{Rd}	0.189

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.4	0	1	0	0	0	0	-0.9	0	0.7	0	0	0
σ ₇	0	6.4	11.2	14.9	27.8	0	0	39	-5.1	-15	4	11.6	35.7	0.091
σ ₆	0	5.5	10.1	12.8	25	0	0	35.1	-4.3	-13.7	3.4	10.6	32.1	0.082
σ ₅	0	0.3	0	0.8	0	0	0	0	-0.6	0	0.5	0	0	0
σ ₄	53.4	4.9	9.3	11.2	22.9	0	0	85.6	-3.6	-12.6	2.9	9.9	82.8	0.245
σ ₃	51.9	4.6	9	10.6	22	0	0	82.9	-3.4	-12.2	2.7	9.5	80.2	0.237
σ ₂	0	0.1	0.1	-0.1	-0.2	0	0	-0.1	-0.7	-1.5	0.7	1.5	-0.1	0
σ ₁	-36.8	-11.3	-11.9	-28.5	-30.3	0	0	-79	12.6	13.1	-9.2	-9.4	-75.4	0.236
σ ₀	-39	-11.7	-12.4	-29.4	-31.6	0	0	-83.1	13	13.7	-9.5	-9.9	-79.3	0.248

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.248 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.44 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.09 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.25 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.96 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ _ρ	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β ^k	A _{c,eff} * β ^k (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilità locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmax)

	Anima
b (mm)	2400
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ_{sup} (N/mm ²)	80.2
σ_{inf} (N/mm ²)	-75.38
ψ	-1.06
K_{σ}	25.47
λ_p	0.93
b _c (mm)	1162.81
b _{c, sup} (mm)	697.68
b _{c, sup} (mm)	465.12
ρ_{loc}	0.95
b _{ceff} (mm)	1102.76
b _{ceff, sup} (mm)	661.66
b _{ceff, sup} (mm)	441.11
ϕ_{F0ro} (mm)	60.04

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	Z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _c Edge sup	1.535E+4	874	6.226E+8
A _c 1	0E+00	0	0E+00
A _c 2	0E+00	0	0E+00
A _c Edge inf	1.023E+4	292.6	1.845E+8
A _c tot	2.558E+4	641.4	2.882E+9
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	Z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c,eff} Edge sup	1.456E+4	892	5.311E+8
A _{c,eff} 1	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff} 2	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff} Edge inf	9.704E+3	280.6	1.574E+8
A _{c,eff} tot	2.426E+4	647.4	2.865E+9
A _{c,eff,loc}	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	406.71	$\sigma_{cr,c}$ (C)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (C)	9.534
λ_p	0.934	λ_c	0.948
ρ_p	0.948	ρ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	Z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	1.456E+4	892	5.311E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.704E+3	280.6	1.574E+8
Totale	2.426E+4	647.4	2.865E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmax)

	ΔA (mm ²)	Z _G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-1.321E+3	531.1	-3.968E+5
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.575E+5	2.839E+5	2.931E+5	2.695E+5	4.177E+5	2.074E+5
Z _G (mm)	1060.499	1778.1	1806.528	1730.008	2067.044	1445.541
ΔZ_{Geff} (mm)	-4.4	-5.78	-5.72	-5.85	-4.84	-5.79
J _{y,eff} (mm ⁴)	1.778E+11	3.605E+11	3.678E+11	3.481E+11	4.351E+11	2.75E+11
W _{y,0eff} (mm ³)	-1.676E+8	-2.027E+8	-2.036E+8	-2.012E+8	-2.105E+8	-1.902E+8

$W_{y,1eff}$ (mm ³)	-1.777E+8	-2.098E+8	-2.106E+8	-2.084E+8	-2.168E+8	-1.985E+8
$W_{y,3eff}$ (mm ³)	1.27E+8	5.287E+8	5.629E+8	4.769E+8	1.107E+9	2.711E+8
$W_{y,4eff}$ (mm ³)	1.235E+8	4.994E+8	5.304E+8	4.521E+8	1.005E+9	2.608E+8
$W_{y,5eff}$ (mm ³)	1E+300	4.61E+8	4.882E+8	4.194E+8	8.827E+8	2.467E+8
$W_{y,6eff}$ (mm ³)	1E+300	4.408E+8	4.659E+8	4.02E+8	8.226E+8	2.39E+8
$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	3.811E+8	4.009E+8	3.502E+8	6.623E+8	2.151E+8
$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	3.528E+8	3.702E+8	3.253E+8	5.936E+8	2.03E+8
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	6.801E+7	1.154E+8	1.173E+8	1.122E+8	1.344E+8	9.343E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	7.832E+7	1.462E+8	1.491E+8	1.413E+8	1.767E+8	1.133E+8
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	5.678E+7	1.411E+8	1.444E+8	1.354E+8	1.75E+8	1.02E+8
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	2.145E-291	1.13E+8	1.175E+8	1.054E+8	1.585E+8	6.064E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	1.336E+0	-9.38E+1	2.477E+2	0E+00	1.763E+3	-1.777E+3
$\Delta M_{Non\ fessurata}$ (kNm)	1.336E+0	-9.361E+1	2.449E+2	0E+00	1.475E+3	-1.487E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.4	0	1	0	0	0	0	-0.9	0	0.7	0	0	0
σ_7	0	6.4	11.2	14.9	27.8	0	0	39	-5.1	-15	4	11.6	35.6	0.091
σ_6	0	5.5	10.1	12.8	25	0	0	35.1	-4.3	-13.6	3.4	10.6	32.1	0.082
σ_5	0	0.3	0	0.8	0	0	0	0	-0.6	0	0.5	0	0	0
σ_4	53.3	4.9	9.3	11.2	22.9	0	0	85.5	-3.6	-12.6	2.9	9.8	82.7	0.245
σ_3	51.8	4.6	8.9	10.5	22	0	0	82.8	-3.4	-12.2	2.7	9.5	80.1	0.237
σ_2	0	0.1	0.1	-0.1	-0.2	0	0	-0.1	-0.7	-1.5	0.7	1.5	-0.1	0
σ_1	-37.1	-11.4	-12	-28.7	-30.5	0	0	-79.6	12.7	13.2	-9.3	-9.5	-75.9	0.238
σ_0	-39.3	-11.8	-12.5	-29.7	-31.8	0	0	-83.7	13.1	13.8	-9.6	-10	-79.8	0.25

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.25 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.44 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.09 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.25 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.96 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=6.501E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=7.735E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=1.519E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.523E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.275$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.237E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.501E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.677, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.769, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.25$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 414 11**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5394x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.823E+5	2.914E+5	2.683E+5	4.131E+5	2.076E+5
z _G (mm)	1056.096	1763.222	1791.635	1715.226	2053.463	1433.122
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.602E+11	3.676E+11	3.477E+11	4.359E+11	2.744E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.043E+8	-2.052E+8	-2.027E+8	-2.123E+8	-1.915E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.115E+8	-2.123E+8	-2.101E+8	-2.187E+8	-1.998E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.169E+8	5.5E+8	4.668E+8	1.072E+9	2.672E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	4.889E+8	5.189E+8	4.431E+8	9.763E+8	2.572E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.521E+8	4.784E+8	4.116E+8	8.606E+8	2.435E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.325E+8	4.57E+8	3.948E+8	8.035E+8	2.36E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.749E+8	3.943E+8	3.447E+8	6.501E+8	2.126E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.474E+8	3.645E+8	3.205E+8	5.84E+8	2.007E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.144E+8	1.163E+8	1.112E+8	1.335E+8	9.261E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.463E+8	1.493E+8	1.414E+8	1.773E+8	1.133E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.41E+8	1.443E+8	1.353E+8	1.754E+8	1.017E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.123E+8	1.168E+8	1.047E+8	1.584E+8	5.987E+7
η _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)**Sollecitazioni (Comb. Vmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-3.03E+2	1.71E+6	1.05E+7	8.54E+3
2a	1.62E+4	7.42E+5	4.2E+6	-2.33E+4
2b	-4.28E+4	6.13E+4	6.17E+6	1.76E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-3.05E+5	7.51E+3	-2.89E+6	-7.15E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	3.08E+5	2.06E+6	7.17E+6	4.54E+4
Totale	-2.32E+4	4.57E+6	2.52E+7	3.17E+4

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Vmax)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe

Anima	109.09	2038.8	0.82	-1.04	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-2.318E+4	M _{Ed} (Nm)	2.518E+7	N _{Ed} (N)	-2.318E+4
N _{Rd} (N)	-9.412E+7	M _{Rd} (Nm)	7.535E+7	M _{Ed} (Nm)	2.518E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.535E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0	M _{Ed} /M _{Rd}	0.334	M _{Ed} /M _{Rd}	0.334

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.7	0	1.1	0	0	0	0	-0.9	0	2.1	0	0	0
σ ₇	0	11.3	19.8	15.5	28.8	0	0	48.6	-5.2	-15.1	11.8	35.2	68.8	0.176
σ ₆	0	9.8	17.9	13.3	25.9	0	0	43.8	-4.3	-13.7	9.7	31.9	62	0.158
σ ₅	0	0.5	0	0.8	0	0	0	0	-0.7	0	1.4	0	0	0
σ ₄	85.3	8.7	16.4	11.7	23.8	0	0	125.5	-3.7	-12.7	8.1	29.4	142.2	0.421
σ ₃	83	8.2	15.8	11.1	22.9	0	0	121.6	-3.4	-12.3	7.4	28.3	137.7	0.407
σ ₂	0	0.1	0.1	-0.1	-0.2	0	0	-0.1	-0.7	-1.5	0.7	1.5	-0.1	0
σ ₁	-58.9	-19.8	-21	-29.2	-31.1	0	0	-110.9	12.5	13	-32	-34.4	-132.3	0.415
σ ₀	-62.4	-20.5	-21.9	-30.2	-32.4	0	0	-116.7	12.9	13.6	-33	-36	-139	0.436

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.436 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.79 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.36 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.95 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.16 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ _p	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β ^k	A _{c,eff} *β ^k (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilità locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmax)

Anima	
b (mm)	2400
σ _{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ _{sup} (N/mm ²)	137.68
σ _{inf} (N/mm ²)	-132.28
ψ	-1.04
K _σ	24.91
λ _p	0.94
b _c (mm)	1176.02
b _{c sup} (mm)	705.61
b _{c sup} (mm)	470.41
ρ _{loc}	0.94
b _{ceff} (mm)	1102.68
b _{ceff sup} (mm)	661.61

$d_{\text{ceff sup}}(\text{mm})$	441.07
$\phi_{\text{Foro}}(\text{mm})$	73.34

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmax)

	$A(\text{mm}^2)$	$z_G(\text{mm})$	$J_y(\text{mm}^4)$
A_c Edge sup	1.552E+4	883.2	6.441E+8
A_c 1	0E+00	0	0E+00
A_c 2	0E+00	0	0E+00
A_c Edge inf	1.035E+4	295.2	1.908E+8
A_c tot	2.587E+4	648	2.982E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmax)

	$A(\text{mm}^2)$	$z_G(\text{mm})$	$J_y(\text{mm}^4)$
$A_{c,\text{eff}}$ Edge sup	1.456E+4	905.2	5.309E+8
$A_{c,\text{eff}}$ 1	0E+00	0	0E+00
$A_{c,\text{eff}}$ 2	0E+00	0	0E+00
$A_{c,\text{eff}}$ Edge inf	9.704E+3	280.5	1.573E+8
$A_{c,\text{eff}}$ tot	2.426E+4	655.3	2.96E+9
$A_{c,\text{eff,loc}}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmax)

	<i>Piastra</i>		<i>Colonna</i>
$\sigma_{cr,p}(p)$	397.63	$\sigma_{cr,c}(c)$	1
$\beta_{ac}(p)$	1	$\beta_{ac}(c)$	9.534
λ_p	0.945	λ_c	0.938
ρ_p	0.938	ρ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmax)

	$A(\text{mm}^2)$	$z_G(\text{mm})$	$J_y(\text{mm}^4)$
Edge sup	1.456E+4	905.2	5.309E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.704E+3	280.5	1.573E+8
Totale	2.426E+4	655.3	2.96E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmax)

	$\Delta A(\text{mm}^2)$	$z_G(\text{mm})$	$\Delta J_y(\text{mm}^4)$
Anima	-1.613E+3	537.7	-7.231E+5
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmax)

	<i>Fase 1</i>	<i>Fase 2a</i>	<i>Fase 2b</i>	<i>Fase 2c</i>	<i>Fase 3</i>	<i>Fessurata</i>
$A(\text{mm}^2)$	1.572E+5	2.807E+5	2.898E+5	2.667E+5	4.115E+5	2.06E+5
$z_G(\text{mm})$	1061.416	1770.265	1798.617	1722.349	2059.405	1440.135
$\Delta z_{\text{Geff}}(\text{mm})$	-5.32	-7.04	-6.98	-7.12	-5.94	-7.01
$J_{y,\text{eff}}(\text{mm}^4)$	1.777E+11	3.578E+11	3.65E+11	3.454E+11	4.322E+11	2.731E+11
$W_{y,0\text{eff}}(\text{mm}^3)$	-1.674E+8	-2.021E+8	-2.03E+8	-2.006E+8	-2.099E+8	-1.896E+8
$W_{y,1\text{eff}}(\text{mm}^3)$	-1.775E+8	-2.092E+8	-2.1E+8	-2.078E+8	-2.162E+8	-1.979E+8
$W_{y,3\text{eff}}(\text{mm}^3)$	1.271E+8	5.187E+8	5.519E+8	4.683E+8	1.079E+9	2.678E+8
$W_{y,4\text{eff}}(\text{mm}^3)$	1.235E+8	4.902E+8	5.204E+8	4.442E+8	9.81E+8	2.577E+8
$W_{y,5\text{eff}}(\text{mm}^3)$	1E+300	4.53E+8	4.794E+8	4.124E+8	8.634E+8	2.438E+8
$W_{y,6\text{eff}}(\text{mm}^3)$	1E+300	4.333E+8	4.578E+8	3.954E+8	8.055E+8	2.363E+8
$W_{y,7\text{eff}}(\text{mm}^3)$	1E+300	3.751E+8	3.945E+8	3.449E+8	6.504E+8	2.127E+8
$W_{y,8\text{eff}}(\text{mm}^3)$	1E+300	3.474E+8	3.645E+8	3.206E+8	5.836E+8	2.008E+8
$S_{y,1\text{eff}}(\text{mm}^3)$	6.807E+7	1.149E+8	1.167E+8	1.117E+8	1.339E+8	9.307E+7
$S_{y,2\text{eff}}(\text{mm}^3)$	7.826E+7	1.45E+8	1.479E+8	1.402E+8	1.755E+8	1.126E+8
$S_{y,3\text{eff}}(\text{mm}^3)$	5.674E+7	1.398E+8	1.431E+8	1.342E+8	1.737E+8	1.011E+8
$S_{y,4\text{eff}}(\text{mm}^3)$	2.095E-291	1.114E+8	1.159E+8	1.039E+8	1.569E+8	5.953E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{\text{Fessurata}}$ (kNm)	1.615E+0	-1.137E+2	3.002E+2	0E+00	2.137E+3	-2.163E+3
$\Delta M_{\text{Non fessurata}}$ (kNm)	1.615E+0	-1.142E+2	2.989E+2	0E+00	1.811E+3	-1.833E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.7	0	1.1	0	0	0	0	-0.9	0	2.1	0	0	0
σ_7	0	11.3	19.8	15.5	28.8	0	0	48.6	-5.2	-15.1	11.8	35.2	68.7	0.176
σ_6	0	9.8	17.9	13.3	25.9	0	0	43.8	-4.3	-13.7	9.7	31.8	61.9	0.158
σ_5	0	0.5	0	0.8	0	0	0	0	-0.6	0	1.4	0	0	0
σ_4	85.2	8.6	16.4	11.7	23.7	0	0	125.3	-3.7	-12.7	8.1	29.3	142	0.42
σ_3	82.9	8.2	15.8	11	22.8	0	0	121.5	-3.4	-12.3	7.4	28.3	137.5	0.407
σ_2	0	0.1	0.1	-0.1	-0.2	0	0	-0.1	-0.7	-1.5	0.7	1.5	-0.1	0
σ_1	-59.3	-20	-21.2	-29.5	-31.4	0	0	-111.9	12.6	13.1	-32.4	-34.7	-133.5	0.418
σ_0	-62.9	-20.7	-22.1	-30.5	-32.7	0	0	-117.7	13	13.8	-33.4	-36.3	-140.2	0.44

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.44 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.79 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.36 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.95 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.15 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **$V_{b,Rd} = 6.37E+6$ N**

Essendo:

$$a/h_w = 2.021, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 6.422E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.582, \quad \lambda_w = 1.426, \quad \tau_{cr} = 100.9, \quad C = 1441.3$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 2.659E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd} = 5.515E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.482$$

Resistenza plastica: **$V_{pl,Rd} = 1.237E+7$ N**

Resistenza a taglio: **$V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 6.37E+6$ N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.718, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.799, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.44$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 417 1**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0

Soletta	5393x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.823E+5	2.914E+5	2.683E+5	4.131E+5	2.076E+5
Z _G (mm)	1056.096	1763.207	1791.62	1715.211	2053.449	1433.112
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.602E+11	3.676E+11	3.477E+11	4.359E+11	2.744E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.043E+8	-2.052E+8	-2.027E+8	-2.123E+8	-1.915E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.115E+8	-2.123E+8	-2.101E+8	-2.187E+8	-1.998E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.169E+8	5.5E+8	4.668E+8	1.072E+9	2.672E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	4.889E+8	5.189E+8	4.43E+8	9.762E+8	2.572E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.52E+8	4.784E+8	4.116E+8	8.606E+8	2.435E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.325E+8	4.57E+8	3.948E+8	8.035E+8	2.359E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.749E+8	3.942E+8	3.447E+8	6.501E+8	2.126E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.474E+8	3.645E+8	3.205E+8	5.839E+8	2.007E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.144E+8	1.163E+8	1.112E+8	1.335E+8	9.261E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.463E+8	1.493E+8	1.414E+8	1.773E+8	1.133E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.41E+8	1.443E+8	1.353E+8	1.754E+8	1.017E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.123E+8	1.168E+8	1.047E+8	1.584E+8	5.987E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)**Sollecitazioni (Comb. Vmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-2.93E+2	1.71E+6	1.05E+7	-8.38E+3
2a	2.48E+4	8.31E+5	4.2E+6	2.39E+4
2b	-5.77E+4	5.98E+4	6.17E+6	-3.84E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-3.09E+5	8.27E+3	-2.89E+6	1.34E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.73E+5	2.28E+6	5.31E+6	7.15E+4
Totale	-6.84E+4	4.88E+6	2.33E+7	8.46E+4

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Vmax)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2041.79	0.83	-1.06	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-6.839E+4	M _{Ed} (Nm)	2.331E+7	N _{Ed} (N)	-6.839E+4
N _{Rd} (N)	-9.411E+7	M _{Rd} (Nm)	7.535E+7	M _{Ed} (Nm)	2.331E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.535E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.001	M _{Ed} /M _{Rd}	0.309	M _{Ed} /M _{Rd}	0.309

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.7	0	1.1	0	0	0	0	-0.9	0	1.5	0	0	0
σ_7	0	11.3	19.9	15.4	28.7	0	0	48.6	-5.2	-15.1	8.8	26.3	59.8	0.153
σ_6	0	9.8	17.9	13.3	25.9	0	0	43.8	-4.3	-13.7	7.3	23.8	53.9	0.138
σ_5	0	0.5	0	0.8	0	0	0	0	-0.7	0	1.1	0	0	0
σ_4	85.3	8.7	16.5	11.7	23.7	0	0	125.5	-3.7	-12.7	6.1	22	134.7	0.398
σ_3	83	8.2	15.8	11	22.8	0	0	121.6	-3.4	-12.3	5.6	21.2	130.5	0.386
σ_2	0	0.1	0.1	-0.2	-0.3	0	0	-0.2	-0.7	-1.5	0.7	1.3	-0.3	0.001
σ_1	-58.9	-19.8	-20.9	-29.2	-31.1	0	0	-110.9	12.5	13	-23.6	-25.2	-123.2	0.386
σ_0	-62.4	-20.5	-21.8	-30.3	-32.5	0	0	-116.7	12.9	13.6	-24.3	-26.4	-129.5	0.406

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.406 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.79 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.36 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.43 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.8 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci**Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmax)**

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmax)

Anima	
b (mm)	2400
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ_{sup} (N/mm ²)	130.49
σ_{inf} (N/mm ²)	-123.18
ν	-1.06
K_σ	25.36
λ_p	0.94
b_c (mm)	1165.41
$b_{c, sup}$ (mm)	699.25
$b_{c, sup}$ (mm)	466.17
ρ_{loc}	0.95
b_{ceff} (mm)	1102.74
$b_{ceff, sup}$ (mm)	661.65
$b_{ceff, sup}$ (mm)	441.1
ϕ_{Foro} (mm)	62.67

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmax)

	A(mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, Edge sup}$	1.538E+4	875.8	6.268E+8
$A_{c, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, Edge inf}$	1.026E+4	293.1	1.857E+8
$A_{c, tot}$	2.564E+4	642.7	2.902E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmax)

	A(mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, eff, Edge sup}$	1.456E+4	894.6	5.31E+8

A _{c,eff 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff Edge inf}	9.704E+3	280.5	1.573E+8
A _{c,eff tot}	2.426E+4	649	2.884E+9
A _{c,eff,loc}	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilità globale dell'anima (Comb. Vmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p} (p)$	404.89	$\sigma_{cr,c} (c)$	1
$\beta_{ac} (p)$	1	$\beta_{ac} (c)$	9.534
λ_p	0.936	λ_c	0.946
ρ_p	0.946	ρ_c	

Anima depurata per instabilità locale e globale dell'anima (Comb. Vmax)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	1.456E+4	894.6	5.31E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.704E+3	280.5	1.573E+8
Totale	2.426E+4	649	2.884E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmax)

	ΔA (mm ²)	z _G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-1.379E+3	532.4	-4.512E+5
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.574E+5	2.81E+5	2.9E+5	2.669E+5	4.118E+5	2.062E+5
z _G (mm)	1060.682	1769.247	1797.607	1721.321	2058.542	1439.133
Δz_{Geff} (mm)	-4.59	-6.04	-5.99	-6.11	-5.09	-6.02
J _{y,eff} (mm ⁴)	1.778E+11	3.581E+11	3.654E+11	3.458E+11	4.327E+11	2.733E+11
W _{y,0eff} (mm ³)	-1.676E+8	-2.024E+8	-2.033E+8	-2.009E+8	-2.102E+8	-1.899E+8
W _{y,1eff} (mm ³)	-1.777E+8	-2.095E+8	-2.103E+8	-2.081E+8	-2.165E+8	-1.981E+8
W _{y,3eff} (mm ³)	1.27E+8	5.184E+8	5.516E+8	4.681E+8	1.078E+9	2.677E+8
W _{y,4eff} (mm ³)	1.235E+8	4.9E+8	5.202E+8	4.44E+8	9.803E+8	2.576E+8
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	4.528E+8	4.793E+8	4.123E+8	8.63E+8	2.438E+8
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	4.331E+8	4.577E+8	3.953E+8	8.052E+8	2.362E+8
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	3.751E+8	3.944E+8	3.448E+8	6.503E+8	2.127E+8
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	3.474E+8	3.645E+8	3.205E+8	5.836E+8	2.008E+8
S _{y,1eff} (mm ³)	6.803E+7	1.148E+8	1.167E+8	1.116E+8	1.339E+8	9.3E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	7.831E+7	1.452E+8	1.481E+8	1.403E+8	1.757E+8	1.127E+8
S _{y,3eff} (mm ³)	5.677E+7	1.4E+8	1.433E+8	1.343E+8	1.739E+8	1.012E+8
S _{y,4eff} (mm ³)	2.096E-291	1.115E+8	1.16E+8	1.04E+8	1.571E+8	5.958E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	1.345E+0	-1.496E+2	3.475E+2	0E+00	1.859E+3	-1.647E+3
$\Delta M_{Non fessurata}$ (kNm)	1.345E+0	-1.5E+2	3.455E+2	0E+00	1.572E+3	-1.393E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.7	0	1.1	0	0	0	0	-0.9	0	1.5	0	0	0
σ_7	0	11.3	19.9	15.4	28.7	0	0	48.6	-5.2	-15.1	8.8	26.3	59.8	0.153
σ_6	0	9.8	17.9	13.3	25.8	0	0	43.7	-4.3	-13.7	7.3	23.8	53.8	0.137
σ_5	0	0.5	0	0.8	0	0	0	0	-0.7	0	1.1	0	0	0
σ_4	85.2	8.7	16.4	11.7	23.7	0	0	125.3	-3.7	-12.7	6.1	21.9	134.6	0.398

σ_3	82.9	8.2	15.8	11	22.8	0	0	121.5	-3.4	-12.3	5.6	21.1	130.3	0.385
σ_2	0	0.1	0.1	-0.2	-0.3	0	0	-0.2	-0.7	-1.5	0.7	1.3	-0.3	0.001
σ_1	-59.3	-20	-21.1	-29.5	-31.4	0	0	-111.8	12.6	13.1	-23.8	-25.5	-124.1	0.389
σ_0	-62.8	-20.7	-22	-30.5	-32.8	0	0	-117.6	13	13.7	-24.6	-26.6	-130.5	0.409

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.409 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.79 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.36 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.43 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.79 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=6.396E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=6.677E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=2.478E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.513E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.449$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.237E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.396E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.763, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.852, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.409$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 417 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5347x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	di diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.813E+5	2.902E+5	2.674E+5	4.109E+5	2.072E+5

Z _G (mm)	1056.096	1759.75	1788.135	1711.821	2050.112	1430.609
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.593E+11	3.667E+11	3.468E+11	4.351E+11	2.737E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.042E+8	-2.051E+8	-2.026E+8	-2.122E+8	-1.913E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.114E+8	-2.122E+8	-2.1E+8	-2.186E+8	-1.997E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.131E+8	5.458E+8	4.636E+8	1.061E+9	2.659E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	4.854E+8	5.151E+8	4.4E+8	9.671E+8	2.56E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.49E+8	4.751E+8	4.089E+8	8.533E+8	2.424E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.296E+8	4.539E+8	3.923E+8	7.97E+8	2.349E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.726E+8	3.918E+8	3.426E+8	6.456E+8	2.116E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.454E+8	3.624E+8	3.187E+8	5.802E+8	1.999E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.142E+8	1.16E+8	1.11E+8	1.333E+8	9.244E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.459E+8	1.489E+8	1.41E+8	1.769E+8	1.131E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.406E+8	1.439E+8	1.349E+8	1.75E+8	1.014E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.117E+8	1.162E+8	1.041E+8	1.578E+8	5.947E+7
nE	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-2.93E+2	1.88E+6	1.49E+7	-8.38E+3
2a	2.48E+4	8.31E+5	6.22E+6	2.39E+4
2b	-5.77E+4	5.98E+4	6.31E+6	-3.84E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.85E+4	1.48E+3	4.96E+6	-4.75E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.74E+5	1.92E+6	1.35E+7	2.66E+4
Totale	1.42E+5	4.68E+6	4.58E+7	3.35E+4

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2016.54	0.82	-0.99	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	1.419E+5	M _{Ed} (Nm)	4.585E+7	N _{Ed} (N)	1.419E+5
N _{Rd} (N)	7.136E+7	M _{Rd} (Nm)	7.525E+7	M _{Ed} (Nm)	4.585E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.524E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.002	M _{Ed} /M _{Rd}	0.609	M _{Ed} /M _{Rd}	0.609

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	1	0	1.1	0	0	0	0	1.3	0	3.8	0	0	0
σ ₇	0	16.8	29.5	15.9	29.5	0	0	59.1	7.4	23	21.5	65	147	0.376
σ ₆	0	14.6	26.6	13.7	26.6	0	0	53.2	6	20.6	17.6	58.7	132.5	0.339
σ ₅	0	0.8	0	0.8	0	0	0	0	0.9	0	2.6	0	0	0
σ ₄	120.6	12.9	24.4	12.1	24.4	0	0	169.4	4.9	18.9	14.6	54	242.3	0.717
σ ₃	117.3	12.2	23.5	11.4	23.5	0	0	164.2	4.4	18.2	13.4	52	234.4	0.693
σ ₂	0	0.1	0.1	-0.2	-0.3	0	0	-0.2	-0.2	-0.5	0.7	1.3	0.7	0.002
σ ₁	-83.2	-29.3	-31	-29.9	-31.9	0	0	-146.1	-22.9	-25.3	-61	-66.1	-237.6	0.745
σ ₀	-88.2	-30.4	-32.4	-31	-33.3	0	0	-153.9	-23.6	-26.4	-62.8	-69.1	-249.4	0.782

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.782 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.16 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.65 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 7.27 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 5.15 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

	Anima
b (mm)	2400
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ_{sup} (N/mm ²)	234.39
σ_{inf} (N/mm ²)	-237.56
ψ	-0.99
K_σ	23.54
λ_p	0.97
b_c (mm)	1208.05
$b_{c, sup}$ (mm)	724.83
$b_{c, sup}$ (mm)	483.22
ρ_{loc}	0.91
b_{ceff} (mm)	1101.3
$b_{ceff, sup}$ (mm)	660.78
$b_{ceff, sup}$ (mm)	440.52
ϕ_{Fore} (mm)	106.75

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
A_c Edge sup	1.595E+4	905.6	6.982E+8
$A_c 1$	0E+00	0	0E+00
$A_c 2$	0E+00	0	0E+00
A_c Edge inf	1.063E+4	301.6	2.069E+8
A_c tot	2.658E+4	664	3.232E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c,eff}$ Edge sup	1.454E+4	937.7	5.289E+8
$A_{c,eff} 1$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff} 2$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ Edge inf	9.691E+3	280.3	1.567E+8
$A_{c,eff}$ tot	2.423E+4	674.7	3.199E+9
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	375.78	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	9.534
λ_p	0.972	λ_c	0.912
ρ_p	0.912	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)

Edge sup	1.454E+4	937.7	5.289E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.691E+3	280.3	1.567E+8
Totale	2.423E+4	674.7	3.199E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	$\Delta A (mm^2)$	$z_G (mm)$	$\Delta J_y (mm^4)$
Anima	-2.349E+3	553.9	-2.23E+6
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.565E+5	2.789E+5	2.879E+5	2.65E+5	4.086E+5	2.048E+5
Z _G (mm)	1063.634	1769.904	1798.204	1722.083	2058.712	1440.662
Δz_{Geff} (mm)	-7.54	-10.15	-10.07	-10.26	-8.6	-10.05
J _{y,eff} (mm ⁴)	1.776E+11	3.558E+11	3.631E+11	3.436E+11	4.298E+11	2.719E+11
W _{y,0eff} (mm ³)	-1.669E+8	-2.011E+8	-2.019E+8	-1.995E+8	-2.088E+8	-1.887E+8
W _{y,1eff} (mm ³)	-1.769E+8	-2.081E+8	-2.089E+8	-2.068E+8	-2.15E+8	-1.969E+8
W _{y,3eff} (mm ³)	1.272E+8	5.156E+8	5.486E+8	4.657E+8	1.071E+9	2.668E+8
W _{y,4eff} (mm ³)	1.236E+8	4.874E+8	5.173E+8	4.417E+8	9.739E+8	2.567E+8
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	4.504E+8	4.766E+8	4.101E+8	8.574E+8	2.429E+8
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	4.308E+8	4.551E+8	3.932E+8	7.999E+8	2.354E+8
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	3.73E+8	3.922E+8	3.43E+8	6.46E+8	2.119E+8
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	3.454E+8	3.624E+8	3.188E+8	5.798E+8	2E+8
S _{y,1eff} (mm ³)	6.822E+7	1.148E+8	1.167E+8	1.117E+8	1.339E+8	9.31E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	7.81E+7	1.441E+8	1.47E+8	1.393E+8	1.743E+8	1.12E+8
S _{y,3eff} (mm ³)	5.665E+7	1.389E+8	1.422E+8	1.333E+8	1.725E+8	1.006E+8
S _{y,4eff} (mm ³)	2.074E-291	1.105E+8	1.149E+8	1.03E+8	1.557E+8	5.899E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	2.21E+0	-2.497E+2	5.801E+2	0E+00	9.902E+2	-2.75E+3
$\Delta M_{Non\ fessurata}$ (kNm)	2.21E+0	-2.522E+2	5.81E+2	0E+00	8.471E+2	-2.353E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	1	0	1.1	0	0	0	0	1.3	0	3.8	0	0	0
σ_7	0	16.8	29.5	15.9	29.5	0	0	59	7.4	22.9	21.5	64.9	146.8	0.375
σ_6	0	14.5	26.5	13.7	26.5	0	0	53.1	6	20.6	17.5	58.6	132.3	0.338
σ_5	0	0.8	0	0.8	0	0	0	0.9	0	2.6	0	0	0	0
σ_4	120.4	12.8	24.3	12	24.3	0	0	169	4.9	18.9	14.5	53.8	241.7	0.715
σ_3	117	12.1	23.4	11.3	23.4	0	0	163.8	4.4	18.1	13.2	51.8	233.8	0.692
σ_2	0	0.1	0.1	-0.2	-0.3	0	0	-0.2	-0.2	-0.5	0.7	1.3	0.7	0.002
σ_1	-84.1	-29.8	-31.5	-30.4	-32.3	0	0	-147.9	-23.3	-25.7	-62	-67.1	-240.6	0.754
σ_0	-89.1	-30.8	-32.8	-31.5	-33.7	0	0	-155.7	-24	-26.8	-63.9	-70	-252.5	0.791

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.791 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.16 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.65 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 7.28 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 5.13 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 5.941E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w = 2.021, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 5.728E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 2.128E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.582, \quad \lambda_w = 1.426, \quad \tau_{cr} = 100.9, \quad C = 1441.3$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 4.766E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 5.519E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.864$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.237E+7 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 5.941E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.788, \quad (= \Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.818, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.791$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-2.93E+2	1.88E+6	1.49E+7	-8.38E+3
2a	2.48E+4	8.31E+5	6.22E+6	2.39E+4
2b	-5.77E+4	5.98E+4	6.31E+6	-3.84E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-3.09E+5	8.27E+3	-2.87E+6	1.34E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.75E+5	2.28E+6	1.08E+7	7.15E+4
Totale	-6.7E+4	5.05E+6	3.54E+7	8.46E+4

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2030.58	0.82	-1.04	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale	Flessione semplice		Interazione N/M		
N _{Ed} (N)	-6.699E+4	M _{Ed} (Nm)	3.537E+7	N _{Ed} (N)	-6.699E+4
N _{Rd} (N)	-9.375E+7	M _{Rd} (Nm)	7.525E+7	M _{Ed} (Nm)	3.537E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.525E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.001	M _{Ed} /M _{Rd}	0.47	M _{Ed} /M _{Rd}	0.47

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	1	0	1.1	0	0	0	0	-0.9	0	3.1	0	0	0
σ ₇	0	16.8	29.5	15.9	29.5	0	0	59.1	-5.2	-15.1	17.5	52.5	96.5	0.247

σ_6	0	14.6	26.6	13.7	26.6	0	0	53.2	-4.4	-13.7	14.3	47.5	86.9	0.222
σ_5	0	0.8	0	0.8	0	0	0	0	-0.7	0	2.1	0	0	0
σ_4	120.6	12.9	24.4	12.1	24.4	0	0	169.4	-3.7	-12.7	11.9	43.7	200.3	0.593
σ_3	117.3	12.2	23.5	11.4	23.5	0	0	164.2	-3.5	-12.3	10.9	42.1	194	0.574
σ_2	0	0.1	0.1	-0.2	-0.3	0	0	-0.2	-0.8	-1.5	0.7	1.3	-0.3	0.001
σ_1	-83.2	-29.3	-31	-29.9	-31.9	0	0	-146.1	12.4	12.9	-48.9	-52.9	-186.1	0.583
σ_0	-88.2	-30.4	-32.4	-31	-33.3	0	0	-153.9	12.8	13.5	-50.4	-55.3	-195.6	0.613

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.613 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.16 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.65 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.33 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.12 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmax)

Anima	
b (mm)	2400
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ_{sup} (N/mm ²)	194.01
σ_{inf} (N/mm ²)	-186.14
ψ	-1.04
K_σ	24.94
λ_p	0.94
b _c (mm)	1175.16
b _{c sup} (mm)	705.1
b _{c sup} (mm)	470.06
ρ_{loc}	0.94
b _{ceff} (mm)	1102.68
b _{ceff sup} (mm)	661.61
b _{ceff sup} (mm)	441.07
ϕ_{Foro} (mm)	72.48

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmax)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c Edge sup}	1.551E+4	882.6	6.427E+8
A _{c 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c Edge inf}	1.034E+4	295	1.904E+8
A _{c tot}	2.585E+4	647.6	2.975E+9
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmax)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c,eff Edge sup}	1.456E+4	904.4	5.309E+8
A _{c,eff 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff Edge inf}	9.704E+3	280.5	1.573E+8
A _{c,eff tot}	2.426E+4	654.8	2.954E+9
A _{c,eff,loc}	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p} (p)$	398.2	$\sigma_{cr,c} (c)$	1
$\beta_{ac} (p)$	1	$\beta_{ac} (c)$	9.534
λ_p	0.944	λ_c	0.938
ρ_p	0.938	ρ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmax)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	1.456E+4	904.4	5.309E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.704E+3	280.5	1.573E+8
Totale	2.426E+4	654.8	2.954E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmax)

	ΔA (mm ²)	z _G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-1.595E+3	537.3	-6.98E+5
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.572E+5	2.797E+5	2.886E+5	2.658E+5	4.093E+5	2.056E+5
z _G (mm)	1061.358	1766.72	1795.045	1718.868	2056.004	1437.538
Δz_{Geff} (mm)	-5.26	-6.97	-6.91	-7.05	-5.89	-6.93
J _{y,eff} (mm ⁴)	1.777E+11	3.569E+11	3.642E+11	3.446E+11	4.314E+11	2.725E+11
W _{y,0eff} (mm ³)	-1.674E+8	-2.02E+8	-2.029E+8	-2.005E+8	-2.098E+8	-1.895E+8
W _{y,1eff} (mm ³)	-1.775E+8	-2.091E+8	-2.099E+8	-2.077E+8	-2.161E+8	-1.978E+8
W _{y,3eff} (mm ³)	1.271E+8	5.148E+8	5.477E+8	4.65E+8	1.068E+9	2.665E+8
W _{y,4eff} (mm ³)	1.235E+8	4.867E+8	5.166E+8	4.412E+8	9.717E+8	2.564E+8
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	4.499E+8	4.761E+8	4.097E+8	8.56E+8	2.427E+8
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	4.304E+8	4.547E+8	3.929E+8	7.989E+8	2.352E+8
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	3.728E+8	3.92E+8	3.428E+8	6.458E+8	2.118E+8
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	3.454E+8	3.624E+8	3.187E+8	5.799E+8	2E+8
S _{y,1eff} (mm ³)	6.807E+7	1.146E+8	1.165E+8	1.115E+8	1.337E+8	9.29E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	7.826E+7	1.447E+8	1.476E+8	1.399E+8	1.751E+8	1.123E+8
S _{y,3eff} (mm ³)	5.675E+7	1.394E+8	1.427E+8	1.338E+8	1.733E+8	1.008E+8
S _{y,4eff} (mm ³)	2.077E-291	1.109E+8	1.153E+8	1.034E+8	1.564E+8	5.914E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	1.543E+0	-1.721E+2	3.998E+2	0E+00	2.139E+3	-1.904E+3
$\Delta M_{Non fessurata}$ (kNm)	1.543E+0	-1.731E+2	3.987E+2	0E+00	1.819E+3	-1.62E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	1	0	1.1	0	0	0	0	-0.9	0	3.1	0	0	0
σ_7	0	16.8	29.5	15.9	29.5	0	0	59	-5.2	-15.1	17.4	52.5	96.4	0.246
σ_6	0	14.5	26.6	13.7	26.6	0	0	53.1	-4.3	-13.7	14.2	47.4	86.8	0.222
σ_5	0	0.8	0	0.8	0	0	0	0	-0.7	0	2.1	0	0	0
σ_4	120.5	12.9	24.4	12	24.3	0	0	169.2	-3.7	-12.7	11.8	43.6	200.1	0.592
σ_3	117.1	12.2	23.5	11.3	23.4	0	0	164	-3.4	-12.3	10.8	42	193.7	0.573
σ_2	0	0.1	0.1	-0.2	-0.3	0	0	-0.2	-0.8	-1.5	0.7	1.3	-0.3	0.001
σ_1	-83.8	-29.7	-31.3	-30.3	-32.2	0	0	-147.4	12.5	13	-49.5	-53.4	-187.8	0.589
σ_0	-88.9	-30.7	-32.7	-31.3	-33.6	0	0	-155.1	12.9	13.6	-51	-55.8	-197.3	0.618

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.618 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.16 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.65 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.33 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.11 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=6.179E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=4.512E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=3.74E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.51E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.679$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.237E+7 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd}=min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.179E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.818, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.882, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.618$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

SLE: Verifica a web breathing (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-2.17E+2	1.39E+6	1.1E+7	-6.21E+3
2a	1.84E+4	6.15E+5	4.61E+6	1.77E+4
2b	-4.81E+4	4.99E+4	5.26E+6	-3.2E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-6.57E+4	9.85E+2	3.31E+6	-3.17E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.38E+4	7.47E+5	5.18E+6	2.57E+4
Totale	-8.18E+4	2.8E+6	2.94E+7	3.08E+4

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot
σ ₈	0	0.8	0	0.9	0	0	0	0	0.9	0	1.4	0	0
σ ₇	0	12.4	21.8	13.2	24.6	0	0	46.4	5	15.3	8	24.5	86.2
σ ₆	0	10.8	19.7	11.4	22.1	0	0	41.8	4	13.7	6.5	22.1	77.6
σ ₅	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	0.6	0	1	0	0
σ ₄	89.2	9.5	18	10	20.3	0	0	127.5	3.2	12.6	5.4	20.2	160.3
σ ₃	86.7	9	17.4	9.4	19.5	0	0	123.6	2.9	12.1	4.9	19.5	155.1
σ ₂	0	0.1	0.1	-0.2	-0.2	0	0	-0.1	-0.2	-0.3	0	0.1	-0.4
σ ₁	-62.2	-22	-23.3	-25.3	-26.9	0	0	-112.4	-15.5	-17.1	-24	-26.2	-155.6
σ ₀	-65.9	-22.8	-24.3	-26.2	-28.1	0	0	-118.3	-16	-17.8	-24.7	-27.3	-163.4

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.7 N/mm²

- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.3 N/mm²
 La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.01 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.85 N/mm²
 La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Verifica dell'intera anima (Comb. Mmax)

Anima	
b (mm)	2400
σ_{sup} (N/mm ²)	155.47
σ_{inf} (N/mm ²)	-153.91
σ_{Ed} (N/mm ²)	153.91
K_{σ}	24.16
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
τ_{Ed} (N/mm ²)	48.04
σ_{cr} (P) (N/mm ²)	385.79
σ_{cr} (C) (N/mm ²)	3.91
ξ	1
σ_{cr} (N/mm ²)	385.79
K_{τ}	6.32
$K_{\tau sl}$	0
Coefficienti di utilizzo	0.658
Esito	VERIFICA SODDISFATTA

Sezione C4 420 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5347x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.813E+5	2.902E+5	2.674E+5	4.109E+5	2.072E+5
Z _G (mm)	1056.096	1759.773	1788.158	1711.843	2050.133	1430.625
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.593E+11	3.667E+11	3.468E+11	4.351E+11	2.737E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.042E+8	-2.051E+8	-2.026E+8	-2.122E+8	-1.913E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.114E+8	-2.122E+8	-2.1E+8	-2.186E+8	-1.997E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.131E+8	5.458E+8	4.636E+8	1.062E+9	2.659E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	4.854E+8	5.151E+8	4.4E+8	9.671E+8	2.56E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.49E+8	4.751E+8	4.089E+8	8.533E+8	2.424E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.297E+8	4.539E+8	3.923E+8	7.97E+8	2.349E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.726E+8	3.918E+8	3.427E+8	6.456E+8	2.117E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.454E+8	3.624E+8	3.187E+8	5.802E+8	1.999E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.142E+8	1.16E+8	1.11E+8	1.333E+8	9.244E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.459E+8	1.489E+8	1.41E+8	1.769E+8	1.131E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.406E+8	1.439E+8	1.349E+8	1.75E+8	1.015E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.117E+8	1.163E+8	1.041E+8	1.579E+8	5.948E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)**Sollecitazioni (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.43E+2	-1.75E+6	1.49E+7	1.12E+4
2a	2.77E+4	-7.66E+5	6.21E+6	-2.39E+4
2b	-1E+5	-1.78E+5	6.42E+6	4.26E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	3.87E+4	-1.38E+5	4.98E+6	3.31E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.43E+5	-1.13E+6	1.35E+7	6.67E+4
Totale	2.09E+5	-3.95E+6	4.6E+7	6.15E+4

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Mmax)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2012.1	0.81	-0.99	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.089E+5	M _{Ed} (Nm)	4.597E+7	N _{Ed} (N)	2.089E+5
N _{Rd} (N)	7.136E+7	M _{Rd} (Nm)	7.525E+7	M _{Ed} (Nm)	4.597E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.524E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.003	M _{Ed} /M _{Rd}	0.611	M _{Ed} /M _{Rd}	0.611

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	1	0	1.1	0	0	0	0	1.4	0	3.8	0	0	0
σ ₇	0	16.8	29.5	16	29.8	0	0	59.3	7.8	23.7	21.5	64.8	147.9	0.378
σ ₆	0	14.6	26.6	13.8	26.8	0	0	53.4	6.3	21.4	17.5	58.5	133.3	0.341
σ ₅	0	0.8	0	0.9	0	0	0	0	0.9	0	2.6	0	0	0
σ ₄	120.6	12.9	24.4	12.1	24.6	0	0	169.6	5.2	19.7	14.5	53.8	243	0.719
σ ₃	117.3	12.2	23.5	11.4	23.7	0	0	164.4	4.8	18.9	13.3	51.8	235.2	0.696
σ ₂	0	0.1	0.1	-0.3	-0.5	0	0	-0.4	0.1	0.2	0.6	1.2	1	0.003
σ ₁	-83.2	-29.3	-31	-30.6	-32.6	0	0	-146.8	-22.7	-24.8	-61	-66.3	-237.8	0.745
σ ₀	-88.2	-30.3	-32.3	-31.7	-34	0	0	-154.6	-23.4	-25.9	-62.9	-69.2	-249.7	0.783

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.783 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.17 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.66 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 7.33 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 5.2 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci**Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Mmax)**

Componente	b (mm)	t (mm)	λ _p	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β ^k	A _{c,eff} * β ^k (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000

Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

	Anima
b (mm)	2400
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ_{sup} (N/mm ²)	235.16
σ_{inf} (N/mm ²)	-237.84
ψ	-0.99
K_{σ}	23.59
λ_p	0.97
b _c (mm)	1206.78
b _{c, sup} (mm)	724.07
b _{c, sup} (mm)	482.71
ρ_{loc}	0.91
b _{ceff} (mm)	1101.38
b _{ceff, sup} (mm)	660.83
b _{ceff, sup} (mm)	440.55
ϕ_{Foro} (mm)	105.4

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c, Edge sup}	1.593E+4	904.7	6.96E+8
A _{c, 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c, 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c, Edge inf}	1.062E+4	301.4	2.062E+8
A _{c, tot}	2.655E+4	663.4	3.222E+9
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Mmax)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c, eff Edge sup}	1.454E+4	936.4	5.291E+8
A _{c, eff 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c, eff 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c, eff Edge inf}	9.692E+3	280.3	1.568E+8
A _{c, eff tot}	2.423E+4	673.9	3.189E+9
A _{c, eff, loc}	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr, p}$ (p)	376.63	$\sigma_{cr, c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	9.534
λ_p	0.971	λ_c	0.913
ρ_p	0.913	ρ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	1.454E+4	936.4	5.291E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.692E+3	280.3	1.568E+8
Totale	2.423E+4	673.9	3.189E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	ΔA (mm ²)	z _G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-2.319E+3	553.3	-2.147E+6
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
--	--------	---------	---------	---------	--------	-----------

A (mm ²)	1.565E+5	2.79E+5	2.879E+5	2.65E+5	4.086E+5	2.049E+5
z _G (mm)	1063.547	1769.802	1798.104	1721.98	2058.628	1440.557
Δ z _{Geff} (mm)	-7.45	-10.03	-9.95	-10.14	-8.49	-9.93
J _{y,eff} (mm ⁴)	1.776E+11	3.559E+11	3.631E+11	3.437E+11	4.299E+11	2.719E+11
W _{y,0eff} (mm ³)	-1.669E+8	-2.011E+8	-2.019E+8	-1.996E+8	-2.088E+8	-1.888E+8
W _{y,1eff} (mm ³)	-1.769E+8	-2.081E+8	-2.089E+8	-2.068E+8	-2.151E+8	-1.97E+8
W _{y,3eff} (mm ³)	1.271E+8	5.156E+8	5.486E+8	4.657E+8	1.071E+9	2.668E+8
W _{y,4eff} (mm ³)	1.236E+8	4.874E+8	5.173E+8	4.417E+8	9.739E+8	2.567E+8
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	4.504E+8	4.766E+8	4.101E+8	8.573E+8	2.429E+8
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	4.308E+8	4.551E+8	3.932E+8	7.999E+8	2.354E+8
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	3.73E+8	3.922E+8	3.43E+8	6.46E+8	2.119E+8
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	3.455E+8	3.624E+8	3.188E+8	5.798E+8	2E+8
S _{y,1eff} (mm ³)	6.821E+7	1.148E+8	1.167E+8	1.117E+8	1.339E+8	9.31E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	7.811E+7	1.442E+8	1.47E+8	1.393E+8	1.743E+8	1.12E+8
S _{y,3eff} (mm ³)	5.666E+7	1.389E+8	1.422E+8	1.334E+8	1.726E+8	1.006E+8
S _{y,4eff} (mm ³)	2.074E-291	1.105E+8	1.149E+8	1.03E+8	1.557E+8	5.899E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
ΔM _{Fessurata} (kNm)	1.069E+0	-2.747E+2	9.952E+2	0E+00	-3.845E+2	-2.412E+3
ΔM _{Non fessurata} (kNm)	1.069E+0	-2.774E+2	9.966E+2	0E+00	-3.289E+2	-2.063E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	1	0	1.1	0	0	0	0	1.4	0	3.8	0	0	0
σ ₇	0	16.8	29.5	16	29.8	0	0	59.3	7.8	23.7	21.4	64.7	147.7	0.378
σ ₆	0	14.5	26.5	13.8	26.8	0	0	53.3	6.3	21.4	17.4	58.4	133.1	0.34
σ ₅	0	0.8	0	0.8	0	0	0	0	0.9	0	2.6	0	0	0
σ ₄	120.4	12.8	24.3	12.1	24.5	0	0	169.2	5.2	19.6	14.4	53.7	242.5	0.717
σ ₃	117	12.1	23.4	11.4	23.6	0	0	164	4.7	18.9	13.2	51.7	234.6	0.694
σ ₂	0	0.1	0.1	-0.3	-0.5	0	0	-0.4	0.1	0.2	0.6	1.2	1	0.003
σ ₁	-84.1	-29.8	-31.4	-31.1	-33.1	0	0	-148.6	-23.1	-25.1	-62	-67.2	-240.9	0.755
σ ₀	-89.1	-30.8	-32.8	-32.1	-34.5	0	0	-156.4	-23.8	-26.2	-63.9	-70.2	-252.8	0.792

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.792 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.17 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.65 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 7.33 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 5.18 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=5.94E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=2.119E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=4.772E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.522E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.864$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.237E+7 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd}=min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=5.94E+6 N**

Coefficients di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.666, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.69, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.792$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)**Sollecitazioni (Comb. Vmin)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.43E+2	-1.75E+6	1.49E+7	1.12E+4
2a	2.77E+4	-7.66E+5	6.21E+6	-2.39E+4
2b	-1E+5	-1.78E+5	6.42E+6	4.26E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	3.87E+4	-1.38E+5	4.98E+6	3.31E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.3E+5	-2.07E+6	1.03E+7	-3.37E+4
Totale	1.96E+5	-4.89E+6	4.28E+7	-3.89E+4

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Vmin)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2012.95	0.81	-1.01	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	1.964E+5	M _{Ed} (Nm)	4.283E+7	N _{Ed} (N)	1.964E+5
N _{Rd} (N)	7.136E+7	M _{Rd} (Nm)	7.525E+7	M _{Ed} (Nm)	4.283E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.524E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.003	M _{Ed} /M _{Rd}	0.569	M _{Ed} /M _{Rd}	0.569

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	1	0	1.1	0	0	0	0	1.4	0	2.9	0	0	0
σ ₇	0	16.8	29.5	16	29.8	0	0	59.3	7.8	23.7	16.6	49.9	133	0.34
σ ₆	0	14.6	26.6	13.8	26.8	0	0	53.4	6.3	21.4	13.5	45.1	119.9	0.307
σ ₅	0	0.8	0	0.9	0	0	0	0	0.9	0	2	0	0	0
σ ₄	120.6	12.9	24.4	12.1	24.6	0	0	169.6	5.2	19.7	11.2	41.5	230.7	0.682
σ ₃	117.3	12.2	23.5	11.4	23.7	0	0	164.4	4.8	18.9	10.3	40	223.3	0.661
σ ₂	0	0.1	0.1	-0.3	-0.5	0	0	-0.4	0.1	0.2	0.6	1.1	0.9	0.003
σ ₁	-83.2	-29.3	-31	-30.6	-32.6	0	0	-146.8	-22.7	-24.8	-46.7	-50.6	-222.2	0.696
σ ₀	-88.2	-30.3	-32.3	-31.6	-34	0	0	-154.6	-23.4	-25.9	-48.1	-52.9	-233.3	0.731

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.731 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.17 N/mm²2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.66 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 6.46 N/mm²
 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.61 N/mm²
 La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmin)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β	$A^*\beta$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmin)

Anima	
b (mm)	2400
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ_{sup} (N/mm ²)	223.31
σ_{inf} (N/mm ²)	-222.2
ψ	-1.01
K_σ	24.04
λ_p	0.96
b_c (mm)	1197
$b_{c, sup}$ (mm)	718.2
$b_{c, sup}$ (mm)	478.8
ρ_{loc}	0.92
b_{ceff} (mm)	1102.62
$b_{ceff, sup}$ (mm)	661.57
$b_{ceff, sup}$ (mm)	441.05
ϕ_{Foro} (mm)	94.38

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
A_c Edge sup	1.58E+4	897.9	6.792E+8
A_{c1}	0E+00	0	0E+00
A_{c2}	0E+00	0	0E+00
A_c Edge inf	1.053E+4	299.4	2.012E+8
$A_{c, tot}$	2.633E+4	658.5	3.144E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c,eff}$ Edge sup	1.455E+4	926.2	5.309E+8
$A_{c,eff1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ Edge inf	9.703E+3	280.5	1.573E+8
$A_{c,eff, tot}$	2.426E+4	667.9	3.115E+9
$A_{c,eff, loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmin)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	383.81	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	9.534
λ_p	0.962	λ_c	0.921
ρ_p	0.921	ρ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
Edge sup	1.455E+4	926.2	5.309E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.703E+3	280.5	1.573E+8
Totale	2.426E+4	667.9	3.115E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmin)

	$\Delta A (mm^2)$	$z_G (mm)$	$\Delta J_y (mm^4)$
Anima	-2.076E+3	548.2	-1.541E+6
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.567E+5	2.792E+5	2.882E+5	2.653E+5	4.089E+5	2.051E+5
z _G (mm)	1062.824	1768.782	1797.092	1720.951	2057.76	1439.558
Δz_{Geff} (mm)	-6.73	-9.01	-8.93	-9.11	-7.63	-8.93
J _{y,eff} (mm ⁴)	1.776E+11	3.562E+11	3.635E+11	3.44E+11	4.304E+11	2.721E+11
W _{y,0eff} (mm ³)	-1.671E+8	-2.014E+8	-2.023E+8	-1.999E+8	-2.091E+8	-1.89E+8
W _{y,1eff} (mm ³)	-1.771E+8	-2.085E+8	-2.092E+8	-2.071E+8	-2.154E+8	-1.972E+8
W _{y,3eff} (mm ³)	1.271E+8	5.154E+8	5.483E+8	4.654E+8	1.07E+9	2.667E+8
W _{y,4eff} (mm ³)	1.236E+8	4.872E+8	5.171E+8	4.416E+8	9.732E+8	2.566E+8
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	4.502E+8	4.764E+8	4.1E+8	8.569E+8	2.429E+8
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	4.306E+8	4.55E+8	3.931E+8	7.996E+8	2.353E+8
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	3.729E+8	3.921E+8	3.429E+8	6.46E+8	2.119E+8
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	3.454E+8	3.624E+8	3.188E+8	5.798E+8	2E+8
S _{y,1eff} (mm ³)	6.817E+7	1.148E+8	1.166E+8	1.116E+8	1.338E+8	9.303E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	7.816E+7	1.443E+8	1.472E+8	1.395E+8	1.746E+8	1.121E+8
S _{y,3eff} (mm ³)	5.669E+7	1.391E+8	1.424E+8	1.335E+8	1.728E+8	1.007E+8
S _{y,4eff} (mm ³)	2.075E-291	1.106E+8	1.151E+8	1.031E+8	1.559E+8	5.904E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	9.654E-1	-2.471E+2	8.937E+2	0E+00	-3.458E+2	-2.056E+3
$\Delta M_{Non\ fessurata}$ (kNm)	9.654E-1	-2.492E+2	8.938E+2	0E+00	-2.953E+2	-1.756E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	1	0	1.1	0	0	0	0	1.4	0	2.9	0	0	0
σ_7	0	16.8	29.5	16	29.8	0	0	59.3	7.8	23.7	16.6	49.9	132.9	0.34
σ_6	0	14.5	26.5	13.8	26.8	0	0	53.3	6.3	21.4	13.5	45	119.7	0.306
σ_5	0	0.8	0	0.8	0	0	0	0	0.9	0	2	0	0	0
σ_4	120.4	12.9	24.3	12.1	24.5	0	0	169.3	5.2	19.6	11.2	41.4	230.3	0.681
σ_3	117.1	12.2	23.4	11.4	23.6	0	0	164.1	4.8	18.9	10.2	39.9	222.8	0.659
σ_2	0	0.1	0.1	-0.3	-0.5	0	0	-0.4	0.1	0.2	0.6	1.1	1	0.003
σ_1	-84	-29.7	-31.4	-31	-33	0	0	-148.4	-23	-25.1	-47.4	-51.3	-224.8	0.704
σ_0	-89	-30.8	-32.7	-32.1	-34.5	0	0	-156.2	-23.7	-26.2	-48.8	-53.5	-235.9	0.74

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.74 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.17 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.65 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 6.47 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.59 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=6.019E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w = 2.021, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 5.728E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 2.908E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.582, \quad \lambda_w = 1.426, \quad \tau_{cr} = 100.9, \quad C = 1441.3$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 4.46E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 5.521E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.808$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.237E+7 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 6.019E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.813, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.855, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.74$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

SLE: Verifica a web breathing (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.06E+2	-1.29E+6	1.1E+7	8.27E+3
2a	2.05E+4	-5.68E+5	4.6E+6	-1.77E+4
2b	-8.34E+4	-1.48E+5	5.35E+6	3.55E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.58E+4	-9.2E+4	3.32E+6	2.21E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.35E+4	-8.8E+5	3.41E+6	-4E+4
Totale	-2.37E+4	-2.98E+6	2.77E+7	-4.37E+4

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot
σ_8	0	0.8	0	0.9	0	0	0	0	0.9	0	0.9	0	0
σ_7	0	12.4	21.8	13.4	24.9	0	0	46.7	5.2	15.8	5.3	16.1	78.6
σ_6	0	10.8	19.7	11.5	22.3	0	0	42	4.2	14.2	4.3	14.5	70.8
σ_5	0	0.6	0	0.7	0	0	0	0	0.6	0	0.6	0	0
σ_4	89.2	9.5	18	10.1	20.5	0	0	127.7	3.5	13.1	3.5	13.3	154.1
σ_3	86.7	9	17.4	9.5	19.7	0	0	123.8	3.2	12.6	3.2	12.8	149.2
σ_2	0	0.1	0.1	-0.3	-0.4	0	0	-0.3	0.1	0.1	0	0.1	-0.1
σ_1	-62.2	-22	-23.2	-25.8	-27.5	0	0	-112.8	-15.3	-16.7	-15.7	-17.2	-146.7
σ_0	-65.9	-22.7	-24.2	-26.7	-28.7	0	0	-118.7	-15.8	-17.4	-16.2	-17.9	-154.1

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.71 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.3 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.57 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.57 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Verifica dell'intera anima (Comb. Vmin)

	Anima
b (mm)	2400
σ_{sup} (N/mm ²)	149.47
σ_{inf} (N/mm ²)	-145.26
σ_{Ed} (N/mm ²)	145.26
K_σ	24.62

σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
τ_{Ed} (N/mm ²)	51.04
σ_{cr} (P) (N/mm ²)	393.03
σ_{cr} (C) (N/mm ²)	3.91
ξ	1
σ_{cr} (N/mm ²)	393.03
K_{τ}	6.32
$K_{\tau sl}$	0
Coefficienti di utilizzo	0.668
Esito	VERIFICA SODDISFATTA

Sezione C4 420 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5525x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.854E+5	2.946E+5	2.71E+5	4.194E+5	2.088E+5
Z _G (mm)	1056.096	1772.823	1801.308	1724.651	2062.678	1440.119
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.627E+11	3.701E+11	3.501E+11	4.383E+11	2.762E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.046E+8	-2.055E+8	-2.03E+8	-2.125E+8	-1.918E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.117E+8	-2.125E+8	-2.103E+8	-2.189E+8	-2.001E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.278E+8	5.618E+8	4.761E+8	1.103E+9	2.708E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	4.987E+8	5.297E+8	4.516E+8	1.002E+9	2.606E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.607E+8	4.878E+8	4.191E+8	8.814E+8	2.466E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.406E+8	4.657E+8	4.018E+8	8.219E+8	2.389E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.813E+8	4.011E+8	3.504E+8	6.628E+8	2.151E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.531E+8	3.706E+8	3.256E+8	5.945E+8	2.031E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.15E+8	1.169E+8	1.118E+8	1.342E+8	9.307E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.473E+8	1.503E+8	1.423E+8	1.783E+8	1.14E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.421E+8	1.455E+8	1.364E+8	1.765E+8	1.026E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.138E+8	1.183E+8	1.062E+8	1.598E+8	6.098E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.43E+2	-1.58E+6	1.09E+7	1.12E+4
2a	2.77E+4	-7.66E+5	4.37E+6	-2.39E+4
2b	-1E+5	-1.78E+5	5.99E+6	4.26E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	3.87E+4	-1.38E+5	4.65E+6	3.31E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.32E+5	-2.06E+6	5.35E+6	-3.37E+4

Totale	1.98E+5	-4.73E+6	3.12E+7	-3.89E+4
--------	---------	----------	---------	----------

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z_{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2055.26	0.83	-1	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N_{Ed} (N)	1.978E+5	M_{Ed} (Nm)	3.123E+7	N_{Ed} (N)	1.978E+5
N_{Rd} (N)	7.199E+7	M_{Rd} (Nm)	7.563E+7	M_{Ed} (Nm)	3.123E+7
				M_{Rd} (Nm)	7.563E+7
N_{Ed}/N_{Rd}	0.003	M_{Ed}/M_{Rd}	0.413	M_{Ed}/M_{Rd}	0.413

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.7	0	1	0	0	0	0	1.3	0	1.5	0	0	0
σ_7	0	11.5	20.4	14.6	27.4	0	0	47.8	7.1	21.8	8.6	26	95.6	0.244
σ_6	0	10	18.4	12.5	24.6	0	0	43	5.8	19.6	7.1	23.5	86.2	0.22
σ_5	0	0.6	0	0.8	0	0	0	0	0.9	0	1.1	0	0	0
σ_4	88.1	8.8	16.9	11	22.5	0	0	127.5	4.7	18	5.9	21.7	167.2	0.495
σ_3	85.7	8.4	16.3	10.3	21.6	0	0	123.6	4.3	17.4	5.4	20.9	161.8	0.479
σ_2	0	0.1	0.1	-0.3	-0.5	0	0	-0.3	0.1	0.2	0.6	1.1	0.9	0.003
σ_1	-60.8	-20.5	-21.7	-28.5	-30.4	0	0	-112.9	-21.2	-23.1	-23.9	-25.6	-161.6	0.506
σ_0	-64.5	-21.2	-22.6	-29.5	-31.7	0	0	-118.8	-21.8	-24.1	-24.6	-26.8	-169.7	0.532

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.532 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.74 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.33 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.52 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.23 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmin)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β	$A*\beta$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmin)

Anima	
b (mm)	2400
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ_{sup} (N/mm ²)	161.81
σ_{inf} (N/mm ²)	-161.58
ψ	-1
K_σ	23.95
λ_p	0.96

b _c (mm)	1199.17
b _{c sup} (mm)	719.5
b _{c sup} (mm)	479.67
ρ loc	0.92
b _{ceff} (mm)	1102.62
b _{ceff sup} (mm)	661.57
b _{ceff sup} (mm)	441.05
φ _{Foro} (mm)	96.55

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmin)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c Edge sup}	1.583E+4	899.4	6.829E+8
A _{c 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c Edge inf}	1.055E+4	299.8	2.023E+8
A _{c tot}	2.638E+4	659.6	3.161E+9
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilità locale (Comb. Vmin)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c,eff Edge sup}	1.455E+4	928.4	5.309E+8
A _{c,eff 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff Edge inf}	9.703E+3	280.5	1.573E+8
A _{c,eff tot}	2.426E+4	669.2	3.132E+9
A _{c,eff,loc}	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilità globale dell'anima (Comb. Vmin)

	Piastra		Colonna
σ _{cr,p} (p)	382.42	σ _{cr,c} (c)	1
β _{ac} (p)	1	β _{ac} (c)	9.534
λ _p	0.963	λ _c	0.919
ρ _p	0.919	χ _c	

Anima depurata per instabilità locale e globale dell'anima (Comb. Vmin)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	1.455E+4	928.4	5.309E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.703E+3	280.5	1.573E+8
Totale	2.426E+4	669.2	3.132E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmin)

	ΔA(mm ²)	z _G (mm)	ΔJ _y (mm ⁴)
Anima	-2.124E+3	549.3	-1.65E+6
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.567E+5	2.832E+5	2.925E+5	2.689E+5	4.172E+5	2.067E+5
z _G (mm)	1062.966	1781.998	1810.4	1733.936	2070.383	1449.274
Δ z _{Geff} (mm)	-6.87	-9.18	-9.09	-9.29	-7.7	-9.16
J _{y,eff} (mm ⁴)	1.776E+11	3.595E+11	3.667E+11	3.472E+11	4.335E+11	2.745E+11
W _{y,0eff} (mm ³)	-1.671E+8	-2.017E+8	-2.026E+8	-2.002E+8	-2.094E+8	-1.894E+8
W _{y,1eff} (mm ³)	-1.771E+8	-2.087E+8	-2.095E+8	-2.074E+8	-2.156E+8	-1.976E+8
W _{y,3eff} (mm ³)	1.271E+8	5.302E+8	5.645E+8	4.782E+8	1.113E+9	2.716E+8
W _{y,4eff} (mm ³)	1.236E+8	5.006E+8	5.318E+8	4.532E+8	1.009E+9	2.612E+8
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	4.62E+8	4.892E+8	4.203E+8	8.853E+8	2.471E+8
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	4.416E+8	4.668E+8	4.027E+8	8.247E+8	2.393E+8
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	3.816E+8	4.014E+8	3.507E+8	6.632E+8	2.153E+8
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	3.531E+8	3.706E+8	3.257E+8	5.941E+8	2.032E+8
S _{y,1eff} (mm ³)	6.818E+7	1.156E+8	1.175E+8	1.125E+8	1.347E+8	9.367E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	7.815E+7	1.456E+8	1.485E+8	1.408E+8	1.759E+8	1.13E+8

$S_{y,3eff}$ (mm ³)	5.668E+7	1.406E+8	1.439E+8	1.35E+8	1.742E+8	1.018E+8
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	2.144E-291	1.127E+8	1.171E+8	1.051E+8	1.578E+8	6.053E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	9.858E-1	-2.533E+2	9.159E+2	0E+00	-3.545E+2	-2.12E+3
$\Delta M_{Non fessurata}$ (kNm)	9.858E-1	-2.538E+2	9.096E+2	0E+00	-2.983E+2	-1.784E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.7	0	1	0	0	0	0	1.3	0	1.5	0	0	0
σ_7	0	11.5	20.4	14.6	27.3	0	0	47.8	7.1	21.8	8.6	26	95.5	0.244
σ_6	0	10	18.4	12.5	24.5	0	0	42.9	5.7	19.6	7	23.5	86	0.22
σ_5	0	0.6	0	0.8	0	0	0	0	0.8	0	1	0	0	0
σ_4	88	8.8	16.8	10.9	22.5	0	0	127.3	4.7	18	5.9	21.6	166.9	0.494
σ_3	85.5	8.3	16.2	10.3	21.6	0	0	123.3	4.3	17.3	5.4	20.8	161.4	0.478
σ_2	0	0.1	0.1	-0.3	-0.5	0	0	-0.4	0.1	0.2	0.6	1.1	1	0.003
σ_1	-61.4	-20.8	-22	-28.9	-30.8	0	0	-114.2	-21.5	-23.3	-24.3	-26	-163.5	0.512
σ_0	-65.1	-21.5	-22.9	-29.9	-32.1	0	0	-120.1	-22.1	-24.4	-25	-27.1	-171.6	0.538

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.538 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.74 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.32 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.52 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.22 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=6.276E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=5.48E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=3.25E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.533E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.587$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.237E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.276E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.753, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.825, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.538$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1 \\ \text{NON C'E' INTERAZIONE}$$

Sezione C4 423 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5526x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	di diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.854E+5	2.946E+5	2.71E+5	4.194E+5	2.088E+5
z _G (mm)	1056.096	1772.852	1801.337	1724.679	2062.706	1440.14
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.627E+11	3.701E+11	3.501E+11	4.384E+11	2.762E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.046E+8	-2.055E+8	-2.03E+8	-2.125E+8	-1.918E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.117E+8	-2.125E+8	-2.103E+8	-2.189E+8	-2.001E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.278E+8	5.619E+8	4.762E+8	1.103E+9	2.708E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	4.988E+8	5.297E+8	4.516E+8	1.002E+9	2.606E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.607E+8	4.878E+8	4.192E+8	8.815E+8	2.466E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.406E+8	4.657E+8	4.018E+8	8.22E+8	2.389E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.813E+8	4.011E+8	3.504E+8	6.629E+8	2.151E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.531E+8	3.706E+8	3.256E+8	5.945E+8	2.031E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.15E+8	1.169E+8	1.118E+8	1.342E+8	9.307E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.473E+8	1.503E+8	1.423E+8	1.783E+8	1.14E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.421E+8	1.455E+8	1.364E+8	1.765E+8	1.026E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.138E+8	1.183E+8	1.062E+8	1.598E+8	6.099E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)**Sollecitazioni (Comb. Vmin)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.57E+2	-1.58E+6	1.09E+7	-1.1E+4
2a	2.02E+4	-6.77E+5	4.36E+6	2.46E+4
2b	-8.52E+4	-1.79E+5	5.99E+6	-2.66E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	3.72E+4	-1.39E+5	4.65E+6	-2.01E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.27E+5	-1.8E+6	6.83E+6	-4.69E+3
Totale	1.99E+5	-4.38E+6	3.27E+7	4.26E+3

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Vmin)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2055.25	0.83	-0.99	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale	Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	M _{Ed} (Nm)	3.271E+7	N _{Ed} (N)	1.995E+5
1.995E+5	M _{Ed} (Nm)	3.271E+7	N _{Ed} (N)	1.995E+5

N_{Rd} (N)	7.2E+7	M_{Rd} (Nm)	7.563E+7	M_{Ed} (Nm)	3.271E+7
				M_{Rd} (Nm)	7.563E+7
N_{Ed}/N_{Rd}	0.003	M_{Ed}/M_{Rd}	0.432	M_{Ed}/M_{Rd}	0.432
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.7	0	1	0	0	0	0	1.3	0	1.9	0	0	0
σ_7	0	11.5	20.4	14.6	27.4	0	0	47.8	7.1	21.8	10.8	32.9	102.5	0.262
σ_6	0	10	18.4	12.6	24.7	0	0	43	5.7	19.6	8.9	29.7	92.3	0.236
σ_5	0	0.6	0	0.8	0	0	0	0	0.9	0	1.3	0	0	0
σ_4	88.1	8.8	16.8	11	22.6	0	0	127.5	4.7	18	7.4	27.3	172.9	0.511
σ_3	85.7	8.3	16.2	10.4	21.7	0	0	123.6	4.3	17.4	6.7	26.3	167.3	0.495
σ_2	0	0.1	0.1	-0.3	-0.4	0	0	-0.3	0.1	0.2	0.5	1.1	1	0.003
σ_1	-60.8	-20.5	-21.7	-28.5	-30.3	0	0	-112.8	-21.2	-23.1	-30.7	-33.1	-169	0.53
σ_0	-64.5	-21.3	-22.7	-29.4	-31.6	0	0	-118.7	-21.8	-24.1	-31.6	-34.5	-177.4	0.556

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.556 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.75 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.33 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.91 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.5 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmin)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β	$A*\beta$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmin)

Anima	
b (mm)	2400
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ_{sup} (N/mm ²)	167.27
σ_{inf} (N/mm ²)	-168.95
ν	-0.99
K_σ	23.62
λ_p	0.97
b_c (mm)	1206.03
$b_{c, sup}$ (mm)	723.62
$b_{c, sup}$ (mm)	482.41
ρ_{loc}	0.91
b_{ceff} (mm)	1101.43
$b_{ceff, sup}$ (mm)	660.86
$b_{ceff, sup}$ (mm)	440.57
ϕ_{Foro} (mm)	104.6

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, Edge sup}$	1.592E+4	904.2	6.946E+8
$A_{c, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, 2}$	0E+00	0	0E+00

A _c Edge inf	1.061E+4	301.2	2.058E+8
A _c tot	2.653E+4	663	3.216E+9
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilità locale (Comb. Vmin)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c,eff} Edge sup	1.454E+4	935.6	5.291E+8
A _{c,eff} 1	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff} 2	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff} Edge inf	9.693E+3	280.3	1.568E+8
A _{c,eff} tot	2.423E+4	673.5	3.183E+9
A _{c,eff,loc}	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilità globale dell'anima (Comb. Vmin)

	Piastra		Colonna
σ _{cr,p} (p)	377.14	σ _{cr,c} (c)	1
β _{ac} (p)	1	β _{ac} (c)	9.534
λ _p	0.97	λ _c	0.913
ρ _p	0.913	χ _c	

Anima depurata per instabilità locale e globale dell'anima (Comb. Vmin)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	1.454E+4	935.6	5.291E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.693E+3	280.3	1.568E+8
Totale	2.423E+4	673.5	3.183E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmin)

	ΔA(mm ²)	z _G (mm)	ΔJ _y (mm ⁴)
Anima	-2.301E+3	552.9	-2.098E+6
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.565E+5	2.831E+5	2.923E+5	2.687E+5	4.171E+5	2.065E+5
z _G (mm)	1063.495	1782.769	1811.165	1734.715	2071.036	1450.028
Δ z _G eff (mm)	-7.4	-9.92	-9.83	-10.04	-8.33	-9.89
J _{y,eff} (mm ⁴)	1.776E+11	3.592E+11	3.665E+11	3.469E+11	4.331E+11	2.743E+11
W _{y,0eff} (mm ³)	-1.67E+8	-2.015E+8	-2.023E+8	-2E+8	-2.091E+8	-1.892E+8
W _{y,1eff} (mm ³)	-1.769E+8	-2.085E+8	-2.093E+8	-2.072E+8	-2.153E+8	-1.974E+8
W _{y,3eff} (mm ³)	1.271E+8	5.304E+8	5.648E+8	4.784E+8	1.113E+9	2.716E+8
W _{y,4eff} (mm ³)	1.236E+8	5.008E+8	5.32E+8	4.534E+8	1.01E+9	2.613E+8
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	4.622E+8	4.894E+8	4.204E+8	8.857E+8	2.472E+8
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	4.417E+8	4.669E+8	4.028E+8	8.25E+8	2.394E+8
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	3.816E+8	4.015E+8	3.507E+8	6.632E+8	2.153E+8
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	3.531E+8	3.706E+8	3.257E+8	5.941E+8	2.032E+8
S _{y,1eff} (mm ³)	6.821E+7	1.157E+8	1.176E+8	1.125E+8	1.347E+8	9.372E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	7.811E+7	1.455E+8	1.484E+8	1.406E+8	1.757E+8	1.129E+8
S _{y,3eff} (mm ³)	5.666E+7	1.405E+8	1.438E+8	1.349E+8	1.74E+8	1.017E+8
S _{y,4eff} (mm ³)	2.144E-291	1.126E+8	1.17E+8	1.05E+8	1.577E+8	6.049E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
ΔM _{Fessurata} (kNm)	1.161E+0	-2.001E+2	8.423E+2	0E+00	-3.678E+2	-2.248E+3
ΔM _{Non fessurata} (kNm)	1.161E+0	-2.007E+2	8.372E+2	0E+00	-3.099E+2	-1.894E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a	F. 2a	F. 2b	F. 2b	F. 2c	F. 2c	F. 2 tot	F. 3a	F. 3a	F. 3b	F. 3b	F. 3 tot	η ₁
		Non	Fess.	Non	Fess.	Non	Fess.		Non	Fess.	Non	Fess.		

		Fess.		Fess.		Fess.		Fess.		Fess.		Fess.			
σ_8	0	0.7	0	1	0	0	0	0	1.3	0	1.9	0	0	0	0
σ_7	0	11.5	20.4	14.6	27.4	0	0	47.8	7.1	21.8	10.8	32.8	102.4	0.262	
σ_6	0	9.9	18.3	12.5	24.6	0	0	42.9	5.7	19.6	8.8	29.6	92.2	0.236	
σ_5	0	0.5	0	0.8	0	0	0	0	0.8	0	1.3	0	0	0	
σ_4	88	8.8	16.8	11	22.5	0	0	127.3	4.7	18	7.3	27.2	172.5	0.51	
σ_3	85.5	8.3	16.2	10.3	21.6	0	0	123.3	4.3	17.3	6.7	26.2	166.9	0.494	
σ_2	0	0.1	0.1	-0.3	-0.4	0	0	-0.3	0.1	0.2	0.5	1.1	1	0.003	
σ_1	-61.4	-20.9	-22	-28.9	-30.8	0	0	-114.2	-21.5	-23.4	-31.2	-33.5	-171.1	0.536	
σ_0	-65.1	-21.6	-23	-29.9	-32.1	0	0	-120.2	-22.1	-24.4	-32.1	-35	-179.6	0.563	

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.563 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.74 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.32 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.91 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.48 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=6.249E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=5.213E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=3.397E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.533E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.614$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.237E+7 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd}=min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.249E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.7, \quad (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.764, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.563$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C4 423 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x40 mm
Piattabanda inferiore	1100x60 mm
Anima	22x2400 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5704x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatatura superiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatatura inferiore	diametro 24 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 25/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4850 mm
-----------	---------

Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	350x35 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.588E+5	2.895E+5	2.99E+5	2.746E+5	4.278E+5	2.104E+5
z _G (mm)	1056.096	1785.526	1814.095	1737.141	2074.75	1449.482
J _y (mm ⁴)	1.782E+11	3.659E+11	3.734E+11	3.533E+11	4.415E+11	2.786E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.687E+8	-2.05E+8	-2.058E+8	-2.034E+8	-2.128E+8	-1.922E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.789E+8	-2.121E+8	-2.129E+8	-2.107E+8	-2.191E+8	-2.005E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.269E+8	5.426E+8	5.781E+8	4.888E+8	1.146E+9	2.757E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.234E+8	5.122E+8	5.444E+8	4.632E+8	1.038E+9	2.652E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	4.725E+8	5.006E+8	4.294E+8	9.098E+8	2.508E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	4.515E+8	4.775E+8	4.114E+8	8.47E+8	2.43E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.899E+8	4.104E+8	3.581E+8	6.8E+8	2.186E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.607E+8	3.787E+8	3.324E+8	6.087E+8	2.063E+8
S _{y,1} (mm ³)	6.772E+7	1.159E+8	1.178E+8	1.127E+8	1.35E+8	9.369E+7
S _{y,2} (mm ³)	7.864E+7	1.486E+8	1.516E+8	1.436E+8	1.796E+8	1.149E+8
S _{y,3} (mm ³)	5.696E+7	1.436E+8	1.47E+8	1.379E+8	1.78E+8	1.037E+8
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	1.158E+8	1.204E+8	1.081E+8	1.618E+8	6.247E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)**Sollecitazioni (Comb. Vmin)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.57E+2	-1.41E+6	7.27E+6	-1.1E+4
2a	2.02E+4	-6.77E+5	2.73E+6	2.46E+4
2b	-8.52E+4	-1.79E+5	5.56E+6	-2.66E+3
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	3.72E+4	-1.39E+5	4.31E+6	-2.01E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.29E+5	-1.8E+6	2.49E+6	-4.69E+3
Totale	2.01E+5	-4.21E+6	2.24E+7	4.26E+3

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Vmin)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	109.09	2097.54	0.85	-0.98	4
Piattabanda superiore	12.22				1
Piattabanda inferiore	8.98				3
classe della sezione					4
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

	Azione assiale	Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.009E+5	M _{Ed} (Nm)	2.236E+7	N _{Ed} (N)	2.009E+5
N _{Rd} (N)	7.263E+7	M _{Rd} (Nm)	7.599E+7	M _{Ed} (Nm)	2.236E+7
				M _{Rd} (Nm)	7.6E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.003	M _{Ed} /M _{Rd}	0.294	M _{Ed} /M _{Rd}	0.294
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.4	0	0.9	0	0	0	0	1.1	0	0.7	0	0	0
σ ₇	0	7.1	12.6	13.3	25	0	0	37.6	6.4	19.9	4.2	12.5	70	0.179
σ ₆	0	6.1	11.3	11.4	22.5	0	0	33.8	5.2	17.9	3.5	11.3	63.1	0.161

σ_5	0	0.3	0	0.7	0	0	0	0	0.8	0	0.5	0	0	0
σ_4	58.9	5.4	10.4	9.9	20.6	0	0	89.8	4.2	16.4	2.9	10.5	116.8	0.345
σ_3	57.3	5.1	10	9.3	19.8	0	0	87	3.9	15.8	2.7	10.1	113	0.334
σ_2	0	0.1	0.1	-0.3	-0.4	0	0	-0.3	0.1	0.2	0.5	1.1	1	0.003
σ_1	-40.6	-12.8	-13.5	-26.4	-28.1	0	0	-82.3	-19.6	-21.3	-10.8	-11.3	-114.9	0.36
σ_0	-43.1	-13.3	-14.1	-27.3	-29.3	0	0	-86.5	-20.2	-22.3	-11.2	-11.9	-120.6	0.378

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.378 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.37 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.04 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.25 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.32 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmin)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β	$A^*\beta$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda superiore DX	500	40	---	---	---	1	20000
Piattabanda inferiore SX	550	60	---	---	---	1	33000
Piattabanda inferiore DX	550	60	---	---	---	1	33000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmin)

Anima	
b (mm)	2400
σ_{cr0E} (N/mm ²)	15.97
σ_{sup} (N/mm ²)	112.96
σ_{inf} (N/mm ²)	-114.95
ψ	-0.98
K_σ	23.44
λ_p	0.97
b_c (mm)	1210.48
$b_{c, sup}$ (mm)	726.29
$b_{c, sup}$ (mm)	484.19
ρ_{loc}	0.91
b_{ceff} (mm)	1101.15
$b_{ceff, sup}$ (mm)	660.69
$b_{ceff, sup}$ (mm)	440.46
ϕ_{Foro} (mm)	109.33

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
A_c Edge sup	1.598E+4	907.3	7.024E+8
A_{c1}	0E+00	0	0E+00
A_{c2}	0E+00	0	0E+00
A_c Edge inf	1.065E+4	302.1	2.081E+8
$A_{c, tot}$	2.663E+4	665.2	3.252E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c,eff}$ Edge sup	1.454E+4	940.1	5.287E+8
$A_{c,eff1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ Edge inf	9.69E+3	280.2	1.567E+8
$A_{c,eff, tot}$	2.423E+4	676.2	3.217E+9
$A_{c,eff, loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmin)

	Piastra	Colonna

$\sigma_{cr,p}$ (p)	374.15	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	9.534
λ_p	0.974	λ_c	0.91
ρ_p	0.91	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmin)

	$A(mm^2)$	$z_G(mm)$	$J_y(mm^4)$
Edge sup	1.454E+4	940.1	5.287E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.69E+3	280.2	1.567E+8
Totale	2.423E+4	676.2	3.217E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmin)

	$\Delta A(mm^2)$	$z_G(mm)$	$\Delta J_y(mm^4)$
Anima	-2.405E+3	555.1	-2.396E+6
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.564E+5	2.87E+5	2.966E+5	2.722E+5	4.254E+5	2.08E+5
z_G (mm)	1063.8	1795.836	1824.304	1747.586	2083.343	1459.825
Δz_{Geff} (mm)	-7.7	-10.31	-10.21	-10.45	-8.59	-10.34
$J_{y,eff}$ (mm ⁴)	1.775E+11	3.623E+11	3.695E+11	3.5E+11	4.359E+11	2.766E+11
$W_{y,0eff}$ (mm ³)	-1.669E+8	-2.017E+8	-2.026E+8	-2.002E+8	-2.092E+8	-1.895E+8
$W_{y,1eff}$ (mm ³)	-1.769E+8	-2.087E+8	-2.095E+8	-2.074E+8	-2.154E+8	-1.976E+8
$W_{y,3eff}$ (mm ³)	1.272E+8	5.455E+8	5.813E+8	4.912E+8	1.157E+9	2.766E+8
$W_{y,4eff}$ (mm ³)	1.236E+8	5.145E+8	5.469E+8	4.651E+8	1.046E+9	2.659E+8
$W_{y,5eff}$ (mm ³)	1E+300	4.741E+8	5.023E+8	4.308E+8	9.145E+8	2.514E+8
$W_{y,6eff}$ (mm ³)	1E+300	4.527E+8	4.789E+8	4.125E+8	8.503E+8	2.435E+8
$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	3.903E+8	4.107E+8	3.584E+8	6.804E+8	2.188E+8
$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	3.608E+8	3.787E+8	3.325E+8	6.082E+8	2.064E+8
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	6.823E+7	1.165E+8	1.184E+8	1.134E+8	1.355E+8	9.437E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	7.809E+7	1.467E+8	1.496E+8	1.418E+8	1.769E+8	1.137E+8
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	5.665E+7	1.419E+8	1.452E+8	1.362E+8	1.753E+8	1.027E+8
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	2.212E-291	1.145E+8	1.189E+8	1.069E+8	1.595E+8	6.194E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	1.209E+0	-2.093E+2	8.81E+2	0E+00	-3.847E+2	-2.366E+3
$\Delta M_{Non fessurata}$ (kNm)	1.209E+0	-2.086E+2	8.697E+2	0E+00	-3.197E+2	-1.966E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.4	0	0.9	0	0	0	0	1.1	0	0.7	0	0	0
σ_7	0	7.1	12.6	13.2	25	0	0	37.6	6.4	19.9	4.2	12.5	69.9	0.179
σ_6	0	6.1	11.3	11.3	22.4	0	0	33.7	5.2	17.9	3.5	11.3	62.9	0.161
σ_5	0	0.3	0	0.7	0	0	0	0	0.8	0	0.5	0	0	0
σ_4	58.8	5.4	10.4	9.9	20.5	0	0	89.6	4.2	16.4	2.9	10.4	116.5	0.345
σ_3	57.1	5.1	10	9.3	19.7	0	0	86.8	3.8	15.8	2.7	10.1	112.7	0.333
σ_2	0	0.1	0.1	-0.3	-0.4	0	0	-0.3	0.1	0.2	0.5	1.1	1	0.003
σ_1	-41.1	-13	-13.7	-26.8	-28.5	0	0	-83.3	-19.9	-21.7	-11	-11.5	-116.5	0.365
σ_0	-43.5	-13.5	-14.3	-27.7	-29.7	0	0	-87.6	-20.5	-22.6	-11.3	-12	-122.2	0.383

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.383 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.37 N/mm²

- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.03 N/mm²
 La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.25 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.31 N/mm²
 La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=109.091 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.837 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=6.419E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=2.021, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=5.728E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=6.908E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.582, \quad \lambda_w=1.426, \quad \tau_{cr}=100.9, \quad C=1441.3$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=2.316E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.544E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.418$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.237E+7 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd}=min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=6.419E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.655, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.735, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.383$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C2riva 13 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x30 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2420 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.286E+5	2.293E+5	2.392E+5	2.139E+5	3.73E+5	1.472E+5
Z _G (mm)	1017.506	1746.229	1784.954	1678.855	2105.956	1225.242
J _y (mm ⁴)	1.426E+11	2.985E+11	3.068E+11	2.84E+11	3.762E+11	1.866E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.402E+8	-1.709E+8	-1.719E+8	-1.692E+8	-1.786E+8	-1.523E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.474E+8	-1.76E+8	-1.769E+8	-1.744E+8	-1.83E+8	-1.587E+8
W _{y,3} (mm ³)	9.819E+7	4.124E+8	4.479E+8	3.59E+8	1.033E+9	1.499E+8
W _{y,4} (mm ³)	9.62E+7	3.96E+8	4.291E+8	3.459E+8	9.547E+8	1.463E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.668E+8	3.959E+8	3.223E+8	8.286E+8	1.398E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.513E+8	3.783E+8	3.097E+8	7.677E+8	1.361E+8

W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.053E+8	3.268E+8	2.717E+8	6.087E+8	1.245E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.833E+8	3.023E+8	2.533E+8	5.421E+8	1.185E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.459E+7	9.467E+7	9.68E+7	9.096E+7	1.145E+8	6.601E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.301E+7	1.206E+8	1.239E+8	1.148E+8	1.525E+8	7.844E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.402E+7	1.158E+8	1.197E+8	1.092E+8	1.513E+8	6.45E+7
S _{y,4} (mm ³)	7.451E-9	9.368E+7	9.866E+7	8.502E+7	1.399E+8	2.671E+7
nE	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-4.46E+2	-1.4E+5	-3.81E+6	3.53E+3
2a	-1.16E+4	-9.88E+4	-1.9E+6	1.83E+4
2b	2.28E+4	1.66E+5	1.54E+6	-5.35E+2
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.68E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-4.39E+4	9.57E+4	1.01E+6	-2.46E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	2.08E+3	5.59E+4	5.21E+5	5.08E+3
3b max	-7.35E+3	-2.2E+5	-2.42E+6	-8.21E+3

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	Δσ, Δτ
σ ₈	0	-0.4	0	1.6	0	0	0	0.3	0	0.2	0	-0.7	0	1.6	0	0.8	0	0
σ ₇	0	-6.3	-15.3	-31.3	12.5	0	0	1.5	7.8	0.9	4.2	-4	-19.5	-35.2	9.2	-40.1	-14.5	54.5
σ ₆	0	-5.5	-14	-30	11.5	0	0	1.2	7.2	0.7	3.8	-3.2	-17.8	-33.6	8.4	-37.5	-13.3	21.7
σ ₅	0	-0.3	0	1.8	0	0	0	0.2	0	0.1	0	-0.5	0	1.7	0	1.2	0	0
σ ₄	-39.6	-4.8	-13.1	-29.1	10.7	0	0	0.9	6.6	0.6	3.6	-2.6	-16.6	-72	-31.8	-75.1	-51.9	20.2
σ ₃	-38.8	-4.7	-12.8	-28.7	10.4	0	0	0.9	6.5	0.5	3.5	-2.4	-16.2	-70.8	-31.1	-73.7	-50.8	19.7
σ ₂	0	-0.1	-0.1	-21.7	0.2	0	0	-0.1	-0.3	0	0	0	0	-21.9	-0.2	-21.9	-0.3	0.1
σ ₁	25.8	10.7	11.9	-4	-9.5	0	0	-5.7	-6.7	-2.8	-3.3	13.2	15.2	24.1	18.2	40.1	36.7	18.5
σ ₀	27.2	11.1	12.4	-3.5	-9.9	0	0	-5.8	-7	-2.9	-3.4	13.5	15.8	26	19.2	42.5	38.5	19.3
τ ₄	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	0	0.1	0.1	0	0	0.1
τ ₃	-2.4	-2.1	-1.9	3.6	3.2	0	0	2.1	1.8	1.2	1.1	-4.9	-4.2	2.4	2.4	-3.7	-3.7	6.2
τ ₂	-3.4	-2.2	-2.3	3.7	3.9	0	0	2.2	2.2	1.3	1.3	-5	-5.1	1.5	1.5	-4.7	-4.7	6.2
τ ₁	-3	-1.7	-1.9	2.9	3.3	0	0	1.6	1.9	0.9	1.1	-3.7	-4.3	0.7	0.7	-3.9	-3.9	4.7
τ ₀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 1.64 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 1.73 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 0.77 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.16 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ _{Ft}	1
	γ _{Mt}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.32 x 0.928 x 1 x 1 = 2.153 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.518 x 0.928 x 1 x 1 = 2.337 (Campata)
Dati per il calcolo di λ ₁	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	33
	Luce per il taglio (m):	13.2
Dati per il calcolo di λ ₂	Q ₀ (kN)	480

	N ₀	500000
	N _{obs}	500000
	Q _{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	40.32	92.593	0.435
Piattabanda inferiore	38.502	92.593	0.416
Anima	14.52	74.074	0.196
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ =0.964 x 112 = 108 N/mm ²	40.32	79.992	0.504
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	38.502	72.223	0.533
Attacco anima-piattabanda superiore	39.374	82.963	0.475
Attacco anima-piattabanda inferiore	36.926	82.963	0.445
Attacco irrigidente verticale - anima	39.374	59.259	0.664
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	39.374	59.259	0.664
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	36.926	59.259	0.623
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2riva 16 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x30 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2420 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.286E+5	2.293E+5	2.392E+5	2.139E+5	3.73E+5	1.472E+5
z _G (mm)	1017.506	1746.229	1784.954	1678.855	2105.956	1225.242
J _y (mm ⁴)	1.426E+11	2.985E+11	3.068E+11	2.84E+11	3.762E+11	1.866E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.402E+8	-1.709E+8	-1.719E+8	-1.692E+8	-1.786E+8	-1.523E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.474E+8	-1.76E+8	-1.769E+8	-1.744E+8	-1.83E+8	-1.587E+8
W _{y,3} (mm ³)	9.819E+7	4.124E+8	4.479E+8	3.59E+8	1.033E+9	1.499E+8
W _{y,4} (mm ³)	9.62E+7	3.96E+8	4.291E+8	3.459E+8	9.547E+8	1.463E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.668E+8	3.959E+8	3.223E+8	8.286E+8	1.398E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.513E+8	3.783E+8	3.097E+8	7.677E+8	1.361E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.053E+8	3.268E+8	2.717E+8	6.087E+8	1.245E+8

W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.833E+8	3.023E+8	2.533E+8	5.421E+8	1.185E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.459E+7	9.467E+7	9.68E+7	9.096E+7	1.145E+8	6.601E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.301E+7	1.206E+8	1.239E+8	1.148E+8	1.525E+8	7.844E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.402E+7	1.158E+8	1.197E+8	1.092E+8	1.513E+8	6.45E+7
S _{y,4} (mm ³)	7.451E-9	9.368E+7	9.866E+7	8.502E+7	1.399E+8	2.671E+7
nE	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-6.58E+2	-9.28E+4	-3.81E+6	-3.09E+3
2a	-1.22E+4	-3.17E+4	-1.9E+6	-2.1E+4
2b	2.29E+4	1.65E+5	1.54E+6	9.98E+2
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.68E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-4.32E+4	9.49E+4	1.01E+6	6.06E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	2.47E+3	5.6E+4	5.18E+5	4.37E+3
3b max	-7.78E+3	-3.72E+4	-2.41E+6	-5.25E+3

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	Δσ, Δτ
σ ₈	0	-0.4	0	1.6	0	0	0	0.3	0	0.2	0	-0.7	0	1.6	0	0.8	0	0
σ ₇	0	-6.3	-15.3	-31.3	12.5	0	0	1.6	7.9	0.9	4.2	-4	-19.4	-35.2	9.2	-40.1	-14.4	54.5
σ ₆	0	-5.5	-14	-30	11.5	0	0	1.2	7.2	0.7	3.8	-3.2	-17.8	-33.6	8.4	-37.5	-13.2	21.6
σ ₅	0	-0.3	0	1.8	0	0	0	0.2	0	0.1	0	-0.5	0	1.7	0	1.2	0	0
σ ₄	-39.6	-4.9	-13.1	-29.1	10.7	0	0	0.9	6.6	0.5	3.6	-2.5	-16.5	-72	-31.8	-75.1	-51.9	20.1
σ ₃	-38.8	-4.7	-12.8	-28.7	10.4	0	0	0.9	6.5	0.5	3.5	-2.4	-16.2	-70.8	-31.2	-73.7	-50.8	19.6
σ ₂	0	-0.1	-0.1	-21.7	0.2	0	0	-0.1	-0.3	0	0	0	-0.1	-21.9	-0.2	-21.9	-0.3	0.1
σ ₁	25.8	10.7	11.9	-4	-9.5	0	0	-5.7	-6.7	-2.8	-3.2	13.2	15.1	24.1	18.2	40.1	36.6	18.4
σ ₀	27.2	11.1	12.4	-3.5	-9.9	0	0	-5.8	-7	-2.9	-3.4	13.5	15.8	26	19.3	42.4	38.4	19.2
τ ₄	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0
τ ₃	-1.6	-0.7	-0.6	3.6	3.2	0	0	2.1	1.8	1.3	1.1	-0.8	-0.7	4.7	4.7	2.6	2.6	2.1
τ ₂	-2.3	-0.7	-0.7	3.7	3.9	0	0	2.1	2.2	1.3	1.3	-0.8	-0.9	4.1	4.1	2	2	2.1
τ ₁	-2	-0.6	-0.6	2.9	3.2	0	0	1.6	1.9	0.9	1.1	-0.6	-0.7	2.9	2.9	1.3	1.3	1.6
τ ₀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 1.64 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 1.73 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 0.77 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.16 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ _{Ft}	1
	γ _{Mt}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.32 x 0.928 x 1 x 1 = 2.153 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.518 x 0.928 x 1 x 1 = 2.337 (Campata)
Dati per il calcolo di λ ₁	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	33
	Luce per il taglio (m):	13.2
Dati per il calcolo di λ ₂	Q ₀ (kN)	480
	N ₀	500000

	N _{obs}	500000
	Q _{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	40.19	92.593	0.434
Piattabanda inferiore	38.358	92.593	0.414
Anima	4.907	74.074	0.066
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ =0.964 x 112 = 108 N/mm ²	40.193	79.992	0.502
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	38.358	72.223	0.531
Attacco anima-piattabanda superiore	39.25	82.963	0.473
Attacco anima-piattabanda inferiore	36.787	82.963	0.443
Attacco irrigidente verticale - anima	39.25	59.259	0.662
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	39.25	59.259	0.662
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	36.787	59.259	0.621
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2riva 16 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x30 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2420 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.286E+5	2.293E+5	2.392E+5	2.139E+5	3.73E+5	1.472E+5
z _G (mm)	1017.506	1746.229	1784.954	1678.855	2105.956	1225.242
J _y (mm ⁴)	1.426E+11	2.985E+11	3.068E+11	2.84E+11	3.762E+11	1.866E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.402E+8	-1.709E+8	-1.719E+8	-1.692E+8	-1.786E+8	-1.523E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.474E+8	-1.76E+8	-1.769E+8	-1.744E+8	-1.83E+8	-1.587E+8
W _{y,3} (mm ³)	9.819E+7	4.124E+8	4.479E+8	3.59E+8	1.033E+9	1.499E+8
W _{y,4} (mm ³)	9.62E+7	3.96E+8	4.291E+8	3.459E+8	9.547E+8	1.463E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.668E+8	3.959E+8	3.223E+8	8.286E+8	1.398E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.513E+8	3.783E+8	3.097E+8	7.677E+8	1.361E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.053E+8	3.268E+8	2.717E+8	6.087E+8	1.245E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.833E+8	3.023E+8	2.533E+8	5.421E+8	1.185E+8

$S_{y,1}(\text{mm}^3)$	5.459E+7	9.467E+7	9.68E+7	9.096E+7	1.145E+8	6.601E+7
$S_{y,2}(\text{mm}^3)$	6.301E+7	1.206E+8	1.239E+8	1.148E+8	1.525E+8	7.844E+7
$S_{y,3}(\text{mm}^3)$	4.402E+7	1.158E+8	1.197E+8	1.092E+8	1.513E+8	6.45E+7
$S_{y,4}(\text{mm}^3)$	7.451E-9	9.368E+7	9.866E+7	8.502E+7	1.399E+8	2.671E+7
n_E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	$N (N)$	$V (N)$	$M (Nm)$	$T (Nm)$
1	-6.58E+2	2.48E+4	-3.89E+6	-3.09E+3
2a	-1.22E+4	-3.17E+4	-1.98E+6	-2.1E+4
2b	2.29E+4	1.65E+5	1.94E+6	9.98E+2
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.68E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-4.32E+4	9.49E+4	1.24E+6	6.06E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	2.47E+3	5.6E+4	6.53E+5	4.37E+3
3b max	-7.39E+3	-2.01E+5	-2.6E+6	-4.16E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	$F. 1$	$F. 2a$ Non Fess.	$F. 2a$ Fess.	$F. 2b$ Non Fess.	$F. 2b$ Fess.	$F. 2c$ Non Fess.	$F. 2c$ Fess.	$F. 3a$ Non Fess.	$F. 3a$ Fess.	$F. 3b$ Non Fess. Max	$F. 3b$ Fess. Min	$F. 3b$ Non Fess. Min	$F. 3b$ Fess. Max	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.4	0	1.7	0	0	0	0.3	0	0.2	0	-0.8	0	1.8	0	0.9	0	0
σ_7	0	-6.5	-16	-30.1	15.7	0	0	1.9	9.7	1.1	5.3	-4.3	-20.9	-33.6	14.7	-39	-11.5	57
σ_6	0	-5.7	-14.6	-29	14.4	0	0	1.5	8.8	0.9	4.8	-3.4	-19.1	-32.3	13.5	-36.6	-10.5	24
σ_5	0	-0.3	0	1.8	0	0	0	0.2	0	0.1	0	-0.5	0	1.9	0	1.2	0	0
σ_4	-40.4	-5	-13.6	-28.1	13.4	0	0	1.2	8.2	0.7	4.5	-2.7	-17.8	-71.7	-27.9	-75.1	-50.2	22.3
σ_3	-39.6	-4.8	-13.3	-27.9	13.1	0	0	1.1	8	0.6	4.4	-2.5	-17.4	-70.6	-27.4	-73.8	-49.2	21.8
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.7	0.2	0	0	-0.1	-0.3	0	0	0	-0.1	-21.9	-0.2	-21.9	-0.3	0.1
σ_1	26.4	11.2	12.4	-6.3	-12	0	0	-6.9	-8.1	-3.6	-4.1	14.2	16.3	20.8	14.5	38.6	34.9	20.4
σ_0	27.7	11.5	12.9	-5.8	-12.6	0	0	-7.1	-8.5	-3.7	-4.3	14.5	17	22.7	15.3	40.9	36.6	21.3
τ_4	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	0	0.1	0.1	0	0	0.1
τ_3	0.4	-0.7	-0.6	3.6	3.2	0	0	2.1	1.8	1.3	1.1	-4.5	-3.9	6.7	6.7	0.9	0.9	5.8
τ_2	0.6	-0.7	-0.7	3.7	3.9	0	0	2.1	2.2	1.3	1.3	-4.5	-4.7	7	7	1.2	1.2	5.8
τ_1	0.5	-0.6	-0.6	2.9	3.2	0	0	1.6	1.9	0.9	1.1	-3.4	-4	5.4	5.4	1.1	1.1	4.4
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 1.81 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 1.85 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 0.86 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.22 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.32 x 0.928 x 1 x 1 = 2.153 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.518 x 0.928 x 1 x 1 = 2.337 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	33
	Luce per il taglio (m):	13.2
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000

	Q _{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	44.56	92.593	0.481
Piattabanda inferiore	42.57	92.593	0.46
Anima	13.543	74.074	0.183
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c = 0.964 \times 112 = 108 \text{ N/mm}^2$	44.564	79.992	0.557
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c = 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	42.57	72.223	0.589
Attacco anima-piattabanda superiore	43.518	82.963	0.525
Attacco anima-piattabanda inferiore	40.827	82.963	0.492
Attacco irrigidente verticale - anima	43.518	59.259	0.734
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	43.518	59.259	0.734
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	40.827	59.259	0.689
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2riva 19 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x30 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2420 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.286E+5	2.293E+5	2.392E+5	2.139E+5	3.73E+5	1.472E+5
z _G (mm)	1017.506	1746.229	1784.954	1678.855	2105.956	1225.242
J _y (mm ⁴)	1.426E+11	2.985E+11	3.068E+11	2.84E+11	3.762E+11	1.866E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.402E+8	-1.709E+8	-1.719E+8	-1.692E+8	-1.786E+8	-1.523E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.474E+8	-1.76E+8	-1.769E+8	-1.744E+8	-1.83E+8	-1.587E+8
W _{y,3} (mm ³)	9.819E+7	4.124E+8	4.479E+8	3.59E+8	1.033E+9	1.499E+8
W _{y,4} (mm ³)	9.62E+7	3.96E+8	4.291E+8	3.459E+8	9.547E+8	1.463E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.668E+8	3.959E+8	3.223E+8	8.286E+8	1.398E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.513E+8	3.783E+8	3.097E+8	7.677E+8	1.361E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.053E+8	3.268E+8	2.717E+8	6.087E+8	1.245E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.833E+8	3.023E+8	2.533E+8	5.421E+8	1.185E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.459E+7	9.467E+7	9.68E+7	9.096E+7	1.145E+8	6.601E+7

$S_{y,2}(\text{mm}^3)$	6.301E+7	1.206E+8	1.239E+8	1.148E+8	1.525E+8	7.844E+7
$S_{y,3}(\text{mm}^3)$	4.402E+7	1.158E+8	1.197E+8	1.092E+8	1.513E+8	6.45E+7
$S_{y,4}(\text{mm}^3)$	7.451E-9	9.368E+7	9.866E+7	8.502E+7	1.399E+8	2.671E+7
n_E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	$N (N)$	$V (N)$	$M (Nm)$	$T (Nm)$
1	-6.58E+2	2.48E+4	-3.89E+6	3.11E+3
2a	-1.21E+4	3.74E+4	-1.98E+6	2.1E+4
2b	2.34E+4	1.64E+5	1.94E+6	-9.04E+2
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.68E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-4.16E+4	9.46E+4	1.24E+6	-5.13E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	2.85E+3	5.61E+4	6.51E+5	3.31E+3
3b max	-7.64E+3	-2.71E+4	-2.59E+6	2.72E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	$F. 1$	$F. 2a$ Non Fess.	$F. 2a$ Fess.	$F. 2b$ Non Fess.	$F. 2b$ Fess.	$F. 2c$ Non Fess.	$F. 2c$ Fess.	$F. 3a$ Non Fess.	$F. 3a$ Fess.	$F. 3b$ Non Fess. Max	$F. 3b$ Fess. Max	$F. 3b$ Non Fess. Min	$F. 3b$ Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.4	0	1.7	0	0	0	0.3	0	0.2	0	-0.8	0	1.8	0	0.9	0	0
σ_7	0	-6.5	-16	-30.1	15.7	0	0	1.9	9.7	1.1	5.2	-4.3	-20.9	-33.6	14.7	-39	-11.4	57
σ_6	0	-5.7	-14.6	-29	14.4	0	0	1.5	8.9	0.9	4.8	-3.4	-19.1	-32.3	13.5	-36.5	-10.5	23.9
σ_5	0	-0.3	0	1.8	0	0	0	0.2	0	0.1	0	-0.5	0	1.9	0	1.2	0	0
σ_4	-40.4	-5	-13.6	-28.1	13.4	0	0	1.2	8.2	0.7	4.5	-2.7	-17.8	-71.7	-27.9	-75.1	-50.2	22.2
σ_3	-39.6	-4.8	-13.3	-27.9	13.1	0	0	1.1	8	0.6	4.4	-2.5	-17.4	-70.6	-27.4	-73.7	-49.1	21.7
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.7	0.2	0	0	-0.1	-0.3	0	0	0	-0.1	-21.9	-0.2	-21.9	-0.3	0.1
σ_1	26.4	11.2	12.4	-6.3	-12	0	0	-6.9	-8.1	-3.5	-4.1	14.2	16.3	20.8	14.5	38.5	34.9	20.4
σ_0	27.7	11.5	12.9	-5.8	-12.6	0	0	-7.1	-8.5	-3.6	-4.3	14.5	17	22.7	15.4	40.9	36.6	21.2
τ_4	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0
τ_3	0.4	0.8	0.7	3.6	3.2	0	0	2.1	1.8	1.3	1.1	-0.6	-0.5	8.2	8.2	6.3	6.3	1.9
τ_2	0.6	0.8	0.9	3.7	3.8	0	0	2.1	2.2	1.3	1.3	-0.6	-0.6	8.5	8.5	6.7	6.7	1.9
τ_1	0.5	0.7	0.7	2.9	3.2	0	0	1.6	1.9	0.9	1.1	-0.5	-0.5	6.6	6.6	5.2	5.2	1.4
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 1.81 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 1.85 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 0.86 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.23 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.32 x 0.928 x 1 x 1 = 2.153 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.518 x 0.928 x 1 x 1 = 2.337 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	33
	Luce per il taglio (m):	13.2
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0

	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	44.47	92.593	0.48
Piattabanda inferiore	42.464	92.593	0.459
Anima	4.377	74.074	0.059
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ =0.964 x 112 = 108 N/mm ²	44.471	79.992	0.556
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	42.464	72.223	0.588
Attacco anima-piattabanda superiore	43.427	82.963	0.523
Attacco anima-piattabanda inferiore	40.725	82.963	0.491
Attacco irrigidente verticale - anima	43.427	59.259	0.733
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	43.427	59.259	0.733
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	40.725	59.259	0.687
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2riva 19 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x30 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2420 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.286E+5	2.293E+5	2.392E+5	2.139E+5	3.73E+5	1.472E+5
z _G (mm)	1017.506	1746.229	1784.954	1678.855	2105.956	1225.242
J _y (mm ⁴)	1.426E+11	2.985E+11	3.068E+11	2.84E+11	3.762E+11	1.866E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.402E+8	-1.709E+8	-1.719E+8	-1.692E+8	-1.786E+8	-1.523E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.474E+8	-1.76E+8	-1.769E+8	-1.744E+8	-1.83E+8	-1.587E+8
W _{y,3} (mm ³)	9.819E+7	4.124E+8	4.479E+8	3.59E+8	1.033E+9	1.499E+8
W _{y,4} (mm ³)	9.62E+7	3.96E+8	4.291E+8	3.459E+8	9.547E+8	1.463E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.668E+8	3.959E+8	3.223E+8	8.286E+8	1.398E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.513E+8	3.783E+8	3.097E+8	7.677E+8	1.361E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.053E+8	3.268E+8	2.717E+8	6.087E+8	1.245E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.833E+8	3.023E+8	2.533E+8	5.421E+8	1.185E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.459E+7	9.467E+7	9.68E+7	9.096E+7	1.145E+8	6.601E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.301E+7	1.206E+8	1.239E+8	1.148E+8	1.525E+8	7.844E+7

$S_{y,3}(\text{mm}^3)$	4.402E+7	1.158E+8	1.197E+8	1.092E+8	1.513E+8	6.45E+7
$S_{y,4}(\text{mm}^3)$	7.451E-9	9.368E+7	9.866E+7	8.502E+7	1.399E+8	2.671E+7
n_E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	$N (N)$	$V (N)$	$M (Nm)$	$T (Nm)$
1	-6.58E+2	1.42E+5	-3.69E+6	3.11E+3
2a	-1.21E+4	3.74E+4	-1.89E+6	2.1E+4
2b	2.34E+4	1.64E+5	2.33E+6	-9.04E+2
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.68E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-4.16E+4	9.46E+4	1.47E+6	-5.13E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	2.85E+3	5.61E+4	7.85E+5	3.31E+3
3b max	-8E+3	-1.34E+5	-2.69E+6	1.72E+3

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	$F. 1$	$F. 2a$ Non Fess.	$F. 2a$ Fess.	$F. 2b$ Non Fess.	$F. 2b$ Fess.	$F. 2c$ Non Fess.	$F. 2c$ Fess.	$F. 3a$ Non Fess.	$F. 3a$ Fess.	$F. 3b$ Non Fess. Max	$F. 3b$ Fess. Max	$F. 3b$ Non Fess. Min	$F. 3b$ Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.4	0	1.8	0	0	0	0.4	0	0.2	0	-0.8	0	2	0	1	0	0
σ_7	0	-6.2	-15.2	-28.9	18.9	0	0	2.3	11.5	1.3	6.3	-4.4	-21.7	-31.5	21.5	-37.3	-6.5	58.9
σ_6	0	-5.4	-13.9	-27.9	17.3	0	0	1.8	10.5	1	5.8	-3.5	-19.8	-30.5	19.7	-35.1	-6	25.6
σ_5	0	-0.3	0	1.9	0	0	0	0.3	0	0.2	0	-0.5	0	2	0	1.3	0	0
σ_4	-38.3	-4.8	-13	-27.2	16.1	0	0	1.4	9.8	0.8	5.4	-2.8	-18.5	-68.1	-20.1	-71.8	-43.9	23.8
σ_3	-37.6	-4.6	-12.7	-27	15.7	0	0	1.3	9.5	0.8	5.3	-2.6	-18	-67.1	-19.7	-70.5	-43	23.3
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.7	0.2	0	0	-0.1	-0.3	0	0	0	-0.1	-21.9	-0.2	-21.9	-0.3	0.1
σ_1	25	10.7	11.8	-8.5	-14.5	0	0	-8.2	-9.6	-4.3	-4.9	14.7	16.9	14.8	7.8	33.7	29.6	21.8
σ_0	26.3	11	12.3	-8.1	-15.2	0	0	-8.3	-9.9	-4.4	-5.1	15.1	17.6	16.4	8.4	35.9	31.1	22.8
τ_4	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
τ_3	2.4	0.8	0.7	3.6	3.2	0	0	2.1	1.8	1.3	1.1	-3	-2.6	10.2	10.2	5.9	5.9	4.2
τ_2	3.5	0.8	0.9	3.7	3.8	0	0	2.1	2.2	1.3	1.3	-3	-3.1	11.4	11.4	7.1	7.1	4.3
τ_1	3	0.7	0.7	2.9	3.2	0	0	1.6	1.9	0.9	1.1	-2.3	-2.6	9.1	9.1	5.9	5.9	3.2
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.02 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.33 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Fr}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.32 x 0.928 x 1 x 1 = 2.153 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.518 x 0.928 x 1 x 1 = 2.337 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	33
	Luce per il taglio (m):	13.2
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table)	Roads and motorways with medium flow rates of lorries

	4.5n - EN 1991-2):	
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	47.68	92.593	0.515
Piattabanda inferiore	45.542	92.593	0.492
Anima	9.998	74.074	0.135
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.964 \times 112 = 108 \text{ N/mm}^2$	47.683	79.992	0.596
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	45.542	72.223	0.631
Attacco anima-piattabanda superiore	46.565	82.963	0.561
Attacco anima-piattabanda inferiore	43.677	82.963	0.526
Attacco irrigidente verticale - anima	46.565	59.259	0.786
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	46.565	59.259	0.786
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	43.677	59.259	0.737
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2riva 22 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x30 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2420 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.286E+5	2.293E+5	2.392E+5	2.139E+5	3.73E+5	1.472E+5
z _G (mm)	1017.506	1746.229	1784.954	1678.855	2105.956	1225.242
J _y (mm ⁴)	1.426E+11	2.985E+11	3.068E+11	2.84E+11	3.762E+11	1.866E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.402E+8	-1.709E+8	-1.719E+8	-1.692E+8	-1.786E+8	-1.523E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.474E+8	-1.76E+8	-1.769E+8	-1.744E+8	-1.83E+8	-1.587E+8
W _{y,3} (mm ³)	9.819E+7	4.124E+8	4.479E+8	3.59E+8	1.033E+9	1.499E+8
W _{y,4} (mm ³)	9.62E+7	3.96E+8	4.291E+8	3.459E+8	9.547E+8	1.463E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.668E+8	3.959E+8	3.223E+8	8.286E+8	1.398E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.513E+8	3.783E+8	3.097E+8	7.677E+8	1.361E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.053E+8	3.268E+8	2.717E+8	6.087E+8	1.245E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.833E+8	3.023E+8	2.533E+8	5.421E+8	1.185E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.459E+7	9.467E+7	9.68E+7	9.096E+7	1.145E+8	6.601E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.301E+7	1.206E+8	1.239E+8	1.148E+8	1.525E+8	7.844E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.402E+7	1.158E+8	1.197E+8	1.092E+8	1.513E+8	6.45E+7

$S_{y,4}(\text{mm}^3)$	7.451E-9	9.368E+7	9.866E+7	8.502E+7	1.399E+8	2.671E+7
n_E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	$N (N)$	$V (N)$	$M (Nm)$	$T (Nm)$
1	-4.08E+2	1.89E+5	-3.69E+6	-2.24E+3
2a	-1.04E+4	1.06E+5	-1.89E+6	-1.91E+4
2b	2.38E+4	1.63E+5	2.33E+6	1.41E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.68E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-4.06E+4	9.36E+4	1.47E+6	7.64E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.26E+3	5.63E+4	7.83E+5	2.25E+3
3b max	-8.01E+3	4.08E+4	-2.69E+6	2.74E+3

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.4	0	1.8	0	0	0	0.4	0	0.2	0	-0.8	0	2	0	1	0	0
σ_7	0	-6.2	-15.2	-28.9	18.9	0	0	2.3	11.5	1.3	6.3	-4.4	-21.7	-31.5	21.5	-37.3	-6.4	58.8
σ_6	0	-5.4	-13.9	-27.9	17.3	0	0	1.8	10.5	1	5.8	-3.5	-19.8	-30.5	19.7	-35.1	-5.9	25.6
σ_5	0	-0.3	0	1.9	0	0	0	0.3	0	0.2	0	-0.5	0	2	0	1.3	0	0
σ_4	-38.3	-4.8	-13	-27.2	16.1	0	0	1.4	9.8	0.8	5.4	-2.8	-18.4	-68.1	-20	-71.8	-43.9	23.8
σ_3	-37.6	-4.6	-12.7	-27	15.7	0	0	1.3	9.5	0.8	5.2	-2.6	-18	-67.1	-19.7	-70.5	-43	23.3
σ_2	0	0	-0.1	-21.7	0.2	0	0	-0.1	-0.3	0	0	0	-0.1	-21.9	-0.2	-21.9	-0.2	0.1
σ_1	25	10.7	11.8	-8.5	-14.5	0	0	-8.2	-9.5	-4.3	-4.9	14.7	16.9	14.8	7.8	33.7	29.6	21.8
σ_0	26.3	11	12.3	-8.1	-15.2	0	0	-8.3	-9.9	-4.4	-5.1	15	17.6	16.5	8.4	35.9	31.1	22.7
τ_4	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0
τ_3	3.2	2.3	2	3.5	3.1	0	0	2.1	1.8	1.3	1.1	0.9	0.8	12.4	12.4	12.1	12.1	0.3
τ_2	4.6	2.4	2.5	3.7	3.8	0	0	2.1	2.2	1.3	1.3	0.9	1	14	14	13.7	13.7	0.4
τ_1	4	1.9	2.1	2.9	3.2	0	0	1.6	1.8	1	1.1	0.7	0.8	11.3	11.3	11	11	0.3
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.02 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.33 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.32 x 0.928 x 1 x 1 = 2.153 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.518 x 0.928 x 1 x 1 = 2.337 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	33
	Luce per il taglio (m):	13.2
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries

	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	47.63	92.593	0.514
Piattabanda inferiore	45.478	92.593	0.491
Anima	0.819	74.074	0.011
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ =0.964 x 112 = 108 N/mm ²	47.629	79.992	0.595
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	45.478	72.223	0.63
Attacco anima-piattabanda superiore	46.511	82.963	0.561
Attacco anima-piattabanda inferiore	43.616	82.963	0.526
Attacco irrigidente verticale - anima	46.511	59.259	0.785
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	46.511	59.259	0.785
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	43.616	59.259	0.736
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2riva 22 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x30 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2420 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.286E+5	2.293E+5	2.392E+5	2.139E+5	3.73E+5	1.472E+5
Z _G (mm)	1017.506	1746.229	1784.954	1678.855	2105.956	1225.242
J _y (mm ⁴)	1.426E+11	2.985E+11	3.068E+11	2.84E+11	3.762E+11	1.866E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.402E+8	-1.709E+8	-1.719E+8	-1.692E+8	-1.786E+8	-1.523E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.474E+8	-1.76E+8	-1.769E+8	-1.744E+8	-1.83E+8	-1.587E+8
W _{y,3} (mm ³)	9.819E+7	4.124E+8	4.479E+8	3.59E+8	1.033E+9	1.499E+8
W _{y,4} (mm ³)	9.62E+7	3.96E+8	4.291E+8	3.459E+8	9.547E+8	1.463E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.668E+8	3.959E+8	3.223E+8	8.286E+8	1.398E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.513E+8	3.783E+8	3.097E+8	7.677E+8	1.361E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.053E+8	3.268E+8	2.717E+8	6.087E+8	1.245E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.833E+8	3.023E+8	2.533E+8	5.421E+8	1.185E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.459E+7	9.467E+7	9.68E+7	9.096E+7	1.145E+8	6.601E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.301E+7	1.206E+8	1.239E+8	1.148E+8	1.525E+8	7.844E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.402E+7	1.158E+8	1.197E+8	1.092E+8	1.513E+8	6.45E+7
S _{y,4} (mm ³)	7.451E-9	9.368E+7	9.866E+7	8.502E+7	1.399E+8	2.671E+7

NE	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300
----	--------	--------	--------	--------	-------	--------

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-4.08E+2	3.06E+5	-3.09E+6	-2.24E+3
2a	-1.04E+4	1.06E+5	-1.63E+6	-1.91E+4
2b	2.38E+4	1.63E+5	2.73E+6	1.41E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.68E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-4.06E+4	9.36E+4	1.7E+6	7.64E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.26E+3	5.63E+4	9.19E+5	2.25E+3
3b max	-8.19E+3	2.05E+4	-2.61E+6	-2.17E+3

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.3	0	1.8	0	0	0	0.5	0	0.3	0	-0.8	0	2.3	0	1.2	0	0
σ_7	0	-5.4	-13.2	-27.7	22.1	0	0	2.7	13.4	1.5	7.4	-4.3	-21	-28.9	29.7	-34.7	1.3	57.7
σ_6	0	-4.7	-12.1	-26.9	20.2	0	0	2.1	12.2	1.2	6.8	-3.4	-19.2	-28.3	27.1	-32.9	1.1	26
σ_5	0	-0.3	0	1.9	0	0	0	0.3	0	0.2	0	-0.5	0	2.2	0	1.5	0	0
σ_4	-32.1	-4.2	-11.2	-26.3	18.8	0	0	1.7	11.3	1	6.3	-2.8	-17.9	-59.9	-6.9	-63.7	-31.1	24.2
σ_3	-31.5	-4	-10.9	-26.1	18.4	0	0	1.5	11.1	0.9	6.2	-2.5	-17.5	-59.1	-6.9	-62.6	-30.5	23.6
σ_2	0	0	-0.1	-21.7	0.2	0	0	-0.1	-0.3	0	0	0	-0.1	-21.9	-0.2	-21.9	-0.2	0.1
σ_1	21	9.2	10.2	-10.7	-17	0	0	-9.4	-11	-5	-5.8	14.2	16.4	5.1	-2.6	24.3	19.6	22.1
σ_0	22.1	9.5	10.6	-10.4	-17.7	0	0	-9.6	-11.4	-5.1	-6	14.6	17.1	6.4	-2.5	26.1	20.6	23.1
τ_4	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0
τ_3	5.2	2.3	2	3.5	3.1	0	0	2.1	1.8	1.3	1.1	0.5	0.4	14.4	14.4	13.6	13.6	0.8
τ_2	7.5	2.4	2.5	3.7	3.8	0	0	2.1	2.2	1.3	1.3	0.5	0.5	16.9	16.9	16.1	16.1	0.8
τ_1	6.5	1.9	2.1	2.9	3.2	0	0	1.6	1.8	1	1.1	0.3	0.4	13.8	13.8	13.2	13.2	0.6
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.26 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.17 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.23 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.49 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.32 x 0.928 x 1 x 1 = 2.153 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.518 x 0.928 x 1 x 1 = 2.337 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	33
	Luce per il taglio (m):	13.2
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10%

	(Table 4.7 - EN 1991-2) :	Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	48.35	92.593	0.522
Piattabanda inferiore	46.17	92.593	0.499
Anima	1.887	74.074	0.025
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ =0.964 x 112 = 108 N/mm ²	48.353	79.992	0.604
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	46.17	72.223	0.639
Attacco anima-piattabanda superiore	47.219	82.963	0.569
Attacco anima-piattabanda inferiore	44.279	82.963	0.534
Attacco irrigidente verticale - anima	47.219	59.259	0.797
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	47.219	59.259	0.797
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	44.279	59.259	0.747
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2riva 25 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x30 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2420 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.286E+5	2.293E+5	2.392E+5	2.139E+5	3.73E+5	1.472E+5
z _G (mm)	1017.506	1746.229	1784.954	1678.855	2105.956	1225.242
J _y (mm ⁴)	1.426E+11	2.985E+11	3.068E+11	2.84E+11	3.762E+11	1.866E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.402E+8	-1.709E+8	-1.719E+8	-1.692E+8	-1.786E+8	-1.523E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.474E+8	-1.76E+8	-1.769E+8	-1.744E+8	-1.83E+8	-1.587E+8
W _{y,3} (mm ³)	9.819E+7	4.124E+8	4.479E+8	3.59E+8	1.033E+9	1.499E+8
W _{y,4} (mm ³)	9.62E+7	3.96E+8	4.291E+8	3.459E+8	9.547E+8	1.463E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.668E+8	3.959E+8	3.223E+8	8.286E+8	1.398E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.513E+8	3.783E+8	3.097E+8	7.677E+8	1.361E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.053E+8	3.268E+8	2.717E+8	6.087E+8	1.245E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.833E+8	3.023E+8	2.533E+8	5.421E+8	1.185E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.459E+7	9.467E+7	9.68E+7	9.096E+7	1.145E+8	6.601E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.301E+7	1.206E+8	1.239E+8	1.148E+8	1.525E+8	7.844E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.402E+7	1.158E+8	1.197E+8	1.092E+8	1.513E+8	6.45E+7
S _{y,4} (mm ³)	7.451E-9	9.368E+7	9.866E+7	8.502E+7	1.399E+8	2.671E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-4.07E+2	3.06E+5	-3.09E+6	1.02E+3
2a	-8.25E+3	1.67E+5	-1.63E+6	1.88E+4
2b	2.25E+4	1.62E+5	2.73E+6	1.59E+2
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.68E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-3.93E+4	9.33E+4	1.7E+6	1.65E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.65E+3	5.64E+4	9.18E+5	1.25E+3
3b max	-9.18E+3	4.76E+4	-2.61E+6	2.22E+3

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.3	0	1.8	0	0	0	0.5	0	0.3	0	-0.8	0	2.3	0	1.2	0	0
σ_7	0	-5.4	-13.2	-27.7	22.1	0	0	2.7	13.4	1.5	7.4	-4.3	-21	-28.9	29.7	-34.7	1.3	57.7
σ_6	0	-4.7	-12	-26.9	20.2	0	0	2.1	12.2	1.2	6.8	-3.4	-19.2	-28.3	27.1	-32.9	1.1	26
σ_5	0	-0.3	0	1.9	0	0	0	0.3	0	0.2	0	-0.5	0	2.2	0	1.5	0	0
σ_4	-32.1	-4.2	-11.2	-26.3	18.8	0	0	1.7	11.3	1	6.3	-2.8	-17.9	-59.9	-6.9	-63.7	-31.1	24.2
σ_3	-31.5	-4	-10.9	-26.1	18.3	0	0	1.5	11.1	0.9	6.2	-2.5	-17.5	-59.1	-6.9	-62.6	-30.5	23.6
σ_2	0	0	-0.1	-21.7	0.2	0	0	-0.1	-0.3	0	0	0	-0.1	-21.9	-0.1	-21.9	-0.2	0.1
σ_1	21	9.2	10.2	-10.7	-17	0	0	-9.4	-11	-5	-5.8	14.2	16.4	5.1	-2.6	24.3	19.6	22.1
σ_0	22.1	9.5	10.7	-10.4	-17.8	0	0	-9.6	-11.4	-5.1	-6	14.6	17.1	6.4	-2.5	26.1	20.6	23.1
τ_4	0	0.1	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.2	0.2	0.2	0
τ_3	5.2	3.6	3.2	3.5	3.1	0	0	2.1	1.8	1.3	1.1	1.1	0.9	15.7	15.7	15.5	15.5	0.2
τ_2	7.5	3.8	3.9	3.6	3.8	0	0	2.1	2.2	1.3	1.3	1.1	1.1	18.3	18.3	18.1	18.1	0.2
τ_1	6.5	2.9	3.3	2.8	3.2	0	0	1.6	1.8	1	1.1	0.8	0.9	14.8	14.8	14.7	14.7	0.1
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.27 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.17 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.23 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.49 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.32 x 0.928 x 1 x 1 = 2.153 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.518 x 0.928 x 1 x 1 = 2.337 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	33
	Luce per il taglio (m):	13.2
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)

Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	48.38	92.593	0.523
Piattabanda inferiore	46.163	92.593	0.499
Anima	0.46	74.074	0.006
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c$ =0.964 x 112 = 108 N/mm ²	48.384	79.992	0.605
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	46.163	72.223	0.639
Attacco anima-piattabanda superiore	47.249	82.963	0.57
Attacco anima-piattabanda inferiore	44.272	82.963	0.534
Attacco irrigidente verticale - anima	47.249	59.259	0.797
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	47.249	59.259	0.797
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	44.272	59.259	0.747
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2riva 25 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x30 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2420 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.286E+5	2.293E+5	2.392E+5	2.139E+5	3.73E+5	1.472E+5
z _G (mm)	1017.506	1746.229	1784.954	1678.855	2105.956	1225.242
J _y (mm ⁴)	1.426E+11	2.985E+11	3.068E+11	2.84E+11	3.762E+11	1.866E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.402E+8	-1.709E+8	-1.719E+8	-1.692E+8	-1.786E+8	-1.523E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.474E+8	-1.76E+8	-1.769E+8	-1.744E+8	-1.83E+8	-1.587E+8
W _{y,3} (mm ³)	9.819E+7	4.124E+8	4.479E+8	3.59E+8	1.033E+9	1.499E+8
W _{y,4} (mm ³)	9.62E+7	3.96E+8	4.291E+8	3.459E+8	9.547E+8	1.463E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.668E+8	3.959E+8	3.223E+8	8.286E+8	1.398E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.513E+8	3.783E+8	3.097E+8	7.677E+8	1.361E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.053E+8	3.268E+8	2.717E+8	6.087E+8	1.245E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.833E+8	3.023E+8	2.533E+8	5.421E+8	1.185E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.459E+7	9.467E+7	9.68E+7	9.096E+7	1.145E+8	6.601E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.301E+7	1.206E+8	1.239E+8	1.148E+8	1.525E+8	7.844E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.402E+7	1.158E+8	1.197E+8	1.092E+8	1.513E+8	6.45E+7
S _{y,4} (mm ³)	7.451E-9	9.368E+7	9.866E+7	8.502E+7	1.399E+8	2.671E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-4.07E+2	3.47E+5	-2.81E+6	1.02E+3
2a	-8.25E+3	1.67E+5	-1.49E+6	1.88E+4
2b	2.25E+4	1.62E+5	2.87E+6	1.59E+2
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.68E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-3.93E+4	9.33E+4	1.78E+6	1.65E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.65E+3	5.64E+4	9.66E+5	1.25E+3
3b max	-9.18E+3	4.76E+4	-2.57E+6	2.22E+3

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.3	0	1.9	0	0	0	0.5	0	0.3	0	-0.8	0	2.4	0	1.3	0	0
σ_7	0	-4.9	-12	-27.3	23.2	0	0	2.8	14	1.6	7.8	-4.2	-20.7	-27.8	33	-33.6	4.5	55
σ_6	0	-4.3	-11	-26.5	21.2	0	0	2.2	12.8	1.3	7.1	-3.4	-18.9	-27.3	30.1	-32	4.1	26.1
σ_5	0	-0.2	0	2	0	0	0	0.3	0	0.2	0	-0.5	0	2.2	0	1.6	0	0
σ_4	-29.2	-3.8	-10.2	-26	19.7	0	0	1.8	11.9	1	6.6	-2.7	-17.6	-56.2	-1.2	-60	-25.5	24.2
σ_3	-28.7	-3.6	-10	-25.8	19.3	0	0	1.6	11.6	0.9	6.5	-2.5	-17.2	-55.5	-1.3	-59	-25	23.7
σ_2	0	0	-0.1	-21.7	0.2	0	0	-0.1	-0.3	0	0	0	-0.1	-21.9	-0.1	-21.9	-0.2	0.1
σ_1	19.1	8.4	9.3	-11.5	-17.9	0	0	-9.8	-11.5	-5.3	-6.1	14	16.1	0.9	-7	20.2	15.2	22.2
σ_0	20.1	8.7	9.7	-11.2	-18.7	0	0	-10.1	-11.9	-5.4	-6.3	14.4	16.8	2.1	-7.1	21.8	16	23.1
τ_4	0	0.1	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.2	0.2	0.2	0
τ_3	6	3.6	3.2	3.5	3.1	0	0	2.1	1.8	1.3	1.1	1.1	0.9	16.4	16.4	16.2	16.2	0.2
τ_2	8.5	3.8	3.9	3.6	3.8	0	0	2.1	2.2	1.3	1.3	1.1	1.1	19.3	19.3	19.1	19.1	0.2
τ_1	7.4	2.9	3.3	2.8	3.2	0	0	1.6	1.8	1	1.1	0.8	0.9	15.7	15.7	15.6	15.6	0.1
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.36 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.24 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.32 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.56 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	$2.32 \times 0.928 \times 1 \times 1 = 2.153 > 2 \Rightarrow 2$ (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	$2.518 \times 0.928 \times 1 \times 1 = 2.337$ (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	33
	Luce per il taglio (m):	13.2
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100

Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	48.49	92.593	0.524
Piattabanda inferiore	46.26	92.593	0.5
Anima	0.46	74.074	0.006
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c = 0.964 \times 112 = 108 \text{ N/mm}^2$	48.486	79.992	0.606
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c = 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	46.26	72.223	0.641
Attacco anima-piattabanda superiore	47.349	82.963	0.571
Attacco anima-piattabanda inferiore	44.366	82.963	0.535
Attacco irrigidente verticale - anima	47.349	59.259	0.799
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	47.349	59.259	0.799
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	44.366	59.259	0.749
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2riva 444 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x30 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2420 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.286E+5	2.293E+5	2.392E+5	2.139E+5	3.73E+5	1.472E+5
Z _G (mm)	1017.506	1746.229	1784.954	1678.855	2105.956	1225.242
J _y (mm ⁴)	1.426E+11	2.985E+11	3.068E+11	2.84E+11	3.762E+11	1.866E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.402E+8	-1.709E+8	-1.719E+8	-1.692E+8	-1.786E+8	-1.523E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.474E+8	-1.76E+8	-1.769E+8	-1.744E+8	-1.83E+8	-1.587E+8
W _{y,3} (mm ³)	9.819E+7	4.124E+8	4.479E+8	3.59E+8	1.033E+9	1.499E+8
W _{y,4} (mm ³)	9.62E+7	3.96E+8	4.291E+8	3.459E+8	9.547E+8	1.463E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.668E+8	3.959E+8	3.223E+8	8.286E+8	1.398E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.513E+8	3.783E+8	3.097E+8	7.677E+8	1.361E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.053E+8	3.268E+8	2.717E+8	6.087E+8	1.245E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.833E+8	3.023E+8	2.533E+8	5.421E+8	1.185E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.459E+7	9.467E+7	9.68E+7	9.096E+7	1.145E+8	6.601E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.301E+7	1.206E+8	1.239E+8	1.148E+8	1.525E+8	7.844E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.402E+7	1.158E+8	1.197E+8	1.092E+8	1.513E+8	6.45E+7
S _{y,4} (mm ³)	7.451E-9	9.368E+7	9.866E+7	8.502E+7	1.399E+8	2.671E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-3.14E+3	-3.68E+5	-2.5E+6	8.42E+4
2a	-9.56E+3	-1.66E+5	-1.52E+6	2.65E+4
2b	2.35E+4	-1.64E+5	2.85E+6	-7.81E+4
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.68E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-3.94E+4	-9.49E+4	1.78E+6	-4.9E+4
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.98E+3	-5.71E+4	9.63E+5	-2.78E+4
3b max	-9.98E+3	-4.61E+4	-2.55E+6	6.97E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Min	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Max	Totale Non Fess. Max	Totale Non Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Non Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.3	0	1.9	0	0	0	0.5	0	0.3	0	-0.8	0	2.4	0	1.3	0	0
σ_7	0	-5	-12.3	-27.3	23.1	0	0	2.8	14	1.6	7.8	-4.2	-20.6	-27.9	32.5	-33.8	4.2	55
σ_6	0	-4.4	-11.3	-26.6	21.1	0	0	2.2	12.8	1.3	7.1	-3.3	-18.8	-27.5	29.7	-32.1	3.8	25.9
σ_5	0	-0.2	0	2	0	0	0	0.3	0	0.2	0	-0.5	0	2.2	0	1.6	0	0
σ_4	-26	-3.9	-10.5	-26	19.6	0	0	1.8	11.9	1	6.6	-2.7	-17.5	-53.1	1.7	-56.8	-22.4	24.1
σ_3	-25.5	-3.7	-10.2	-25.8	19.2	0	0	1.6	11.6	0.9	6.4	-2.5	-17.1	-52.5	1.5	-55.9	-22	23.5
σ_2	0	0	-0.1	-21.7	0.2	0	0	-0.1	-0.3	0	0	0	-0.1	-21.9	-0.2	-21.9	-0.3	0.1
σ_1	16.9	8.6	9.5	-11.4	-17.8	0	0	-9.8	-11.5	-5.2	-6	13.9	16	-1	-8.8	18.2	13.2	22
σ_0	17.8	8.9	9.9	-11.1	-18.6	0	0	-10.1	-11.9	-5.4	-6.3	14.2	16.7	0.1	-9.1	19.7	13.9	23
τ_4	0	-0.1	0	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	0
τ_3	-6.3	-3.6	-3.2	-3.6	-3.2	0	0	-2.1	-1.8	-1.3	-1.1	-1	-0.9	-16.8	-16.8	-16.6	-16.6	0.2
τ_2	-9	-3.7	-3.9	-3.7	-3.8	0	0	-2.1	-2.2	-1.3	-1.3	-1	-1.1	-19.9	-19.9	-19.6	-19.6	0.2
τ_1	-7.8	-2.9	-3.3	-2.9	-3.2	0	0	-1.6	-1.9	-1	-1.1	-0.8	-0.9	-16.2	-16.2	-16	-16	0.2
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.35 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.24 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.32 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.56 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ft}	1
	γ_{Mt}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.32 x 0.928 x 1 x 1 = 2.153 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.518 x 0.928 x 1 x 1 = 2.337 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	33
	Luce per il taglio (m):	13.2
Dati per il calcolo di λ_2	Q ₀ (kN)	480
	N ₀	500000
	N _{obs}	500000
	Q _{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mt} per la	Metodo di verifica:	Safe life

carpenteria:		
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ft} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	48.19	92.593	0.52
Piattabanda inferiore	45.944	92.593	0.496
Anima	0.575	74.074	0.008
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ =0.964 x 112 = 108 N/mm ²	48.188	79.992	0.602
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	45.944	72.223	0.636
Attacco anima-piattabanda superiore	47.058	82.963	0.567
Attacco anima-piattabanda inferiore	44.062	82.963	0.531
Attacco irrigidente verticale - anima	47.058	59.259	0.794
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	47.058	59.259	0.794
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	44.062	59.259	0.744
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2riva 444 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x30 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2420 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.286E+5	2.293E+5	2.392E+5	2.139E+5	3.73E+5	1.472E+5
Z _G (mm)	1017.506	1746.229	1784.954	1678.855	2105.956	1225.242
J _y (mm ⁴)	1.426E+11	2.985E+11	3.068E+11	2.84E+11	3.762E+11	1.866E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.402E+8	-1.709E+8	-1.719E+8	-1.692E+8	-1.786E+8	-1.523E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.474E+8	-1.76E+8	-1.769E+8	-1.744E+8	-1.83E+8	-1.587E+8
W _{y,3} (mm ³)	9.819E+7	4.124E+8	4.479E+8	3.59E+8	1.033E+9	1.499E+8
W _{y,4} (mm ³)	9.62E+7	3.96E+8	4.291E+8	3.459E+8	9.547E+8	1.463E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.668E+8	3.959E+8	3.223E+8	8.286E+8	1.398E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.513E+8	3.783E+8	3.097E+8	7.677E+8	1.361E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.053E+8	3.268E+8	2.717E+8	6.087E+8	1.245E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.833E+8	3.023E+8	2.533E+8	5.421E+8	1.185E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.459E+7	9.467E+7	9.68E+7	9.096E+7	1.145E+8	6.601E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.301E+7	1.206E+8	1.239E+8	1.148E+8	1.525E+8	7.844E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.402E+7	1.158E+8	1.197E+8	1.092E+8	1.513E+8	6.45E+7
S _{y,4} (mm ³)	7.451E-9	9.368E+7	9.866E+7	8.502E+7	1.399E+8	2.671E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-3.14E+3	-3.27E+5	-2.79E+6	8.42E+4
2a	-9.56E+3	-1.66E+5	-1.66E+6	2.65E+4
2b	2.35E+4	-1.64E+5	2.71E+6	-7.81E+4
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.68E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-3.94E+4	-9.49E+4	1.7E+6	-4.9E+4
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.98E+3	-5.71E+4	9.14E+5	-2.78E+4
3b max	-9.98E+3	-4.61E+4	-2.59E+6	6.97E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.3	0	1.8	0	0	0	0.5	0	0.3	0	-0.8	0	2.3	0	1.2	0	0
σ_7	0	-5.5	-13.4	-27.7	22	0	0	2.7	13.4	1.5	7.4	-4.3	-20.9	-29	29.3	-34.8	1	57.8
σ_6	0	-4.8	-12.3	-26.9	20.1	0	0	2.1	12.2	1.2	6.7	-3.4	-19.1	-28.4	26.8	-33	0.9	25.8
σ_5	0	-0.3	0	1.9	0	0	0	0.3	0	0.2	0	-0.5	0	2.2	0	1.5	0	0
σ_4	-29	-4.2	-11.4	-26.3	18.7	0	0	1.7	11.3	1	6.3	-2.7	-17.8	-57	-4.2	-60.7	-28.2	24
σ_3	-28.5	-4.1	-11.2	-26.1	18.3	0	0	1.5	11.1	0.9	6.1	-2.5	-17.3	-56.2	-4.2	-59.6	-27.6	23.5
σ_2	0	0	-0.1	-21.7	0.2	0	0	-0.1	-0.3	0	0	0	-0.1	-21.9	-0.2	-21.9	-0.3	0.1
σ_1	18.9	9.4	10.4	-10.6	-16.9	0	0	-9.4	-11	-5	-5.7	14.1	16.2	3.3	-4.3	22.4	17.7	22
σ_0	19.9	9.7	10.9	-10.3	-17.7	0	0	-9.6	-11.4	-5.1	-6	14.5	16.9	4.5	-4.3	24.1	18.6	22.9
τ_4	0	-0.1	0	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	0
τ_3	-5.6	-3.6	-3.2	-3.6	-3.2	0	0	-2.1	-1.8	-1.3	-1.1	-1	-0.9	-16.1	-16.1	-15.9	-15.9	0.2
τ_2	-8	-3.7	-3.9	-3.7	-3.8	0	0	-2.1	-2.2	-1.3	-1.3	-1	-1.1	-18.9	-18.9	-18.6	-18.6	0.2
τ_1	-7	-2.9	-3.3	-2.9	-3.2	0	0	-1.6	-1.9	-1	-1.1	-0.8	-0.9	-15.3	-15.3	-15.1	-15.1	0.2
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.25 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.17 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.22 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.49 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.32 x 0.928 x 1 x 1 = 2.153 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.518 x 0.928 x 1 x 1 = 2.337 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	33
	Luce per il taglio (m):	13.2
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life

Conseguenza del danno:	High consequence
------------------------	------------------

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	48.06	92.593	0.519
Piattabanda inferiore	45.823	92.593	0.495
Anima	0.575	74.074	0.008
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s \cdot \Delta\sigma_c$ =0.964 x 112 = 108 N/mm ²	48.062	79.992	0.601
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s \cdot \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	45.823	72.223	0.634
Attacco anima-piattabanda superiore	46.935	82.963	0.566
Attacco anima-piattabanda inferiore	43.945	82.963	0.53
Attacco irrigidente verticale - anima	46.935	59.259	0.792
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	46.935	59.259	0.792
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	43.945	59.259	0.742
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2riva 447_1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x30 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2420 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.286E+5	2.293E+5	2.392E+5	2.139E+5	3.73E+5	1.472E+5
z _G (mm)	1017.506	1746.229	1784.954	1678.855	2105.956	1225.242
J _y (mm ⁴)	1.426E+11	2.985E+11	3.068E+11	2.84E+11	3.762E+11	1.866E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.402E+8	-1.709E+8	-1.719E+8	-1.692E+8	-1.786E+8	-1.523E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.474E+8	-1.76E+8	-1.769E+8	-1.744E+8	-1.83E+8	-1.587E+8
W _{y,3} (mm ³)	9.819E+7	4.124E+8	4.479E+8	3.59E+8	1.033E+9	1.499E+8
W _{y,4} (mm ³)	9.62E+7	3.96E+8	4.291E+8	3.459E+8	9.547E+8	1.463E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.668E+8	3.959E+8	3.223E+8	8.286E+8	1.398E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.513E+8	3.783E+8	3.097E+8	7.677E+8	1.361E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.053E+8	3.268E+8	2.717E+8	6.087E+8	1.245E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.833E+8	3.023E+8	2.533E+8	5.421E+8	1.185E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.459E+7	9.467E+7	9.68E+7	9.096E+7	1.145E+8	6.601E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.301E+7	1.206E+8	1.239E+8	1.148E+8	1.525E+8	7.844E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.402E+7	1.158E+8	1.197E+8	1.092E+8	1.513E+8	6.45E+7
S _{y,4} (mm ³)	7.451E-9	9.368E+7	9.866E+7	8.502E+7	1.399E+8	2.671E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-3.21E+3	-3.27E+5	-2.79E+6	-3.09E+4
2a	-1.12E+4	-1.08E+5	-1.66E+6	5.23E+3
2b	2.48E+4	-1.6E+5	2.71E+6	1.72E+4
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.68E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-4.08E+4	-9.2E+4	1.7E+6	1.09E+4
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.58E+3	-5.54E+4	9.16E+5	4.24E+3
3b max	-9.01E+3	-2.19E+4	-2.59E+6	-1.72E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.3	0	1.8	0	0	0	0.5	0	0.3	0	-0.8	0	2.3	0	1.2	0	0
σ_7	0	-5.5	-13.5	-27.7	22	0	0	2.7	13.4	1.5	7.4	-4.3	-20.8	-29	29.3	-34.8	1	57.7
σ_6	0	-4.8	-12.3	-26.9	20.1	0	0	2.1	12.2	1.2	6.8	-3.4	-19.1	-28.4	26.8	-33	0.9	25.8
σ_5	0	-0.3	0	1.9	0	0	0	0.3	0	0.2	0	-0.5	0	2.2	0	1.5	0	0
σ_4	-29.1	-4.3	-11.5	-26.3	18.7	0	0	1.7	11.3	1	6.3	-2.7	-17.7	-57	-4.2	-60.7	-28.2	24
σ_3	-28.5	-4.1	-11.2	-26.1	18.3	0	0	1.5	11	0.9	6.1	-2.5	-17.3	-56.2	-4.2	-59.7	-27.6	23.5
σ_2	0	0	-0.1	-21.7	0.2	0	0	-0.1	-0.3	0	0	0	-0.1	-21.9	-0.2	-21.9	-0.3	0.1
σ_1	18.9	9.4	10.4	-10.6	-16.9	0	0	-9.4	-11	-5	-5.7	14.1	16.2	3.3	-4.3	22.4	17.7	22
σ_0	19.9	9.7	10.9	-10.3	-17.7	0	0	-9.6	-11.4	-5.1	-6	14.5	16.9	4.5	-4.3	24.1	18.6	22.9
τ_4	0	0	0	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0
τ_3	-5.6	-2.3	-2.1	-3.5	-3.1	0	0	-2.1	-1.8	-1.2	-1.1	-0.5	-0.4	-14.7	-14.7	-13.9	-13.9	0.7
τ_2	-8	-2.4	-2.5	-3.6	-3.7	0	0	-2.1	-2.1	-1.2	-1.3	-0.5	-0.5	-17.3	-17.3	-16.6	-16.6	0.8
τ_1	-7	-1.9	-2.1	-2.8	-3.1	0	0	-1.6	-1.8	-0.9	-1.1	-0.4	-0.4	-14.1	-14.1	-13.6	-13.6	0.6
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.25 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.17 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.22 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.49 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.32 x 0.928 x 1 x 1 = 2.153 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.518 x 0.928 x 1 x 1 = 2.337 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	33
	Luce per il taglio (m):	13.2
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	48.05	92.593	0.519
Piattabanda inferiore	45.848	92.593	0.495
Anima	1.759	74.074	0.024
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ =0.964 x 112 = 108 N/mm ²	48.05	79.992	0.601
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	45.848	72.223	0.635
Attacco anima-piattabanda superiore	46.924	82.963	0.566
Attacco anima-piattabanda inferiore	43.97	82.963	0.53
Attacco irrigidente verticale - anima	46.924	59.259	0.792
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	46.924	59.259	0.792
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	43.97	59.259	0.742
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2riva 447 11**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x30 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2420 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.286E+5	2.293E+5	2.392E+5	2.139E+5	3.73E+5	1.472E+5
Z _G (mm)	1017.506	1746.229	1784.954	1678.855	2105.956	1225.242
J _y (mm ⁴)	1.426E+11	2.985E+11	3.068E+11	2.84E+11	3.762E+11	1.866E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.402E+8	-1.709E+8	-1.719E+8	-1.692E+8	-1.786E+8	-1.523E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.474E+8	-1.76E+8	-1.769E+8	-1.744E+8	-1.83E+8	-1.587E+8
W _{y,3} (mm ³)	9.819E+7	4.124E+8	4.479E+8	3.59E+8	1.033E+9	1.499E+8
W _{y,4} (mm ³)	9.62E+7	3.96E+8	4.291E+8	3.459E+8	9.547E+8	1.463E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.668E+8	3.959E+8	3.223E+8	8.286E+8	1.398E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.513E+8	3.783E+8	3.097E+8	7.677E+8	1.361E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.053E+8	3.268E+8	2.717E+8	6.087E+8	1.245E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.833E+8	3.023E+8	2.533E+8	5.421E+8	1.185E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.459E+7	9.467E+7	9.68E+7	9.096E+7	1.145E+8	6.601E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.301E+7	1.206E+8	1.239E+8	1.148E+8	1.525E+8	7.844E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.402E+7	1.158E+8	1.197E+8	1.092E+8	1.513E+8	6.45E+7
S _{y,4} (mm ³)	7.451E-9	9.368E+7	9.866E+7	8.502E+7	1.399E+8	2.671E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
------	-------	-------	--------	--------

1	-3.21E+3	-2.09E+5	-3.44E+6	-3.09E+4
2a	-1.12E+4	-1.08E+5	-1.93E+6	5.23E+3
2b	2.48E+4	-1.6E+5	2.33E+6	1.72E+4
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.68E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-4.08E+4	-9.2E+4	1.47E+6	1.09E+4
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.58E+3	-5.54E+4	7.82E+5	4.24E+3
3b max	-8.84E+3	-4.18E+4	-2.68E+6	-2.22E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.4	0	1.8	0	0	0	0.4	0	0.2	0	-0.8	0	2	0	1	0	0
σ_7	0	-6.4	-15.5	-28.9	18.9	0	0	2.3	11.6	1.3	6.3	-4.4	-21.6	-31.7	21.2	-37.4	-6.7	58.7
σ_6	0	-5.5	-14.2	-27.9	17.3	0	0	1.8	10.6	1	5.8	-3.5	-19.7	-30.6	19.4	-35.2	-6.1	25.5
σ_5	0	-0.3	0	1.9	0	0	0	0.3	0	0.2	0	-0.5	0	2	0	1.3	0	0
σ_4	-35.8	-4.9	-13.2	-27.2	16.1	0	0	1.4	9.8	0.8	5.4	-2.8	-18.4	-65.7	-17.8	-69.3	-41.5	23.7
σ_3	-35.1	-4.7	-12.9	-27	15.7	0	0	1.3	9.6	0.8	5.2	-2.6	-17.9	-64.7	-17.5	-68.1	-40.7	23.2
σ_2	0	0	-0.1	-21.7	0.2	0	0	-0.1	-0.3	0	0	0	-0.1	-21.9	-0.2	-21.9	-0.3	0.1
σ_1	23.3	10.9	12.1	-8.5	-14.5	0	0	-8.2	-9.6	-4.3	-4.9	14.6	16.8	13.3	6.4	32.2	28.1	21.7
σ_0	24.5	11.2	12.6	-8.1	-15.1	0	0	-8.4	-10	-4.4	-5.1	15	17.5	14.9	6.9	34.3	29.6	22.6
τ_4	0	0	0	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0
τ_3	-3.6	-2.3	-2.1	-3.5	-3.1	0	0	-2.1	-1.8	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-12.7	-12.7	-12.4	-12.4	0.3
τ_2	-5.1	-2.4	-2.5	-3.6	-3.7	0	0	-2.1	-2.1	-1.2	-1.3	-0.9	-1	-14.5	-14.5	-14.1	-14.1	0.3
τ_1	-4.5	-1.9	-2.1	-2.8	-3.1	0	0	-1.6	-1.8	-0.9	-1.1	-0.7	-0.8	-11.6	-11.6	-11.4	-11.4	0.2
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.01 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 1.99 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 0.99 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.33 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ft}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.32 x 0.928 x 1 x 1 = 2.153 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.518 x 0.928 x 1 x 1 = 2.337 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	33
	Luce per il taglio (m):	13.2
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	47.45	92.593	0.513
Piattabanda inferiore	45.28	92.593	0.489
Anima	0.711	74.074	0.01
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ =0.964 x 112 = 108 N/mm ²	47.454	79.992	0.593
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	45.28	72.223	0.627
Attacco anima-piattabanda superiore	46.342	82.963	0.559
Attacco anima-piattabanda inferiore	43.426	82.963	0.523
Attacco irrigidente verticale - anima	46.342	59.259	0.782
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	46.342	59.259	0.782
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	43.426	59.259	0.733
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2riva 450 1**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x30 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2420 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.286E+5	2.293E+5	2.392E+5	2.139E+5	3.73E+5	1.472E+5
z _G (mm)	1017.506	1746.229	1784.954	1678.855	2105.956	1225.242
J _y (mm ⁴)	1.426E+11	2.985E+11	3.068E+11	2.84E+11	3.762E+11	1.866E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.402E+8	-1.709E+8	-1.719E+8	-1.692E+8	-1.786E+8	-1.523E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.474E+8	-1.76E+8	-1.769E+8	-1.744E+8	-1.83E+8	-1.587E+8
W _{y,3} (mm ³)	9.819E+7	4.124E+8	4.479E+8	3.59E+8	1.033E+9	1.499E+8
W _{y,4} (mm ³)	9.62E+7	3.96E+8	4.291E+8	3.459E+8	9.547E+8	1.463E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.668E+8	3.959E+8	3.223E+8	8.286E+8	1.398E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.513E+8	3.783E+8	3.097E+8	7.677E+8	1.361E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.053E+8	3.268E+8	2.717E+8	6.087E+8	1.245E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.833E+8	3.023E+8	2.533E+8	5.421E+8	1.185E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.459E+7	9.467E+7	9.68E+7	9.096E+7	1.145E+8	6.601E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.301E+7	1.206E+8	1.239E+8	1.148E+8	1.525E+8	7.844E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.402E+7	1.158E+8	1.197E+8	1.092E+8	1.513E+8	6.45E+7
S _{y,4} (mm ³)	7.451E-9	9.368E+7	9.866E+7	8.502E+7	1.399E+8	2.671E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-2.77E+3	-1.58E+5	-3.44E+6	-3.73E+3

2a	-1.17E+4	-3.53E+4	-1.93E+6	-2.06E+4
2b	2.42E+4	-1.63E+5	2.33E+6	9.11E+2
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.68E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-4.21E+4	-9.44E+4	1.47E+6	4.38E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	2.71E+3	-5.58E+4	7.84E+5	-3.36E+3
3b max	-7.55E+3	1.22E+5	-2.68E+6	-4.28E+3

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.4	0	1.8	0	0	0	0.4	0	0.2	0	-0.8	0	2	0	1	0	0
σ_7	0	-6.4	-15.5	-28.9	18.9	0	0	2.3	11.6	1.3	6.3	-4.4	-21.6	-31.7	21.2	-37.4	-6.7	58.7
σ_6	0	-5.5	-14.2	-27.9	17.3	0	0	1.8	10.5	1	5.8	-3.5	-19.7	-30.6	19.4	-35.2	-6.2	25.5
σ_5	0	-0.3	0	1.9	0	0	0	0.3	0	0.2	0	-0.5	0	2	0	1.3	0	0
σ_4	-35.8	-4.9	-13.2	-27.2	16.1	0	0	1.4	9.8	0.8	5.4	-2.8	-18.4	-65.7	-17.8	-69.3	-41.6	23.7
σ_3	-35.1	-4.7	-12.9	-27	15.7	0	0	1.3	9.6	0.8	5.2	-2.6	-17.9	-64.7	-17.5	-68.1	-40.7	23.2
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.7	0.2	0	0	-0.1	-0.3	0	0	0	-0.1	-21.9	-0.2	-21.9	-0.3	0.1
σ_1	23.3	10.9	12	-8.5	-14.5	0	0	-8.2	-9.6	-4.3	-4.9	14.6	16.8	13.3	6.4	32.2	28.1	21.7
σ_0	24.5	11.2	12.6	-8.1	-15.1	0	0	-8.4	-10	-4.4	-5.1	15	17.6	14.9	6.9	34.3	29.6	22.7
τ_4	0	0	0	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0.1
τ_3	-2.7	-0.8	-0.7	-3.5	-3.1	0	0	-2.1	-1.8	-1.2	-1.1	2.7	2.3	-10.4	-10.4	-6.4	-6.4	4
τ_2	-3.9	-0.8	-0.8	-3.7	-3.8	0	0	-2.1	-2.2	-1.3	-1.3	2.7	2.8	-11.7	-11.7	-7.7	-7.7	4
τ_1	-3.4	-0.6	-0.7	-2.9	-3.2	0	0	-1.6	-1.9	-0.9	-1.1	2.1	2.4	-9.4	-9.4	-6.4	-6.4	3
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.01 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 1.99 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 0.99 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.32 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.32 x 0.928 x 1 x 1 = 2.153 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.518 x 0.928 x 1 x 1 = 2.337 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	33
	Luce per il taglio (m):	13.2
Dati per il calcolo di λ_2	Q ₀ (kN)	480
	N ₀	500000
	N _{obs}	500000
	Q _{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{F1} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	47.47	92.593	0.513
Piattabanda inferiore	45.356	92.593	0.49
Anima	9.337	74.074	0.126
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ =0.964 x 112 = 108 N/mm ²	47.473	79.992	0.593
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	45.356	72.223	0.628
Attacco anima-piattabanda superiore	46.359	82.963	0.559
Attacco anima-piattabanda inferiore	43.499	82.963	0.524
Attacco irrigidente verticale - anima	46.359	59.259	0.782
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	46.359	59.259	0.782
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	43.499	59.259	0.734
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2riva 450 11**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x30 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2420 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.286E+5	2.293E+5	2.392E+5	2.139E+5	3.73E+5	1.472E+5
z _G (mm)	1017.506	1746.229	1784.954	1678.855	2105.956	1225.242
J _y (mm ⁴)	1.426E+11	2.985E+11	3.068E+11	2.84E+11	3.762E+11	1.866E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.402E+8	-1.709E+8	-1.719E+8	-1.692E+8	-1.786E+8	-1.523E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.474E+8	-1.76E+8	-1.769E+8	-1.744E+8	-1.83E+8	-1.587E+8
W _{y,3} (mm ³)	9.819E+7	4.124E+8	4.479E+8	3.59E+8	1.033E+9	1.499E+8
W _{y,4} (mm ³)	9.62E+7	3.96E+8	4.291E+8	3.459E+8	9.547E+8	1.463E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.668E+8	3.959E+8	3.223E+8	8.286E+8	1.398E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.513E+8	3.783E+8	3.097E+8	7.677E+8	1.361E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.053E+8	3.268E+8	2.717E+8	6.087E+8	1.245E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.833E+8	3.023E+8	2.533E+8	5.421E+8	1.185E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.459E+7	9.467E+7	9.68E+7	9.096E+7	1.145E+8	6.601E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.301E+7	1.206E+8	1.239E+8	1.148E+8	1.525E+8	7.844E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.402E+7	1.158E+8	1.197E+8	1.092E+8	1.513E+8	6.45E+7
S _{y,4} (mm ³)	7.451E-9	9.368E+7	9.866E+7	8.502E+7	1.399E+8	2.671E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-2.77E+3	-4.07E+4	-3.68E+6	-3.73E+3
2a	-1.17E+4	-3.53E+4	-2.01E+6	-2.06E+4

2b	2.42E+4	-1.63E+5	1.93E+6	9.11E+2
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.68E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-4.21E+4	-9.44E+4	1.25E+6	4.38E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	2.71E+3	-5.58E+4	6.49E+5	-3.36E+3
3b max	-7.21E+3	2.16E+4	-2.59E+6	-2.66E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.4	0	1.7	0	0	0	0.3	0	0.2	0	-0.8	0	1.8	0	0.9	0	0
σ_7	0	-6.6	-16.2	-30.1	15.7	0	0	1.9	9.7	1.1	5.2	-4.3	-20.8	-33.8	14.4	-39.1	-11.7	56.9
σ_6	0	-5.8	-14.9	-29	14.4	0	0	1.5	8.9	0.9	4.8	-3.4	-19.1	-32.4	13.2	-36.6	-10.7	23.9
σ_5	0	-0.3	0	1.8	0	0	0	0.2	0	0.1	0	-0.5	0	1.8	0	1.2	0	0
σ_4	-38.3	-5.1	-13.8	-28.1	13.4	0	0	1.2	8.2	0.7	4.5	-2.7	-17.7	-69.7	-26.1	-73.1	-48.3	22.2
σ_3	-37.5	-4.9	-13.5	-27.9	13.1	0	0	1.1	8	0.6	4.3	-2.5	-17.3	-68.6	-25.6	-71.7	-47.3	21.7
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.7	0.2	0	0	-0.1	-0.3	0	0	0	0	-21.9	-0.2	-21.9	-0.3	0.1
σ_1	25	11.4	12.6	-6.2	-12	0	0	-6.9	-8.1	-3.5	-4.1	14.1	16.3	19.6	13.3	37.3	33.7	20.3
σ_0	26.3	11.7	13.1	-5.8	-12.5	0	0	-7.1	-8.5	-3.6	-4.2	14.5	17	21.5	14.1	39.6	35.3	21.2
τ_4	0	0	0	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0
τ_3	-0.7	-0.8	-0.7	-3.5	-3.1	0	0	-2.1	-1.8	-1.2	-1.1	0.5	0.4	-8.4	-8.4	-6.6	-6.6	1.7
τ_2	-1	-0.8	-0.8	-3.7	-3.8	0	0	-2.1	-2.2	-1.3	-1.3	0.5	0.5	-8.8	-8.8	-7.1	-7.1	1.7
τ_1	-0.9	-0.6	-0.7	-2.9	-3.2	0	0	-1.6	-1.9	-0.9	-1.1	0.4	0.4	-6.9	-6.9	-5.6	-5.6	1.3
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 1.8 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 1.85 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 0.85 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.22 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.32 x 0.928 x 1 x 1 = 2.153 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.518 x 0.928 x 1 x 1 = 2.337 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	33
	Luce per il taglio (m):	13.2
Dati per il calcolo di λ_2	Q ₀ (kN)	480
	N ₀	500000
	N _{obs}	500000
	Q _{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	44.38	92.593	0.479
Piattabanda inferiore	42.396	92.593	0.458
Anima	4.074	74.074	0.055
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c$ =0.964 x 112 = 108 N/mm ²	44.385	79.992	0.555
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	42.396	72.223	0.587
Attacco anima-piattabanda superiore	43.344	82.963	0.522
Attacco anima-piattabanda inferiore	40.661	82.963	0.49
Attacco irrigidente verticale - anima	43.344	59.259	0.731
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	43.344	59.259	0.731
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	40.661	59.259	0.686
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2riva 453 1**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x30 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2420 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.286E+5	2.293E+5	2.392E+5	2.139E+5	3.73E+5	1.472E+5
z _G (mm)	1017.506	1746.229	1784.954	1678.855	2105.956	1225.242
J _y (mm ⁴)	1.426E+11	2.985E+11	3.068E+11	2.84E+11	3.762E+11	1.866E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.402E+8	-1.709E+8	-1.719E+8	-1.692E+8	-1.786E+8	-1.523E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.474E+8	-1.76E+8	-1.769E+8	-1.744E+8	-1.83E+8	-1.587E+8
W _{y,3} (mm ³)	9.819E+7	4.124E+8	4.479E+8	3.59E+8	1.033E+9	1.499E+8
W _{y,4} (mm ³)	9.62E+7	3.96E+8	4.291E+8	3.459E+8	9.547E+8	1.463E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.668E+8	3.959E+8	3.223E+8	8.286E+8	1.398E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.513E+8	3.783E+8	3.097E+8	7.677E+8	1.361E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.053E+8	3.268E+8	2.717E+8	6.087E+8	1.245E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.833E+8	3.023E+8	2.533E+8	5.421E+8	1.185E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.459E+7	9.467E+7	9.68E+7	9.096E+7	1.145E+8	6.601E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.301E+7	1.206E+8	1.239E+8	1.148E+8	1.525E+8	7.844E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.402E+7	1.158E+8	1.197E+8	1.092E+8	1.513E+8	6.45E+7
S _{y,4} (mm ³)	7.451E-9	9.368E+7	9.866E+7	8.502E+7	1.399E+8	2.671E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-2.78E+3	-4.07E+4	-3.68E+6	3.74E+3
2a	-1.21E+4	3.23E+4	-2.01E+6	2.09E+4
2b	2.34E+4	-1.64E+5	1.93E+6	-1.18E+3

Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.68E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-4.32E+4	-9.48E+4	1.25E+6	-7.56E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	2.35E+3	-5.59E+4	6.52E+5	-4.43E+3
3b max	-7.09E+3	1.96E+5	-2.59E+6	4.07E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.4	0	1.7	0	0	0	0.3	0	0.2	0	-0.8	0	1.8	0	0.9	0	0
σ_7	0	-6.6	-16.2	-30.1	15.7	0	0	1.9	9.7	1.1	5.3	-4.3	-20.9	-33.8	14.4	-39.1	-11.7	57
σ_6	0	-5.8	-14.9	-29	14.4	0	0	1.5	8.9	0.9	4.8	-3.4	-19.1	-32.4	13.2	-36.7	-10.7	23.9
σ_5	0	-0.3	0	1.8	0	0	0	0.2	0	0.1	0	-0.5	0	1.8	0	1.2	0	0
σ_4	-38.3	-5.1	-13.8	-28.1	13.4	0	0	1.2	8.2	0.7	4.5	-2.7	-17.8	-69.7	-26.1	-73.1	-48.3	22.2
σ_3	-37.5	-4.9	-13.5	-27.9	13.1	0	0	1.1	8	0.6	4.4	-2.5	-17.4	-68.6	-25.6	-71.8	-47.3	21.7
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.7	0.2	0	0	-0.1	-0.3	0	0	0	0	-21.9	-0.2	-21.9	-0.3	0.1
σ_1	25	11.4	12.6	-6.2	-12	0	0	-6.9	-8.1	-3.6	-4.1	14.2	16.3	19.6	13.3	37.3	33.7	20.4
σ_0	26.3	11.7	13.1	-5.8	-12.5	0	0	-7.1	-8.5	-3.6	-4.3	14.5	17	21.4	14.1	39.6	35.4	21.2
τ_4	0	0	0	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	-0.1	-0.1	0	0	0.1
τ_3	-0.7	0.7	0.6	-3.6	-3.2	0	0	-2.1	-1.8	-1.2	-1.1	4.4	3.8	-6.9	-6.9	-1.3	-1.3	5.6
τ_2	-1	0.7	0.8	-3.7	-3.8	0	0	-2.1	-2.2	-1.3	-1.3	4.4	4.6	-7.3	-7.3	-1.7	-1.7	5.7
τ_1	-0.9	0.6	0.6	-2.9	-3.2	0	0	-1.6	-1.9	-0.9	-1.1	3.3	3.8	-5.7	-5.7	-1.5	-1.5	4.2
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 1.8 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 1.84 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 0.85 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.22 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.32 x 0.928 x 1 x 1 = 2.153 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.518 x 0.928 x 1 x 1 = 2.337 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	33
	Luce per il taglio (m):	13.2
Dati per il calcolo di λ_2	Q ₀ (kN)	480
	N ₀	500000
	N _{obs}	500000
	Q _{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria
Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	44.47	92.593	0.48
Piattabanda inferiore	42.496	92.593	0.459
Anima	13.23	74.074	0.179
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ =0.964 x 112 = 108 N/mm ²	44.475	79.992	0.556
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	42.496	72.223	0.588
Attacco anima-piattabanda superiore	43.431	82.963	0.524
Attacco anima-piattabanda inferiore	40.756	82.963	0.491
Attacco irrigidente verticale - anima	43.431	59.259	0.733
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	43.431	59.259	0.733
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	40.756	59.259	0.688
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2riva 453 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x30 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2420 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.286E+5	2.293E+5	2.392E+5	2.139E+5	3.73E+5	1.472E+5
Z _G (mm)	1017.506	1746.229	1784.954	1678.855	2105.956	1225.242
J _y (mm ⁴)	1.426E+11	2.985E+11	3.068E+11	2.84E+11	3.762E+11	1.866E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.402E+8	-1.709E+8	-1.719E+8	-1.692E+8	-1.786E+8	-1.523E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.474E+8	-1.76E+8	-1.769E+8	-1.744E+8	-1.83E+8	-1.587E+8
W _{y,3} (mm ³)	9.819E+7	4.124E+8	4.479E+8	3.59E+8	1.033E+9	1.499E+8
W _{y,4} (mm ³)	9.62E+7	3.96E+8	4.291E+8	3.459E+8	9.547E+8	1.463E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.668E+8	3.959E+8	3.223E+8	8.286E+8	1.398E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.513E+8	3.783E+8	3.097E+8	7.677E+8	1.361E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.053E+8	3.268E+8	2.717E+8	6.087E+8	1.245E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.833E+8	3.023E+8	2.533E+8	5.421E+8	1.185E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.459E+7	9.467E+7	9.68E+7	9.096E+7	1.145E+8	6.601E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.301E+7	1.206E+8	1.239E+8	1.148E+8	1.525E+8	7.844E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.402E+7	1.158E+8	1.197E+8	1.092E+8	1.513E+8	6.45E+7
S _{y,4} (mm ³)	7.451E-9	9.368E+7	9.866E+7	8.502E+7	1.399E+8	2.671E+7
nE	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-2.78E+3	7.65E+4	-3.64E+6	3.74E+3
2a	-1.21E+4	3.23E+4	-1.93E+6	2.09E+4
2b	2.34E+4	-1.64E+5	1.54E+6	-1.18E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.68E+6	0

2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-4.32E+4	-9.48E+4	1.02E+6	-7.56E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	2.35E+3	-5.59E+4	5.17E+5	-4.43E+3
3b max	-7.25E+3	3.2E+4	-2.41E+6	4.04E+3

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.4	0	1.6	0	0	0	0.3	0	0.2	0	-0.7	0	1.6	0	0.8	0	0
σ_7	0	-6.4	-15.6	-31.3	12.5	0	0	1.6	7.9	0.9	4.2	-4	-19.4	-35.3	8.9	-40.1	-14.6	54.4
σ_6	0	-5.6	-14.3	-30	11.4	0	0	1.2	7.2	0.7	3.8	-3.2	-17.8	-33.7	8.2	-37.5	-13.4	21.6
σ_5	0	-0.3	0	1.8	0	0	0	0.2	0	0.1	0	-0.5	0	1.7	0	1.2	0	0
σ_4	-37.9	-4.9	-13.3	-29.1	10.7	0	0	0.9	6.7	0.5	3.5	-2.5	-16.5	-70.3	-30.3	-73.4	-50.3	20.1
σ_3	-37.1	-4.7	-13	-28.7	10.4	0	0	0.9	6.5	0.5	3.5	-2.4	-16.1	-69.2	-29.7	-72.1	-49.3	19.6
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.7	0.2	0	0	-0.1	-0.3	0	0	0	0	-21.9	-0.2	-21.9	-0.3	0.1
σ_1	24.7	10.9	12.1	-4	-9.5	0	0	-5.7	-6.7	-2.8	-3.2	13.2	15.1	23.1	17.3	39.1	35.7	18.4
σ_0	25.9	11.2	12.6	-3.5	-9.9	0	0	-5.8	-7	-2.9	-3.4	13.5	15.8	25	18.3	41.4	37.4	19.2
τ_4	0	0	0	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0
τ_3	1.3	0.7	0.6	-3.6	-3.2	0	0	-2.1	-1.8	-1.2	-1.1	0.7	0.6	-4.9	-4.9	-2.9	-2.9	2
τ_2	1.9	0.7	0.8	-3.7	-3.8	0	0	-2.1	-2.2	-1.3	-1.3	0.7	0.7	-4.5	-4.5	-2.5	-2.5	2
τ_1	1.6	0.6	0.6	-2.9	-3.2	0	0	-1.6	-1.9	-0.9	-1.1	0.5	0.6	-3.2	-3.2	-1.7	-1.7	1.5
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 1.63 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 1.72 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 0.77 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.16 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.32 x 0.928 x 1 x 1 = 2.153 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.518 x 0.928 x 1 x 1 = 2.337 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	33
	Luce per il taglio (m):	13.2
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
--	----------------------------------	--------------------------------	------

Piattabanda superiore	40.13	92.593	0.433
Piattabanda inferiore	38.312	92.593	0.414
Anima	4.627	74.074	0.062
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ =0.964 x 112 = 108 N/mm ²	40.127	79.992	0.502
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	38.312	72.223	0.53
Attacco anima-piattabanda superiore	39.185	82.963	0.472
Attacco anima-piattabanda inferiore	36.743	82.963	0.443
Attacco irrigidente verticale - anima	39.185	59.259	0.661
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	39.185	59.259	0.661
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	36.743	59.259	0.62
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C2riva 456 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x30 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	18x2420 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.286E+5	2.293E+5	2.392E+5	2.139E+5	3.73E+5	1.472E+5
z _G (mm)	1017.506	1746.229	1784.954	1678.855	2105.956	1225.242
J _y (mm ⁴)	1.426E+11	2.985E+11	3.068E+11	2.84E+11	3.762E+11	1.866E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.402E+8	-1.709E+8	-1.719E+8	-1.692E+8	-1.786E+8	-1.523E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.474E+8	-1.76E+8	-1.769E+8	-1.744E+8	-1.83E+8	-1.587E+8
W _{y,3} (mm ³)	9.819E+7	4.124E+8	4.479E+8	3.59E+8	1.033E+9	1.499E+8
W _{y,4} (mm ³)	9.62E+7	3.96E+8	4.291E+8	3.459E+8	9.547E+8	1.463E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.668E+8	3.959E+8	3.223E+8	8.286E+8	1.398E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.513E+8	3.783E+8	3.097E+8	7.677E+8	1.361E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.053E+8	3.268E+8	2.717E+8	6.087E+8	1.245E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.833E+8	3.023E+8	2.533E+8	5.421E+8	1.185E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.459E+7	9.467E+7	9.68E+7	9.096E+7	1.145E+8	6.601E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.301E+7	1.206E+8	1.239E+8	1.148E+8	1.525E+8	7.844E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.402E+7	1.158E+8	1.197E+8	1.092E+8	1.513E+8	6.45E+7
S _{y,4} (mm ³)	7.451E-9	9.368E+7	9.866E+7	8.502E+7	1.399E+8	2.671E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-4.06E+3	1.24E+5	-3.64E+6	2.42E+4
2a	-1.26E+4	1.01E+5	-1.93E+6	-9.28E+3
2b	2.35E+4	-1.67E+5	1.54E+6	-6.48E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.68E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00

3a	-4.38E+4	-9.67E+4	1.02E+6	-4.61E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	2.23E+3	-5.61E+4	5.2E+5	-7.68E+3
3b max	-8E+3	2.16E+5	-2.42E+6	1.9E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.4	0	1.6	0	0	0	0.3	0	0.2	0	-0.7	0	1.6	0	0.8	0	0
σ_7	0	-6.4	-15.6	-31.3	12.5	0	0	1.6	7.9	0.9	4.2	-4	-19.5	-35.3	9	-40.2	-14.7	54.5
σ_6	0	-5.6	-14.3	-30	11.4	0	0	1.2	7.2	0.7	3.8	-3.2	-17.8	-33.7	8.2	-37.6	-13.5	21.6
σ_5	0	-0.3	0	1.8	0	0	0	0.2	0	0.1	0	-0.5	0	1.7	0	1.2	0	0
σ_4	-37.9	-4.9	-13.3	-29.1	10.7	0	0	0.9	6.7	0.6	3.6	-2.6	-16.6	-70.3	-30.3	-73.4	-50.4	20.1
σ_3	-37.1	-4.7	-13	-28.7	10.4	0	0	0.9	6.5	0.5	3.5	-2.4	-16.2	-69.2	-29.7	-72.1	-49.3	19.7
σ_2	0	-0.1	-0.1	-21.7	0.2	0	0	-0.1	-0.3	0	0	0	-0.1	-21.9	-0.2	-22	-0.3	0.1
σ_1	24.7	10.9	12.1	-4	-9.5	0	0	-5.7	-6.7	-2.8	-3.3	13.2	15.2	23.1	17.3	39.1	35.7	18.4
σ_0	25.9	11.2	12.6	-3.5	-9.9	0	0	-5.8	-7	-2.9	-3.4	13.5	15.8	25	18.2	41.4	37.4	19.2
τ_4	0	0	0	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	-0.1	-0.1	0	0	0.1
τ_3	2.1	2.2	1.9	-3.6	-3.2	0	0	-2.2	-1.9	-1.3	-1.1	4.8	4.1	-2.7	-2.7	3.3	3.3	6.1
τ_2	3	2.3	2.4	-3.7	-3.9	0	0	-2.2	-2.3	-1.3	-1.3	4.9	5	-1.9	-1.9	4.2	4.2	6.1
τ_1	2.6	1.8	2	-2.9	-3.3	0	0	-1.6	-1.9	-0.9	-1.1	3.7	4.2	-1.1	-1.1	3.5	3.5	4.6
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 1.63 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 1.72 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 0.77 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.16 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.32 x 0.928 x 1 x 1 = 2.153 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.518 x 0.928 x 1 x 1 = 2.337 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	33
	Luce per il taglio (m):	13.2
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria
Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	40.27	92.593	0.435

Piattabanda inferiore	38.436	92.593	0.415
Anima	14.316	74.074	0.193
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ =0.964 x 112 = 108 N/mm ²	40.273	79.992	0.503
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	38.436	72.223	0.532
Attacco anima-piattabanda superiore	39.328	82.963	0.474
Attacco anima-piattabanda inferiore	36.861	82.963	0.444
Attacco irrigidente verticale - anima	39.328	59.259	0.664
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	39.328	59.259	0.664
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	36.861	59.259	0.622
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3riva 28 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-4.07E+2	3.47E+5	-2.81E+6	3.33E+3
2a	-8.26E+3	1.77E+5	-1.49E+6	2E+4
2b	2.25E+4	1.62E+5	2.87E+6	-2.19E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-3.93E+4	9.33E+4	1.78E+6	-1.29E+3

Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.65E+3	5.64E+4	9.66E+5	4.58E+2
3b max	-9.18E+3	6.99E+4	-2.57E+6	4.32E+3

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.3	0	2	0	0	0	0.5	0	0.3	0	-0.7	0	2.5	0	1.5	0	0
σ_7	0	-4.5	-9.8	-24.9	19	0	0	2.7	11.4	1.5	6.4	-4.1	-16.9	-25.2	27	-30.8	3.6	40.2
σ_6	0	-3.9	-8.9	-24.3	17.2	0	0	2.1	10.4	1.2	5.8	-3.3	-15.4	-24.8	24.5	-29.3	3.3	21.2
σ_5	0	-0.2	0	2.1	0	0	0	0.3	0	0.2	0	-0.5	0	2.4	0	1.7	0	0
σ_4	-25.8	-3.5	-8.3	-23.8	15.9	0	0	1.7	9.6	1	5.3	-2.6	-14.2	-50.4	-3.2	-54	-22.8	19.6
σ_3	-25.2	-3.3	-8	-23.6	15.5	0	0	1.5	9.3	0.9	5.2	-2.4	-13.8	-49.6	-3.3	-52.9	-22.3	19
σ_2	0	0	-0.1	-20.2	0.1	0	0	-0.1	-0.2	0	0	0	-0.1	-20.4	-0.1	-20.4	-0.2	0.1
σ_1	18.6	8.2	9	-11.1	-17.3	0	0	-9.6	-11	-5.2	-5.8	13.7	15.5	1	-6.5	19.9	14.9	21.4
σ_0	19.5	8.5	9.3	-10.8	-17.9	0	0	-9.8	-11.5	-5.3	-6.1	14.1	16.2	2.1	-6.6	21.4	15.6	22.2
τ_4	0	0.1	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.2	0.2	0.2	0
τ_3	5.5	3.5	3.2	3.2	2.9	0	0	1.9	1.7	1.1	1	1.4	1.3	15.2	15.2	15.5	15.5	0.3
τ_2	7.7	3.6	3.7	3.3	3.4	0	0	1.9	2	1.2	1.2	1.4	1.5	17.6	17.6	17.9	17.9	0.3
τ_1	6.5	2.7	3	2.5	2.8	0	0	1.4	1.6	0.8	1	1	1.2	14	14	14.2	14.2	0.2
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.52 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.39 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.51 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.73 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	$2.32 \times 0.928 \times 1 \times 1 = 2.153 > 2 \Rightarrow 2$ (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	$2.518 \times 0.928 \times 1 \times 1 = 2.337$ (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	33
	Luce per il taglio (m):	13.2
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria
Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	39.14	92.593	0.423
Piattabanda inferiore	44.467	92.593	0.48

Anima	0.647	74.074	0.009
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ $= 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	39.139	77.564	0.505
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ $= 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	44.467	72.223	0.616
Attacco anima-piattabanda superiore	37.969	82.963	0.458
Attacco anima-piattabanda inferiore	42.795	82.963	0.516
Attacco irrigidente verticale - anima	42.795	59.259	0.722
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	37.969	59.259	0.641
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	42.795	59.259	0.722
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3riva 28 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
I _{NE}	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-4.07E+2	4.25E+5	-2.21E+6	3.33E+3
2a	-8.26E+3	1.77E+5	-1.21E+6	2E+4
2b	2.25E+4	1.62E+5	3.12E+6	-2.19E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	1.66E+4	1.01E+5	1.93E+6	-1.28E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0

3b max	3.65E+3	5.64E+4	1.05E+6	4.58E+2
3b max	-7.4E+3	4.23E+4	-2.49E+6	2.89E+3

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.2	0	2.1	0	0	0	0.6	0	0.3	0	-0.7	0	2.7	0	1.7	0	0
σ_7	0	-3.7	-8	-24.2	20.6	0	0	3.1	12.8	1.7	7	-4	-16.4	-23.1	32.4	-28.8	9	37.6
σ_6	0	-3.2	-7.3	-23.6	18.7	0	0	2.5	11.6	1.3	6.3	-3.2	-14.9	-23	29.4	-27.5	8.2	21.2
σ_5	0	-0.2	0	2.2	0	0	0	0.4	0	0.2	0	-0.5	0	2.5	0	1.9	0	0
σ_4	-20.3	-2.8	-6.7	-23.2	17.3	0	0	2	10.8	1.1	5.8	-2.5	-13.8	-43.3	6.9	-46.9	-12.7	19.6
σ_3	-19.8	-2.7	-6.5	-23.1	16.8	0	0	1.8	10.4	1	5.7	-2.3	-13.4	-42.8	6.6	-46	-12.4	19
σ_2	0	0	-0.1	-20.2	0.1	0	0	0	0.1	0	0	0	0	-20.2	0.2	-20.2	0.1	0.1
σ_1	14.6	6.7	7.3	-12.5	-18.8	0	0	-10.3	-11.6	-5.6	-6.4	13.3	15.1	-7.1	-14.9	11.9	6.6	21.5
σ_0	15.4	6.9	7.6	-12.3	-19.5	0	0	-10.6	-12.1	-5.8	-6.6	13.6	15.7	-6.4	-15.3	13.1	7	22.3
τ_4	0	0.1	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.2	0.2	0.2	0
τ_3	6.7	3.5	3.2	3.2	2.9	0	0	2	1.8	1.1	1	0.9	0.8	16.6	16.6	16.3	16.3	0.3
τ_2	9.4	3.6	3.7	3.3	3.4	0	0	2.1	2.1	1.2	1.2	0.9	0.9	19.5	19.5	19.2	19.2	0.3
τ_1	7.9	2.7	3	2.5	2.8	0	0	1.5	1.7	0.8	1	0.6	0.7	15.5	15.5	15.3	15.3	0.2
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.71 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.54 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.7 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.88 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.32 x 0.928 x 1 x 1 = 2.153 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.518 x 0.928 x 1 x 1 = 2.337 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	33
	Luce per il taglio (m):	13.2
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	39.23	92.593	0.424
Piattabanda inferiore	44.614	92.593	0.482
Anima	0.672	74.074	0.009

Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ =0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²	39.227	77.564	0.506
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	44.614	72.223	0.618
Attacco anima-piattabanda superiore	38.054	82.963	0.459
Attacco anima-piattabanda inferiore	42.937	82.963	0.518
Attacco irrigidente verticale - anima	42.937	59.259	0.725
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	38.054	59.259	0.642
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	42.937	59.259	0.725
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3riva 31 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
Z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
I _{NE}	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.91E+2	4.71E+5	-2.21E+6	-7.07E+2
2a	-6.31E+3	2.39E+5	-1.21E+6	-1.78E+4
2b	1.96E+4	1.61E+5	3.12E+6	1.85E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	1.74E+4	9.97E+4	1.93E+6	9.44E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	4.05E+3	5.67E+4	1.05E+6	-6.9E+2

3b max	-7.37E+3	1.18E+5	-2.49E+6	-2.14E+4
--------	----------	---------	----------	----------

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.2	0	2.1	0	0	0	0.6	0	0.3	0	-0.7	0	2.7	0	1.7	0	0
σ_7	0	-3.7	-8	-24.2	20.6	0	0	3.1	12.8	1.7	7	-4	-16.4	-23.1	32.4	-28.8	9	37.7
σ_6	0	-3.2	-7.3	-23.6	18.7	0	0	2.5	11.6	1.3	6.3	-3.2	-14.9	-23	29.4	-27.5	8.2	21.2
σ_5	0	-0.2	0	2.2	0	0	0	0.4	0	0.2	0	-0.5	0	2.5	0	1.9	0	0
σ_4	-20.3	-2.8	-6.7	-23.2	17.3	0	0	2	10.8	1.1	5.8	-2.5	-13.8	-43.3	6.9	-46.9	-12.7	19.6
σ_3	-19.8	-2.7	-6.5	-23.1	16.8	0	0	1.8	10.5	1	5.7	-2.3	-13.4	-42.8	6.6	-46	-12.4	19.1
σ_2	0	0	0	-20.2	0.1	0	0	0	0.1	0	0	0	0	-20.2	0.2	-20.2	0.1	0.1
σ_1	14.7	6.7	7.3	-12.5	-18.8	0	0	-10.3	-11.6	-5.6	-6.4	13.3	15.1	-7.1	-14.9	11.9	6.6	21.5
σ_0	15.4	6.9	7.6	-12.3	-19.6	0	0	-10.6	-12.1	-5.8	-6.6	13.7	15.7	-6.3	-15.3	13.1	7	22.3
τ_4	0	0.1	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.2	0.2	0.2	0
τ_3	7.5	4.7	4.3	3.2	2.9	0	0	2	1.8	1.1	1	2.4	2.1	18.5	18.5	19.7	19.7	1.2
τ_2	10.4	4.9	5	3.3	3.4	0	0	2	2.1	1.2	1.2	2.4	2.5	21.7	21.7	22.9	22.9	1.2
τ_1	8.8	3.7	4.1	2.5	2.7	0	0	1.5	1.7	0.8	1	1.8	2	17.3	17.3	18.2	18.2	0.9
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.71 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.54 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.7 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.88 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.32 x 0.928 x 1 x 1 = 2.153 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.518 x 0.928 x 1 x 1 = 2.337 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	33
	Luce per il taglio (m):	13.2
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	39.28	92.593	0.424
Piattabanda inferiore	44.661	92.593	0.482
Anima	2.915	74.074	0.039
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$	39.277	77.564	0.506

=0.935 x 112 = 104.7 N/mm ²			
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s \cdot \Delta\sigma_c$ =0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²	44.661	72.223	0.618
Attacco anima-piattabanda superiore	38.101	82.963	0.459
Attacco anima-piattabanda inferiore	42.982	82.963	0.518
Attacco irrigidente verticale - anima	42.982	59.259	0.725
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	38.101	59.259	0.643
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	42.982	59.259	0.725
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3riva 31 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.91E+2	5.89E+5	-9.38E+5	-7.07E+2
2a	-6.31E+3	2.39E+5	-6.38E+5	-1.78E+4
2b	1.96E+4	1.61E+5	3.51E+6	1.85E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	1.74E+4	9.97E+4	2.17E+6	9.44E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	4.05E+3	5.67E+4	1.19E+6	-6.9E+2
3b max	-6.93E+3	6.81E+4	-2.27E+6	-2.32E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.1	0	2.2	0	0	0	0.6	0	0.3	0	-0.6	0	3	0	2	0	0
σ_7	0	-2	-4.2	-23.1	23.2	0	0	3.5	14.4	1.9	7.9	-3.6	-15	-19.7	41.2	-25.2	18.3	33.8
σ_6	0	-1.7	-3.8	-22.7	21	0	0	2.8	13.1	1.5	7.1	-2.9	-13.6	-20.1	37.4	-24.5	16.7	20.7
σ_5	0	-0.1	0	2.2	0	0	0	0.4	0	0.2	0	-0.4	0	2.7	0	2.1	0	0
σ_4	-8.6	-1.5	-3.6	-22.4	19.4	0	0	2.2	12.1	1.2	6.6	-2.3	-12.6	-29.1	26	-32.6	6.8	19.2
σ_3	-8.4	-1.4	-3.5	-22.3	18.9	0	0	2	11.7	1.1	6.4	-2.1	-12.2	-29	25.1	-32.2	6.6	18.6
σ_2	0	0	0	-20.2	0.1	0	0	0	0.1	0	0	0	0	-20.2	0.2	-20.2	0.1	0.1
σ_1	6.2	3.5	3.8	-14.7	-21.2	0	0	-11.6	-13.1	-6.4	-7.2	12.1	13.8	-22.9	-31.4	-4.4	-10.5	21
σ_0	6.5	3.6	4	-14.5	-22	0	0	-11.9	-13.6	-6.5	-7.5	12.4	14.3	-22.7	-32.6	-3.8	-10.8	21.8
τ_4	0	0.1	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.2	0.2	0.2	0
τ_3	9.3	4.7	4.3	3.2	2.9	0	0	2	1.8	1.1	1	1.4	1.2	20.3	20.3	20.6	20.6	0.2
τ_2	13	4.9	5	3.3	3.4	0	0	2	2.1	1.2	1.2	1.4	1.4	24.3	24.3	24.6	24.6	0.2
τ_1	11	3.7	4.1	2.5	2.7	0	0	1.5	1.7	0.8	1	1	1.2	19.5	19.5	19.7	19.7	0.2
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.75 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.02 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.1 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.32 x 0.928 x 1 x 1 = 2.153 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.518 x 0.928 x 1 x 1 = 2.337 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	33
	Luce per il taglio (m):	13.2
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	38.33	92.593	0.414
Piattabanda inferiore	43.588	92.593	0.471
Anima	0.542	74.074	0.007
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta\sigma_c = 0.935 x 112 = 104.7$ N/mm ²	38.33	77.564	0.494

Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s \cdot \Delta\sigma_c$ $= 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	43.588	72.223	0.604
Attacco anima-piattabanda superiore	37.183	82.963	0.448
Attacco anima-piattabanda inferiore	41.95	82.963	0.506
Attacco irrigidente verticale - anima	41.95	59.259	0.708
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	37.183	59.259	0.627
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	41.95	59.259	0.708
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3riva 34 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
Z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.92E+2	5.89E+5	-9.38E+5	7.69E+2
2a	-2.92E+3	3.01E+5	-6.38E+5	1.8E+4
2b	1.39E+4	1.6E+5	3.51E+6	-1.83E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	1.87E+4	9.93E+4	2.17E+6	-9.49E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	4.52E+3	5.68E+4	1.19E+6	-2.62E+3
3b max	-6.52E+3	2.25E+5	-2.28E+6	3.77E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	-0.1	0	2.2	0	0	0	0.6	0	0.3	0	-0.6	0	3	0	2	0	0
σ_7	0	-1.9	-4.2	-23.1	23.1	0	0	3.5	14.4	1.9	7.9	-3.6	-15	-19.7	41.2	-25.2	18.3	33.9
σ_6	0	-1.7	-3.8	-22.7	21	0	0	2.8	13.1	1.5	7.1	-2.9	-13.6	-20.1	37.4	-24.5	16.6	20.8
σ_5	0	-0.1	0	2.2	0	0	0	0.4	0	0.2	0	-0.4	0	2.7	0	2.1	0	0
σ_4	-8.6	-1.5	-3.5	-22.4	19.4	0	0	2.2	12.1	1.2	6.6	-2.3	-12.6	-29.1	26	-32.6	6.8	19.2
σ_3	-8.4	-1.4	-3.4	-22.3	18.8	0	0	2	11.7	1.1	6.4	-2.1	-12.2	-29	25.2	-32.2	6.5	18.6
σ_2	0	0	0	-20.3	0.1	0	0	0	0.1	0	0	0	0	-20.2	0.2	-20.2	0.1	0.1
σ_1	6.2	3.5	3.9	-14.7	-21.2	0	0	-11.6	-13.1	-6.4	-7.2	12.2	13.8	-22.9	-31.4	-4.3	-10.4	21
σ_0	6.5	3.6	4	-14.5	-22	0	0	-11.9	-13.6	-6.5	-7.5	12.5	14.3	-22.8	-32.6	-3.8	-10.8	21.8
τ_4	0	0.1	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0.2	0.2	0.3	0.3	0.1
τ_3	9.3	5.9	5.4	3.2	2.9	0	0	2	1.8	1.1	1	4.5	4	21.6	21.6	25	25	3.4
τ_2	13	6.1	6.3	3.3	3.4	0	0	2	2.1	1.2	1.2	4.6	4.7	25.6	25.6	29	29	3.4
τ_1	11	4.7	5.1	2.5	2.7	0	0	1.5	1.7	0.8	1	3.3	3.8	20.5	20.5	23	23	2.5
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.75 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.01 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.1 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	$2.32 \times 0.928 \times 1 \times 1 = 2.153 > 2 \Rightarrow 2$ (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	$2.518 \times 0.928 \times 1 \times 1 = 2.337$ (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	33
	Luce per il taglio (m):	13.2
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	38.41	92.593	0.415
Piattabanda inferiore	43.68	92.593	0.472
Anima	8.001	74.074	0.108
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c = 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	38.411	77.564	0.495
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c$	43.68	72.223	0.605

=0.871 x 112 = 97.5 N/mm ²			
Attacco anima-piattabanda superiore	37.262	82.963	0.449
Attacco anima-piattabanda inferiore	42.039	82.963	0.507
Attacco irrigidente verticale - anima	42.039	59.259	0.709
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	37.262	59.259	0.629
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	42.039	59.259	0.709
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3riva 34 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica

Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.92E+2	7.09E+5	6.35E+5	7.69E+2
2a	-2.92E+3	3.01E+5	9.16E+4	1.8E+4
2b	1.39E+4	1.6E+5	3.89E+6	-1.83E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	1.87E+4	9.93E+4	2.41E+6	-9.49E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	4.52E+3	5.68E+4	1.33E+6	-2.62E+3
3b max	-6.22E+3	1.21E+5	-1.89E+6	1.09E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	$\Delta\sigma, \Delta\tau$
σ_8	0	0	0	2.2	0	0	0	0.7	0	0.4	0	-0.5	0	3.3	0	2.4	0	0
σ_7	0	0.3	0.6	-22	25.7	0	0	3.9	16	2.1	8.8	-3	-12.4	-15.7	51	-20.9	29.8	29.4
σ_6	0	0.2	0.5	-21.8	23.3	0	0	3.1	14.5	1.7	8	-2.4	-11.3	-16.8	46.3	-20.9	27.1	19.3
σ_5	0	0	0	2.3	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.4	0	3	0	2.4	0	0
σ_4	5.8	0.2	0.5	-21.6	21.6	0	0	2.5	13.4	1.4	7.4	-1.9	-10.4	-11.7	48.7	-15	30.8	17.8
σ_3	5.7	0.2	0.5	-21.5	20.9	0	0	2.3	13	1.2	7.1	-1.7	-10.1	-12.2	47.2	-15.1	30	17.3
σ_2	0	0	0	-20.3	0.1	0	0	0	0.1	0	0	0	0	-20.2	0.2	-20.2	0.1	0.1
σ_1	-4.2	-0.5	-0.6	-16.8	-23.6	0	0	-12.9	-14.6	-7.1	-8	10.1	11.4	-41.5	-51	-24.3	-31.5	19.5
σ_0	-4.4	-0.5	-0.6	-16.7	-24.5	0	0	-13.2	-15.1	-7.3	-8.4	10.3	11.9	-42.1	-53	-24.5	-32.7	20.2
τ_4	0	0.1	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.2	0.2	0.2	0
τ_3	11.2	5.9	5.4	3.2	2.9	0	0	2	1.8	1.1	1	2.4	2.2	23.5	23.5	24.7	24.7	1.3
τ_2	15.6	6.1	6.3	3.3	3.4	0	0	2	2.1	1.2	1.2	2.5	2.5	28.2	28.2	29.5	29.5	1.3
τ_1	13.2	4.7	5.1	2.5	2.7	0	0	1.5	1.7	0.8	1	1.8	2.1	22.7	22.7	23.7	23.7	1
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.33 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.98 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.41 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.38 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ft}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.32 x 0.928 x 1 x 1 = 2.153 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.518 x 0.928 x 1 x 1 = 2.337 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	33
	Luce per il taglio (m):	13.2
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria

Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)

	$\gamma_{Ft} \Delta\sigma_{E,2}$	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	35.61	92.593	0.385
Piattabanda inferiore	40.484	92.593	0.437
Anima	3.047	74.074	0.041
Giunzione piattabanda superiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c = 0.935 x 112 = 104.7$ N/mm ²	35.612	77.564	0.459
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta\sigma_{c,red} = K_s * \Delta\sigma_c = 0.871 x 112 = 97.5$ N/mm ²	40.484	72.223	0.561

	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.
σ_8	0	0	0	2.2	0	0	0	0.7	0	0.4	0	-0.5	0	3.3	0	2.4	0	0
σ_7	0	0.3	0.6	-22.1	25.6	0	0	3.9	16	2.1	8.8	-3	-12.5	-15.8	51	-20.9	29.7	29.5
σ_6	0	0.3	0.6	-21.8	23.2	0	0	3.1	14.5	1.7	8	-2.4	-11.3	-16.8	46.3	-20.9	27	19.3
σ_5	0	0	0	2.3	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.4	0	3	0	2.4	0	0
σ_4	5.8	0.2	0.5	-21.6	21.5	0	0	2.5	13.4	1.4	7.4	-1.9	-10.5	-11.7	48.6	-15	30.8	17.9
σ_3	5.7	0.2	0.5	-21.6	20.8	0	0	2.3	13	1.2	7.2	-1.8	-10.2	-12.2	47.2	-15.2	29.9	17.3
σ_2	0	0	0	-20.3	0	0	0	0.1	0.1	0	0	0	0	-20.2	0.2	-20.3	0.1	0.1
σ_1	-4.2	-0.5	-0.5	-16.9	-23.7	0	0	-12.9	-14.5	-7.1	-8.1	10.1	11.5	-41.6	-51	-24.3	-31.5	19.5
σ_0	-4.4	-0.5	-0.6	-16.8	-24.6	0	0	-13.2	-15.1	-7.3	-8.4	10.4	11.9	-42.2	-53	-24.5	-32.7	20.3
τ_4	0	0.1	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.1
τ_3	11.9	7.2	6.6	3.1	2.8	0	0	2	1.7	1.2	1	6.2	5.4	25.4	25.4	30.4	30.4	5
τ_2	16.6	7.5	7.7	3.2	3.3	0	0	2	2	1.2	1.2	6.2	6.4	30.5	30.5	35.6	35.6	5
τ_1	14.1	5.7	6.3	2.4	2.7	0	0	1.5	1.7	0.9	1	4.5	5.2	24.5	24.5	28.2	28.2	3.7
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.33 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.98 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.41 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.38 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.32 x 0.928 x 1 x 1 = 2.153 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.518 x 0.928 x 1 x 1 = 2.337 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	33
	Luce per il taglio (m):	13.2
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	C.U.
Piattabanda superiore	35.72	92.593	0.386
Piattabanda inferiore	40.62	92.593	0.439
Anima	11.758	74.074	0.159
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.935 x 112 = 104.7$ N/mm ²	35.719	77.564	0.461
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.871 x 112 = 97.5$ N/mm ²	40.62	72.223	0.562

Attacco anima-piattabanda superiore	34.651	82.963	0.418
Attacco anima-piattabanda inferiore	39.093	82.963	0.471
Attacco irrigidente verticale - anima	39.093	59.259	0.66
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	34.651	59.259	0.585
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	39.093	59.259	0.66
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3riva 40 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5832x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.455E+5	2.553E+5	2.303E+5	3.869E+5	1.647E+5
z _G (mm)	1077.366	1775.061	1809.677	1715.386	2105.826	1330.918
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.097E+11	3.175E+11	2.964E+11	3.839E+11	2.107E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.745E+8	-1.754E+8	-1.728E+8	-1.823E+8	-1.583E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.796E+8	-1.804E+8	-1.78E+8	-1.867E+8	-1.645E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.489E+8	4.845E+8	3.954E+8	1.069E+9	1.858E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.273E+8	4.599E+8	3.778E+8	9.74E+8	1.802E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.946E+8	4.231E+8	3.509E+8	8.453E+8	1.714E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.773E+8	4.038E+8	3.366E+8	7.832E+8	1.665E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.264E+8	3.472E+8	2.939E+8	6.21E+8	1.512E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.022E+8	3.206E+8	2.733E+8	5.53E+8	1.434E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.625E+7	9.816E+7	9.297E+7	1.144E+8	7.183E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.26E+8	1.291E+8	1.207E+8	1.567E+8	8.823E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.213E+8	1.248E+8	1.151E+8	1.554E+8	7.537E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.649E+7	1.013E+8	8.824E+7	1.422E+8	3.507E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.04E+3	1.18E+6	3.51E+6	-1.49E+3
2a	1.18E+4	5.87E+5	1.33E+6	2.75E+4
2b	-4.4E+4	1.89E+5	5.14E+6	-3.1E+2
Rit.Iso	-6.17E+6	0	-5.37E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	3.34E+4	1.45E+5	3.98E+6	3.63E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.15E+5	1.69E+6	-1.66E+6	1.06E+5
Totale	-5.95E+6	3.79E+6	6.93E+6	1.32E+5

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	$z_{pl} (mm)$	α	ψ	Classe
Anima	120.75	2038.54	0.82	-1.06	4
Piattabanda superiore	14				1
Piattabanda inferiore	10.8				3
classe della sezione					4
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
$N_{Ed} (N)$	-5.953E+6	$M_{Ed} (Nm)$	6.932E+6	$N_{Ed} (N)$	-5.953E+6
$N_{Rd} (N)$	-8.094E+7	$M_{Rd} (Nm)$	5.968E+7	$M_{Ed} (Nm)$	6.932E+6
				$M_{Rd} (Nm)$	6.139E+7
N_{Ed}/N_{Rd}	0.074	M_{Ed}/M_{Rd}	0.116	M_{Ed}/M_{Rd}	0.113
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.3	0	2.8	0	0	0	0	1.2	0	-0.4	0	0	0
σ_7	0	4.1	8.9	-25	33.7	0	0	42.6	6.5	26.5	-2.1	-9.7	59.4	0.152
σ_6	0	3.6	8.1	-24.9	30.6	0	0	38.6	5.2	24.1	-1.6	-8.6	54.1	0.138
σ_5	0	0.2	0	2.8	0	0	0	0	0.8	0	-0.2	0	0	0
σ_4	32.2	3.2	7.5	-24.9	28.2	0	0	67.9	4.2	22.3	-1.1	-7.9	82.3	0.243
σ_3	31.4	3	7.2	-24.8	27.4	0	0	66.1	3.8	21.6	-1	-7.6	80.1	0.237
σ_2	0	0	0.1	-24.3	-0.3	0	0	-0.2	0.1	0.2	0.6	1.3	1.3	0.004
σ_1	-23.3	-7.4	-8	-23	-31.5	0	0	-62.8	-21.2	-24	9.4	11.4	-75.4	0.236
σ_0	-24.4	-7.6	-8.4	-23	-32.7	0	0	-65.5	-21.7	-24.9	9.6	11.8	-78.6	0.246

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.246 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.04 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.99 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.81 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.53 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci**Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmax)**

Componente	$b (mm)$	$t (mm)$	λ_p	ρ	$A_{c,eff} (mm^2)$	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k (mm^2)$
Piattabanda superiore SX	500	35	---	---	---	1	17500
Piattabanda superiore DX	500	35	---	---	---	1	17500
Piattabanda inferiore SX	550	50	---	---	---	1	27500
Piattabanda inferiore DX	550	50	---	---	---	1	27500

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmax)

Anima	
$b (mm)$	2415
$\sigma_{cr0E} (N/mm^2)$	13.03
$\sigma_{sup} (N/mm^2)$	80.06
$\sigma_{inf} (N/mm^2)$	-75.39
ψ	-1.06
K_σ	25.43
λ_p	1.04
$b_c (mm)$	1171.19
$b_{c, sup} (mm)$	702.71
$b_{c, inf} (mm)$	468.48
ρ_{loc}	0.87

b_{ceff} (mm)	1014.96
$b_{ceff\ sup}$ (mm)	608.97
$b_{ceff\ sup}$ (mm)	405.98
ϕ_{Foro} (mm)	156.23

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmax)

	$A(mm^2)$	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
A_c Edge sup	1.405E+4	869.8	5.783E+8
A_c 1	0E+00	0	0E+00
A_c 2	0E+00	0	0E+00
A_c Edge inf	9.37E+3	284.2	1.714E+8
A_c tot	2.342E+4	635.6	2.678E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmax)

	$A(mm^2)$	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c,eff}$ Edge sup	1.218E+4	916.7	3.764E+8
$A_{c,eff}$ 1	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ 2	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ Edge inf	8.12E+3	253	1.115E+8
$A_{c,eff}$ tot	2.03E+4	651.2	2.634E+9
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmax)

	<i>Piastra</i>		<i>Colonna</i>
$\sigma_{cr,p}$ (p)	331.33	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	10.596
λ_p	1.035	λ_c	0.867
ρ_p	0.867	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmax)

	$A(mm^2)$	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
Edge sup	1.218E+4	916.7	3.764E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	8.12E+3	253	1.115E+8
Totale	2.03E+4	651.2	2.634E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmax)

	$\Delta A(mm^2)$	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-3.125E+3	534.1	-6.356E+6
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmax)

	<i>Fase 1</i>	<i>Fase 2a</i>	<i>Fase 2b</i>	<i>Fase 2c</i>	<i>Fase 3</i>	<i>Fessurata</i>
A (mm ²)	1.352E+5	2.424E+5	2.522E+5	2.272E+5	3.838E+5	1.616E+5
z_G (mm)	1089.924	1791.059	1825.484	1731.632	2118.622	1346.329
Δz_{Geff} (mm)	-12.56	-16	-15.81	-16.25	-12.8	-15.41
$J_{y,eff}$ (mm ⁴)	1.541E+11	3.049E+11	3.123E+11	2.92E+11	3.761E+11	2.086E+11
$W_{y,0eff}$ (mm ³)	-1.414E+8	-1.702E+8	-1.711E+8	-1.686E+8	-1.775E+8	-1.55E+8
$W_{y,1eff}$ (mm ³)	-1.482E+8	-1.751E+8	-1.759E+8	-1.736E+8	-1.818E+8	-1.61E+8
$W_{y,3eff}$ (mm ³)	1.121E+8	4.524E+8	4.884E+8	3.981E+8	1.086E+9	1.865E+8
$W_{y,4eff}$ (mm ³)	1.093E+8	4.3E+8	4.63E+8	3.8E+8	9.862E+8	1.809E+8
$W_{y,5eff}$ (mm ³)	1E+300	3.965E+8	4.252E+8	3.525E+8	8.521E+8	1.719E+8
$W_{y,6eff}$ (mm ³)	1E+300	3.787E+8	4.053E+8	3.378E+8	7.879E+8	1.67E+8
$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	3.268E+8	3.476E+8	2.942E+8	6.213E+8	1.515E+8
$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	3.022E+8	3.205E+8	2.733E+8	5.52E+8	1.435E+8
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	5.857E+7	9.713E+7	9.903E+7	9.386E+7	1.151E+8	7.267E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	6.765E+7	1.235E+8	1.265E+8	1.184E+8	1.53E+8	8.694E+7
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	4.874E+7	1.19E+8	1.224E+8	1.13E+8	1.518E+8	7.443E+7
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	2.226E-291	9.478E+7	9.943E+7	8.674E+7	1.391E+8	3.466E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del

coefficiente ψ **Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmax)**

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{\text{Fessurata}}$ (kNm)	-1.3E+1	-1.82E+2	6.778E+2	0E+00	-5.152E+2	-3.308E+3
$\Delta M_{\text{Non fessurata}}$ (kNm)	-1.3E+1	-1.89E+2	9.822E+4	0E+00	-4.277E+2	-2.746E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.3	0	2.8	0	0	0	0	1.2	0	-0.4	0	0	0
σ_7	0	4.1	8.9	-25	33.6	0	0	42.5	6.5	26.5	-2.1	-9.6	59.3	0.152
σ_6	0	3.6	8.1	-25	30.5	0	0	38.5	5.1	24	-1.5	-8.6	53.9	0.138
σ_5	0	0.2	0	2.8	0	0	0	0	0.8	0	-0.2	0	0	0
σ_4	32.2	3.1	7.4	-24.9	28.1	0	0	67.7	4.1	22.2	-1.1	-7.8	82.1	0.243
σ_3	31.4	3	7.2	-24.9	27.3	0	0	65.8	3.7	21.5	-1	-7.6	79.8	0.236
σ_2	0	0	0.1	-24.6	-0.3	0	0	-0.2	0.1	0.2	0.6	1.3	1.3	0.004
σ_1	-23.7	-7.6	-8.2	-23.9	-32.2	0	0	-64.1	-21.8	-24.5	9.7	11.6	-76.9	0.241
σ_0	-24.8	-7.8	-8.5	-23.8	-33.4	0	0	-66.8	-22.3	-25.4	9.9	12	-80.2	0.251

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.251 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.04 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.99 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.81 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.52 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=120.75 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=52.805 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=5.279E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=2.029, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.312$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=4.731E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=5.48E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.526, \quad \lambda_w=1.579, \quad \tau_{cr}=82.2, \quad C=1399.4$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=1.243E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=4.282E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.29$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.131E+7$ NResistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=5.279E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.718, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.801, \quad \eta_1=\max(\eta_i)=0.251$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C3riva 40 11**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm

Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5742x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.439E+5	2.535E+5	2.289E+5	3.831E+5	1.643E+5
z _G (mm)	1077.366	1768.955	1803.511	1709.437	2100.097	1327.624
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.084E+11	3.161E+11	2.951E+11	3.826E+11	2.1E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.743E+8	-1.753E+8	-1.726E+8	-1.822E+8	-1.581E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.794E+8	-1.803E+8	-1.778E+8	-1.866E+8	-1.643E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.431E+8	4.779E+8	3.906E+8	1.049E+9	1.846E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.218E+8	4.539E+8	3.733E+8	9.568E+8	1.791E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.898E+8	4.179E+8	3.469E+8	8.32E+8	1.704E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.729E+8	3.989E+8	3.328E+8	7.716E+8	1.655E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.229E+8	3.434E+8	2.909E+8	6.133E+8	1.504E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	2.991E+8	3.172E+8	2.706E+8	5.467E+8	1.426E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.592E+7	9.782E+7	9.264E+7	1.141E+8	7.164E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.255E+8	1.286E+8	1.202E+8	1.562E+8	8.797E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.206E+8	1.242E+8	1.145E+8	1.548E+8	7.503E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.565E+7	1.004E+8	8.742E+7	1.414E+8	3.461E+7
nE	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)**Sollecitazioni (Comb. Vmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.04E+3	1.26E+6	5E+6	-1.49E+3
2a	1.18E+4	5.87E+5	2.05E+6	2.75E+4
2b	-4.4E+4	1.89E+5	5.37E+6	-3.1E+2
Rit.Iso	-6.07E+6	0	-5.32E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	3.34E+4	1.45E+5	4.15E+6	3.63E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.14E+5	1.69E+6	3.99E+5	1.06E+5
Totale	-5.86E+6	3.87E+6	1.16E+7	1.32E+5

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Vmax)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	120.75	2019.76	0.82	-1.06	4
Piattabanda superiore	14				1
Piattabanda inferiore	10.8				3
classe della sezione					4
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale	Flessione semplice		Interazione N/M		
N _{Ed} (N)	-5.858E+6	M _{Ed} (Nm)	1.164E+7	N _{Ed} (N)	-5.858E+6
N _{Rd} (N)	-8.039E+7	M _{Rd} (Nm)	5.951E+7	M _{Ed} (Nm)	1.164E+7
				M _{Rd} (Nm)	6.125E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.073	M _{Ed} /M _{Rd}	0.196	M _{Ed} /M _{Rd}	0.19
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.4	0	2.9	0	0	0	0	1.2	0	0.2	0	0	0
σ_7	0	6.4	13.7	-24	35.4	0	0	49.1	6.9	27.8	1.2	4	80.9	0.207
σ_6	0	5.5	12.4	-24	32.1	0	0	44.6	5.5	25.3	1.1	3.7	73.6	0.188
σ_5	0	0.3	0	2.9	0	0	0	0	0.8	0	0.2	0	0	0
σ_4	45.8	4.9	11.5	-24	29.7	0	0	87	4.4	23.4	1	3.5	114	0.337
σ_3	44.7	4.7	11.2	-24.1	28.8	0	0	84.7	4	22.7	0.9	3.5	110.8	0.328
σ_2	0	0	0.1	-24.1	-0.3	0	0	-0.2	0.1	0.2	0.6	1.3	1.3	0.004
σ_1	-33.1	-11.4	-12.4	-24.4	-32.9	0	0	-78.4	-22.2	-25.1	-1.6	-1.1	-104.6	0.328
σ_0	-34.7	-11.7	-12.9	-24.4	-34.2	0	0	-81.8	-22.7	-26.1	-1.6	-1.2	-109	0.342

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.342 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.25 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.16 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.68 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.13 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci**Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmax)**

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	35	---	---	---	1	17500
Piattabanda superiore DX	500	35	---	---	---	1	17500
Piattabanda inferiore SX	550	50	---	---	---	1	27500
Piattabanda inferiore DX	550	50	---	---	---	1	27500

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmax)

	Anima
b (mm)	2415
σ_{cr0E} (N/mm ²)	13.03
σ_{sup} (N/mm ²)	110.84
σ_{inf} (N/mm ²)	-104.58
ψ	-1.06
K_σ	25.37
λ_p	1.04
b_c (mm)	1172.45
$b_{c\ sup}$ (mm)	703.47
$b_{c\ sup}$ (mm)	468.98
ρ_{loc}	0.87
b_{ceff} (mm)	1014.95
$b_{ceff\ sup}$ (mm)	608.97
$b_{ceff\ sup}$ (mm)	405.98
ϕ_{Foro} (mm)	157.5

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c\ Edge\ sup}$	1.407E+4	870.7	5.802E+8
$A_{c\ 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c\ 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c\ Edge\ inf}$	9.38E+3	284.5	1.719E+8
$A_{c\ tot}$	2.345E+4	636.2	2.686E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmax)

	$A(mm^2)$	$z_G(mm)$	$J_y(mm^4)$
$A_{c,eff}$ Edge sup	1.218E+4	918	3.764E+8
$A_{c,eff}$ 1	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ 2	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ Edge inf	8.12E+3	253	1.115E+8
$A_{c,eff}$ tot	2.03E+4	652	2.642E+9
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmax)

	<i>Piastra</i>		<i>Colonna</i>
$\sigma_{cr,p}$ (p)	330.62	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	10.596
λ_p	1.036	λ_c	0.866
ρ_p	0.866	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmax)

	$A(mm^2)$	$z_G(mm)$	$J_y(mm^4)$
Edge sup	1.218E+4	918	3.764E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	8.12E+3	253	1.115E+8
Totale	2.03E+4	652	2.642E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmax)

	$\Delta A(mm^2)$	$z_G(mm)$	$\Delta J_y(mm^4)$
Anima	-3.15E+3	534.7	-6.512E+6
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmax)

	<i>Fase 1</i>	<i>Fase 2a</i>	<i>Fase 2b</i>	<i>Fase 2c</i>	<i>Fase 3</i>	<i>Fessurata</i>
$A(mm^2)$	1.351E+5	2.407E+5	2.503E+5	2.258E+5	3.8E+5	1.611E+5
$z_G(mm)$	1090.014	1785.107	1819.477	1725.828	2113.074	1343.125
$\Delta z_{Geff}(mm)$	-12.65	-16.15	-15.97	-16.39	-12.98	-15.5
$J_{y,eff}(mm^4)$	1.541E+11	3.035E+11	3.11E+11	2.907E+11	3.748E+11	2.079E+11
$W_{y,0eff}(mm^3)$	-1.414E+8	-1.7E+8	-1.709E+8	-1.684E+8	-1.774E+8	-1.548E+8
$W_{y,1eff}(mm^3)$	-1.482E+8	-1.749E+8	-1.757E+8	-1.735E+8	-1.817E+8	-1.608E+8
$W_{y,3eff}(mm^3)$	1.121E+8	4.464E+8	4.817E+8	3.932E+8	1.065E+9	1.853E+8
$W_{y,4eff}(mm^3)$	1.093E+8	4.246E+8	4.57E+8	3.755E+8	9.687E+8	1.797E+8
$W_{y,5eff}(mm^3)$	1E+300	3.917E+8	4.199E+8	3.485E+8	8.387E+8	1.709E+8
$W_{y,6eff}(mm^3)$	1E+300	3.743E+8	4.005E+8	3.34E+8	7.762E+8	1.66E+8
$W_{y,7eff}(mm^3)$	1E+300	3.233E+8	3.438E+8	2.912E+8	6.135E+8	1.506E+8
$W_{y,8eff}(mm^3)$	1E+300	2.991E+8	3.171E+8	2.706E+8	5.457E+8	1.427E+8
$S_{y,1eff}(mm^3)$	5.858E+7	9.681E+7	9.87E+7	9.355E+7	1.148E+8	7.25E+7
$S_{y,2eff}(mm^3)$	6.764E+7	1.23E+8	1.26E+8	1.179E+8	1.524E+8	8.667E+7
$S_{y,3eff}(mm^3)$	4.874E+7	1.184E+8	1.218E+8	1.124E+8	1.512E+8	7.409E+7
$S_{y,4eff}(mm^3)$	2.191E-291	9.394E+7	9.859E+7	8.593E+7	1.383E+8	3.421E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmax)

	<i>Fase 1</i>	<i>Fase 2a</i>	<i>Fase 2b</i>	<i>Fase 2c</i>	<i>Fase 3a</i>	<i>Fase 3b</i>
$\Delta M_{Fessurata}(kNm)$	-1.31E+1	-1.831E+2	6.818E+2	0E+00	-5.182E+2	-3.319E+3
$\Delta M_{Non fessurata}(kNm)$	-1.31E+1	-1.908E+2	9.769E+4	0E+00	-4.338E+2	-2.779E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmax)

	<i>F. 1</i>	<i>F. 2a Non Fess.</i>	<i>F. 2a Fess.</i>	<i>F. 2b Non Fess.</i>	<i>F. 2b Fess.</i>	<i>F. 2c Non Fess.</i>	<i>F. 2c Fess.</i>	<i>F. 2 tot</i>	<i>F. 3a Non Fess.</i>	<i>F. 3a Fess.</i>	<i>F. 3b Non Fess.</i>	<i>F. 3b Fess.</i>	<i>F. 3 tot</i>	η_1
σ_8	0	0.4	0	2.9	0	0	0	0	1.2	0	0.2	0	0	0
σ_7	0	6.4	13.7	-24	35.4	0	0	49	6.9	27.8	1.2	4	80.8	0.206
σ_6	0	5.5	12.4	-24.1	32.1	0	0	44.5	5.4	25.2	1.1	3.7	73.4	0.188
σ_5	0	0.3	0	2.8	0	0	0	0	0.8	0	0.2	0	0	0

σ_4	45.7	4.9	11.5	-24.1	29.6	0	0	86.8	4.4	23.3	1	3.5	113.6	0.336
σ_3	44.6	4.6	11.1	-24.2	28.7	0	0	84.4	4	22.6	0.9	3.5	110.5	0.327
σ_2	0	0	0.1	-24.4	-0.3	0	0	-0.2	0.1	0.2	0.6	1.3	1.3	0.004
σ_1	-33.7	-11.7	-12.7	-25.2	-33.6	0	0	-80	-22.8	-25.6	-1.6	-1.1	-106.8	0.335
σ_0	-35.3	-12	-13.1	-25.3	-34.9	0	0	-83.4	-23.3	-26.6	-1.7	-1.2	-111.2	0.349

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.349 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.25 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.15 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.68 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.12 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w = 120.75 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.805 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 5.232E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w = 2.029, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.312$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 4.731E+6 \text{ N, contributo flange: } V_{bf,Rd} = 5.015E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.526, \quad \lambda_w = 1.579, \quad \tau_{cr} = 82.2, \quad C = 1399.4$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 1.722E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd} = 4.279E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.402$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.131E+7 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 5.232E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.74, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.818, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.349$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C3riva 429 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5792x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
--	--------	---------	---------	---------	--------	-----------

A (mm ²)	1.383E+5	2.448E+5	2.545E+5	2.297E+5	3.852E+5	1.645E+5
z _G (mm)	1077.366	1772.378	1806.968	1712.771	2103.313	1329.467
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.091E+11	3.169E+11	2.958E+11	3.833E+11	2.104E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.744E+8	-1.754E+8	-1.727E+8	-1.823E+8	-1.582E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.795E+8	-1.804E+8	-1.779E+8	-1.867E+8	-1.644E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.463E+8	4.816E+8	3.933E+8	1.06E+9	1.853E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.249E+8	4.572E+8	3.758E+8	9.664E+8	1.797E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.925E+8	4.208E+8	3.492E+8	8.394E+8	1.709E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.753E+8	4.016E+8	3.349E+8	7.781E+8	1.661E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.249E+8	3.455E+8	2.925E+8	6.176E+8	1.508E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.008E+8	3.191E+8	2.721E+8	5.502E+8	1.43E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.611E+7	9.801E+7	9.283E+7	1.143E+8	7.175E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.258E+8	1.289E+8	1.205E+8	1.565E+8	8.812E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.21E+8	1.245E+8	1.148E+8	1.552E+8	7.522E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.612E+7	1.009E+8	8.788E+7	1.419E+8	3.487E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.29E+2	-1.29E+6	5.68E+6	-6.02E+4
2a	1.01E+4	-5.87E+5	2.02E+6	-4.38E+4
2b	-4.33E+4	-1.89E+5	5.33E+6	-6.1E+4
Rit.Iso	-6.13E+6	0	-5.35E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	3.41E+4	-1.46E+5	4.14E+6	-4.82E+4
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.1E+5	-1.69E+6	4.43E+5	-9.63E+4
Totale	-5.92E+6	-3.9E+6	1.23E+7	-3.09E+5

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	120.75	2030.65	0.82	-1.07	4
Piattabanda superiore	14				1
Piattabanda inferiore	10.8				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-5.916E+6	M _{Ed} (Nm)	1.226E+7	N _{Ed} (N)	-5.916E+6
N _{Rd} (N)	-8.07E+7	M _{Rd} (Nm)	5.96E+7	M _{Ed} (Nm)	1.226E+7
				M _{Rd} (Nm)	6.133E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.073	M _{Ed} /M _{Rd}	0.206	M _{Ed} /M _{Rd}	0.2

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.4	0	2.8	0	0	0	0	1.2	0	0.2	0	0	0
σ ₇	0	6.2	13.4	-24.3	35.1	0	0	48.5	6.8	27.7	1.3	4.2	80.4	0.205
σ ₆	0	5.4	12.2	-24.3	31.8	0	0	44	5.4	25.1	1.1	3.9	73.1	0.187
σ ₅	0	0.3	0	2.8	0	0	0	0	0.8	0	0.2	0	0	0
σ ₄	52.1	4.8	11.3	-24.3	29.4	0	0	92.8	4.4	23.3	1	3.7	119.8	0.354
σ ₃	50.9	4.6	10.9	-24.3	28.5	0	0	90.3	4	22.6	1	3.7	116.5	0.345
σ ₂	0	0	0.1	-24.2	-0.3	0	0	-0.2	0.1	0.2	0.5	1.3	1.3	0.004
σ ₁	-37.7	-11.2	-12.2	-24.1	-32.7	0	0	-82.5	-22.1	-25	-1.8	-1.4	-108.9	0.341

σ_0	-39.5	-11.5	-12.7	-24.1	-33.9	0	0	-86.1	-22.6	-26	-1.9	-1.5	-113.6	0.356
------------	-------	-------	-------	-------	-------	---	---	-------	-------	-----	------	------	--------	-------

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.356 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.22 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.13 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.65 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.1 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmin)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β	$A*\beta$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	35	---	---	---	1	17500
Piattabanda superiore DX	500	35	---	---	---	1	17500
Piattabanda inferiore SX	550	50	---	---	---	1	27500
Piattabanda inferiore DX	550	50	---	---	---	1	27500

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmin)

	Anima
b (mm)	2415
σ_{cr0E} (N/mm ²)	13.03
σ_{sup} (N/mm ²)	116.54
σ_{inf} (N/mm ²)	-108.93
ψ	-1.07
K_σ	25.62
λ_p	1.03
b_c (mm)	1166.74
$b_{c, sup}$ (mm)	700.04
$b_{c, sup}$ (mm)	466.69
ρ_{loc}	0.87
b_{ceff} (mm)	1014.99
$b_{ceff, sup}$ (mm)	608.99
$b_{ceff, sup}$ (mm)	406
ϕ_{Foro} (mm)	151.75

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, Edge sup}$	1.4E+4	866.7	5.718E+8
$A_{c, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, Edge inf}$	9.334E+3	283.3	1.694E+8
$A_{c, tot}$	2.333E+4	633.4	2.647E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c,eff, Edge sup}$	1.218E+4	912.2	3.764E+8
$A_{c,eff, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff, Edge inf}$	8.12E+3	253	1.115E+8
$A_{c,eff, tot}$	2.03E+4	648.5	2.605E+9
$A_{c,eff, loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmin)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	333.86	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	10.596
λ_p	1.031	λ_c	0.87
ρ_p	0.87	ρ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmin)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	1.218E+4	912.2	3.764E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	8.12E+3	253	1.115E+8
Totale	2.03E+4	648.5	2.605E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmin)

	ΔA(mm ²)	z _G (mm)	ΔJ _y (mm ⁴)
Anima	-3.035E+3	531.9	-5.824E+6
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.353E+5	2.417E+5	2.514E+5	2.267E+5	3.822E+5	1.615E+5
z _G (mm)	1089.606	1787.952	1822.358	1728.583	2115.791	1344.459
Δ z _{Geff} (mm)	-12.24	-15.57	-15.39	-15.81	-12.48	-14.99
J _{y,eff} (mm ⁴)	1.541E+11	3.044E+11	3.119E+11	2.915E+11	3.758E+11	2.084E+11
W _{y,0eff} (mm ³)	-1.415E+8	-1.703E+8	-1.711E+8	-1.687E+8	-1.776E+8	-1.55E+8
W _{y,1eff} (mm ³)	-1.483E+8	-1.752E+8	-1.76E+8	-1.737E+8	-1.819E+8	-1.61E+8
W _{y,3eff} (mm ³)	1.121E+8	4.496E+8	4.853E+8	3.959E+8	1.076E+9	1.86E+8
W _{y,4eff} (mm ³)	1.093E+8	4.275E+8	4.602E+8	3.779E+8	9.781E+8	1.803E+8
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	3.943E+8	4.228E+8	3.506E+8	8.46E+8	1.714E+8
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	3.767E+8	4.031E+8	3.361E+8	7.825E+8	1.665E+8
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	3.252E+8	3.459E+8	2.929E+8	6.179E+8	1.511E+8
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	3.008E+8	3.19E+8	2.721E+8	5.492E+8	1.432E+8
S _{y,1eff} (mm ³)	5.855E+7	9.696E+7	9.885E+7	9.37E+7	1.15E+8	7.257E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	6.767E+7	1.234E+8	1.264E+8	1.182E+8	1.529E+8	8.686E+7
S _{y,3eff} (mm ³)	4.875E+7	1.188E+8	1.222E+8	1.128E+8	1.516E+8	7.43E+7
S _{y,4eff} (mm ³)	2.211E-291	9.446E+7	9.912E+7	8.643E+7	1.388E+8	3.447E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
ΔM _{Fessurata} (kNm)	-1.577E+0	-1.522E+2	6.488E+2	0E+00	-5.105E+2	-3.153E+3
ΔM _{Non fessurata} (kNm)	-1.577E+0	-1.581E+2	9.498E+4	0E+00	-4.249E+2	-2.624E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.4	0	2.8	0	0	0	0	1.2	0	0.2	0	0	0
σ ₇	0	6.2	13.4	-24.3	35	0	0	48.4	6.8	27.6	1.3	4.2	80.3	0.205
σ ₆	0	5.4	12.2	-24.4	31.7	0	0	43.9	5.4	25.1	1.1	3.9	72.9	0.186
σ ₅	0	0.3	0	2.8	0	0	0	0	0.8	0	0.2	0	0	0
σ ₄	52	4.8	11.2	-24.4	29.3	0	0	92.5	4.3	23.2	1	3.7	119.4	0.353
σ ₃	50.7	4.5	10.9	-24.4	28.4	0	0	90	3.9	22.5	1	3.7	116.2	0.344
σ ₂	0	0	0.1	-24.5	-0.3	0	0	-0.2	0.1	0.2	0.6	1.3	1.3	0.004
σ ₁	-38.3	-11.5	-12.5	-25	-33.4	0	0	-84.2	-22.7	-25.5	-1.9	-1.4	-111.1	0.348
σ ₀	-40.2	-11.8	-12.9	-25	-34.7	0	0	-87.8	-23.2	-26.5	-1.9	-1.5	-115.8	0.363

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.363 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.22 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.13 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.65 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.09 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w = 120.75 > 31/\eta \cdot \epsilon_w \cdot (K_\tau)^{0.5} = 52.805 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 5.224E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w = 2.029, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.312$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 4.731E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 4.932E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.526, \quad \lambda_w = 1.579, \quad \tau_{cr} = 82.2, \quad C = 1399.4$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 1.795E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 4.28E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.419$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.131E+7 \text{ N}$ Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 5.224E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.747, \quad (= \Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.824, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.363$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C3riva 429 11**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5884x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.465E+5	2.563E+5	2.311E+5	3.892E+5	1.649E+5
z _G (mm)	1077.366	1778.545	1813.193	1718.783	2109.079	1332.81
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.105E+11	3.183E+11	2.972E+11	3.846E+11	2.111E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.746E+8	-1.755E+8	-1.729E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.796E+8	-1.805E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.523E+8	4.883E+8	3.982E+8	1.081E+9	1.864E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.304E+8	4.634E+8	3.804E+8	9.839E+8	1.809E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.974E+8	4.262E+8	3.533E+8	8.53E+8	1.72E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.799E+8	4.066E+8	3.388E+8	7.899E+8	1.671E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.284E+8	3.494E+8	2.956E+8	6.255E+8	1.517E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.04E+8	3.225E+8	2.748E+8	5.567E+8	1.439E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.644E+7	9.835E+7	9.316E+7	1.146E+8	7.193E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.263E+8	1.294E+8	1.21E+8	1.57E+8	8.839E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.216E+8	1.252E+8	1.154E+8	1.558E+8	7.557E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.697E+7	1.018E+8	8.871E+7	1.427E+8	3.533E+7

nE	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300
----	--------	--------	--------	--------	-------	--------

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.29E+2	-1.21E+6	4.14E+6	-6.02E+4
2a	1.01E+4	-5.87E+5	1.29E+6	-4.38E+4
2b	-4.33E+4	-1.89E+5	5.09E+6	-6.1E+4
Rit.Iso	-6.22E+6	0	-5.4E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	3.41E+4	-1.46E+5	3.96E+6	-4.82E+4
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.11E+5	-1.69E+6	-1.65E+6	-9.63E+4
Totale	-6.01E+6	-3.82E+6	7.43E+6	-3.09E+5

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	120.75	2049.74	0.83	-1.08	4
Piattabanda superiore	14				1
Piattabanda inferiore	10.8				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-6.012E+6	M _{Ed} (Nm)	7.433E+6	N _{Ed} (N)	-6.012E+6
N _{Rd} (N)	-8.125E+7	M _{Rd} (Nm)	5.977E+7	M _{Ed} (Nm)	7.433E+6
				M _{Rd} (Nm)	6.147E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.074	M _{Ed} /M _{Rd}	0.124	M _{Ed} /M _{Rd}	0.121

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.2	0	2.8	0	0	0	0	1.1	0	-0.4	0	0	0
σ ₇	0	4	8.5	-25.3	33.3	0	0	41.9	6.4	26.3	-2.1	-9.6	58.6	0.15
σ ₆	0	3.4	7.8	-25.2	30.2	0	0	38	5.1	23.9	-1.5	-8.6	53.3	0.136
σ ₅	0	0.2	0	2.8	0	0	0	0	0.8	0	-0.2	0	0	0
σ ₄	37.9	3	7.2	-25.1	27.9	0	0	73	4.1	22.1	-1.1	-7.8	87.3	0.258
σ ₃	37	2.9	7	-25.1	27.1	0	0	71	3.8	21.4	-1	-7.6	84.9	0.251
σ ₂	0	0	0.1	-24.5	-0.3	0	0	-0.2	0.1	0.2	0.5	1.3	1.3	0.004
σ ₁	-27.4	-7.1	-7.8	-22.8	-31.2	0	0	-66.4	-21.1	-23.9	9.4	11.3	-78.9	0.247
σ ₀	-28.7	-7.3	-8.1	-22.7	-32.4	0	0	-69.2	-21.6	-24.8	9.6	11.7	-82.3	0.258

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.258 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.01 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.97 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.77 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.5 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmin)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ _p	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β	A*β (mm ²)
------------	--------	--------	----------------	---	---------------------------------------	---	------------------------

Piattabanda superiore SX	500	35	---	---	---	1	17500
Piattabanda superiore DX	500	35	---	---	---	1	17500
Piattabanda inferiore SX	550	50	---	---	---	1	27500
Piattabanda inferiore DX	550	50	---	---	---	1	27500

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmin)

	Anima
b (mm)	2415
σ_{cr0E} (N/mm ²)	13.03
σ_{sup} (N/mm ²)	84.92
σ_{inf} (N/mm ²)	-78.94
ν	-1.08
K_{σ}	25.77
λ_p	1.03
b_c (mm)	1163.42
$b_{c, sup}$ (mm)	698.05
$b_{c, sup}$ (mm)	465.37
ρ_{loc}	0.87
b_{ceff} (mm)	1015.01
$b_{ceff, sup}$ (mm)	609.01
$b_{ceff, sup}$ (mm)	406.01
ϕ_{Foro} (mm)	148.41

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
A_c Edge sup	1.396E+4	864.4	5.669E+8
A_c 1	0E+00	0	0E+00
A_c 2	0E+00	0	0E+00
A_c Edge inf	9.307E+3	282.7	1.68E+8
A_c tot	2.327E+4	631.7	2.625E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c,eff}$ Edge sup	1.218E+4	908.9	3.765E+8
$A_{c,eff}$ 1	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ 2	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ Edge inf	8.12E+3	253	1.115E+8
$A_{c,eff}$ tot	2.03E+4	646.6	2.584E+9
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmin)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	335.77	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	10.596
λ_p	1.028	λ_c	0.872
ρ_p	0.872	ρ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
Edge sup	1.218E+4	908.9	3.765E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	8.12E+3	253	1.115E+8
Totale	2.03E+4	646.6	2.584E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmin)

	ΔA (mm ²)	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-2.968E+3	530.2	-5.448E+6
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.353E+5	2.435E+5	2.533E+5	2.282E+5	3.862E+5	1.62E+5
z _G (mm)	1089.367	1793.762	1828.224	1734.244	2121.214	1347.52
Δ z _{Geff} (mm)	-12	-15.22	-15.03	-15.46	-12.14	-14.71
J _{y,eff} (mm ⁴)	1.542E+11	3.058E+11	3.133E+11	2.929E+11	3.772E+11	2.091E+11
W _{y,0eff} (mm ³)	-1.415E+8	-1.705E+8	-1.714E+8	-1.689E+8	-1.778E+8	-1.552E+8
W _{y,1eff} (mm ³)	-1.483E+8	-1.754E+8	-1.762E+8	-1.739E+8	-1.821E+8	-1.612E+8
W _{y,3eff} (mm ³)	1.121E+8	4.556E+8	4.92E+8	4.008E+8	1.097E+9	1.872E+8
W _{y,4eff} (mm ³)	1.093E+8	4.33E+8	4.664E+8	3.825E+8	9.957E+8	1.815E+8
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	3.991E+8	4.282E+8	3.547E+8	8.596E+8	1.725E+8
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	3.812E+8	4.081E+8	3.399E+8	7.944E+8	1.675E+8
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	3.288E+8	3.498E+8	2.959E+8	6.257E+8	1.519E+8
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	3.039E+8	3.224E+8	2.748E+8	5.557E+8	1.44E+8
S _{y,1eff} (mm ³)	5.854E+7	9.728E+7	9.918E+7	9.401E+7	1.153E+8	7.274E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	6.768E+7	1.239E+8	1.269E+8	1.188E+8	1.535E+8	8.715E+7
S _{y,3eff} (mm ³)	4.876E+7	1.194E+8	1.229E+8	1.135E+8	1.523E+8	7.466E+7
S _{y,4eff} (mm ³)	2.246E-291	9.533E+7	9.999E+7	8.727E+7	1.396E+8	3.494E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
ΔM _{Fessurata} (kNm)	-1.547E+0	-1.493E+2	6.366E+2	0E+00	-5.009E+2	-3.106E+3
ΔM _{Non fessurata} (kNm)	-1.547E+0	-1.544E+2	9.422E+4	0E+00	-4.132E+2	-2.562E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0.2	0	2.8	0	0	0	0	1.1	0	-0.4	0	0	0
σ ₇	0	4	8.5	-25.3	33.3	0	0	41.8	6.4	26.3	-2.1	-9.6	58.5	0.149
σ ₆	0	3.4	7.7	-25.2	30.2	0	0	37.9	5.1	23.9	-1.5	-8.6	53.2	0.136
σ ₅	0	0.2	0	2.8	0	0	0	0	0.7	0	-0.2	0	0	0
σ ₄	37.8	3	7.2	-25.2	27.8	0	0	72.8	4.1	22	-1.1	-7.8	87	0.257
σ ₃	36.9	2.9	6.9	-25.2	27	0	0	70.8	3.7	21.4	-1	-7.5	84.6	0.25
σ ₂	0	0	0.1	-24.7	-0.3	0	0	-0.2	0.1	0.2	0.5	1.3	1.3	0.004
σ ₁	-27.9	-7.3	-7.9	-23.6	-31.9	0	0	-67.7	-21.7	-24.4	9.6	11.6	-80.5	0.252
σ ₀	-29.2	-7.5	-8.2	-23.5	-33.1	0	0	-70.6	-22.2	-25.3	9.8	12	-83.9	0.263

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.263 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.01 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.96 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.77 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.49 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=120.75 > 31/\eta * \epsilon_w *(K_\tau)^{0.5}=52.805 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=5.274E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=2.029, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=6.312$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=4.731E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=5.431E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.526, \quad \lambda_w=1.579, \quad \tau_{cr}=82.2, \quad C=1399.4$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=1.302E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=4.283E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.304$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.131E+7 N**

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 5.274E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.724, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.807, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.263$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C3riva 432 1

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5884x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.465E+5	2.563E+5	2.311E+5	3.892E+5	1.649E+5
z _G (mm)	1077.366	1778.572	1813.22	1718.809	2109.104	1332.825
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.105E+11	3.183E+11	2.972E+11	3.846E+11	2.111E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.746E+8	-1.755E+8	-1.729E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.796E+8	-1.805E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.524E+8	4.883E+8	3.982E+8	1.081E+9	1.865E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.304E+8	4.634E+8	3.804E+8	9.84E+8	1.809E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.974E+8	4.262E+8	3.533E+8	8.531E+8	1.72E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.799E+8	4.066E+8	3.388E+8	7.9E+8	1.671E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.284E+8	3.494E+8	2.956E+8	6.255E+8	1.517E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.04E+8	3.225E+8	2.749E+8	5.567E+8	1.439E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.645E+7	9.835E+7	9.316E+7	1.146E+8	7.193E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.263E+8	1.294E+8	1.21E+8	1.57E+8	8.839E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.216E+8	1.252E+8	1.154E+8	1.558E+8	7.557E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.698E+7	1.018E+8	8.871E+7	1.427E+8	3.533E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	6.34E+1	-1.21E+6	4.14E+6	2.28E+4
2a	3.52E+3	-5.05E+5	1.29E+6	2.74E+4
2b	1.12E+2	-1.84E+5	5.09E+6	2.19E+4
Rit.Iso	-6.23E+6	0	-5.4E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	3.02E+4	-1.42E+5	3.96E+6	1.7E+4
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.06E+5	-1.4E+6	-1.86E+6	-4.92E+4

Totale	-5.98E+6	-3.43E+6	7.22E+6	3.99E+4
--------	----------	----------	---------	---------

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z_{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	120.75	2047.75	0.83	-1.08	4
Piattabanda superiore	14				1
Piattabanda inferiore	10.8				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N_{Ed} (N)	-5.985E+6	M_{Ed} (Nm)	7.224E+6	N_{Ed} (N)	-5.985E+6
N_{Rd} (N)	-8.125E+7	M_{Rd} (Nm)	5.977E+7	M_{Ed} (Nm)	7.224E+6
				M_{Rd} (Nm)	6.147E+7
N_{Ed}/N_{Rd}	0.074	M_{Ed}/M_{Rd}	0.121	M_{Ed}/M_{Rd}	0.118

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.2	0	2.8	0	0	0	0	1.1	0	-0.4	0	0	0
σ_7	0	3.9	8.5	-25.2	33.6	0	0	42.1	6.4	26.3	-2.4	-11	57.4	0.147
σ_6	0	3.4	7.7	-25	30.5	0	0	38.2	5.1	23.9	-1.8	-9.9	52.2	0.133
σ_5	0	0.2	0	2.8	0	0	0	0	0.7	0	-0.3	0	0	0
σ_4	37.9	3	7.1	-24.9	28.2	0	0	73.2	4.1	22.1	-1.4	-9	86.3	0.255
σ_3	37	2.9	6.9	-24.9	27.3	0	0	71.3	3.7	21.4	-1.2	-8.7	84	0.248
σ_2	0	0	0	-24.3	0	0	0	0	0.1	0.2	0.5	1.3	1.5	0.004
σ_1	-27.4	-7.1	-7.8	-22.6	-31	0	0	-66.2	-21.1	-23.9	10.5	12.5	-77.5	0.243
σ_0	-28.7	-7.4	-8.1	-22.6	-32.2	0	0	-69	-21.6	-24.8	10.7	13	-80.8	0.253

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.255 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.02 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.98 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.72 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.47 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Vmin)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β	$A*\beta$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	500	35	---	---	---	1	17500
Piattabanda superiore DX	500	35	---	---	---	1	17500
Piattabanda inferiore SX	550	50	---	---	---	1	27500
Piattabanda inferiore DX	550	50	---	---	---	1	27500

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmin)

Anima	
b (mm)	2415
σ_{cr0E} (N/mm ²)	13.03
σ_{sup} (N/mm ²)	83.97
σ_{inf} (N/mm ²)	-77.5
ψ	-1.08
K_σ	25.96
λ_p	1.02

b _c (mm)	1159.12
b _{c sup} (mm)	695.47
b _{c sup} (mm)	463.65
ρ loc	0.88
b _{ceff} (mm)	1015.05
b _{ceff sup} (mm)	609.03
b _{ceff sup} (mm)	406.02
φ _{Foro} (mm)	144.07

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmin)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c Edge sup}	1.391E+4	861.4	5.606E+8
A _{c 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c Edge inf}	9.273E+3	281.8	1.661E+8
A _{c tot}	2.318E+4	629.6	2.596E+9
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilità locale (Comb. Vmin)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c,eff Edge sup}	1.218E+4	904.6	3.765E+8
A _{c,eff 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff Edge inf}	8.12E+3	253	1.116E+8
A _{c,eff tot}	2.03E+4	644	2.557E+9
A _{c,eff,loc}	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilità globale dell'anima (Comb. Vmin)

	Piastra		Colonna
σ _{cr,p} (p)	338.27	σ _{cr,c} (c)	1
β _{ac} (p)	1	β _{ac} (c)	10.596
λ _p	1.024	λ _c	0.876
ρ _p	0.876	ρ _c	

Anima depurata per instabilità locale e globale dell'anima (Comb. Vmin)

	A(mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	1.218E+4	904.6	3.765E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	8.12E+3	253	1.116E+8
Totale	2.03E+4	644	2.557E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmin)

	ΔA(mm ²)	z _G (mm)	ΔJ _y (mm ⁴)
Anima	-2.881E+3	528.1	-4.984E+6
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.354E+5	2.436E+5	2.534E+5	2.283E+5	3.863E+5	1.62E+5
z _G (mm)	1089.054	1793.364	1827.831	1733.84	2120.897	1347.135
Δ z _{Geff} (mm)	-11.69	-14.79	-14.61	-15.03	-11.79	-14.31
J _{y,eff} (mm ⁴)	1.542E+11	3.06E+11	3.134E+11	2.93E+11	3.774E+11	2.092E+11
W _{y,0eff} (mm ³)	-1.416E+8	-1.706E+8	-1.715E+8	-1.69E+8	-1.779E+8	-1.553E+8
W _{y,1eff} (mm ³)	-1.484E+8	-1.755E+8	-1.763E+8	-1.74E+8	-1.822E+8	-1.613E+8
W _{y,3eff} (mm ³)	1.121E+8	4.555E+8	4.919E+8	4.008E+8	1.097E+9	1.871E+8
W _{y,4eff} (mm ³)	1.093E+8	4.33E+8	4.663E+8	3.825E+8	9.955E+8	1.815E+8
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	3.991E+8	4.281E+8	3.547E+8	8.594E+8	1.725E+8
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	3.812E+8	4.08E+8	3.399E+8	7.943E+8	1.675E+8
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	3.288E+8	3.498E+8	2.959E+8	6.257E+8	1.519E+8
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	3.039E+8	3.224E+8	2.748E+8	5.557E+8	1.44E+8
S _{y,1eff} (mm ³)	5.852E+7	9.726E+7	9.916E+7	9.399E+7	1.153E+8	7.272E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	6.77E+7	1.24E+8	1.27E+8	1.189E+8	1.536E+8	8.718E+7

$S_{y,3eff}$ (mm ³)	4.877E+7	1.195E+8	1.23E+8	1.135E+8	1.524E+8	7.469E+7
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	2.247E-291	9.538E+7	1E+8	8.732E+7	1.397E+8	3.495E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro(Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	-7.41E-1	-5.037E+1	-1.607E+0	0E+00	-4.329E+2	-2.953E+3
$\Delta M_{Non\ fessurata}$ (kNm)	-7.41E-1	-5.206E+1	9.095E+4	0E+00	-3.567E+2	-2.433E+3

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.2	0	2.8	0	0	0	0	1.1	0	-0.4	0	0	0
σ_7	0	3.9	8.5	-25.2	33.5	0	0	42	6.4	26.3	-2.4	-11	57.3	0.146
σ_6	0	3.4	7.7	-25.1	30.4	0	0	38.1	5.1	23.8	-1.8	-9.8	52.1	0.133
σ_5	0	0.2	0	2.8	0	0	0	0	0.7	0	-0.3	0	0	0
σ_4	37.9	3	7.1	-25	28.1	0	0	73	4.1	22	-1.3	-9	86.1	0.255
σ_3	36.9	2.8	6.9	-25	27.2	0	0	71	3.7	21.4	-1.2	-8.7	83.7	0.248
σ_2	0	0	0	-24.6	0	0	0	0	0.1	0.2	0.5	1.3	1.5	0.004
σ_1	-27.9	-7.3	-8	-23.4	-31.6	0	0	-67.4	-21.7	-24.4	10.7	12.8	-79	0.248
σ_0	-29.2	-7.5	-8.3	-23.3	-32.8	0	0	-70.3	-22.2	-25.3	11	13.3	-82.3	0.258

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.258 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 3.02 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 2.97 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.72 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.46 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w = 120.75 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.805 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 5.276E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w = 2.029, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.312$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 4.731E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 5.451E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.526, \quad \lambda_w = 1.579, \quad \tau_{cr} = 82.2, \quad C = 1399.4$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 1.279E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd} = 4.284E+7 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.298$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.131E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 5.276E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.651, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.726, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.258$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione C3riva 432 11

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	4.7E+1	-7.75E+5	1.06E+6	1.69E+4
2a	2.61E+3	-3.74E+5	5.51E+4	2.03E+4
2b	-4.58E+1	-1.53E+5	3.88E+6	1.82E+4
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.02E+4	-9.46E+4	2.41E+6	1.14E+4
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	5.4E+3	-5.59E+4	1.33E+6	1.17E+4
3b max	-5.36E+3	-3.1E+5	-1.89E+6	-2.22E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	Δσ, Δτ
σ ₈	0	0	0	2.2	0	0	0	0.7	0	0.4	0	-0.5	0	3.3	0	2.4	0	0
σ ₇	0	0.2	0.4	-22.1	25.5	0	0	3.9	16	2.1	8.8	-3	-12.4	-15.9	50.6	-21.1	29.4	29.5
σ ₆	0	0.2	0.3	-21.9	23.1	0	0	3.1	14.5	1.7	8	-2.4	-11.3	-16.9	46	-21	26.7	19.3
σ ₅	0	0	0	2.3	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.4	0	3	0	2.4	0	0
σ ₄	9.7	0.1	0.3	-21.7	21.4	0	0	2.5	13.4	1.4	7.4	-1.9	-10.4	-8	52.2	-11.2	34.4	17.8
σ ₃	9.5	0.1	0.3	-21.6	20.7	0	0	2.3	13	1.2	7.1	-1.7	-10.1	-8.5	50.7	-11.4	33.5	17.3
σ ₂	0	0	0	-20.3	0	0	0	0.1	0.1	0	0	0	0	-20.2	0.2	-20.3	0.1	0.1
σ ₁	-7	-0.3	-0.3	-16.8	-23.6	0	0	-12.9	-14.5	-7.1	-8	10.1	11.4	-44.1	-53.5	-26.9	-34	19.5

σ_0	-7.4	-0.3	-0.3	-16.7	-24.5	0	0	-13.2	-15.1	-7.3	-8.4	10.3	11.9	-44.8	-55.6	-27.2	-35.4	20.2
τ_4	0	-0.1	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2	-0.3	-0.3	0.1
τ_3	-12.3	-7.3	-6.7	-3	-2.7	0	0	-1.9	-1.7	-1.1	-1	-6.3	-5.6	-25.7	-25.7	-30.8	-30.8	5.2
τ_2	-17.1	-7.6	-7.8	-3.1	-3.2	0	0	-1.9	-2	-1.1	-1.2	-6.3	-6.5	-30.9	-30.9	-36.1	-36.1	5.2
τ_1	-14.5	-5.8	-6.4	-2.4	-2.6	0	0	-1.4	-1.6	-0.8	-1	-4.6	-5.3	-24.9	-24.9	-28.7	-28.7	3.8
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.31 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.97 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.4 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.37 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.32 x 0.928 x 1 x 1 = 2.153 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.518 x 0.928 x 1 x 1 = 2.337 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	33
	Luce per il taglio (m):	13.2
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	35.59	92.593	0.384
Piattabanda inferiore	40.46	92.593	0.437
Anima	12.142	74.074	0.164
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	35.592	77.564	0.459
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	40.46	72.223	0.56
Attacco anima-piattabanda superiore	34.527	82.963	0.416
Attacco anima-piattabanda inferiore	38.939	82.963	0.469
Attacco irrigidente verticale - anima	38.939	59.259	0.657
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	34.527	59.259	0.583
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	38.939	59.259	0.657
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3riva 435 1**Caratteristiche generali**

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.22E+3	-7.26E+5	1.06E+6	-5.73E+2
2a	-1.85E+3	-3.05E+5	5.45E+4	-2.04E+4
2b	1.42E+4	-1.58E+5	3.88E+6	2.23E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	1.89E+4	-9.83E+4	2.41E+6	1.18E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	4.27E+3	-5.63E+4	1.33E+6	2.81E+3
3b max	-5.86E+3	-1.27E+5	-1.88E+6	-1.25E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	Δσ, Δτ
σ ₈	0	0	0	2.2	0	0	0	0.7	0	0.4	0	-0.5	0	3.3	0	2.4	0	0
σ ₇	0	0.2	0.3	-22.1	25.6	0	0	3.9	16	2.1	8.7	-3	-12.4	-15.9	50.6	-21	29.5	29.4
σ ₆	0	0.1	0.3	-21.8	23.2	0	0	3.1	14.5	1.7	7.9	-2.4	-11.3	-16.9	46	-21	26.8	19.2
σ ₅	0	0	0	2.3	0	0	0	0.5	0	0.2	0	-0.3	0	3	0	2.4	0	0
σ ₄	9.8	0.1	0.3	-21.6	21.5	0	0	2.5	13.4	1.3	7.3	-1.9	-10.4	-7.9	52.3	-11.2	34.5	17.7
σ ₃	9.5	0.1	0.3	-21.6	20.8	0	0	2.3	13	1.2	7.1	-1.7	-10.1	-8.4	50.7	-11.4	33.5	17.2
σ ₂	0	0	0	-20.3	0.1	0	0	0	0.1	0	0	0	0	-20.2	0.2	-20.2	0.1	0.1
σ ₁	-7.1	-0.3	-0.3	-16.7	-23.5	0	0	-12.9	-14.5	-7.1	-8	10	11.4	-44	-53.4	-26.9	-34	19.4
σ ₀	-7.4	-0.3	-0.4	-16.6	-24.4	0	0	-13.2	-15.1	-7.3	-8.3	10.3	11.8	-44.8	-55.6	-27.2	-35.4	20.2

τ_4	0	-0.1	-0.1	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	0
τ_3	-11.5	-6	-5.5	-3.1	-2.8	0	0	-2	-1.8	-1.1	-1	-2.6	-2.3	-23.7	-23.7	-25.1	-25.1	1.4	
τ_2	-16	-6.2	-6.4	-3.2	-3.3	0	0	-2	-2.1	-1.1	-1.2	-2.6	-2.7	-28.6	-28.6	-30	-30	1.4	
τ_1	-13.6	-4.7	-5.2	-2.4	-2.7	0	0	-1.5	-1.7	-0.8	-1	-1.9	-2.2	-23	-23	-24.1	-24.1	1	
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 3.32 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.97 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.4 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.38 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.32 x 0.928 x 1 x 1 = 2.153 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.518 x 0.928 x 1 x 1 = 2.337 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	33
	Luce per il taglio (m):	13.2
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{mi} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	35.48	92.593	0.383
Piattabanda inferiore	40.343	92.593	0.436
Anima	3.355	74.074	0.045
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	35.475	77.564	0.457
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = \kappa_s * \Delta \sigma_c = 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	40.343	72.223	0.559
Attacco anima-piattabanda superiore	34.414	82.963	0.415
Attacco anima-piattabanda inferiore	38.826	82.963	0.468
Attacco irrigidente verticale - anima	38.826	59.259	0.655
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	34.414	59.259	0.581
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	38.826	59.259	0.655
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3riva 435 11**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
n _E	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.22E+3	-6.07E+5	-5.45E+5	-5.73E+2
2a	-1.85E+3	-3.05E+5	-6.81E+5	-2.04E+4
2b	1.42E+4	-1.58E+5	3.49E+6	2.23E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	1.89E+4	-9.83E+4	2.18E+6	1.18E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	4.27E+3	-5.63E+4	1.19E+6	2.81E+3
3b max	-6.19E+3	-2.37E+5	-2.28E+6	-4.03E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Min	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Max	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	Δσ, Δτ
σ ₈	0	-0.1	0	2.2	0	0	0	0.6	0	0.3	0	-0.6	0	3	0	2	0	0
σ ₇	0	-2.1	-4.5	-23.2	23.1	0	0	3.5	14.4	1.9	7.8	-3.6	-15	-19.8	40.8	-25.4	18	33.9
σ ₆	0	-1.8	-4.1	-22.8	20.9	0	0	2.8	13.1	1.5	7.1	-2.9	-13.6	-20.2	37.1	-24.6	16.4	20.7
σ ₅	0	-0.1	0	2.2	0	0	0	0.4	0	0.2	0	-0.4	0	2.7	0	2.1	0	0
σ ₄	-5	-1.6	-3.8	-22.4	19.4	0	0	2.2	12.1	1.2	6.6	-2.3	-12.6	-25.6	29.3	-29.1	10.1	19.2
σ ₃	-4.9	-1.5	-3.7	-22.3	18.8	0	0	2	11.8	1.1	6.4	-2.1	-12.2	-25.6	28.4	-28.8	9.8	18.6
σ ₂	0	0	0	-20.3	0.1	0	0	0	0.1	0	0	0	0	-20.2	0.2	-20.2	0.1	0.1
σ ₁	3.6	3.8	4.1	-14.6	-21.1	0	0	-11.6	-13.1	-6.4	-7.2	12.2	13.8	-25.2	-33.7	-6.7	-12.7	21
σ ₀	3.8	3.9	4.3	-14.5	-22	0	0	-11.9	-13.6	-6.5	-7.5	12.5	14.3	-25.2	-35	-6.2	-13.2	21.8
τ ₄	0	-0.1	-0.1	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	0	-0.2	-0.2	-0.3	-0.3	0.1

τ_3	-9.6	-6	-5.5	-3.1	-2.8	0	0	-2	-1.8	-1.1	-1	-4.8	-4.2	-21.8	-21.8	-25.5	-25.5	3.7
τ_2	-13.4	-6.2	-6.4	-3.2	-3.3	0	0	-2	-2.1	-1.1	-1.2	-4.8	-5	-26	-26	-29.6	-29.6	3.7
τ_1	-11.3	-4.7	-5.2	-2.4	-2.7	0	0	-1.5	-1.7	-0.8	-1	-3.5	-4	-20.8	-20.8	-23.5	-23.5	2.7
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.99 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.74 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.01 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.1 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	$2.32 \times 0.928 \times 1 \times 1 = 2.153 > 2 \Rightarrow 2$ (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	$2.518 \times 0.928 \times 1 \times 1 = 2.337$ (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	33
	Luce per il taglio (m):	13.2
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	38.34	92.593	0.414
Piattabanda inferiore	43.615	92.593	0.471
Anima	8.614	74.074	0.116
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = K_s * \Delta \sigma_c = 0.935 \times 112 = 104.7$ N/mm ²	38.341	77.564	0.494
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = K_s * \Delta \sigma_c = 0.871 \times 112 = 97.5$ N/mm ²	43.615	72.223	0.604
Attacco anima-piattabanda superiore	37.194	82.963	0.448
Attacco anima-piattabanda inferiore	41.975	82.963	0.506
Attacco irrigidente verticale - anima	41.975	59.259	0.708
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	37.194	59.259	0.628
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	41.975	59.259	0.708
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3riva 438 1**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
----------------------------------	---------

Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
Z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
nE	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.22E+3	-6.07E+5	-5.45E+5	5.31E+2
2a	-5.68E+3	-2.36E+5	-6.81E+5	2.02E+4
2b	2.04E+4	-1.59E+5	3.49E+6	-1.98E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	1.8E+4	-9.9E+4	2.18E+6	-8.77E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.84E+3	-5.64E+4	1.19E+6	7.66E+2
3b max	-6.6E+3	-6.69E+4	-2.27E+6	2.47E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	Δσ, Δτ
σ ₈	0	-0.1	0	2.2	0	0	0	0.6	0	0.3	0	-0.6	0	3	0	2	0	0
σ ₇	0	-2.1	-4.5	-23.1	23.1	0	0	3.5	14.4	1.9	7.8	-3.6	-15	-19.8	40.8	-25.3	18	33.8
σ ₆	0	-1.8	-4.1	-22.7	21	0	0	2.8	13.1	1.5	7.1	-2.9	-13.6	-20.2	37.1	-24.6	16.4	20.7
σ ₅	0	-0.1	0	2.2	0	0	0	0.4	0	0.2	0	-0.4	0	2.7	0	2.1	0	0
σ ₄	-5	-1.6	-3.8	-22.4	19.4	0	0	2.2	12.1	1.2	6.6	-2.3	-12.6	-25.6	29.3	-29.1	10.1	19.1
σ ₃	-4.9	-1.5	-3.7	-22.3	18.8	0	0	2	11.7	1.1	6.4	-2.1	-12.2	-25.6	28.4	-28.8	9.8	18.6
σ ₂	0	0	0	-20.2	0.1	0	0	0	0.1	0	0	0	0	-20.2	0.2	-20.2	0.1	0.1
σ ₁	3.6	3.8	4.1	-14.6	-21.1	0	0	-11.6	-13.1	-6.3	-7.2	12.1	13.8	-25.2	-33.7	-6.7	-12.8	20.9
σ ₀	3.8	3.9	4.3	-14.4	-21.9	0	0	-11.9	-13.6	-6.5	-7.5	12.4	14.3	-25.2	-35	-6.2	-13.2	21.8
τ ₄	0	-0.1	0	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	0

τ_3	-9.6	-4.6	-4.2	-3.1	-2.8	0	0	-2	-1.8	-1.1	-1	-1.4	-1.2	-20.5	-20.5	-20.7	-20.7	0.2
τ_2	-13.4	-4.8	-4.9	-3.2	-3.3	0	0	-2	-2.1	-1.2	-1.2	-1.4	-1.4	-24.6	-24.6	-24.8	-24.8	0.2
τ_1	-11.3	-3.7	-4	-2.5	-2.7	0	0	-1.5	-1.7	-0.8	-1	-1	-1.1	-19.8	-19.8	-19.9	-19.9	0.2
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.99 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.74 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.01 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 2.1 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.32 x 0.928 x 1 x 1 = 2.153 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.518 x 0.928 x 1 x 1 = 2.337 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	33
	Luce per il taglio (m):	13.2
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	38.26	92.593	0.413
Piattabanda inferiore	43.528	92.593	0.47
Anima	0.497	74.074	0.007
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = K_s * \Delta \sigma_c = 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	38.265	77.564	0.493
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = K_s * \Delta \sigma_c = 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	43.528	72.223	0.603
Attacco anima-piattabanda superiore	37.12	82.963	0.447
Attacco anima-piattabanda inferiore	41.892	82.963	0.505
Attacco irrigidente verticale - anima	41.892	59.259	0.707
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	37.12	59.259	0.626
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	41.892	59.259	0.707
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3riva 438 11**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
----------------------------------	---------

Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
Z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
nE	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.22E+3	-4.88E+5	-1.87E+6	5.31E+2
2a	-5.68E+3	-2.36E+5	-1.25E+6	2.02E+4
2b	2.04E+4	-1.59E+5	3.11E+6	-1.98E+3
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	1.8E+4	-9.9E+4	1.94E+6	-8.77E+2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.84E+3	-5.64E+4	1.05E+6	7.66E+2
3b max	-7.01E+3	-1.3E+5	-2.49E+6	1.73E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Min	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	Δσ, Δτ
σ ₈	0	-0.2	0	2.1	0	0	0	0.6	0	0.3	0	-0.7	0	2.7	0	1.7	0	0
σ ₇	0	-3.8	-8.3	-24.2	20.6	0	0	3.1	12.8	1.7	6.9	-4	-16.4	-23.2	32.1	-28.9	8.7	37.7
σ ₆	0	-3.3	-7.5	-23.7	18.7	0	0	2.5	11.7	1.3	6.3	-3.1	-14.9	-23.2	29.2	-27.6	8	21.2
σ ₅	0	-0.2	0	2.2	0	0	0	0.4	0	0.2	0	-0.5	0	2.5	0	1.9	0	0
σ ₄	-17.1	-2.9	-6.9	-23.2	17.3	0	0	2	10.8	1.1	5.8	-2.5	-13.8	-40.2	9.8	-43.8	-9.8	19.6
σ ₃	-16.7	-2.8	-6.7	-23.1	16.8	0	0	1.8	10.5	1	5.6	-2.3	-13.4	-39.8	9.4	-43.1	-9.6	19
σ ₂	0	0	0	-20.2	0.1	0	0	0	0.1	0	0	0	0	-20.2	0.2	-20.2	0.1	0.1
σ ₁	12.4	6.9	7.6	-12.5	-18.8	0	0	-10.3	-11.7	-5.6	-6.4	13.3	15.1	-9.1	-16.9	9.8	4.6	21.4
σ ₀	13	7.1	7.9	-12.2	-19.5	0	0	-10.6	-12.1	-5.8	-6.6	13.6	15.7	-8.5	-17.4	10.9	4.9	22.3
τ ₄	0	-0.1	0	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	0

τ_3	-7.7	-4.6	-4.2	-3.1	-2.8	0	0	-2	-1.8	-1.1	-1	-2.6	-2.3	-18.6	-18.6	-20.1	-20.1	1.5
τ_2	-10.8	-4.8	-4.9	-3.2	-3.3	0	0	-2	-2.1	-1.2	-1.2	-2.7	-2.7	-22	-22	-23.5	-23.5	1.5
τ_1	-9.1	-3.7	-4	-2.5	-2.7	0	0	-1.5	-1.7	-0.8	-1	-1.9	-2.2	-17.5	-17.5	-18.6	-18.6	1.1
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.7 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.53 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.69 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.87 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.32 x 0.928 x 1 x 1 = 2.153 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.518 x 0.928 x 1 x 1 = 2.337 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	33
	Luce per il taglio (m):	13.2
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	39.18	92.593	0.423
Piattabanda inferiore	44.566	92.593	0.481
Anima	3.528	74.074	0.048
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = K_s * \Delta \sigma_c = 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	39.181	77.564	0.505
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = K_s * \Delta \sigma_c = 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	44.566	72.223	0.617
Attacco anima-piattabanda superiore	38.008	82.963	0.458
Attacco anima-piattabanda inferiore	42.891	82.963	0.517
Attacco irrigidente verticale - anima	42.891	59.259	0.724
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	38.008	59.259	0.641
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	42.891	59.259	0.724
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3riva 441 1**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
----------------------------------	---------

Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
Z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
nE	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-3.19E+3	-4.45E+5	-1.86E+6	2.71E+3
2a	-1.01E+4	-1.74E+5	-1.25E+6	-2.33E+4
2b	2.36E+4	-1.64E+5	3.11E+6	1.49E+4
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	1.74E+4	-1.03E+5	1.94E+6	9.05E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.98E+3	-5.71E+4	1.05E+6	3.57E+3
3b max	-8.45E+3	-3.82E+4	-2.49E+6	-1.12E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Max	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Min	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	Δσ, Δτ
σ ₈	0	-0.2	0	2.1	0	0	0	0.6	0	0.3	0	-0.7	0	2.7	0	1.7	0	0
σ ₇	0	-3.8	-8.3	-24.2	20.6	0	0	3.1	12.8	1.7	6.9	-4	-16.4	-23.2	32.1	-28.9	8.7	37.7
σ ₆	0	-3.3	-7.5	-23.7	18.7	0	0	2.5	11.7	1.3	6.3	-3.1	-14.9	-23.2	29.1	-27.6	7.9	21.2
σ ₅	0	-0.2	0	2.2	0	0	0	0.4	0	0.2	0	-0.5	0	2.5	0	1.9	0	0
σ ₄	-17.1	-2.9	-7	-23.2	17.3	0	0	2	10.8	1.1	5.8	-2.5	-13.8	-40.2	9.8	-43.8	-9.8	19.6
σ ₃	-16.7	-2.8	-6.8	-23.1	16.8	0	0	1.8	10.5	1	5.7	-2.3	-13.3	-39.8	9.4	-43.1	-9.6	19
σ ₂	0	0	-0.1	-20.2	0.1	0	0	0	0.1	0	0	0	-0.1	-20.2	0.2	-20.3	0.1	0.1
σ ₁	12.3	6.9	7.6	-12.5	-18.8	0	0	-10.3	-11.7	-5.6	-6.4	13.3	15	-9.1	-16.9	9.8	4.5	21.4
σ ₀	12.9	7.1	7.8	-12.2	-19.5	0	0	-10.6	-12.1	-5.8	-6.6	13.6	15.6	-8.5	-17.4	10.9	4.8	22.3
τ ₄	0	-0.1	0	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	0

τ_3	-7.1	-3.4	-3.1	-3.2	-2.9	0	0	-2.1	-1.8	-1.2	-1	-0.8	-0.7	-16.9	-16.9	-16.6	-16.6	0.4
τ_2	-9.8	-3.5	-3.6	-3.3	-3.4	0	0	-2.1	-2.2	-1.2	-1.2	-0.8	-0.8	-20	-20	-19.6	-19.6	0.4
τ_1	-8.3	-2.7	-3	-2.5	-2.8	0	0	-1.5	-1.8	-0.9	-1	-0.6	-0.7	-15.9	-15.9	-15.6	-15.6	0.3
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.7 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.53 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.69 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.87 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.32 x 0.928 x 1 x 1 = 2.153 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.518 x 0.928 x 1 x 1 = 2.337 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	33
	Luce per il taglio (m):	13.2
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	39.16	92.593	0.423
Piattabanda inferiore	44.507	92.593	0.481
Anima	0.901	74.074	0.012
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = K_s * \Delta \sigma_c = 0.935 x 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	39.165	77.564	0.505
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = K_s * \Delta \sigma_c = 0.871 x 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	44.507	72.223	0.616
Attacco anima-piattabanda superiore	37.993	82.963	0.458
Attacco anima-piattabanda inferiore	42.833	82.963	0.516
Attacco irrigidente verticale - anima	42.833	59.259	0.723
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	37.993	59.259	0.641
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	42.833	59.259	0.723
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

Sezione C3riva 441 11**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	2500 mm
----------------------------------	---------

Piattabanda superiore	1000x35 mm
Piattabanda inferiore	1100x50 mm
Anima	20x2415 mm, Inclinazione: 0
Soletta	5925x240 mm
Raccordo	600x60 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	250x25 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.383E+5	2.472E+5	2.571E+5	2.318E+5	3.909E+5	1.651E+5
Z _G (mm)	1077.366	1781.278	1815.951	1721.45	2111.622	1334.301
J _y (mm ⁴)	1.551E+11	3.111E+11	3.189E+11	2.978E+11	3.852E+11	2.114E+11
W _{y,0} (mm ³)	-1.439E+8	-1.747E+8	-1.756E+8	-1.73E+8	-1.824E+8	-1.584E+8
W _{y,1} (mm ³)	-1.509E+8	-1.797E+8	-1.806E+8	-1.781E+8	-1.868E+8	-1.646E+8
W _{y,3} (mm ³)	1.118E+8	4.55E+8	4.913E+8	4.005E+8	1.09E+9	1.87E+8
W _{y,4} (mm ³)	1.09E+8	4.329E+8	4.662E+8	3.824E+8	9.918E+8	1.814E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	3.995E+8	4.286E+8	3.551E+8	8.591E+8	1.725E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	3.819E+8	4.088E+8	3.405E+8	7.953E+8	1.676E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	3.3E+8	3.512E+8	2.97E+8	6.29E+8	1.521E+8
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	3.054E+8	3.24E+8	2.761E+8	5.596E+8	1.442E+8
S _{y,1} (mm ³)	5.788E+7	9.66E+7	9.85E+7	9.33E+7	1.148E+8	7.201E+7
S _{y,2} (mm ³)	6.843E+7	1.266E+8	1.297E+8	1.212E+8	1.573E+8	8.851E+7
S _{y,3} (mm ³)	4.918E+7	1.219E+8	1.255E+8	1.157E+8	1.56E+8	7.572E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.49E-8	9.735E+7	1.021E+8	8.908E+7	1.43E+8	3.553E+7
nE	1E+300	17.317	15.451	21.325	6.298	1E+300

Verifiche allo stato limite di fatica**Sollecitazioni per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-3.19E+3	-3.68E+5	-2.5E+6	2.71E+3
2a	-1.01E+4	-1.74E+5	-1.52E+6	-2.33E+4
2b	2.36E+4	-1.64E+5	2.85E+6	1.49E+4
Rit.Iso	-5.22E+6	0	-4.51E+6	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-3.95E+4	-9.49E+4	1.78E+6	8.99E+3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b max	3.98E+3	-5.71E+4	9.63E+5	3.57E+3
3b max	-1.02E+4	-7.05E+4	-2.55E+6	-1.35E+4

Tensioni normali sulla sezione lorda per dettagli di carpenteria (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess. Max	F. 3b Fess. Min	F. 3b Non Fess. Min	F. 3b Fess. Max	Totale Non Fess. Max	Totale Fess. Max	Totale Non Fess. Min	Totale Fess. Min	Δσ, Δτ
σ ₈	0	-0.3	0	2	0	0	0	0.5	0	0.3	0	-0.7	0	2.5	0	1.5	0	0
σ ₇	0	-4.7	-10.1	-24.9	18.9	0	0	2.7	11.4	1.5	6.4	-4.1	-16.8	-25.3	26.6	-31	3.4	40.2
σ ₆	0	-4	-9.2	-24.3	17.2	0	0	2.1	10.4	1.2	5.8	-3.2	-15.3	-25	24.2	-29.4	3.1	21.1
σ ₅	0	-0.2	0	2.1	0	0	0	0.3	0	0.2	0	-0.5	0	2.4	0	1.7	0	0
σ ₄	-23	-3.6	-8.5	-23.8	15.9	0	0	1.7	9.6	1	5.3	-2.6	-14.1	-47.6	-0.6	-51.2	-20.1	19.5
σ ₃	-22.4	-3.4	-8.2	-23.6	15.4	0	0	1.5	9.3	0.9	5.2	-2.4	-13.7	-47	-0.8	-50.2	-19.6	18.9
σ ₂	0	0	-0.1	-20.2	0.1	0	0	-0.1	-0.2	0	0	0	-0.1	-20.4	-0.2	-20.4	-0.2	0.1
σ ₁	16.5	8.4	9.2	-11	-17.2	0	0	-9.6	-11	-5.1	-5.8	13.6	15.4	-0.8	-8.3	18	12.9	21.3
σ ₀	17.3	8.7	9.6	-10.8	-17.9	0	0	-9.8	-11.5	-5.3	-6.1	14	16	0.1	-8.5	19.4	13.6	22.1
τ ₄	0	-0.1	0	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	0

τ_3	-5.8	-3.4	-3.1	-3.2	-2.9	0	0	-1.9	-1.7	-1.2	-1	-1.4	-1.3	-15.6	-15.6	-15.8	-15.8	0.3
τ_2	-8.1	-3.5	-3.6	-3.3	-3.4	0	0	-1.9	-2	-1.2	-1.2	-1.4	-1.5	-18.1	-18.1	-18.4	-18.4	0.3
τ_1	-6.9	-2.7	-3	-2.5	-2.8	0	0	-1.4	-1.6	-0.9	-1	-1.1	-1.2	-14.4	-14.4	-14.6	-14.6	0.2
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.51 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 max = 2.38 N/mm²
La sezione a fine fase 3 max e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.5 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 min = 1.73 N/mm²
La sezione a fine fase 3 min e' stata considerata: Fessurata (m.)

Dati di calcolo per i coefficienti di sicurezza e i fattori equivalenti di danno

Coefficienti parziali di sicurezza per la carpenteria:	γ_{Ff}	1
	γ_{Mf}	1.35
Fattore equivalente di danno per flessione per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.32 x 0.928 x 1 x 1 = 2.153 > 2 => 2 (Campata)
Fattore equivalente di danno per taglio per la carpenteria:	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 =$	2.518 x 0.928 x 1 x 1 = 2.337 (Campata)
Dati per il calcolo di λ_1	Collocazione della sezione:	(Campata)
	Luce per il momento (m):	33
	Luce per il taglio (m):	13.2
Dati per il calcolo di λ_2	Q_0 (kN)	480
	N_0	500000
	N_{obs}	500000
	Q_{ml} (kN)	0
	Categoria di traffico (Table 4.5n - EN 1991-2):	Roads and motorways with medium flow rates of lorries
	Distribuzione del traffico (Table 4.7 - EN 1991-2) :	Long distance (20% Q1, 5% Q2, 50% Q3, 15% Q4, 10% Q5)
Dati per il calcolo di λ_3	Vita di progetto in anni:	100
Dati per il calcolo di γ_{Mf} per la carpenteria:	Metodo di verifica:	Safe life
	Conseguenza del danno:	High consequence

Verifica a fatica dei dettagli di carpenteria**Coefficienti di utilizzo (Comb. Mmax)**

	$\gamma_{Ff} \Delta \sigma_{E,2}$	$\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}$	c.u.
Piattabanda superiore	38.92	92.593	0.42
Piattabanda inferiore	44.178	92.593	0.477
Anima	0.643	74.074	0.009
Giunzione piattabanda superiore $\Delta \sigma_{c,red} = K_s * \Delta \sigma_c = 0.935 \times 112 = 104.7 \text{ N/mm}^2$	38.917	77.564	0.502
Giunzione piattabanda inferiore $\Delta \sigma_{c,red} = K_s * \Delta \sigma_c = 0.871 \times 112 = 97.5 \text{ N/mm}^2$	44.178	72.223	0.612
Attacco anima-piattabanda superiore	37.754	82.963	0.455
Attacco anima-piattabanda inferiore	42.516	82.963	0.512
Attacco irrigidente verticale - anima	42.516	59.259	0.717
Attacco irrigidente verticale - piattabanda superiore	37.754	59.259	0.637
Attacco irrigidente verticale - piattabanda inferiore	42.516	59.259	0.717
Attacco irrigidente longitudinale 1 - anima			
Attacco irrigidente longitudinale 2 - anima			

TRAVE DI SPINA

Sezione TRspina 51**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	100x10 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4
z _G (mm)	250	250	250	250	250	250
J _y (mm ⁴)	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8
W _{y,0} (mm ³)	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6
W _{y,1} (mm ³)	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6
W _{y,3} (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n _E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)**Sollecitazioni (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.3E+3	-4.54E+4	4.8E+3	-3.59E+1
2a	5.4E+3	-3.37E+3	3.27E+3	4.17E-1
2b	1.77E+4	7.94E+3	1.4E+4	-9.46E-2
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.32E+4	1.69E+3	1.51E+3	5.62E-2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.69E+5	-1.76E+5	1.59E+5	1.86E+0
Totale	1.77E+5	-2.15E+5	1.83E+5	-3.36E+1

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Mmax)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	232.51	0.46	-1.4	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	1.774E+5	M _{Ed} (Nm)	1.826E+5	N _{Ed} (N)	1.774E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	1.826E+5
				M _{Rd} (Nm)	9.159E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.035	M _{Ed} /M _{Rd}	0.199	M _{Ed} /M _{Rd}	0.199
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	2	1.8	1.8	7.2	7.2	0	0	10.9	-0.2	-0.2	79.6	79.6	90.2	0.267
σ ₃	1.8	1.7	1.7	6.7	6.7	0	0	10.2	-0.3	-0.3	74.1	74.1	84	0.248
σ ₂	-0.1	0.4	0.4	1.2	1.2	0	0	1.5	-0.9	-0.9	11.3	11.3	11.9	0.035
σ ₁	-2	-0.9	-0.9	-4.3	-4.3	0	0	-7.2	-1.5	-1.5	-51.4	-51.4	-60.2	0.178
σ ₀	-2.1	-1	-1	-4.8	-4.8	0	0	-8	-1.5	-1.5	-56.9	-56.9	-66.4	0.196

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.267 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta^* \varepsilon_w (K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=1.543E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.651E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \lambda_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=1.826E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=6.082E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.3$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**Resistenza a taglio: **V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.133, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.139, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.199$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1 \\ \text{NON C'E' INTERAZIONE}$$

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmax)**Sollecitazioni (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-9.59E+2	-3.36E+4	3.56E+3	-2.66E+1

W _{y,1} (mm ³)	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6
W _{y,3} (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n _E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.3E+3	4.2E+3	-4.48E+4	-3.59E+1
2a	5.4E+3	-3.37E+3	-4.85E+3	4.17E-1
2b	1.77E+4	7.94E+3	3.31E+4	-9.46E-2
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	1.81E+4	-2.24E+3	-7.14E+3	-8.87E-3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.7E+5	-1.76E+5	-2.64E+5	-5.53E+0
Totale	2.09E+5	-1.69E+5	-2.88E+5	-4.11E+1

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	270.65	0.46	-1.28	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.095E+5	M _{Ed} (Nm)	-2.88E+5	N _{Ed} (N)	2.095E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	-9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	-2.88E+5
				M _{Rd} (Nm)	-9.153E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.042	M _{Ed} /M _{Rd}	0.314	M _{Ed} /M _{Rd}	0.315

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	-19.3	-1.7	-1.7	15.4	15.4	0	0	-5.7	-1.8	-1.8	-102	-102	-109.5	0.324
σ ₃	-17.8	-1.6	-1.6	14.2	14.2	0	0	-5.1	-1.6	-1.6	-92.9	-92.9	-99.6	0.295
σ ₂	-0.1	0.4	0.4	1.2	1.2	0	0	1.5	1.2	1.2	11.4	11.4	14.1	0.042
σ ₁	17.6	2.3	2.3	-11.9	-11.9	0	0	8	4	4	115.7	115.7	127.7	0.378
σ ₀	19.1	2.4	2.4	-13	-13	0	0	8.6	4.3	4.3	124.7	124.7	137.6	0.407

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.407 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
 La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
 La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=1.543E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.398E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \lambda_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=-2.88E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=-6.008E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.479$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.105, \quad (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.11, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.315$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-9.59E+2	3.11E+3	-3.32E+4	-2.66E+1
2a	4E+3	-2.5E+3	-3.59E+3	3.09E-1
2b	1.47E+4	6.61E+3	2.76E+4	-7.88E-2
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	1.2E+4	-1.49E+3	-4.76E+3	-5.91E-3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.26E+5	-1.3E+5	-1.96E+5	-3.82E+0
Totale	1.55E+5	-1.25E+5	-2.1E+5	-3.02E+1

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_{td}	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	-14.3	-1.3	-1.3	12.8	12.8	0	0	-2.8	-1.2	-1.2	-75.5	-75.5	-79.5	79.5	0.224
σ_3	-13.2	-1.1	-1.1	11.9	11.9	0	0	-2.5	-1.1	-1.1	-68.8	-68.8	-72.3	76.1	0.214
σ_2	-0.1	0.3	0.3	1	1	0	0	1.2	0.8	0.8	8.4	8.4	10.4	35.1	0.099
σ_1	13	1.7	1.7	-9.9	-9.9	0	0	4.8	2.7	2.7	85.7	85.7	93.2	96.2	0.271
σ_0	14.2	1.8	1.8	-10.8	-10.8	0	0	5.2	2.8	2.8	92.4	92.4	100.4	100.4	0.283
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	0.3	-0.3	-0.3	0.7	0.7	0	0	0.8	-0.2	-0.2	-14.3	-14.3	-13.7		
τ_2	0.5	-0.4	-0.4	1	1	0	0	1.1	-0.2	-0.2	-20.2	-20.2	-19.3		
τ_1	0.3	-0.3	-0.3	0.7	0.7	0	0	0.8	-0.2	-0.2	-14.3	-14.3	-13.7		

τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.283 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 81

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	100x10 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4
z _G (mm)	250	250	250	250	250	250
J _y (mm ⁴)	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8
W _{y,0} (mm ³)	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6
W _{y,1} (mm ³)	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6
W _{y,3} (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n _E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.29E+3	4.2E+3	-4.48E+4	3.49E+1
2a	1.59E+4	-1.68E+3	-1.03E+3	-7E-1
2b	2.83E+3	5.24E+3	2.93E+4	9.6E-2
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	3.22E+4	-7.17E+2	-4.95E+3	3.12E-2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.33E+5	1.92E+5	-2.65E+5	-1.71E+0
Totale	1.82E+5	1.99E+5	-2.87E+5	3.26E+1

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Mmin)**

	c/t	z_{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	267.98	0.46	-1.24	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N_{Ed} (N)	1.824E+5	M_{Ed} (Nm)	-2.867E+5	N_{Ed} (N)	1.824E+5
N_{Rd} (N)	5.038E+6	M_{Rd} (Nm)	-9.174E+5	M_{Ed} (Nm)	-2.867E+5
				M_{Rd} (Nm)	-9.158E+5
N_{Ed}/N_{Rd}	0.036	M_{Ed}/M_{Rd}	0.313	M_{Ed}/M_{Rd}	0.313
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	-19.3	0.6	0.6	12.8	12.8	0	0	-5.9	0	0	-104.9	-104.9	-110.8	0.328
σ_3	-17.8	0.7	0.7	11.8	11.8	0	0	-5.4	0.2	0.2	-95.8	-95.8	-100.9	0.299
σ_2	-0.1	1.1	1.1	0.2	0.2	0	0	1.2	2.2	2.2	8.9	8.9	12.2	0.036
σ_1	17.6	1.5	1.5	-11.4	-11.4	0	0	7.7	4.1	4.1	113.6	113.6	125.4	0.371
σ_0	19.1	1.5	1.5	-12.4	-12.4	0	0	8.3	4.3	4.3	122.7	122.7	135.3	0.4

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.4 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=1.543E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.41E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \lambda_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=-2.867E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=-6.071E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.472$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.123, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.129, \quad \eta_1=M_{Ed}/M_{Rd}=0.313$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmin)**Sollecitazioni (Comb. Mmin)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-9.58E+2	3.11E+3	-3.32E+4	2.59E+1
2a	1.18E+4	-1.25E+3	-7.65E+2	-5.19E-1
2b	2.36E+3	4.36E+3	2.44E+4	8E-2
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.14E+4	-4.78E+2	-3.3E+3	2.08E-2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	9.83E+4	1.42E+5	-1.96E+5	-1.12E+0
Totale	1.33E+5	1.48E+5	-2.09E+5	2.43E+1

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_{td}	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	-14.3	0.5	0.5	10.6	10.6	0	0	-3.2	0	0	-77.7	-77.7	-80.9	80.9	0.228
σ_3	-13.2	0.5	0.5	9.8	9.8	0	0	-2.9	0.1	0.1	-71	-71	-73.7	78.9	0.222
σ_2	-0.1	0.8	0.8	0.2	0.2	0	0	0.9	1.4	1.4	6.6	6.6	8.9	40.7	0.115
σ_1	13	1.1	1.1	-9.5	-9.5	0	0	4.7	2.7	2.7	84.1	84.1	91.5	95.8	0.27
σ_0	14.2	1.1	1.1	-10.3	-10.3	0	0	5	2.9	2.9	90.9	90.9	98.7	98.7	0.278
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	0.3	-0.1	-0.1	0.5	0.5	0	0	0.7	-0.1	-0.1	15.6	15.6	16.2		
τ_2	0.5	-0.2	-0.2	0.7	0.7	0	0	1	-0.1	-0.1	22	22	22.9		
τ_1	0.3	-0.1	-0.1	0.5	0.5	0	0	0.7	-0.1	-0.1	15.6	15.6	16.2		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.278 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 811**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	10.6	-0.8	-0.8	18.2	18.2	0	0	28	0.6	0.6	95.5	95.5	124	0.367
σ_3	9.8	-0.7	-0.7	16.7	16.7	0	0	25.8	0.4	0.4	88.5	88.5	114.7	0.339
σ_2	-0.1	0.8	0.8	0.2	0.2	0	0	0.9	-1.9	-1.9	7.9	7.9	7	0.021
σ_1	-10	2.3	2.3	-16.4	-16.4	0	0	-24	-4.1	-4.1	-72.6	-72.6	-100.8	0.298
σ_0	-10.8	2.4	2.4	-17.8	-17.8	0	0	-26.2	-4.3	-4.3	-79.7	-79.7	-110.1	0.326

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.367 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA
NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=1.543E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.469E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \lambda_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=2.729E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=6.252E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.437$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.157, \quad (=) \text{ VERIFICA SODDISFATTA}$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.164, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.298$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.29E+3	5.38E+4	2.5E+4	3.49E+1
2a	1.18E+4	-1.25E+3	-3.77E+3	-5.19E-1
2b	2.81E+3	5.24E+3	4.19E+4	9.74E-2
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.76E+4	6.13E+2	5.63E+3	-2.73E-2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.18E+5	1.95E+5	2.04E+5	-5.91E-1
Totale	1.04E+5	2.53E+5	2.73E+5	3.39E+1

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	239.77	0.48	-1.14	1

Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	1.038E+5	M _{Ed} (Nm)	2.729E+5	N _{Ed} (N)	1.038E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	2.729E+5
				M _{Rd} (Nm)	9.169E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.021	M _{Ed} /M _{Rd}	0.297	M _{Ed} /M _{Rd}	0.298
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	10.6	-0.8	-0.8	18.2	18.2	0	0	28	0.6	0.6	95.5	95.5	124	0.367
σ ₃	9.8	-0.7	-0.7	16.7	16.7	0	0	25.8	0.4	0.4	88.5	88.5	114.7	0.339
σ ₂	-0.1	0.8	0.8	0.2	0.2	0	0	0.9	-1.9	-1.9	7.9	7.9	7	0.021
σ ₁	-10	2.3	2.3	-16.4	-16.4	0	0	-24	-4.1	-4.1	-72.6	-72.6	-100.8	0.298
σ ₀	-10.8	2.4	2.4	-17.8	-17.8	0	0	-26.2	-4.3	-4.3	-79.7	-79.7	-110.1	0.326

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.367 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta^* \epsilon_w^*(K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=1.543E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.469E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \lambda_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=2.729E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=6.252E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.437$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.157, \quad (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.164, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.298$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmax)**Sollecitazioni (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-9.58E+2	3.99E+4	1.85E+4	2.59E+1
2a	1.18E+4	-1.25E+3	-3.77E+3	-5.19E-1
2b	2.35E+3	4.36E+3	3.49E+4	8.12E-2
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.84E+4	4.09E+2	3.75E+3	-1.82E-2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	8.75E+4	1.44E+5	1.51E+5	-5.83E-1
Totale	8.23E+4	1.88E+5	2.05E+5	2.48E+1

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_{td}	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	7.9	-0.8	-0.8	15.1	15.1	0	0	22.2	0.4	0.4	70.7	70.7	93.3	93.3	0.263
σ_3	7.2	-0.7	-0.7	13.9	13.9	0	0	20.5	0.2	0.2	65.6	65.6	86.3	93.4	0.263
σ_2	-0.1	0.8	0.8	0.2	0.2	0	0	0.9	-1.2	-1.2	5.9	5.9	5.5	50.7	0.143
σ_1	-7.4	2.3	2.3	-13.6	-13.6	0	0	-18.7	-2.7	-2.7	-53.8	-53.8	-75.2	83.3	0.235
σ_0	-8	2.4	2.4	-14.8	-14.8	0	0	-20.4	-2.8	-2.8	-59	-59	-82.3	82.3	0.232
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	4.4	-0.1	-0.1	0.5	0.5	0	0	4.7	0	0	15.8	15.8	20.6		
τ_2	6.2	-0.2	-0.2	0.7	0.7	0	0	6.7	0.1	0.1	22.4	22.4	29.1		
τ_1	4.4	-0.1	-0.1	0.5	0.5	0	0	4.7	0	0	15.8	15.8	20.6		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.263 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 111**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	100x10 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4
z _G (mm)	250	250	250	250	250	250
J _y (mm ⁴)	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8
W _{y,0} (mm ³)	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6
W _{y,1} (mm ³)	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6
W _{y,3} (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n _E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.09E+3	-5.12E+4	2.32E+4	-3.21E+1
2a	1.76E+4	-1.56E+3	-1.56E+3	1.44E-1
2b	-5.01E+3	2.16E+2	3.78E+4	-2.68E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.94E+4	-5.08E+2	5.33E+3	6.58E-2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.42E+5	-1.89E+5	1.92E+5	3.93E+0
Totale	1.26E+5	-2.42E+5	2.57E+5	-2.82E+1

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	237.58	0.47	-1.18	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale	Flessione semplice		Interazione N/M		
N _{Ed} (N)	1.26E+5	M _{Ed} (Nm)	2.566E+5	N _{Ed} (N)	1.26E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	2.566E+5
				M _{Rd} (Nm)	9.166E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.025	M _{Ed} /M _{Rd}	0.28	M _{Ed} /M _{Rd}	0.28

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	10	0.5	0.5	15.9	15.9	0	0	26.4	0.3	0.3	91.8	91.8	118.5	0.351
σ ₃	9.2	0.6	0.6	14.6	14.6	0	0	24.4	0.1	0.1	85.2	85.2	109.7	0.325
σ ₂	0.1	1.2	1.2	-0.3	-0.3	0	0	0.9	-2	-2	9.5	9.5	8.5	0.025
σ ₁	-9.1	1.8	1.8	-15.2	-15.2	0	0	-22.5	-4.1	-4.1	-66.2	-66.2	-92.8	0.275

σ_0	-9.9	1.8	1.8	-16.5	-16.5	0	0	-24.6	-4.3	-4.3	-72.8	-72.8	-101.6	0.301
------------	------	-----	-----	-------	-------	---	---	-------	------	------	-------	-------	--------	-------

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.351 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=1.543E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.504E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \lambda_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=2.566E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=6.201E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.414$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.149, \quad (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.157, \quad \eta_1=M_{Ed}/M_{Rd}=0.28$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.09E+3	-5.12E+4	2.32E+4	-3.21E+1
2a	2.37E+4	-2.1E+3	-2.11E+3	1.95E-1
2b	1.71E+3	-3.33E+2	3.73E+4	-2.03E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.94E+4	-5.08E+2	5.33E+3	6.58E-2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.63E+5	-1.91E+5	1.91E+5	1.84E+0
Totale	1.6E+5	-2.45E+5	2.55E+5	-3.02E+1

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	234.27	0.47	-1.24	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale	Flessione semplice	Interazione N/M
N _{Ed} (N)	M _{Ed} (Nm)	N _{Ed} (N)
1.596E+5	2.545E+5	1.596E+5

N_{Rd} (N)	5.038E+6	M_{Rd} (Nm)	9.174E+5	M_{Ed} (Nm)	2.545E+5
				M_{Rd} (Nm)	9.162E+5
N_{Ed}/N_{Rd}	0.032	M_{Ed}/M_{Rd}	0.277	M_{Ed}/M_{Rd}	0.278
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	10	0.7	0.7	16.1	16.1	0	0	26.8	0.3	0.3	92.8	92.8	119.9	0.355
σ_3	9.2	0.8	0.8	14.8	14.8	0	0	24.8	0.1	0.1	86.2	86.2	111.2	0.329
σ_2	0.1	1.6	1.6	0.1	0.1	0	0	1.8	-2	-2	10.9	10.9	10.7	0.032
σ_1	-9.1	2.4	2.4	-14.6	-14.6	0	0	-21.3	-4.1	-4.1	-64.4	-64.4	-89.8	0.265
σ_0	-9.9	2.5	2.5	-15.9	-15.9	0	0	-23.3	-4.3	-4.3	-71	-71	-98.5	0.291

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.355 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w = 30.667 < 31/\eta_1 * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 1.543E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w = 10.652, \quad \eta_1 = 1.2, \quad K_\tau = 5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.501E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w = 1.2, \quad \lambda_w = 0.435, \quad \tau_{cr} = 1086, \quad C = 1422.6$$

$$M_{Ed} = 2.545E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd} = 6.123E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.416$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.616E+6$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = V_{pl,Rd} = 1.616E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.152, \quad (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.159, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.278$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	8.06E+2	-3.79E+4	1.72E+4	-2.38E+1
2a	1.76E+4	-1.56E+3	-1.56E+3	1.44E-1
2b	-4.17E+3	1.8E+2	3.15E+4	-2.23E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0

W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n _E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.09E+3	-1.76E+3	-4.03E+4	-3.21E+1
2a	2.37E+4	-2.1E+3	-7.15E+3	1.95E-1
2b	1.72E+3	-3.33E+2	3.65E+4	-2.03E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	3.44E+4	5.89E+2	-4.91E+3	-8.1E-2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.74E+5	-1.89E+5	-2.68E+5	9.1E-1
Totale	2.35E+5	-1.92E+5	-2.84E+5	-3.13E+1

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	273.14	0.45	-1.33	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.347E+5	M _{Ed} (Nm)	-2.837E+5	N _{Ed} (N)	2.347E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	-9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	-2.837E+5
				M _{Rd} (Nm)	-9.147E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.047	M _{Ed} /M _{Rd}	0.309	M _{Ed} /M _{Rd}	0.31

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	-17.2	-1.5	-1.5	15.8	15.8	0	0	-2.9	0.2	0.2	-103.2	-103.2	-106	0.313
σ ₃	-15.8	-1.2	-1.2	14.5	14.5	0	0	-2.6	0.4	0.4	-94	-94	-96.2	0.285
σ ₂	0.1	1.6	1.6	0.1	0.1	0	0	1.8	2.3	2.3	11.7	11.7	15.8	0.047
σ ₁	16	4.4	4.4	-14.3	-14.3	0	0	6.1	4.2	4.2	117.4	117.4	127.7	0.378
σ ₀	17.4	4.7	4.7	-15.5	-15.5	0	0	6.5	4.4	4.4	126.6	126.6	137.5	0.407

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.407 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=1.543E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.402E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \lambda_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=-2.837E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=-5.949E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.477$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.616E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.119, \quad (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.125, \quad \eta_1=M_{Ed}/M_{Rd}=0.31$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	8.06E+2	-1.3E+3	-2.99E+4	-2.38E+1
2a	1.76E+4	-1.56E+3	-5.3E+3	1.44E-1
2b	1.43E+3	-2.77E+2	3.04E+4	-1.69E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.29E+4	3.93E+2	-3.27E+3	-5.4E-2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.29E+5	-1.4E+5	-1.98E+5	7.1E-1
Totale	1.71E+5	-1.42E+5	-2.06E+5	-2.31E+1

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_{id}	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	-12.8	-1.1	-1.1	13.1	13.1	0	0	-0.7	0.1	0.1	-76.5	-76.5	-77.1	77.1	0.217
σ_3	-11.7	-0.9	-0.9	12.1	12.1	0	0	-0.6	0.2	0.2	-69.7	-69.7	-70	75	0.211
σ_2	0.1	1.2	1.2	0.1	0.1	0	0	1.3	1.5	1.5	8.6	8.6	11.5	40	0.113
σ_1	11.8	3.3	3.3	-11.9	-11.9	0	0	3.2	2.8	2.8	86.9	86.9	93	96.8	0.273
σ_0	12.9	3.5	3.5	-12.9	-12.9	0	0	3.4	2.9	2.9	93.7	93.7	100.1	100.1	0.282
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	-0.1	-0.2	-0.2	0	0	0	0	-0.3	0	0	-15.3	-15.3	-15.6		
τ_2	-0.2	-0.2	-0.2	0	0	0	0	-0.5	0.1	0.1	-21.7	-21.7	-22.1		
τ_1	-0.1	-0.2	-0.2	0	0	0	0	-0.3	0	0	-15.3	-15.3	-15.6		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.282 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 141**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	100x10 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4
Z _G (mm)	250	250	250	250	250	250
J _y (mm ⁴)	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8
W _{y,0} (mm ³)	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6
W _{y,1} (mm ³)	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6
W _{y,3} (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n _E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)**Sollecitazioni (Comb. Mmin)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.09E+3	-1.76E+3	-4.03E+4	3.15E+1
2a	2.75E+4	4.45E+2	-5.44E+3	-4.1E-1
2b	8.41E+3	-2.01E+2	3.73E+4	7.14E-2
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	3.28E+4	6.38E+2	-5.94E+3	6.56E-2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.86E+5	1.76E+5	-2.56E+5	3.53E+0
Totale	2.56E+5	1.75E+5	-2.71E+5	3.47E+1

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	$z_{pl} (mm)$	α	ψ	Classe
Anima	30.67	275.27	0.45	-1.38	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
$N_{Ed} (N)$	2.563E+5	$M_{Ed} (Nm)$	-2.708E+5	$N_{Ed} (N)$	2.563E+5
$N_{Rd} (N)$	5.038E+6	$M_{Rd} (Nm)$	-9.174E+5	$M_{Ed} (Nm)$	-2.708E+5
				$M_{Rd} (Nm)$	-9.142E+5
N_{Ed}/N_{Rd}	0.051	M_{Ed}/M_{Rd}	0.295	M_{Ed}/M_{Rd}	0.296

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	-17.2	-0.5	-0.5	16.5	16.5	0	0	-1.2	-0.3	-0.3	-97.5	-97.5	-99	0.293
σ_3	-15.8	-0.3	-0.3	15.3	15.3	0	0	-0.9	-0.1	-0.1	-88.7	-88.7	-89.7	0.265
σ_2	0.1	1.8	1.8	0.6	0.6	0	0	2.5	2.2	2.2	12.5	12.5	17.2	0.051
σ_1	16	4	4	-14.1	-14.1	0	0	5.8	4.5	4.5	113.7	113.7	124.1	0.367
σ_0	17.4	4.2	4.2	-15.4	-15.4	0	0	6.1	4.7	4.7	122.5	122.5	133.4	0.394

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.394 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w = 30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 1.543E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w = 10.652, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 1.543E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.432E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w = 1.2, \quad \lambda_w = 0.435, \quad \tau_{cr} = 1086, \quad C = 1422.6$$

$$M_{Ed} = -2.708E+5 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = -5.9E+5 \text{ Nm}, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.459$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.616E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = V_{pl,Rd} = 1.616E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.108, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.113, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.296$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	8.06E+2	-1.3E+3	-2.99E+4	2.33E+1
2a	2.04E+4	3.3E+2	-4.03E+3	-3.03E-1
2b	7E+3	-1.68E+2	3.1E+4	5.95E-2
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.19E+4	4.25E+2	-3.96E+3	4.37E-2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.38E+5	1.3E+5	-1.9E+5	2.64E+0
Totale	1.88E+5	1.29E+5	-1.97E+5	2.57E+1

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_{td}	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	-12.8	-0.4	-0.4	13.8	13.8	0	0	0.7	-0.2	-0.2	-72.2	-72.2	-71.8	71.8	0.202
σ_3	-11.7	-0.2	-0.2	12.7	12.7	0	0	0.8	-0.1	-0.1	-65.7	-65.7	-65	69.5	0.196
σ_2	0.1	1.4	1.4	0.5	0.5	0	0	1.9	1.5	1.5	9.3	9.3	12.6	37	0.104
σ_1	11.8	3	3	-11.8	-11.8	0	0	3	3	3	84.2	84.2	90.3	93.6	0.264
σ_0	12.9	3.1	3.1	-12.8	-12.8	0	0	3.1	3.2	3.2	90.7	90.7	97	97	0.273
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	-0.1	0	0	0	0	0	0	-0.1	0	0	14.3	14.3	14.2		
τ_2	-0.2	0.1	0.1	0	0	0	0	-0.2	0.1	0.1	20.2	20.2	20.1		
τ_1	-0.1	0	0	0	0	0	0	-0.1	0	0	14.3	14.3	14.2		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.273 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 1411

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatatura superiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R su entrambi i lati

σ_4	5	0	0	13.9	13.9	0	0	18.8	-0.2	-0.2	63.7	63.7	82.4	82.4	0.232
σ_3	4.6	0.1	0.1	12.8	12.8	0	0	17.4	-0.3	-0.3	59.3	59.3	76.4	82.8	0.233
σ_2	0.1	1.4	1.4	0	0	0	0	1.4	-1.3	-1.3	7.9	7.9	8	45.7	0.129
σ_1	-4.5	2.6	2.6	-12.8	-12.8	0	0	-14.7	-2.2	-2.2	-43.5	-43.5	-60.4	68.3	0.192
σ_0	-4.9	2.8	2.8	-13.9	-13.9	0	0	-16.1	-2.3	-2.3	-48	-48	-66.3	66.3	0.187
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	3.9	0	0	0	0	0	0	4	0	0	14.5	14.5	18.4		
τ_2	5.5	0.1	0.1	0	0	0	0	5.6	-0.1	-0.1	20.4	20.4	26		
τ_1	3.9	0	0	0	0	0	0	4	0	0	14.5	14.5	18.4		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.233 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 171

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	100x10 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4
z _G (mm)	250	250	250	250	250	250
J _y (mm ⁴)	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8
W _{y,0} (mm ³)	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6
W _{y,1} (mm ³)	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6
W _{y,3} (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n _E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
------	-------	-------	--------	--------

1	1.65E+3	-4.93E+4	1.51E+4	-3.46E+1
2a	2.16E+4	-8.1E+2	-2.79E+3	5.07E-1
2b	-1.12E+3	8.35E+2	3.8E+4	-4.78E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.52E+4	-5.99E+2	4.7E+3	1.24E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.8E+5	-1.85E+5	1.81E+5	-1.9E+0
Totale	1.77E+5	-2.35E+5	2.36E+5	-3.64E+1

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	232.57	0.46	-1.29	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	1.768E+5	M _{Ed} (Nm)	2.362E+5	N _{Ed} (N)	1.768E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	2.362E+5
				M _{Rd} (Nm)	9.159E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.035	M _{Ed} /M _{Rd}	0.257	M _{Ed} /M _{Rd}	0.258

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	6.6	0.2	0.2	16.2	16.2	0	0	23.1	0.3	0.3	89.8	89.8	113.2	0.335
σ ₃	6.1	0.3	0.3	14.9	14.9	0	0	21.3	0.2	0.2	83.6	83.6	105.1	0.311
σ ₂	0.1	1.4	1.4	-0.1	-0.1	0	0	1.5	-1.7	-1.7	12.1	12.1	11.9	0.035
σ ₁	-5.9	2.5	2.5	-15.1	-15.1	0	0	-18.4	-3.5	-3.5	-59.5	-59.5	-81.4	0.241
σ ₀	-6.4	2.6	2.6	-16.4	-16.4	0	0	-20.1	-3.7	-3.7	-65.7	-65.7	-89.5	0.265

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.335 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=1.543E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.541E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \lambda_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=2.362E+5 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd}=6.084E+5 \text{ Nm}, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.388$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.616E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.145, \quad (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.152, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.258$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.22E+3	-3.65E+4	1.12E+4	-2.56E+1
2a	2.16E+4	-8.1E+2	-2.79E+3	5.07E-1
2b	-9.3E+2	6.96E+2	3.16E+4	-3.98E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.68E+4	-4E+2	3.13E+3	8.28E-2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.33E+5	-1.37E+5	1.34E+5	-1.42E+0
Totale	1.38E+5	-1.74E+5	1.77E+5	-2.69E+1

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_{td}	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	4.9	0.2	0.2	13.5	13.5	0	0	18.6	0.2	0.2	66.5	66.5	85.4	85.4	0.241
σ_3	4.5	0.3	0.3	12.4	12.4	0	0	17.3	0.1	0.1	61.9	61.9	79.3	86	0.242
σ_2	0.1	1.4	1.4	-0.1	-0.1	0	0	1.5	-1.1	-1.1	8.9	8.9	9.3	47.7	0.134
σ_1	-4.3	2.5	2.5	-12.6	-12.6	0	0	-14.3	-2.4	-2.4	-44	-44	-60.7	69.2	0.195
σ_0	-4.7	2.6	2.6	-13.6	-13.6	0	0	-15.7	-2.5	-2.5	-48.7	-48.7	-66.8	66.8	0.188
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	-4	-0.1	-0.1	0.1	0.1	0	0	-4	0	0	-15.1	-15.1	-19.1		
τ_2	-5.7	-0.1	-0.1	0.1	0.1	0	0	-5.7	-0.1	-0.1	-21.3	-21.3	-27		
τ_1	-4	-0.1	-0.1	0.1	0.1	0	0	-4	0	0	-15.1	-15.1	-19.1		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.242 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 1711

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
----------------------------------	--------

Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	100x10 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4
z _G (mm)	250	250	250	250	250	250
J _y (mm ⁴)	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8
W _{y,0} (mm ³)	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6
W _{y,1} (mm ³)	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6
W _{y,3} (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n _E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)**Sollecitazioni (Comb. Mmin)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.65E+3	3.01E+2	-4.39E+4	-3.46E+1
2a	2.91E+4	-1.09E+3	-6.4E+3	6.84E-1
2b	1.04E+4	2.63E+2	3.74E+4	-2.77E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.97E+4	7.19E+2	-3.86E+3	-1.5E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.87E+5	-1.84E+5	-2.65E+5	-1.93E+0
Totale	2.58E+5	-1.84E+5	-2.82E+5	-3.63E+1

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Mmin)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	275.42	0.44	-1.37	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.578E+5	M _{Ed} (Nm)	-2.82E+5	N _{Ed} (N)	2.578E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	-9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	-2.82E+5
				M _{Rd} (Nm)	-9.141E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.051	M _{Ed} /M _{Rd}	0.307	M _{Ed} /M _{Rd}	0.309

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	-18.7	-0.8	-0.8	16.8	16.8	0	0	-2.8	0.3	0.3	-101.3	-101.3	-103.7	0.307
σ_3	-17.2	-0.6	-0.6	15.5	15.5	0	0	-2.3	0.5	0.5	-92.2	-92.2	-94	0.278
σ_2	0.1	2	2	0.7	0.7	0	0	2.8	2	2	12.5	12.5	17.3	0.051
σ_1	17.4	4.5	4.5	-14.1	-14.1	0	0	7.8	3.5	3.5	117.3	117.3	128.6	0.38
σ_0	18.9	4.7	4.7	-15.4	-15.4	0	0	8.3	3.6	3.6	126.4	126.4	138.3	0.409

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.409 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=1.543E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.4E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \lambda_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=-2.82E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=-5.896E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.478$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**Resistenza a taglio: **V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.114, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.119, \quad \eta_1=M_{Ed}/M_{Rd}=0.309$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmin)**Sollecitazioni (Comb. Mmin)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.22E+3	2.23E+2	-3.25E+4	-2.56E+1
2a	2.16E+4	-8.1E+2	-4.74E+3	5.07E-1
2b	8.65E+3	2.19E+2	3.12E+4	-2.31E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	1.98E+4	4.79E+2	-2.57E+3	-1E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0

$W_{y,8}$ (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
$S_{y,1}$ (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
$S_{y,2}$ (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
$S_{y,3}$ (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
$S_{y,4}$ (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n_E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.65E+3	3E+2	-4.39E+4	3.48E+1
2a	2.88E+4	6.49E+2	-6.39E+3	-5.57E-1
2b	1.15E+4	2.78E+2	3.73E+4	1.88E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.29E+4	7.35E+2	-4.97E+3	1.03E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.93E+5	1.8E+5	-2.61E+5	-4.72E+0
Totale	2.57E+5	1.82E+5	-2.79E+5	2.98E+1

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z_{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	275.38	0.44	-1.37	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale	Flessione semplice		Interazione N/M		
N_{Ed} (N)	2.575E+5	M_{Ed} (Nm)	-2.791E+5	N_{Ed} (N)	2.575E+5
N_{Rd} (N)	5.038E+6	M_{Rd} (Nm)	-9.174E+5	M_{Ed} (Nm)	-2.791E+5
				M_{Rd} (Nm)	-9.142E+5
N_{Ed}/N_{Rd}	0.051	M_{Ed}/M_{Rd}	0.304	M_{Ed}/M_{Rd}	0.305
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	-18.7	-0.8	-0.8	16.8	16.8	0	0	-2.8	-0.6	-0.6	-99.1	-99.1	-102.5	0.303
σ_3	-17.2	-0.6	-0.6	15.5	15.5	0	0	-2.3	-0.4	-0.4	-90.1	-90.1	-92.9	0.275
σ_2	0.1	1.9	1.9	0.8	0.8	0	0	2.8	1.5	1.5	12.9	12.9	17.3	0.051
σ_1	17.4	4.5	4.5	-13.9	-13.9	0	0	7.9	3.5	3.5	116	116	127.4	0.377
σ_0	18.9	4.7	4.7	-15.2	-15.2	0	0	8.4	3.7	3.7	125	125	137	0.405

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.405 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=1.543E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.408E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \alpha_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=-2.791E+5 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd}=-5.897E+5 \text{ Nm}, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.473$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.616E+6 \text{ N}$ Resistenza a taglio: $V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.112, \quad (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.118, \quad \eta_1=M_{Ed}/M_{Rd}=0.305$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmin)Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.22E+3	2.23E+2	-3.25E+4	2.58E+1
2a	2.14E+4	4.8E+2	-4.73E+3	-4.13E-1
2b	9.62E+3	2.32E+2	3.11E+4	1.57E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	1.52E+4	4.9E+2	-3.31E+3	6.87E-2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.43E+5	1.33E+5	-1.93E+5	-3.49E+0
Totale	1.9E+5	1.34E+5	-2.03E+5	2.21E+1

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_{td}	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	-13.9	-0.6	-0.6	14	14	0	0	-0.5	-0.4	-0.4	-73.4	-73.4	-74.3	74.3	0.209
σ_3	-12.7	-0.4	-0.4	12.9	12.9	0	0	-0.3	-0.3	-0.3	-66.8	-66.8	-67.3	72	0.203
σ_2	0.1	1.4	1.4	0.6	0.6	0	0	2.2	1	1	9.6	9.6	12.8	38.3	0.108
σ_1	12.9	3.3	3.3	-11.6	-11.6	0	0	4.6	2.3	2.3	85.9	85.9	92.8	96.3	0.271
σ_0	14	3.5	3.5	-12.7	-12.7	0	0	4.8	2.4	2.4	92.6	92.6	99.8	99.8	0.281
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	14.6	14.6	14.8		
τ_2	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	20.7	20.7	20.9		
τ_1	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	14.6	14.6	14.8		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.281 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 2011

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	100x10 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4
z _G (mm)	250	250	250	250	250	250
J _y (mm ⁴)	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8
W _{y,0} (mm ³)	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6
W _{y,1} (mm ³)	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6
W _{y,3} (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n _E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.65E+3	4.99E+4	1.66E+4	3.48E+1
2a	2.14E+4	4.8E+2	-3.58E+3	-4.13E-1
2b	-2.44E+3	8.61E+2	4.09E+4	3.96E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.91E+4	-6.13E+2	2.66E+3	-8.59E-2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.44E+5	1.84E+5	1.87E+5	-1.14E+0
Totale	1.45E+5	2.35E+5	2.43E+5	3.36E+1

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	235.66	0.47	-1.23	1

Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	1.454E+5	M _{Ed} (Nm)	2.432E+5	N _{Ed} (N)	1.454E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	2.432E+5
				M _{Rd} (Nm)	9.164E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.029	M _{Ed} /M _{Rd}	0.265	M _{Ed} /M _{Rd}	0.265
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	7.2	-0.1	-0.1	17.4	17.4	0	0	24.5	-0.1	-0.1	89.7	89.7	114.1	0.338
σ ₃	6.6	0	0	16	16	0	0	22.7	-0.2	-0.2	83.3	83.3	105.8	0.313
σ ₂	0.1	1.4	1.4	-0.2	-0.2	0	0	1.4	-1.3	-1.3	9.7	9.7	9.8	0.029
σ ₁	-6.4	2.8	2.8	-16.3	-16.3	0	0	-19.9	-2.3	-2.3	-64	-64	-86.2	0.255
σ ₀	-7	3	3	-17.7	-17.7	0	0	-21.7	-2.4	-2.4	-70.4	-70.4	-94.6	0.28

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.338 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w = 30.667 < 31/\eta^* \epsilon_w (K_\tau)^{0.5} = 48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd} = 1.543E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w = 10.652, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.532E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w = 1.2, \quad \lambda_w = 0.435, \quad \tau_{cr} = 1086, \quad C = 1422.6$$

$$M_{Ed} = 2.432E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd} = 6.156E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.395$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd} = 1.616E+6 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd} = V_{pl,Rd} = 1.616E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.145, \quad (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.152, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.265$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmax)**Sollecitazioni (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.22E+3	3.7E+4	1.23E+4	2.58E+1
2a	2.14E+4	4.8E+2	-3.58E+3	-4.13E-1
2b	-2.04E+3	7.18E+2	3.41E+4	3.3E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.28E+4	-4.08E+2	1.78E+3	-5.72E-2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.07E+5	1.37E+5	1.38E+5	-8.46E-1
Totale	1.14E+5	1.74E+5	1.83E+5	2.48E+1

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_{td}	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	5.3	-0.1	-0.1	14.5	14.5	0	0	19.7	-0.1	-0.1	66.5	66.5	86.1	86.1	0.243
σ_3	4.9	0	0	13.3	13.3	0	0	18.3	-0.2	-0.2	61.7	61.7	79.8	86.5	0.244
σ_2	0.1	1.4	1.4	-0.1	-0.1	0	0	1.4	-0.9	-0.9	7.2	7.2	7.7	47.5	0.134
σ_1	-4.8	2.8	2.8	-13.6	-13.6	0	0	-15.5	-1.6	-1.6	-47.4	-47.4	-64.5	72.5	0.204
σ_0	-5.2	3	3	-14.8	-14.8	0	0	-17	-1.6	-1.6	-52.2	-52.2	-70.8	70.8	0.199
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	4.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0	4.2	0	0	15	15	19.1		
τ_2	5.7	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0	5.9	-0.1	-0.1	21.2	21.2	27		
τ_1	4.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0	4.2	0	0	15	15	19.1		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.244 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 231**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	100x10 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4
z _G (mm)	250	250	250	250	250	250
J _y (mm ⁴)	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8
W _{y,0} (mm ³)	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6
W _{y,1} (mm ³)	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6
W _{y,3} (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n _E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.03E+3	-4.79E+4	1.7E+4	-2.79E+1
2a	1.8E+4	1.77E+3	-5.22E+3	5.91E-1
2b	-3.74E+3	6.13E+2	3.98E+4	-7.14E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.05E+4	-6.56E+2	3.78E+3	1.9E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.54E+5	-1.67E+5	1.7E+5	1.72E+0
Totale	1.49E+5	-2.13E+5	2.25E+5	-2.61E+1

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	235.35	0.47	-1.25	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	1.486E+5	M _{Ed} (Nm)	2.252E+5	N _{Ed} (N)	1.486E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	2.252E+5
				M _{Rd} (Nm)	9.163E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.029	M _{Ed} /M _{Rd}	0.246	M _{Ed} /M _{Rd}	0.246

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	7.4	-1	-1	16.8	16.8	0	0	23.2	0.2	0.2	83.2	83.2	106.6	0.315
σ ₃	6.8	-0.9	-0.9	15.5	15.5	0	0	21.4	0.1	0.1	77.4	77.4	98.9	0.292
σ ₂	0.1	1.2	1.2	-0.3	-0.3	0	0	1	-1.4	-1.4	10.3	10.3	10	0.029
σ ₁	-6.6	3.3	3.3	-16	-16	0	0	-19.4	-2.9	-2.9	-56.7	-56.7	-78.9	0.233

σ_0	-7.2	3.4	3.4	-17.3	-17.3	0	0	-21.1	-3	-3	-62.5	-62.5	-86.7	0.256
------------	------	-----	-----	-------	-------	---	---	-------	----	----	-------	-------	-------	-------

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.315 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=1.543E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.571E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \alpha_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=2.252E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=6.149E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.366$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.132, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\alpha_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.138, \quad \alpha_1=M_{Ed}/M_{Rd}=0.246$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\alpha_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	7.64E+2	-3.55E+4	1.26E+4	-2.07E+1
2a	1.8E+4	1.77E+3	-5.22E+3	5.91E-1
2b	-3.12E+3	5.11E+2	3.32E+4	-5.95E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.36E+4	-4.37E+2	2.52E+3	1.27E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.14E+5	-1.23E+5	1.26E+5	1.28E+0
Totale	1.16E+5	-1.57E+5	1.69E+5	-1.93E+1

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_{id}	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	5.5	-1	-1	14	14	0	0	18.5	0.2	0.2	61.6	61.6	80.2	80.2	0.226
σ_3	5	-0.9	-0.9	12.9	12.9	0	0	17.1	0.1	0.1	57.3	57.3	74.4	80.2	0.226
σ_2	0.1	1.2	1.2	-0.2	-0.2	0	0	1	-0.9	-0.9	7.6	7.6	7.8	42.9	0.121
σ_1	-4.9	3.3	3.3	-13.3	-13.3	0	0	-15	-1.9	-1.9	-42	-42	-58.9	66	0.186

σ_0	-5.4	3.4	3.4	-14.5	-14.5	0	0	-16.4	-2	-2	-46.3	-46.3	-64.7	64.7	0.182
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	-3.9	0.2	0.2	0.1	0.1	0	0	-3.6	0	0	-13.6	-13.6	-17.3		
τ_2	-5.5	0.3	0.3	0.1	0.1	0	0	-5.2	-0.1	-0.1	-19.2	-19.2	-24.4		
τ_1	-3.9	0.2	0.2	0.1	0.1	0	0	-3.6	0	0	-13.6	-13.6	-17.3		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.226 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 2311

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	100x10 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4
Z _G (mm)	250	250	250	250	250	250
J _y (mm ⁴)	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8
W _{y,0} (mm ³)	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6
W _{y,1} (mm ³)	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6
W _{y,3} (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
nE	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.03E+3	1.69E+3	-3.86E+4	-2.79E+1
2a	2.42E+4	2.39E+3	-1.29E+3	7.98E-1
2b	1.28E+4	4.59E+1	3.79E+4	-3.57E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0

2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.02E+4	6.98E+2	-2.66E+3	-2.32E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.54E+5	-1.67E+5	-2.31E+5	1.72E+0
Totale	2.12E+5	-1.62E+5	-2.36E+5	-2.6E+1

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	270.9	0.45	-1.36	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.12E+5	M _{Ed} (Nm)	-2.359E+5	N _{Ed} (N)	2.12E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	-9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	-2.359E+5
				M _{Rd} (Nm)	-9.152E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.042	M _{Ed} /M _{Rd}	0.257	M _{Ed} /M _{Rd}	0.258

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	-16.5	1.1	1.1	17.1	17.1	0	0	1.7	0.2	0.2	-88.9	-88.9	-87	0.257
σ ₃	-15.2	1.1	1.1	15.8	15.8	0	0	1.8	0.3	0.3	-81	-81	-78.9	0.233
σ ₂	0.1	1.6	1.6	0.9	0.9	0	0	2.6	1.4	1.4	10.3	10.3	14.2	0.042
σ ₁	15.3	2.1	2.1	-14.1	-14.1	0	0	3.3	2.4	2.4	101.6	101.6	107.3	0.317
σ ₀	16.6	2.2	2.2	-15.4	-15.4	0	0	3.4	2.5	2.5	109.5	109.5	115.4	0.341

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.341 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w = 30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=1.543E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w = 10.652, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.535E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w = 1.2, \quad \lambda_w = 0.435, \quad \tau_{cr} = 1086, \quad C = 1422.6$$

$$M_{Ed} = -2.359E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd} = -6.002E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.393$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = V_{pl,Rd} = 1.616E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.1, \quad (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.105, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.258$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	7.64E+2	1.25E+3	-2.86E+4	-2.07E+1
2a	1.8E+4	1.77E+3	-9.58E+2	5.91E-1
2b	1.06E+4	3.82E+1	3.16E+4	-2.98E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	1.34E+4	4.65E+2	-1.77E+3	-1.55E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.14E+5	-1.23E+5	-1.71E+5	1.28E+0
Totale	1.57E+5	-1.2E+5	-1.71E+5	-1.93E+1

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_{td}	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	-12.2	0.8	0.8	14.3	14.3	0	0	2.8	0.1	0.1	-65.8	-65.8	-62.9	62.9	0.177
σ_3	-11.2	0.8	0.8	13.2	13.2	0	0	2.8	0.2	0.2	-60	-60	-57	61.4	0.173
σ_2	0.1	1.2	1.2	0.7	0.7	0	0	2	0.9	0.9	7.6	7.6	10.5	33.9	0.096
σ_1	11.3	1.6	1.6	-11.8	-11.8	0	0	1.2	1.6	1.6	75.3	75.3	78	81.3	0.229
σ_0	12.3	1.6	1.6	-12.9	-12.9	0	0	1.1	1.7	1.7	81.1	81.1	83.9	83.9	0.236
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	0.1	0.2	0.2	0	0	0	0	0.3	0.1	0.1	-13.6	-13.6	-13.2		
τ_2	0.2	0.3	0.3	0	0	0	0	0.5	0.1	0.1	-19.2	-19.2	-18.6		
τ_1	0.1	0.2	0.2	0	0	0	0	0.3	0.1	0.1	-13.6	-13.6	-13.2		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.236 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 261

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm

Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	100x10 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4
z _G (mm)	250	250	250	250	250	250
J _y (mm ⁴)	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8
W _{y,0} (mm ³)	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6
W _{y,1} (mm ³)	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6
W _{y,3} (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n _E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)**Sollecitazioni (Comb. Mmin)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.03E+3	1.69E+3	-3.86E+4	1.38E+1
2a	1.86E+4	5.11E+2	-3.55E+3	-2.18E+0
2b	1.79E+4	-3.55E+1	3.86E+4	1.96E+1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.04E+4	7.51E+2	-3.95E+3	-1.52E+0
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.67E+5	6.01E+4	-1.89E+5	-6.85E+1
Totale	2.25E+5	6.3E+4	-1.97E+5	-3.87E+1

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Mmin)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	272.17	0.45	-1.48	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale	Flessione semplice		Interazione N/M		
N _{Ed} (N)	2.248E+5	M _{Ed} (Nm)	-1.966E+5	N _{Ed} (N)	2.248E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	-9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	-1.966E+5
				M _{Rd} (Nm)	-9.149E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.045	M _{Ed} /M _{Rd}	0.214	M _{Ed} /M _{Rd}	0.215

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	-16.5	-0.3	-0.3	17.8	17.8	0	0	1	-0.3	-0.3	-69.9	-69.9	-69.3	0.205
σ_3	-15.2	-0.2	-0.2	16.5	16.5	0	0	1.1	-0.2	-0.2	-63.4	-63.4	-62.5	0.185
σ_2	0.1	1.2	1.2	1.2	1.2	0	0	2.5	1.4	1.4	11.2	11.2	15.1	0.045
σ_1	15.3	2.6	2.6	-14	-14	0	0	3.9	2.9	2.9	85.9	85.9	92.7	0.274
σ_0	16.6	2.8	2.8	-15.4	-15.4	0	0	4	3.1	3.1	92.3	92.3	99.4	0.294

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.294 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=1.543E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.618E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \lambda_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=-1.966E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=-5.972E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.329$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.039, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.041, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.215$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmin)**Sollecitazioni (Comb. Mmin)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	7.63E+2	1.25E+3	-2.86E+4	1.02E+1
2a	1.38E+4	3.79E+2	-2.63E+3	-1.62E+0
2b	1.49E+4	-2.96E+1	3.22E+4	1.64E+1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	1.36E+4	5.01E+2	-2.63E+3	-1.01E+0
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.24E+5	4.45E+4	-1.4E+5	-5.07E+1
Totale	1.67E+5	4.66E+4	-1.42E+5	-2.67E+1

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

$S_{y,3}(\text{mm}^3)$	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
$S_{y,4}(\text{mm}^3)$	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n_E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	$N (N)$	$V (N)$	$M (Nm)$	$T (Nm)$
1	1.03E+3	1.92E+4	-2.98E+4	1.38E+1
2a	1.86E+4	5.11E+2	-3.12E+3	-2.18E+0
2b	1.79E+4	-3.55E+1	3.86E+4	1.96E+1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.04E+4	7.51E+2	-3.31E+3	-1.52E+0
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.54E+5	-9.5E+4	-1.99E+5	-9.91E+1
Totale	3.12E+5	-7.46E+4	-1.96E+5	-6.94E+1

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	$z_{pl} (mm)$	α	ψ	Classe
Anima	30.67	280.71	0.43	-1.74	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
$N_{Ed} (N)$	3.115E+5	$M_{Ed} (Nm)$	-1.963E+5	$N_{Ed} (N)$	3.115E+5
$N_{Rd} (N)$	5.038E+6	$M_{Rd} (Nm)$	-9.174E+5	$M_{Ed} (Nm)$	-1.963E+5
				$M_{Rd} (Nm)$	-9.126E+5
N_{Ed}/N_{Rd}	0.062	M_{Ed}/M_{Rd}	0.214	M_{Ed}/M_{Rd}	0.215

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	-12.7	-0.1	-0.1	17.8	17.8	0	0	5	-0.1	-0.1	-68.2	-68.2	-63.3	0.187
σ_3	-11.7	0	0	16.4	16.4	0	0	4.8	0.1	0.1	-61.4	-61.4	-56.6	0.167
σ_2	0.1	1.2	1.2	1.2	1.2	0	0	2.5	1.4	1.4	17	17	20.9	0.062
σ_1	11.8	2.5	2.5	-14	-14	0	0	0.3	2.7	2.7	95.4	95.4	98.4	0.291
σ_0	12.8	2.6	2.6	-15.4	-15.4	0	0	0.1	2.8	2.8	102.3	102.3	105.1	0.311

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.311 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta \cdot \epsilon_w \cdot (K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=1.543E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.605E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \lambda_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=-1.963E+5 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd}=-5.771E+5 \text{ Nm}, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.34$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.616E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.046, \quad (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.048, \quad \eta_1=M_{Ed}/M_{Rd}=0.215$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	7.63E+2	1.42E+4	-2.2E+4	1.02E+1
2a	1.38E+4	3.79E+2	-2.31E+3	-1.62E+0
2b	1.49E+4	-2.96E+1	3.22E+4	1.64E+1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	1.36E+4	5.01E+2	-2.21E+3	-1.01E+0
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.88E+5	-7.04E+4	-1.47E+5	-7.34E+1
Totale	2.31E+5	-5.53E+4	-1.42E+5	-4.94E+1

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_{td}	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	-9.4	-0.1	-0.1	14.8	14.8	0	0	5.3	0	0	-50.5	-50.5	-45.2	45.2	0.127
σ_3	-8.7	0	0	13.7	13.7	0	0	5.1	0	0	-45.5	-45.5	-40.4	41.7	0.118
σ_2	0.1	0.9	0.9	1	1	0	0	2	0.9	0.9	12.6	12.6	15.5	21.5	0.061
σ_1	8.8	1.8	1.8	-11.7	-11.7	0	0	-1.1	1.8	1.8	70.7	70.7	71.4	72.1	0.203
σ_0	9.5	1.9	1.9	-12.8	-12.8	0	0	-1.4	1.9	1.9	75.8	75.8	76.2	76.2	0.215
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	1.6	0	0	0	0	0	0	1.6	0.1	0.1	-7.7	-7.7	-6.1		
τ_2	2.2	0.1	0.1	0	0	0	0	2.3	0.1	0.1	-10.9	-10.9	-8.6		
τ_1	1.6	0	0	0	0	0	0	1.6	0.1	0.1	-7.7	-7.7	-6.1		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.215 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 291

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	100x10 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4
z _G (mm)	250	250	250	250	250	250
J _y (mm ⁴)	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8
W _{y,0} (mm ³)	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6
W _{y,1} (mm ³)	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6
W _{y,3} (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n _E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.03E+3	1.92E+4	-2.98E+4	3.68E+1
2a	1.86E+4	5.11E+2	-3.12E+3	2.25E-1
2b	1.79E+4	-3.55E+1	3.86E+4	-1.02E+1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.04E+4	7.51E+2	-3.31E+3	1.04E+0
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.54E+5	2.34E+5	-1.99E+5	5.44E+1
Totale	3.12E+5	2.54E+5	-1.96E+5	8.23E+1

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	280.71	0.43	-1.74	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	3.115E+5	M _{Ed} (Nm)	-1.963E+5	N _{Ed} (N)	3.115E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	-9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	-1.963E+5
				M _{Rd} (Nm)	-9.126E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.062	M _{Ed} /M _{Rd}	0.214	M _{Ed} /M _{Rd}	0.215
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	-12.7	-0.1	-0.1	17.8	17.8	0	0	5	-0.1	-0.1	-68.2	-68.2	-63.3	0.187
σ ₃	-11.7	0	0	16.4	16.4	0	0	4.8	0.1	0.1	-61.4	-61.4	-56.6	0.167
σ ₂	0.1	1.2	1.2	1.2	1.2	0	0	2.5	1.4	1.4	17	17	20.9	0.062
σ ₁	11.8	2.5	2.5	-14	-14	0	0	0.3	2.7	2.7	95.4	95.4	98.4	0.291
σ ₀	12.8	2.6	2.6	-15.4	-15.4	0	0	0.1	2.8	2.8	102.3	102.3	105.1	0.311

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.311 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

 $h_w/t_w=30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.73$ Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIAResistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=1.543E+6 N**

Essendo:

 $a/h_w=10.652$, $\eta=1.2$, $K_\tau=5.375$ contributo anima: $V_{bw,Rd}=1.543E+6$ N, contributo flange: $V_{bf,Rd}=1.605E+4$ N $\chi_w=1.2$, $\lambda_w=0.435$, $\tau_{cr}=1086$, $C=1422.6$ $M_{Ed}=-1.963E+5$ Nm, $M_{f,Rd}=-5.771E+5$ Nm, $M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.34$ Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**Resistenza a taglio: **V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

 $\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.157$, (=> VERIFICA SODDISFATTA) $\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.165$, $\eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.215$ **Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)**

Valutazione della presenza di interazione

 $\eta_3 < 0.5$, $M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$
NON C'E' INTERAZIONE**Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)****Sollecitazioni (Comb. Vmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.03E+3	1.92E+4	-2.98E+4	3.68E+1
2a	1.86E+4	5.11E+2	-3.12E+3	2.25E-1
2b	-1.08E+3	5.33E+2	4.15E+4	-1.08E+1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.04E+4	7.51E+2	-3.31E+3	1.04E+0
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.33E+5	2.38E+5	-1.81E+5	4.84E+1
Totale	2.72E+5	2.59E+5	-1.76E+5	7.58E+1

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	276.84	0.44	-1.72	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.723E+5	M _{Ed} (Nm)	-1.755E+5	N _{Ed} (N)	2.723E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	-9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	-1.755E+5
				M _{Rd} (Nm)	-9.138E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.054	M _{Ed} /M _{Rd}	0.191	M _{Ed} /M _{Rd}	0.192
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	-12.7	-0.1	-0.1	17.7	17.7	0	0	4.9	-0.1	-0.1	-61.9	-61.9	-57	0.169
σ ₃	-11.7	0	0	16.3	16.3	0	0	4.6	0.1	0.1	-55.7	-55.7	-51	0.151
σ ₂	0.1	1.2	1.2	-0.1	-0.1	0	0	1.2	1.4	1.4	15.7	15.7	18.3	0.054
σ ₁	11.8	2.5	2.5	-16.4	-16.4	0	0	-2.2	2.7	2.7	87	87	87.6	0.259
σ ₀	12.8	2.6	2.6	-17.9	-17.9	0	0	-2.4	2.8	2.8	93.2	93.2	93.6	0.277

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.277 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=1.543E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.652E+4 \text{ N}$$

$\chi_w=1.2$, $\lambda_w=0.435$, $\tau_{cr}=1086$, $C=1422.6$
 $M_{Ed}=-1.755E+5$ Nm, $M_{f,Rd}=-5.862E+5$ Nm, $M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.299$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.16, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.168, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.192$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	7.63E+2	1.42E+4	-2.2E+4	2.73E+1
2a	1.38E+4	3.79E+2	-2.31E+3	1.67E-1
2b	1.49E+4	-2.96E+1	3.22E+4	-8.51E+0
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	1.36E+4	5.01E+2	-2.21E+3	6.96E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.88E+5	1.73E+5	-1.47E+5	4.03E+1
Totale	2.31E+5	1.88E+5	-1.42E+5	6E+1

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_{td}	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	-9.4	-0.1	-0.1	14.8	14.8	0	0	5.3	0	0	-50.5	-50.5	-45.2	45.2	0.127
σ_3	-8.7	0	0	13.7	13.7	0	0	5.1	0	0	-45.5	-45.5	-40.4	54	0.152
σ_2	0.1	0.9	0.9	1	1	0	0	2	0.9	0.9	12.6	12.6	15.5	53	0.149
σ_1	8.8	1.8	1.8	-11.7	-11.7	0	0	-1.1	1.8	1.8	70.7	70.7	71.4	79.9	0.225
σ_0	9.5	1.9	1.9	-12.8	-12.8	0	0	-1.4	1.9	1.9	75.8	75.8	76.2	76.2	0.215
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	1.6	0	0	0	0	0	0	1.6	0.1	0.1	19	19	20.7		
τ_2	2.2	0.1	0.1	0	0	0	0	2.3	0.1	0.1	26.9	26.9	29.2		
τ_1	1.6	0	0	0	0	0	0	1.6	0.1	0.1	19	19	20.7		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.225 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 2911

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	100x10 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4
z _G (mm)	250	250	250	250	250	250
J _y (mm ⁴)	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8
W _{y,0} (mm ³)	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6
W _{y,1} (mm ³)	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6
W _{y,3} (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n _E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)**Sollecitazioni (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.03E+3	5.13E+4	2.51E+4	3.68E+1
2a	1.38E+4	3.79E+2	-1.72E+3	1.67E-1
2b	-1.1E+3	5.33E+2	4.23E+4	-1.08E+1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.43E+4	-5.87E+2	1.81E+3	-8.58E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.33E+5	2.38E+5	1.9E+5	4.84E+1
Totale	2.33E+5	2.89E+5	2.57E+5	7.38E+1

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Mmax)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	227.05	0.45	-1.36	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.328E+5	M _{Ed} (Nm)	2.572E+5	N _{Ed} (N)	2.328E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	2.572E+5
				M _{Rd} (Nm)	9.148E+5

N_{Ed}/N_{Rd}	0.046	M_{Ed}/M_{Rd}	0.28	M_{Ed}/M_{Rd}	0.281
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	10.9	0.2	0.2	18.1	18.1	0	0	29.1	-0.2	-0.2	97	97	126	0.373
σ_3	10	0.2	0.2	16.6	16.6	0	0	26.9	-0.2	-0.2	90.5	90.5	117.1	0.346
σ_2	0.1	0.9	0.9	-0.1	-0.1	0	0	0.9	-1	-1	15.7	15.7	15.6	0.046
σ_1	-9.9	1.6	1.6	-16.8	-16.8	0	0	-25	-1.7	-1.7	-59.2	-59.2	-85.9	0.254
σ_0	-10.7	1.7	1.7	-18.2	-18.2	0	0	-27.3	-1.7	-1.7	-65.7	-65.7	-94.7	0.28

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.373 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta^* \epsilon_w *(K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=1.543E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.476E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \lambda_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=2.572E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.954E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.432$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.179, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.188, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.281$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.03E+3	5.13E+4	2.51E+4	3.68E+1
2a	1.86E+4	5.11E+2	-2.32E+3	2.25E-1
2b	-1.08E+3	5.33E+2	4.23E+4	-1.08E+1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.04E+4	7.51E+2	-2.14E+3	1.04E+0

Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.33E+5	2.38E+5	1.9E+5	4.84E+1
Totale	2.72E+5	2.91E+5	2.53E+5	7.58E+1

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	223.16	0.44	-1.45	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.723E+5	M _{Ed} (Nm)	2.526E+5	N _{Ed} (N)	2.723E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	2.526E+5
				M _{Rd} (Nm)	9.138E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.054	M _{Ed} /M _{Rd}	0.275	M _{Ed} /M _{Rd}	0.276

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	10.9	0.3	0.3	18.1	18.1	0	0	29.2	0.4	0.4	97	97	126.6	0.375
σ ₃	10	0.3	0.3	16.6	16.6	0	0	26.9	0.5	0.5	90.5	90.5	118	0.349
σ ₂	0.1	1.2	1.2	-0.1	-0.1	0	0	1.2	1.4	1.4	15.7	15.7	18.3	0.054
σ ₁	-9.9	2.2	2.2	-16.8	-16.8	0	0	-24.5	2.2	2.2	-59.2	-59.2	-81.4	0.241
σ ₀	-10.7	2.2	2.2	-18.2	-18.2	0	0	-26.7	2.3	2.3	-65.7	-65.7	-90.1	0.266

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.375 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w = 30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd} = 1.543E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w = 10.652, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.478E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w = 1.2, \quad \lambda_{tw} = 0.435, \quad \tau_{cr} = 1086, \quad C = 1422.6$$

$$M_{Ed} = 2.526E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd} = 5.862E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.431$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd} = 1.616E+6 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd} = V_{pl,Rd} = 1.616E+6 N**

Coefficients di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.18, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.189, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.276$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmax)**Sollecitazioni (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	7.63E+2	3.8E+4	1.86E+4	2.73E+1
2a	1.38E+4	3.79E+2	-1.72E+3	1.67E-1
2b	-9.14E+2	4.44E+2	3.53E+4	-8.97E+0
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.52E+3	-3.91E+2	1.21E+3	-5.72E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.73E+5	1.76E+5	1.4E+5	3.59E+1
Totale	1.77E+5	2.15E+5	1.94E+5	5.38E+1

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_{td}	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	8	0.2	0.2	15.1	15.1	0	0	23.3	-0.1	-0.1	71.9	71.9	95	95	0.268
σ_3	7.4	0.2	0.2	13.9	13.9	0	0	21.5	-0.2	-0.2	67	67	88.4	97.4	0.274
σ_2	0.1	0.9	0.9	-0.1	-0.1	0	0	0.9	-0.6	-0.6	11.6	11.6	11.9	58.9	0.166
σ_1	-7.3	1.6	1.6	-14	-14	0	0	-19.7	-1.1	-1.1	-43.8	-43.8	-64.6	76.4	0.215
σ_0	-7.9	1.7	1.7	-15.2	-15.2	0	0	-21.5	-1.2	-1.2	-48.7	-48.7	-71.3	71.3	0.201
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	4.2	0	0	0	0	0	0	4.3	0	0	19.3	19.3	23.6		
τ_2	5.9	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0	6	-0.1	-0.1	27.3	27.3	33.3		
τ_1	4.2	0	0	0	0	0	0	4.3	0	0	19.3	19.3	23.6		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.274 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 321**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm

		Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.		Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.		
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	11.2	-0.5	-0.5	18.8	18.8	0	0	29.5	0.5	0.5	81.7	81.7	111.7	0.33
σ_3	10.3	-0.5	-0.5	17.3	17.3	0	0	27.2	0.4	0.4	75.9	75.9	103.5	0.306
σ_2	0	0.7	0.7	0.4	0.4	0	0	1	-0.8	-0.8	9.6	9.6	9.8	0.029
σ_1	-10.4	1.8	1.8	-16.6	-16.6	0	0	-25.3	-1.9	-1.9	-56.7	-56.7	-83.8	0.248
σ_0	-11.3	1.9	1.9	-18.1	-18.1	0	0	-27.5	-2	-2	-62.5	-62.5	-92	0.272

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.33 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA
NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=1.543E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.545E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \lambda_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=2.374E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=6.153E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.386$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.135, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.141, \quad \eta_1=M_{Ed}/M_{Rd}=0.259$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-3.64E+2	-3.45E+4	1.95E+4	-1.53E+1
2a	9.86E+3	4.87E+2	-2.82E+3	-4.88E-2
2b	4.46E+3	-5.06E+2	3.59E+4	-7.62E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-7.5E+3	-3.98E+2	1.92E+3	1.61E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.06E+5	-1.27E+5	1.24E+5	-5.43E-1
Totale	1.12E+5	-1.62E+5	1.79E+5	-1.65E+1

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a	F. 2a	F. 2b	F. 2b	F. 2c	F. 2c	F. 2 tot	F. 3a	F. 3a	F. 3b	F. 3b	F. 3 tot	σ_{td}	η_1
		Non	Fess.	Non	Fess.	Non	Fess.		Non	Fess.	Non	Fess.			

	Fess.		Fess.		Fess.		Fess.		Fess.		Fess.		Fess.		Fess.	
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	8.3	-0.5	-0.5	15.7	15.7	0	0	23.5	0.3	0.3	60.5	60.5	84.3	84.3	0.237	
σ_3	7.7	-0.5	-0.5	14.5	14.5	0	0	21.7	0.3	0.3	56.2	56.2	78.1	84	0.237	
σ_2	0	0.7	0.7	0.3	0.3	0	0	0.9	-0.5	-0.5	7.1	7.1	7.5	44.1	0.124	
σ_1	-7.7	1.8	1.8	-13.9	-13.9	0	0	-19.8	-1.3	-1.3	-42	-42	-63	70.1	0.198	
σ_0	-8.4	1.9	1.9	-15.1	-15.1	0	0	-21.6	-1.3	-1.3	-46.3	-46.3	-69.2	69.2	0.195	
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
τ_3	-3.8	0.1	0.1	-0.1	-0.1	0	0	-3.8	0	0	-13.9	-13.9	-17.7			
τ_2	-5.4	0.1	0.1	-0.1	-0.1	0	0	-5.4	-0.1	-0.1	-19.6	-19.6	-25.1			
τ_1	-3.8	0.1	0.1	-0.1	-0.1	0	0	-3.8	0	0	-13.9	-13.9	-17.7			
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.237 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 3211

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	100x10 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4
z _G (mm)	250	250	250	250	250	250
J _y (mm ⁴)	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8
W _{y,0} (mm ³)	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6
W _{y,1} (mm ³)	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6
W _{y,3} (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00

nE	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
----	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-4.92E+2	3E+3	-2.62E+4	-2.07E+1
2a	1.33E+4	6.57E+2	-2.23E+3	-6.58E-2
2b	2.7E+4	-1.18E+3	3.74E+4	-4.11E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	1.34E+4	7.14E+2	-1.75E+3	-2.9E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.43E+5	-1.71E+5	-2.43E+5	-7.57E-1
Totale	1.96E+5	-1.68E+5	-2.36E+5	-2.22E+1

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	269.36	0.46	-1.33	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	1.964E+5	M _{Ed} (Nm)	-2.361E+5	N _{Ed} (N)	1.964E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	-9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	-2.361E+5
				M _{Rd} (Nm)	-9.155E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.039	M _{Ed} /M _{Rd}	0.257	M _{Ed} /M _{Rd}	0.258

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	-11.3	-0.1	-0.1	17.9	17.9	0	0	6.5	0.2	0.2	-94.8	-94.8	-88.1	0.261
σ ₃	-10.4	0	0	16.6	16.6	0	0	6.2	0.2	0.2	-86.4	-86.4	-80	0.237
σ ₂	0	0.9	0.9	1.8	1.8	0	0	2.7	0.9	0.9	9.6	9.6	13.2	0.039
σ ₁	10.3	1.8	1.8	-13	-13	0	0	-0.9	1.6	1.6	105.6	105.6	106.3	0.315
σ ₀	11.2	1.8	1.8	-14.3	-14.3	0	0	-1.2	1.7	1.7	114	114	114.4	0.339

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.339 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 1.543E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w = 10.652, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.538E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w = 1.2, \quad \lambda_w = 0.435, \quad \tau_{cr} = 1086, \quad C = 1422.6$$

$$M_{Ed} = -2.361E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd} = -6.038E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.391$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.616E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = V_{pl,Rd} = 1.616E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.104, \quad (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.109, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.258$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-3.64E+2	2.22E+3	-1.94E+4	-1.53E+1
2a	9.86E+3	4.87E+2	-1.65E+3	-4.88E-2
2b	2.25E+4	-9.84E+2	3.12E+4	-3.43E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	8.95E+3	4.76E+2	-1.16E+3	-1.94E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.06E+5	-1.27E+5	-1.8E+5	-5.43E-1
Totale	1.47E+5	-1.24E+5	-1.71E+5	-1.64E+1

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_{td}	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	-8.4	0	0	14.9	14.9	0	0	6.5	0.1	0.1	-70.2	-70.2	-63.6	63.6	0.179
σ_3	-7.7	0	0	13.8	13.8	0	0	6.1	0.1	0.1	-64	-64	-57.7	62.4	0.176
σ_2	0	0.7	0.7	1.5	1.5	0	0	2.1	0.6	0.6	7.1	7.1	9.9	34.9	0.098
σ_1	7.6	1.3	1.3	-10.8	-10.8	0	0	-1.8	1.1	1.1	78.2	78.2	77.5	81	0.228
σ_0	8.3	1.4	1.4	-11.9	-11.9	0	0	-2.2	1.1	1.1	84.4	84.4	83.3	83.3	0.235
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	0.2	0.1	0.1	-0.1	-0.1	0	0	0.2	0.1	0.1	-13.9	-13.9	-13.7		
τ_2	0.3	0.1	0.1	-0.2	-0.2	0	0	0.3	0.1	0.1	-19.6	-19.6	-19.3		
τ_1	0.2	0.1	0.1	-0.1	-0.1	0	0	0.2	0.1	0.1	-13.9	-13.9	-13.7		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.235 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 351**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	100x10 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4
z _G (mm)	250	250	250	250	250	250
J _y (mm ⁴)	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8
W _{y,0} (mm ³)	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6
W _{y,1} (mm ³)	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6
W _{y,3} (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n _E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)**Sollecitazioni (Comb. Mmin)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-4.93E+2	3E+3	-2.62E+4	2.15E+1
2a	4.17E+3	3.05E+3	-5.69E+3	3.11E-1
2b	4.28E+4	-1.67E+3	4.06E+4	4.53E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	1.22E+4	8.57E+2	-3.06E+3	1.92E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.28E+5	1.82E+5	-2.53E+5	-2.56E+0
Totale	1.86E+5	1.88E+5	-2.48E+5	1.99E+1

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Mmin)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	268.38	0.46	-1.29	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	1.864E+5	M _{Ed} (Nm)	-2.479E+5	N _{Ed} (N)	1.864E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	-9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	-2.479E+5
				M _{Rd} (Nm)	-9.157E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.037	M _{Ed} /M _{Rd}	0.27	M _{Ed} /M _{Rd}	0.271
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	-11.3	-2.2	-2.2	20.3	20.3	0	0	6.8	-0.5	-0.5	-100.2	-100.2	-93.8	0.278
σ ₃	-10.4	-2	-2	18.9	18.9	0	0	6.5	-0.4	-0.4	-91.5	-91.5	-85.3	0.252
σ ₂	0	0.3	0.3	2.9	2.9	0	0	3.1	0.8	0.8	8.6	8.6	12.5	0.037
σ ₁	10.3	2.5	2.5	-13.1	-13.1	0	0	-0.3	2	2	108.6	108.6	110.3	0.326
σ ₀	11.2	2.7	2.7	-14.5	-14.5	0	0	-0.6	2.1	2.1	117.3	117.3	118.8	0.352

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.352 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta^* \epsilon_w (K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=1.543E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.511E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \lambda_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=-2.479E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=-6.061E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.409$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.116, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.122, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.271$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1 \\ \text{NON C'E' INTERAZIONE}$$

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmin)**Sollecitazioni (Comb. Mmin)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-3.65E+2	2.22E+3	-1.94E+4	1.59E+1

W _{y,1} (mm ³)	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6
W _{y,3} (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n _E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-4.93E+2	5.26E+4	4.07E+4	2.15E+1
2a	4.17E+3	3.05E+3	1.65E+3	3.11E-1
2b	1.85E+4	-1.09E+3	4.11E+4	7.08E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.26E+3	-6.28E+2	9.12E+2	-1.56E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.27E+5	1.82E+5	1.86E+5	-1.94E+0
Totale	1.4E+5	2.36E+5	2.7E+5	2.04E+1

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	236.16	0.47	-1.19	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale	Flessione semplice			Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	1.404E+5	M _{Ed} (Nm)	2.7E+5	N _{Ed} (N)	1.404E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	2.7E+5
				M _{Rd} (Nm)	9.164E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.028	M _{Ed} /M _{Rd}	0.294	M _{Ed} /M _{Rd}	0.295

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	17.4	1	1	18.9	18.9	0	0	37.3	-0.2	-0.2	88.2	88.2	125.2	0.37
σ ₃	16	0.9	0.9	17.5	17.5	0	0	34.4	-0.3	-0.3	81.8	81.8	116	0.343
σ ₂	0	0.3	0.3	1.2	1.2	0	0	1.5	-0.6	-0.6	8.6	8.6	9.4	0.028
σ ₁	-16.1	-0.4	-0.4	-15	-15	0	0	-31.5	-1	-1	-64.7	-64.7	-97.1	0.287
σ ₀	-17.5	-0.4	-0.4	-16.4	-16.4	0	0	-34.3	-1	-1	-71.1	-71.1	-106.4	0.315

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.37 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
 La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
 La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=1.543E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.467E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \lambda_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=2.7E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=6.168E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.438$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.146, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.153, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.295$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-3.65E+2	3.9E+4	3.01E+4	1.59E+1
2a	3.09E+3	2.26E+3	1.22E+3	2.3E-1
2b	1.54E+4	-9.04E+2	3.43E+4	5.9E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-6.17E+3	-4.19E+2	6.08E+2	-1.04E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	9.44E+4	1.35E+5	1.37E+5	-1.46E+0
Totale	1.06E+5	1.75E+5	2.04E+5	1.52E+1

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_{td}	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	12.9	0.7	0.7	15.7	15.7	0	0	29.4	-0.2	-0.2	65.3	65.3	94.5	94.5	0.266
σ_3	11.9	0.7	0.7	14.6	14.6	0	0	27.1	-0.2	-0.2	60.6	60.6	87.5	93.7	0.264
σ_2	0	0.2	0.2	1	1	0	0	1.2	-0.4	-0.4	6.3	6.3	7.1	47.6	0.134
σ_1	-11.9	-0.3	-0.3	-12.5	-12.5	0	0	-24.7	-0.7	-0.7	-47.9	-47.9	-73.3	80.5	0.227
σ_0	-13	-0.3	-0.3	-13.7	-13.7	0	0	-26.9	-0.7	-0.7	-52.6	-52.6	-80.3	80.3	0.226
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	4.3	0.2	0.2	-0.1	-0.1	0	0	4.4	0	0	14.8	14.8	19.2		
τ_2	6	0.4	0.4	-0.1	-0.1	0	0	6.3	-0.1	-0.1	21	21	27.2		
τ_1	4.3	0.2	0.2	-0.1	-0.1	0	0	4.4	0	0	14.8	14.8	19.2		

τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.266 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 381

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	100x10 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4
z _G (mm)	250	250	250	250	250	250
J _y (mm ⁴)	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8
W _{y,0} (mm ³)	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6
W _{y,1} (mm ³)	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6
W _{y,3} (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n _E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.96E+3	-4.7E+4	4.18E+4	-5.86E+0
2a	-8.44E+3	3.93E+3	-3.49E+3	-1.79E-1
2b	5.26E+4	-3.81E+3	4.73E+4	-1.09E+0
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-4.28E+3	-1.15E+3	2.51E+3	2.63E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.02E+5	-1.4E+5	1.51E+5	4.24E+0
Totale	1.4E+5	-1.88E+5	2.39E+5	-2.62E+0

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Mmax)**

	c/t	z_{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	236.17	0.47	-1.22	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N_{Ed} (N)	1.403E+5	M_{Ed} (Nm)	2.394E+5	N_{Ed} (N)	1.403E+5
N_{Rd} (N)	5.038E+6	M_{Rd} (Nm)	9.174E+5	M_{Ed} (Nm)	2.394E+5
				M_{Rd} (Nm)	9.165E+5
N_{Ed}/N_{Rd}	0.028	M_{Ed}/M_{Rd}	0.261	M_{Ed}/M_{Rd}	0.261
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	17.8	-2.1	-2.1	23.8	23.8	0	0	39.6	0.8	0.8	71.8	71.8	112.1	0.332
σ_3	16.4	-1.9	-1.9	22.2	22.2	0	0	36.6	0.7	0.7	66.6	66.6	103.9	0.307
σ_2	-0.1	-0.6	-0.6	3.5	3.5	0	0	2.8	-0.3	-0.3	6.9	6.9	9.4	0.028
σ_1	-16.6	0.8	0.8	-15.2	-15.2	0	0	-31	-1.3	-1.3	-52.8	-52.8	-85.1	0.252
σ_0	-18.1	0.9	0.9	-16.8	-16.8	0	0	-33.9	-1.4	-1.4	-58	-58	-93.3	0.276

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.332 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=1.543E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.541E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \lambda_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=2.394E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=6.168E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.388$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.116, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.122, \quad \eta_1=M_{Ed}/M_{Rd}=0.261$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmax)**Sollecitazioni (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.45E+3	-3.49E+4	3.09E+4	-4.34E+0
2a	-8.44E+3	3.93E+3	-3.49E+3	-1.79E-1
2b	4.39E+4	-3.17E+3	3.94E+4	-9.06E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.85E+3	-7.64E+2	1.67E+3	1.75E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	7.58E+4	-1.04E+5	1.12E+5	3.11E+0
Totale	1.07E+5	-1.39E+5	1.81E+5	-2.14E+0

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_{td}	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	13.2	-2.1	-2.1	19.9	19.9	0	0	31	0.5	0.5	53.2	53.2	84.7	84.7	0.239
σ_3	12.1	-1.9	-1.9	18.5	18.5	0	0	28.7	0.5	0.5	49.3	49.3	78.5	82.8	0.233
σ_2	-0.1	-0.6	-0.6	2.9	2.9	0	0	2.3	-0.2	-0.2	5.1	5.1	7.2	37.9	0.107
σ_1	-12.3	0.8	0.8	-12.6	-12.6	0	0	-24.1	-0.9	-0.9	-39.1	-39.1	-64.1	69.3	0.195
σ_0	-13.4	0.9	0.9	-14	-14	0	0	-26.4	-0.9	-0.9	-43	-43	-70.3	70.3	0.198
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	-3.8	0.4	0.4	-0.3	-0.3	0	0	-3.7	-0.1	-0.1	-11.4	-11.4	-15.2		
τ_2	-5.4	0.6	0.6	-0.5	-0.5	0	0	-5.3	-0.1	-0.1	-16.1	-16.1	-21.5		
τ_1	-3.8	0.4	0.4	-0.3	-0.3	0	0	-3.7	-0.1	-0.1	-11.4	-11.4	-15.2		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.239 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 3811**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)**Sollecitazioni (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.45E+3	2.01E+3	-8.71E+3	6.29E+0
2a	-2.73E+4	2.06E+3	2.16E+3	2.12E+0
2b	1.38E+5	-3.46E+3	5.54E+4	2.05E+1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	3.73E+3	-1.55E+3	1.62E+3	-3.56E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	3.15E+4	-3.92E+4	4.71E+4	-7.61E-1
Totale	1.45E+5	-4.02E+4	9.76E+4	2.78E+1

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Mmax)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	235.73	0.47	-1.68	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	1.448E+5	M _{Ed} (Nm)	9.756E+4	N _{Ed} (N)	1.448E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	9.756E+4
				M _{Rd} (Nm)	9.164E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.029	M _{Ed} /M _{Rd}	0.106	M _{Ed} /M _{Rd}	0.106

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	-3.8	-0.9	-0.9	33	33	0	0	28.3	0.9	0.9	22.3	22.3	51.6	0.153
σ ₃	-3.5	-1	-1	31.1	31.1	0	0	26.6	0.9	0.9	20.7	20.7	48.2	0.143
σ ₂	-0.1	-1.8	-1.8	9.3	9.3	0	0	7.4	0.3	0.3	2.1	2.1	9.7	0.029
σ ₁	3.3	-2.7	-2.7	-12.6	-12.6	0	0	-11.9	-0.4	-0.4	-16.5	-16.5	-28.8	0.085
σ ₀	3.6	-2.8	-2.8	-14.5	-14.5	0	0	-13.6	-0.4	-0.4	-18.1	-18.1	-32.1	0.095

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.153 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w = 30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd} = 1.543E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w = 10.652, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.769E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w = 1.2, \quad \lambda_w = 0.435, \quad \tau_{cr} = 1086, \quad C = 1422.6$$

$$M_{Ed} = 9.756E+4 \text{ Nm, } M_{f,Rd} = 6.158E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.158$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.616E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = V_{pl,Rd} = 1.616E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.025, \quad (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.026, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.106$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.96E+3	2.72E+3	-1.18E+4	8.49E+0
2a	-2.02E+4	1.52E+3	1.6E+3	1.57E+0
2b	1.7E+5	-4.34E+3	5.13E+4	1.82E+1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-4.54E+3	1.86E+3	-1.94E+3	4.26E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	9.63E+4	1.72E+5	-2.45E+5	-1.66E+1
Totale	2.39E+5	1.74E+5	-2.05E+5	1.21E+1

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	273.61	0.45	-1.49	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.395E+5	M _{Ed} (Nm)	-2.054E+5	N _{Ed} (N)	2.395E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	-9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	-2.054E+5
				M _{Rd} (Nm)	-9.146E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.048	M _{Ed} /M _{Rd}	0.224	M _{Ed} /M _{Rd}	0.225

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	-5.2	-0.7	-0.7	33.4	33.4	0	0	27.6	-1.1	-1.1	-98.5	-98.5	-72	0.213
σ ₃	-4.8	-0.7	-0.7	31.6	31.6	0	0	26.1	-1.1	-1.1	-90.1	-90.1	-65	0.192

σ_2	-0.1	-1.4	-1.4	11.4	11.4	0	0	9.9	-0.3	-0.3	6.5	6.5	16.1	0.048
σ_1	4.5	-2	-2	-8.8	-8.8	0	0	-6.3	0.5	0.5	103	103	97.1	0.287
σ_0	4.9	-2	-2	-10.6	-10.6	0	0	-7.7	0.5	0.5	111.4	111.4	104.2	0.308

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.308 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta \cdot \epsilon_w \cdot (K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=1.543E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.598E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \epsilon_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=-2.054E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=-5.939E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.346$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.107, \quad (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.113, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.225$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.45E+3	2.01E+3	-8.71E+3	6.29E+0
2a	-2.02E+4	1.52E+3	1.6E+3	1.57E+0
2b	1.42E+5	-3.62E+3	4.27E+4	1.52E+1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-3.03E+3	1.24E+3	-1.3E+3	2.84E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	7.13E+4	1.27E+5	-1.81E+5	-1.22E+1
Totale	1.88E+5	1.29E+5	-1.47E+5	1.11E+1

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_{td}	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	-3.8	-0.7	-0.7	27.8	27.8	0	0	23.3	-0.8	-0.8	-72.9	-72.9	-50.4	50.4	0.142
σ_3	-3.5	-0.7	-0.7	26.4	26.4	0	0	22.1	-0.7	-0.7	-66.7	-66.7	-45.3	51.5	0.145

σ_2	-0.1	-1.4	-1.4	9.5	9.5	0	0	8	-0.2	-0.2	4.8	4.8	12.6	36.8	0.104
σ_1	3.3	-2	-2	-7.4	-7.4	0	0	-6	0.3	0.3	76.3	76.3	70.6	74.7	0.21
σ_0	3.6	-2	-2	-8.8	-8.8	0	0	-7.2	0.4	0.4	82.5	82.5	75.6	75.6	0.213
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	0.2	0.2	0.2	-0.4	-0.4	0	0	0	0.1	0.1	14	14	14.1		
τ_2	0.3	0.2	0.2	-0.6	-0.6	0	0	0	0.2	0.2	19.8	19.8	20		
τ_1	0.2	0.2	0.2	-0.4	-0.4	0	0	0	0.1	0.1	14	14	14.1		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.213 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 4111

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	100x10 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4
z _G (mm)	250	250	250	250	250	250
J _y (mm ⁴)	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8
W _{y,0} (mm ³)	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6
W _{y,1} (mm ³)	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6
W _{y,3} (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n _E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.45E+3	2.05E+4	4.98E+3	6.29E+0
2a	-2.02E+4	1.52E+3	3.45E+3	1.57E+0

2b	1.7E+5	-4.34E+3	4.6E+4	1.82E+1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-3.14E+3	-1.12E+3	-6.12E+2	-4.29E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.22E+5	-4.97E+4	-1.62E+5	-6.25E+1
Totale	3.67E+5	-3.31E+4	-1.08E+5	-3.68E+1

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	286.16	0.42	-3.75	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	3.668E+5	M _{Ed} (Nm)	-1.077E+5	N _{Ed} (N)	3.668E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	-9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	-1.077E+5
				M _{Rd} (Nm)	-9.108E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.073	M _{Ed} /M _{Rd}	0.117	M _{Ed} /M _{Rd}	0.118
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	2	0.1	0.1	31.1	31.1	0	0	33.3	-0.5	-0.5	-54.4	-54.4	-21.6	0.064
σ ₃	1.9	0	0	29.6	29.6	0	0	31.4	-0.5	-0.5	-48.9	-48.9	-17.9	0.053
σ ₂	-0.1	-1.4	-1.4	11.4	11.4	0	0	9.9	-0.2	-0.2	14.9	14.9	24.6	0.073
σ ₁	-2.1	-2.7	-2.7	-6.8	-6.8	0	0	-11.6	0	0	78.7	78.7	67.1	0.199
σ ₀	-2.2	-2.8	-2.8	-8.3	-8.3	0	0	-13.4	0.1	0.1	84.2	84.2	70.8	0.21

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.21 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w = 30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd} = 1.543E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w = 10.652, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.749E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w = 1.2, \quad \lambda_w = 0.435, \quad \tau_{cr} = 1086, \quad C = 1422.6$$

$$M_{Ed} = -1.077E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd} = -5.643E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.191$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.616E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = V_{pl,Rd} = 1.616E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.02, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.021, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.118$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione TRspina 441

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	100x10 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4
z _G (mm)	250	250	250	250	250	250
J _y (mm ⁴)	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8
W _{y,0} (mm ³)	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6
W _{y,1} (mm ³)	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6
W _{y,3} (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n _E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.45E+3	2.05E+4	4.98E+3	2.44E+0
2a	-2.02E+4	1.52E+3	3.45E+3	-1.1E+0
2b	1.7E+5	-4.34E+3	4.6E+4	-1.73E+1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-3.14E+3	-1.12E+3	-6.12E+2	4.4E-2

Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.22E+5	2.85E+5	-1.62E+5	6.24E+1
Totale	3.67E+5	3.02E+5	-1.08E+5	4.64E+1

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	286.16	0.42	-3.75	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	3.668E+5	M _{Ed} (Nm)	-1.077E+5	N _{Ed} (N)	3.668E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	-9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	-1.077E+5
				M _{Rd} (Nm)	-9.108E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.073	M _{Ed} /M _{Rd}	0.117	M _{Ed} /M _{Rd}	0.118

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	2	0.1	0.1	31.1	31.1	0	0	33.3	-0.5	-0.5	-54.4	-54.4	-21.6	0.064
σ ₃	1.9	0	0	29.6	29.6	0	0	31.4	-0.5	-0.5	-48.9	-48.9	-17.9	0.053
σ ₂	-0.1	-1.4	-1.4	11.4	11.4	0	0	9.9	-0.2	-0.2	14.9	14.9	24.6	0.073
σ ₁	-2.1	-2.7	-2.7	-6.8	-6.8	0	0	-11.6	0	0	78.7	78.7	67.1	0.199
σ ₀	-2.2	-2.8	-2.8	-8.3	-8.3	0	0	-13.4	0.1	0.1	84.2	84.2	70.8	0.21

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.21 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w = 30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd} = 1.543E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w = 10.652, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.749E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w = 1.2, \quad \lambda_{tw} = 0.435, \quad \tau_{cr} = 1086, \quad C = 1422.6$$

$$M_{Ed} = -1.077E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd} = -5.643E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.191$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd} = 1.616E+6 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd} = V_{pl,Rd} = 1.616E+6 N**

Coefficients di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.187, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.195, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.118$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)**Sollecitazioni (Comb. Vmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.96E+3	2.77E+4	6.72E+3	3.3E+0
2a	-2.73E+4	2.06E+3	4.66E+3	-1.48E+0
2b	1.38E+5	-3.46E+3	5.12E+4	-1.9E+1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-4.54E+3	1.86E+3	3.19E+2	1.8E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.21E+5	2.85E+5	-1.61E+5	6.33E+1
Totale	3.26E+5	3.13E+5	-9.86E+4	4.63E+1

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Vmax)**

	c/t	z pl (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	282.12	0.43	-3.56	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	3.258E+5	M _{Ed} (Nm)	-9.861E+4	N _{Ed} (N)	3.258E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	-9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	-9.861E+4
				M _{Rd} (Nm)	-9.122E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.065	M _{Ed} /M _{Rd}	0.107	M _{Ed} /M _{Rd}	0.108

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	2.8	0.2	0.2	31.2	31.2	0	0	34.2	-0.2	-0.2	-54.4	-54.4	-20.4	0.06
σ_3	2.5	0	0	29.5	29.5	0	0	32	-0.2	-0.2	-48.9	-48.9	-17.1	0.05
σ_2	-0.1	-1.8	-1.8	9.3	9.3	0	0	7.3	-0.3	-0.3	14.8	14.8	21.9	0.065
σ_1	-2.8	-3.7	-3.7	-10.9	-10.9	0	0	-17.4	-0.4	-0.4	78.6	78.6	60.8	0.18
σ_0	-3	-3.8	-3.8	-12.7	-12.7	0	0	-19.5	-0.4	-0.4	84.1	84.1	64.2	0.19

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.19 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling
 $h_w/t_w=30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.73$ Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=1.543E+6$ N

Essendo:

$a/h_w=10.652$, $\eta=1.2$, $K_\tau=5.375$
contributo anima: $V_{bw,Rd}=1.543E+6$ N, contributo flange: $V_{bf,Rd}=1.761E+4$ N
 $\chi_w=1.2$, $\lambda_w=0.435$, $\tau_{cr}=1086$, $C=1422.6$
 $M_{Ed}=-9.861E+4$ Nm, $M_{f,Rd}=-5.738E+5$ Nm, $M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.172$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.194, \quad (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.203, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.108$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.45E+3	2.05E+4	4.98E+3	2.44E+0
2a	-2.02E+4	1.52E+3	3.45E+3	-1.1E+0
2b	1.42E+5	-3.62E+3	3.84E+4	-1.44E+1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.09E+3	-7.46E+2	-4.08E+2	2.93E-2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.64E+5	2.11E+5	-1.2E+5	4.63E+1
Totale	2.82E+5	2.29E+5	-7.33E+4	3.32E+1

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_{td}	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	2	0.1	0.1	26	26	0	0	28.1	-0.3	-0.3	-40.3	-40.3	-12.5	12.5	0.035
σ_3	1.9	0	0	24.6	24.6	0	0	26.5	-0.3	-0.3	-36.2	-36.2	-10	44.7	0.126
σ_2	-0.1	-1.4	-1.4	9.5	9.5	0	0	8	-0.1	-0.1	11	11	18.9	64.4	0.181
σ_1	-2.1	-2.7	-2.7	-5.6	-5.6	0	0	-10.4	0	0	58.3	58.3	47.9	64.7	0.182
σ_0	-2.2	-2.8	-2.8	-7	-7	0	0	-12	0	0	62.4	62.4	50.4	50.4	0.142
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	2.3	0.2	0.2	-0.4	-0.4	0	0	2	-0.1	-0.1	23.2	23.2	25.1		
τ_2	3.2	0.2	0.2	-0.6	-0.6	0	0	2.9	-0.1	-0.1	32.8	32.8	35.5		
τ_1	2.3	0.2	0.2	-0.4	-0.4	0	0	2	-0.1	-0.1	23.2	23.2	25.1		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.182 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 4411**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	100x10 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4
Z _G (mm)	250	250	250	250	250	250
J _y (mm ⁴)	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8
W _{y,0} (mm ³)	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6
W _{y,1} (mm ³)	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6
W _{y,3} (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n _E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)**Sollecitazioni (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.96E+3	5.22E+4	5.41E+4	3.3E+0
2a	-2.73E+4	2.06E+3	7.1E+3	-1.48E+0
2b	1.38E+5	-3.46E+3	4.71E+4	-1.9E+1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.45E+3	1.84E+3	2.72E+3	9.87E-2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	9.58E+4	2.06E+5	2.09E+5	1.21E+1
Totale	2.03E+5	2.59E+5	3.2E+5	-5.03E+0

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	$z_{pl} (mm)$	α	ψ	Classe
Anima	30.67	229.94	0.46	-1.24	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice			Interazione N/M	
$N_{Ed} (N)$	2.034E+5	$M_{Ed} (Nm)$	3.195E+5	$N_{Ed} (N)$	2.034E+5	
$N_{Rd} (N)$	5.038E+6	$M_{Rd} (Nm)$	9.174E+5	$M_{Ed} (Nm)$	3.195E+5	
				$M_{Rd} (Nm)$	9.154E+5	
N_{Ed}/N_{Rd}	0.04	M_{Ed}/M_{Rd}	0.348	M_{Ed}/M_{Rd}	0.349	

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	23.1	1.2	1.2	29.5	29.5	0	0	53.8	1.1	1.1	95.9	95.9	150.7	0.446
σ_3	21.2	1	1	27.9	27.9	0	0	50.1	1	1	88.7	88.7	139.8	0.413
σ_2	-0.1	-1.8	-1.8	9.3	9.3	0	0	7.3	-0.1	-0.1	6.4	6.4	13.7	0.04
σ_1	-21.5	-4.6	-4.6	-9.3	-9.3	0	0	-35.4	-1.2	-1.2	-75.9	-75.9	-112.5	0.333
σ_0	-23.3	-4.9	-4.9	-10.9	-10.9	0	0	-39.1	-1.3	-1.3	-83	-83	-123.4	0.365

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.446 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w = 30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 1.543E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w = 10.652, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 1.543E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.304E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w = 1.2, \quad \lambda_w = 0.435, \quad \tau_{cr} = 1086, \quad C = 1422.6$$

$$M_{Ed} = 3.195E+5 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 6.022E+5 \text{ Nm}, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.531$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.616E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = V_{pl,Rd} = 1.616E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.16, \quad (= \Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.168, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.349$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.96E+3	5.22E+4	5.41E+4	3.3E+0
2a	-2.73E+4	2.06E+3	7.1E+3	-1.48E+0
2b	1.38E+5	-3.46E+3	4.71E+4	-1.9E+1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-4.54E+3	1.86E+3	2.53E+3	1.8E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.21E+5	2.85E+5	1.77E+5	6.33E+1
Totale	3.26E+5	3.38E+5	2.87E+5	4.63E+1

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	217.88	0.43	-1.48	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	3.258E+5	M _{Ed} (Nm)	2.874E+5	N _{Ed} (N)	3.258E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	2.874E+5
				M _{Rd} (Nm)	9.122E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.065	M _{Ed} /M _{Rd}	0.313	M _{Ed} /M _{Rd}	0.315

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	23.1	1.2	1.2	29.5	29.5	0	0	53.8	0.8	0.8	90.6	90.6	145.1	0.429
σ ₃	21.2	1	1	27.9	27.9	0	0	50.1	0.7	0.7	84.5	84.5	135.3	0.4
σ ₂	-0.1	-1.8	-1.8	9.3	9.3	0	0	7.3	-0.3	-0.3	14.8	14.8	21.9	0.065
σ ₁	-21.5	-4.6	-4.6	-9.3	-9.3	0	0	-35.4	-1.3	-1.3	-54.8	-54.8	-91.6	0.271
σ ₀	-23.3	-4.9	-4.9	-10.9	-10.9	0	0	-39.1	-1.4	-1.4	-60.9	-60.9	-101.4	0.3

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.429 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta \cdot \epsilon_w \cdot (K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=1.543E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.36E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \lambda_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=2.874E+5 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd}=5.738E+5 \text{ Nm}, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.501$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.616E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.209, \quad (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.219, \quad \eta_1=M_{Ed}/M_{Rd}=0.315$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-1.45E+3	3.86E+4	4.01E+4	2.44E+0
2a	-2.02E+4	1.52E+3	5.26E+3	-1.1E+0
2b	1.15E+5	-2.88E+3	3.92E+4	-1.59E+1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.65E+2	1.23E+3	1.81E+3	6.58E-2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	7.1E+4	1.53E+5	1.54E+5	8.92E+0
Totale	1.64E+5	1.91E+5	2.41E+5	-5.53E+0

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_{td}	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	17.1	0.9	0.9	24.6	24.6	0	0	42.6	0.7	0.7	71	71	114.3	114.3	0.322
σ_3	15.7	0.7	0.7	23.2	23.2	0	0	39.7	0.6	0.6	65.7	65.7	106	112.1	0.316
σ_2	-0.1	-1.4	-1.4	7.7	7.7	0	0	6.3	-0.1	-0.1	4.8	4.8	11	52.5	0.148
σ_1	-15.9	-3.4	-3.4	-7.7	-7.7	0	0	-27.1	-0.8	-0.8	-56.2	-56.2	-84.1	91.6	0.258
σ_0	-17.3	-3.6	-3.6	-9.1	-9.1	0	0	-30	-0.8	-0.8	-61.5	-61.5	-92.3	92.3	0.26
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	4.2	0.2	0.2	-0.3	-0.3	0	0	4.1	0.1	0.1	16.8	16.8	21		
τ_2	6	0.2	0.2	-0.4	-0.4	0	0	5.8	0.2	0.2	23.7	23.7	29.7		
τ_1	4.2	0.2	0.2	-0.3	-0.3	0	0	4.1	0.1	0.1	16.8	16.8	21		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.322 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 471

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	100x10 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4
z _G (mm)	250	250	250	250	250	250
J _y (mm ⁴)	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8
W _{y,0} (mm ³)	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6
W _{y,1} (mm ³)	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6
W _{y,3} (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n _E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-7.44E+2	-3.7E+4	5.31E+4	1.83E+1
2a	-4.16E+4	3.41E+3	2.41E+3	-7.65E-1
2b	2.22E+5	-2.56E+3	6.36E+4	-1.14E+0
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-3.05E+3	7.43E+2	1.1E+3	-2.77E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	6.52E+4	-1.79E+5	1.91E+5	-9.06E-1
Totale	2.41E+5	-2.15E+5	3.12E+5	1.52E+1

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	226.19	0.45	-1.3	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.415E+5	M _{Ed} (Nm)	3.116E+5	N _{Ed} (N)	2.415E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	3.116E+5
				M _{Rd} (Nm)	9.145E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.048	M _{Ed} /M _{Rd}	0.34	M _{Ed} /M _{Rd}	0.341
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	22.8	-1.8	-1.8	42.2	42.2	0	0	63.2	0.3	0.3	86.5	86.5	149.9	0.443
σ ₃	20.9	-1.8	-1.8	40	40	0	0	59.1	0.2	0.2	79.9	79.9	139.2	0.412
σ ₂	0	-2.8	-2.8	14.9	14.9	0	0	12	-0.2	-0.2	4.4	4.4	16.2	0.048
σ ₁	-21	-3.7	-3.7	-10.2	-10.2	0	0	-35	-0.6	-0.6	-71.1	-71.1	-106.8	0.316
σ ₀	-22.9	-3.8	-3.8	-12.4	-12.4	0	0	-39.1	-0.7	-0.7	-77.7	-77.7	-117.5	0.347

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.443 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

 $h_w/t_w=30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.73$ Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIAResistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=1.543E+6 N**

Essendo:

a/h_w=10.652, η = 1.2, K_τ=5.375contributo anima: V_{bw,Rd}=1.543E+6 N, contributo flange: V_{bf,Rd}=1.314E+4 Nχ_w=1.2, ϕ_w=0.435, τ_{cr}=1086, C=1422.6M_{Ed}=3.116E+5 Nm, M_{f,Rd}=5.934E+5 Nm, M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.525Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**Resistenza a taglio: **V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

η₃=V_{Ed}/V_{Rd}=0.133, (=> VERIFICA SODDISFATTA)ϕ₃=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.139, ϕ₁=M_{Ed}/M_{Rd}=0.341**Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)**

Valutazione della presenza di interazione

ϕ₃ < 0.5, M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1
NON C'E' INTERAZIONE**Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmax)****Sollecitazioni (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-5.51E+2	-2.74E+4	3.94E+4	1.36E+1
2a	-3.08E+4	2.52E+3	1.78E+3	-5.67E-1
2b	1.85E+5	-2.13E+3	5.3E+4	-9.47E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.03E+3	4.96E+2	7.31E+2	-1.85E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.83E+4	-1.33E+5	1.42E+5	-8.96E-1
Totale	2E+5	-1.59E+5	2.37E+5	1.1E+1

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_{td}	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	16.9	-1.3	-1.3	35.1	35.1	0	0	50.7	0.2	0.2	64	64	114.9	114.9	0.324
σ_3	15.5	-1.4	-1.4	33.3	33.3	0	0	47.5	0.2	0.2	59.2	59.2	106.8	111	0.313
σ_2	0	-2.1	-2.1	12.4	12.4	0	0	10.3	-0.1	-0.1	3.2	3.2	13.4	44.9	0.126
σ_1	-15.6	-2.8	-2.8	-8.5	-8.5	0	0	-26.9	-0.4	-0.4	-52.7	-52.7	-80	85.5	0.241
σ_0	-16.9	-2.8	-2.8	-10.3	-10.3	0	0	-30.1	-0.4	-0.4	-57.6	-57.6	-88.1	88.1	0.248
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	-3	0.3	0.3	-0.2	-0.2	0	0	-3	0.1	0.1	-14.6	-14.6	-17.5		
τ_2	-4.3	0.4	0.4	-0.3	-0.3	0	0	-4.2	0.1	0.1	-20.6	-20.6	-24.7		
τ_1	-3	0.3	0.3	-0.2	-0.2	0	0	-3	0.1	0.1	-14.6	-14.6	-17.5		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.324 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 4711

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	100x10 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4
z _G (mm)	250	250	250	250	250	250

J_y (mm ⁴)	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8
$W_{y,0}$ (mm ³)	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6
$W_{y,1}$ (mm ³)	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6
$W_{y,3}$ (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
$W_{y,4}$ (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
$W_{y,5}$ (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
$W_{y,6}$ (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
$W_{y,7}$ (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
$W_{y,8}$ (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
$S_{y,1}$ (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
$S_{y,2}$ (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
$S_{y,3}$ (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
$S_{y,4}$ (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n_E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-7.44E+2	1.26E+4	2.37E+4	1.83E+1
2a	-4.16E+4	3.41E+3	1.06E+4	-7.65E-1
2b	2.22E+5	-2.56E+3	5.74E+4	-1.14E+0
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.79E+3	1.15E+3	3.67E+3	-2.84E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	-8.34E+4	2.36E+4	5.95E+4	-3.92E+0
Totale	8.61E+4	3.82E+4	1.55E+5	1.22E+1

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z_{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	241.51	0.48	-1.21	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N_{Ed} (N)	8.613E+4	M_{Ed} (Nm)	1.549E+5	N_{Ed} (N)	8.613E+4
N_{Rd} (N)	5.038E+6	M_{Rd} (Nm)	9.174E+5	M_{Ed} (Nm)	1.549E+5
				M_{Rd} (Nm)	9.171E+5
N_{Ed}/N_{Rd}	0.017	M_{Ed}/M_{Rd}	0.169	M_{Ed}/M_{Rd}	0.169

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	10.1	1.8	1.8	39.5	39.5	0	0	51.4	0.9	0.9	19.9	19.9	72.3	0.214
σ_3	9.3	1.4	1.4	37.5	37.5	0	0	48.3	0.8	0.8	17.9	17.9	66.9	0.198
σ_2	0	-2.8	-2.8	14.9	14.9	0	0	12	-0.7	-0.7	-5.6	-5.6	5.8	0.017
σ_1	-9.4	-7	-7	-7.8	-7.8	0	0	-24.2	-2.1	-2.1	-29.1	-29.1	-55.4	0.164
σ_0	-10.2	-7.3	-7.3	-9.8	-9.8	0	0	-27.3	-2.2	-2.2	-31.1	-31.1	-60.7	0.18

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.214 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=1.543E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.705E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \lambda_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=1.549E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=6.293E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.246$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.024, \quad (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.025, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.169$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)**Sollecitazioni (Comb. Mmin)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-5.51E+2	9.32E+3	1.76E+4	1.36E+1
2a	-3.08E+4	2.52E+3	7.86E+3	-5.67E-1
2b	2.57E+5	-3.29E+3	5.06E+4	-4.18E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	7.32E+3	-9.36E+2	-3.08E+3	2.49E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.4E+5	-1.79E+5	-2.53E+5	-3.21E-1
Totale	3.72E+5	-1.71E+5	-1.8E+5	1.25E+1

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Mmin)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	286.72	0.42	-2.09	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale	Flessione semplice		Interazione N/M		
N _{Ed} (N)	3.725E+5	M _{Ed} (Nm)	-1.796E+5	N _{Ed} (N)	3.725E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	-9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	-1.796E+5
				M _{Rd} (Nm)	-9.106E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.074	M _{Ed} /M _{Rd}	0.196	M _{Ed} /M _{Rd}	0.197

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	7.5	1.3	1.3	39	39	0	0	47.8	-0.8	-0.8	-99	-99	-52.1	0.154
σ_3	6.9	1	1	37.2	37.2	0	0	45.2	-0.7	-0.7	-90.3	-90.3	-45.9	0.136
σ_2	0	-2.1	-2.1	17.2	17.2	0	0	15.1	0.5	0.5	9.4	9.4	25	0.074
σ_1	-7	-5.2	-5.2	-2.7	-2.7	0	0	-14.9	1.7	1.7	109.1	109.1	95.9	0.284
σ_0	-7.6	-5.4	-5.4	-4.5	-4.5	0	0	-17.5	1.8	1.8	117.8	117.8	102.1	0.302

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.302 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=1.543E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.63E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \lambda_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=-1.796E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=-5.63E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.319$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**Resistenza a taglio: **V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.106, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.111, \quad \eta_1=M_{Ed}/M_{Rd}=0.197$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmax)**Sollecitazioni (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-5.51E+2	9.32E+3	1.76E+4	1.36E+1
2a	-3.08E+4	2.52E+3	7.86E+3	-5.67E-1
2b	1.85E+5	-2.13E+3	4.79E+4	-9.48E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-6.53E+3	7.68E+2	2.44E+3	-1.89E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.202 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 501

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	100x10 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4
z _G (mm)	250	250	250	250	250	250
J _y (mm ⁴)	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8
W _{y,0} (mm ³)	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6
W _{y,1} (mm ³)	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6
W _{y,3} (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
nE	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-7.45E+2	1.26E+4	2.37E+4	-1.96E+1
2a	-5.7E+4	6.8E+3	4.69E+3	3.6E-1
2b	2.5E+5	-1.53E+3	6.26E+4	1.3E+0
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.47E+4	8.66E+2	2.13E+3	5.14E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	-5.53E+4	-4.07E+4	6.3E+4	8.28E+0
Totale	1.22E+5	-2.2E+4	1.56E+5	-9.13E+0

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Mmax)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	237.98	0.47	-1.31	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	1.219E+5	M _{Ed} (Nm)	1.562E+5	N _{Ed} (N)	1.219E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	1.562E+5
				M _{Rd} (Nm)	9.167E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.024	M _{Ed} /M _{Rd}	0.17	M _{Ed} /M _{Rd}	0.17

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	10.1	-1.8	-1.8	43.6	43.6	0	0	52	-0.1	-0.1	23.3	23.3	75.2	0.222
σ ₃	9.3	-2	-2	41.5	41.5	0	0	48.8	-0.1	-0.1	21.2	21.2	69.8	0.207
σ ₂	0	-3.8	-3.8	16.8	16.8	0	0	12.9	-1	-1	-3.7	-3.7	8.2	0.024
σ ₁	-9.4	-5.7	-5.7	-8	-8	0	0	-23.1	-1.8	-1.8	-28.6	-28.6	-53.5	0.158
σ ₀	-10.2	-5.8	-5.8	-10.1	-10.1	0	0	-26.2	-1.9	-1.9	-30.7	-30.7	-58.8	0.174

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.222 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta^* \epsilon_w \cdot (K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=1.543E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.7E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \lambda_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=1.562E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=6.211E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.252$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.014, \quad (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.014, \quad \eta_1=M_{Ed}/M_{Rd}=0.17$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)**Sollecitazioni (Comb. Mmin)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-5.52E+2	9.32E+3	1.76E+4	-1.45E+1
2a	-4.22E+4	5.04E+3	3.47E+3	2.67E-1
2b	2.87E+5	-2.26E+3	5.68E+4	8.77E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	1.16E+3	-1.9E+2	-1.91E+3	-1.82E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.32E+5	1.84E+5	-2.57E+5	-2.89E+0
Totale	3.78E+5	1.96E+5	-1.81E+5	-1.64E+1

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Mmin)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	287.28	0.42	-2.1	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	3.781E+5	M _{Ed} (Nm)	-1.808E+5	N _{Ed} (N)	3.781E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	-9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	-1.808E+5
				M _{Rd} (Nm)	-9.104E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.075	M _{Ed} /M _{Rd}	0.197	M _{Ed} /M _{Rd}	0.199

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	7.5	-1.3	-1.3	43.6	43.6	0	0	49.8	-0.7	-0.7	-101.2	-101.2	-52.2	0.154
σ ₃	6.9	-1.5	-1.5	41.7	41.7	0	0	47.1	-0.7	-0.7	-92.4	-92.4	-46	0.136
σ ₂	0	-2.8	-2.8	19.3	19.3	0	0	16.4	0.1	0.1	8.9	8.9	25.4	0.075
σ ₁	-7	-4.2	-4.2	-3.1	-3.1	0	0	-14.3	0.8	0.8	110.2	110.2	96.7	0.286
σ ₀	-7.6	-4.3	-4.3	-5.1	-5.1	0	0	-17	0.9	0.9	119	119	102.9	0.304

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.304 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling
 $h_w/t_w=30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.73$ Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=1.543E+6$ N

Essendo:

$a/h_w=10.652$, $\eta=1.2$, $K_\tau=5.375$
 contributo anima: $V_{bw,Rd}=1.543E+6$ N, contributo flange: $V_{bf,Rd}=1.627E+4$ N
 $\chi_w=1.2$, $\lambda_w=0.435$, $\tau_{cr}=1086$, $C=1422.6$
 $M_{Ed}=-1.808E+5$ Nm, $M_{f,Rd}=-5.616E+5$ Nm, $M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.322$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.121, \quad (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.127, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.199$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-5.52E+2	9.32E+3	1.76E+4	-1.45E+1
2a	-4.22E+4	5.04E+3	3.47E+3	2.67E-1
2b	2.08E+5	-1.27E+3	5.22E+4	1.09E+0
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.83E+3	5.77E+2	1.42E+3	3.43E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	-4.1E+4	-3.02E+4	4.67E+4	5.7E+0
Totale	1.15E+5	-1.65E+4	1.21E+5	-7.11E+0

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_{td}	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	7.5	-1.3	-1.3	36.4	36.4	0	0	42.5	-0.1	-0.1	17.3	17.3	59.7	59.7	0.168
σ_3	6.9	-1.5	-1.5	34.6	34.6	0	0	40	-0.1	-0.1	15.7	15.7	55.6	55.7	0.157
σ_2	0	-2.8	-2.8	14	14	0	0	11.1	-0.7	-0.7	-2.7	-2.7	7.7	8.9	0.025
σ_1	-7	-4.2	-4.2	-6.6	-6.6	0	0	-17.8	-1.2	-1.2	-21.2	-21.2	-40.2	40.3	0.114
σ_0	-7.6	-4.3	-4.3	-8.4	-8.4	0	0	-20.3	-1.3	-1.3	-22.8	-22.8	-44.4	44.4	0.125
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	1	0.6	0.6	-0.1	-0.1	0	0	1.4	0.1	0.1	-3.3	-3.3	-1.8		
τ_2	1.4	0.8	0.8	-0.2	-0.2	0	0	2	0.1	0.1	-4.7	-4.7	-2.6		
τ_1	1	0.6	0.6	-0.1	-0.1	0	0	1.4	0.1	0.1	-3.3	-3.3	-1.8		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.168 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-5.52E+2	9.32E+3	1.76E+4	-1.45E+1
2a	-4.22E+4	5.04E+3	3.47E+3	2.67E-1
2b	2.4E+5	-1.88E+3	4.73E+4	7.31E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	7.72E+2	-1.27E+2	-1.27E+3	-1.21E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	9.8E+4	1.36E+5	-1.9E+5	-1.71E+0
Totale	2.96E+5	1.49E+5	-1.23E+5	-1.53E+1

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_{td}	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	7.5	-1.3	-1.3	36.4	36.4	0	0	42.5	-0.5	-0.5	-75	-75	-33	33	0.093
σ_3	6.9	-1.5	-1.5	34.7	34.7	0	0	40.2	-0.5	-0.5	-68.5	-68.5	-28.7	40.3	0.114
σ_2	0	-2.8	-2.8	16.1	16.1	0	0	13.2	0.1	0.1	6.6	6.6	19.8	44.6	0.126
σ_1	-7	-4.2	-4.2	-2.6	-2.6	0	0	-13.8	0.6	0.6	81.6	81.6	68.4	74	0.208
σ_0	-7.6	-4.3	-4.3	-4.2	-4.2	0	0	-16.1	0.6	0.6	88.1	88.1	72.6	72.6	0.205
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	1	0.6	0.6	-0.2	-0.2	0	0	1.4	0	0	15	15	16.3		
τ_2	1.4	0.8	0.8	-0.3	-0.3	0	0	1.9	0	0	21.1	21.1	23.1		
τ_1	1	0.6	0.6	-0.2	-0.2	0	0	1.4	0	0	15	15	16.3		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.208 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 5011

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R su entrambi i lati

σ_4	48.8	5.2	5.2	42.1	42.1	0	0	96	0.5	0.5	91.5	91.5	188	0.556
σ_3	44.8	4.5	4.5	40	40	0	0	89.4	0.3	0.3	84.4	84.4	174.1	0.515
σ_2	0	-3.8	-3.8	16.8	16.8	0	0	12.9	-1.4	-1.4	3.2	3.2	14.7	0.043
σ_1	-44.9	-12.1	-12.1	-6.5	-6.5	0	0	-63.6	-3.1	-3.1	-78	-78	-144.7	0.428
σ_0	-48.9	-12.9	-12.9	-8.5	-8.5	0	0	-70.2	-3.3	-3.3	-85	-85	-158.6	0.469

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.556 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w = 30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **$V_{b,Rd} = 1.543E+6$ N**

Essendo:

$$a/h_w = 10.652, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 9.888E+3 \text{ N}$$

$$\chi_w = 1.2, \quad \lambda_w = 0.435, \quad \tau_{cr} = 1086, \quad C = 1422.6$$

$$M_{Ed} = 4.039E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd} = 5.986E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.675$$

Resistenza plastica: **$V_{pl,Rd} = 1.616E+6$ N**

Resistenza a taglio: **$V_{Rd} = V_{pl,Rd} = 1.616E+6$ N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.158, \quad (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.165, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.441$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-5.52E+2	4.61E+4	8.43E+4	-1.45E+1
2a	-4.22E+4	5.04E+3	1.56E+4	2.67E-1
2b	2.87E+5	-2.26E+3	5.13E+4	8.77E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	1.73E+4	-9.41E+2	-3.68E+3	-5.16E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	3.46E+4	-4.54E+4	-5.82E+4	4.94E+0
Totale	2.97E+5	2.53E+3	8.94E+4	-8.94E+0

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z_{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	220.76	0.44	-3.59	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.966E+5	M _{Ed} (Nm)	8.936E+4	N _{Ed} (N)	2.966E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	8.936E+4
				M _{Rd} (Nm)	9.131E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.059	M _{Ed} /M _{Rd}	0.097	M _{Ed} /M _{Rd}	0.098
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	36.1	3.9	3.9	41.3	41.3	0	0	81.3	-0.4	-0.4	-22.6	-22.6	58.2	0.172
σ ₃	33.2	3.3	3.3	39.6	39.6	0	0	76.1	-0.3	-0.3	-20.6	-20.6	55.2	0.163
σ ₂	0	-2.8	-2.8	19.3	19.3	0	0	16.4	1.2	1.2	2.3	2.3	19.9	0.059
σ ₁	-33.3	-9	-9	-1	-1	0	0	-43.3	2.6	2.6	25.3	25.3	-15.4	0.045
σ ₀	-36.2	-9.5	-9.5	-2.7	-2.7	0	0	-48.4	2.7	2.7	27.3	27.3	-18.4	0.055

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.172 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=1.543E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.772E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \lambda_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=8.936E+4 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.806E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.154$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.002, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.002, \quad \eta_1=M_{Ed}/M_{Rd}=0.098$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)**Sollecitazioni (Comb. Vmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
------	-------	-------	--------	--------

1	-7.45E+2	6.22E+4	1.14E+5	-1.96E+1
2a	-5.7E+4	6.8E+3	2.11E+4	3.6E-1
2b	2.5E+5	-1.53E+3	5.9E+4	1.3E+0
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.29E+4	1.16E+3	3.55E+3	5.91E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.78E+4	1.87E+5	2.06E+5	-3.27E+0
Totale	2.17E+5	2.55E+5	4.03E+5	-2.06E+1

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	228.62	0.45	-1.2	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.169E+5	M _{Ed} (Nm)	4.03E+5	N _{Ed} (N)	2.169E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	4.03E+5
				M _{Rd} (Nm)	9.151E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.043	M _{Ed} /M _{Rd}	0.439	M _{Ed} /M _{Rd}	0.44

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	48.8	5.2	5.2	42.1	42.1	0	0	96	0	0	91.5	91.5	187.5	0.554
σ ₃	44.8	4.5	4.5	40	40	0	0	89.4	-0.1	-0.1	84.4	84.4	173.6	0.514
σ ₂	0	-3.8	-3.8	16.8	16.8	0	0	12.9	-1.5	-1.5	3.2	3.2	14.6	0.043
σ ₁	-44.9	-12.1	-12.1	-6.5	-6.5	0	0	-63.6	-2.9	-2.9	-78	-78	-144.5	0.427
σ ₀	-48.9	-12.9	-12.9	-8.5	-8.5	0	0	-70.2	-3.1	-3.1	-85	-85	-158.3	0.468

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.554 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=1.543E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=9.936E+3 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \lambda_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=4.03E+5 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd}=5.991E+5 \text{ Nm}, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.673$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.616E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.158, \quad (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.165, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.44$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-5.52E+2	4.61E+4	8.43E+4	-1.45E+1
2a	-4.22E+4	5.04E+3	1.56E+4	2.67E-1
2b	2.08E+5	-1.27E+3	4.91E+4	1.09E+0
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.39E+4	7.56E+2	2.94E+3	4.14E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	3.54E+4	1.38E+5	1.52E+5	-1.99E+0
Totale	1.87E+5	1.89E+5	3.04E+5	-1.47E+1

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_{td}	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	36.1	3.9	3.9	35	35	0	0	75	0.3	0.3	67.7	67.7	143.1	143.1	0.403
σ_3	33.2	3.3	3.3	33.4	33.4	0	0	69.9	0.2	0.2	62.5	62.5	132.6	137.4	0.387
σ_2	0	-2.8	-2.8	14	14	0	0	11.1	-0.9	-0.9	2.4	2.4	12.5	52.3	0.147
σ_1	-33.3	-9	-9	-5.4	-5.4	0	0	-47.7	-2.1	-2.1	-57.8	-57.8	-107.6	113.4	0.319
σ_0	-36.2	-9.5	-9.5	-7.1	-7.1	0	0	-52.8	-2.2	-2.2	-63	-63	-118	118	0.332
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	5.1	0.6	0.6	-0.1	-0.1	0	0	5.5	0.1	0.1	15.2	15.2	20.7		
τ_2	7.2	0.8	0.8	-0.2	-0.2	0	0	7.7	0.1	0.1	21.5	21.5	29.3		
τ_1	5.1	0.6	0.6	-0.1	-0.1	0	0	5.5	0.1	0.1	15.2	15.2	20.7		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.403 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	-5.52E+2	4.61E+4	8.43E+4	-1.45E+1
2a	-4.22E+4	5.04E+3	1.56E+4	2.67E-1

W _{y,3} (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
I _E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	4.39E+2	-6.24E+4	1.13E+5	1.6E+1
2a	-5.59E+4	-7.43E+3	2.15E+4	-1.63E+0
2b	2.49E+5	2.07E+3	5.86E+4	-7.09E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.41E+4	-3.4E+2	3.85E+3	8.48E-2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.2E+4	-1.91E+5	2.15E+5	-6.52E+0
Totale	2.22E+5	-2.59E+5	4.11E+5	7.24E+0

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	228.14	0.45	-1.2	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.217E+5	M _{Ed} (Nm)	4.114E+5	N _{Ed} (N)	2.217E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	4.114E+5
				M _{Rd} (Nm)	9.15E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.044	M _{Ed} /M _{Rd}	0.448	M _{Ed} /M _{Rd}	0.45
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	48.5	5.5	5.5	41.9	41.9	0	0	95.8	0.7	0.7	94.9	94.9	191.4	0.566
σ ₃	44.6	4.7	4.7	39.8	39.8	0	0	89.2	0.6	0.6	87.5	87.5	177.2	0.524
σ ₂	0	-3.8	-3.8	16.7	16.7	0	0	13	-0.9	-0.9	2.8	2.8	14.9	0.044
σ ₁	-44.5	-12.2	-12.2	-6.4	-6.4	0	0	-63.1	-2.5	-2.5	-81.9	-81.9	-147.5	0.436
σ ₀	-48.4	-13	-13	-8.4	-8.4	0	0	-69.8	-2.6	-2.6	-89.2	-89.2	-161.6	0.478

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.566 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta^* \epsilon_w *(K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=1.543E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=9.559E+3 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \lambda_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=4.114E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.98E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.688$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.161, \quad (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.168, \quad \eta_1=M_{Ed}/M_{Rd}=0.45$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	3.25E+2	-4.62E+4	8.36E+4	1.19E+1
2a	-4.14E+4	-5.5E+3	1.59E+4	-1.21E+0
2b	2.86E+5	3.05E+3	5.07E+4	-1.11E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	9.62E+3	3.3E+2	-3.27E+3	-9.3E-2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	3.2E+4	4.67E+4	-6.03E+4	5.73E+0
Totale	2.87E+5	-1.67E+3	8.67E+4	1.62E+1

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	221.7	0.44	-3.58	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.87E+5	M _{Ed} (Nm)	8.668E+4	N _{Ed} (N)	2.87E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	8.668E+4
				M _{Rd} (Nm)	9.134E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.057	M _{Ed} /M _{Rd}	0.094	M _{Ed} /M _{Rd}	0.095

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	35.9	4.1	4.1	41	41	0	0	80.9	-0.8	-0.8	-23.7	-23.7	56.4	0.167
σ_3	33	3.5	3.5	39.2	39.2	0	0	75.8	-0.6	-0.6	-21.6	-21.6	53.5	0.158
σ_2	0	-2.8	-2.8	19.2	19.2	0	0	16.5	0.6	0.6	2.1	2.1	19.3	0.057
σ_1	-33	-9.1	-9.1	-0.8	-0.8	0	0	-42.8	1.9	1.9	25.9	25.9	-14.9	0.044
σ_0	-35.8	-9.6	-9.6	-2.5	-2.5	0	0	-48	2	2	28	28	-17.9	0.053

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.167 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **$V_{b,Rd}=1.543E+6$ N**

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.775E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \lambda_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=8.668E+4 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.828E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.149$$

Resistenza plastica: **$V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N**

Resistenza a taglio: **$V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.001, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.001, \quad \eta_1=M_{Ed}/M_{Rd}=0.095$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)**Sollecitazioni (Comb. Vmin)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	4.39E+2	-6.24E+4	1.13E+5	1.6E+1
2a	-5.59E+4	-7.43E+3	2.15E+4	-1.63E+0
2b	2.49E+5	2.07E+3	5.86E+4	-7.08E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	3.84E+2	-4.91E+2	3.19E+3	1.78E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.2E+4	-1.91E+5	2.15E+5	-6.52E+0
Totale	2.36E+5	-2.6E+5	4.11E+5	7.33E+0

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Vmin)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	226.71	0.45	-1.22	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.362E+5	M _{Ed} (Nm)	4.107E+5	N _{Ed} (N)	2.362E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	4.107E+5
				M _{Rd} (Nm)	9.147E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.047	M _{Ed} /M _{Rd}	0.448	M _{Ed} /M _{Rd}	0.449
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	48.5	5.5	5.5	41.9	41.9	0	0	95.8	1.4	1.4	94.9	94.9	192	0.568
σ ₃	44.6	4.7	4.7	39.8	39.8	0	0	89.2	1.3	1.3	87.5	87.5	178	0.526
σ ₂	0	-3.8	-3.8	16.7	16.7	0	0	13	0	0	2.8	2.8	15.9	0.047
σ ₁	-44.5	-12.2	-12.2	-6.4	-6.4	0	0	-63.1	-1.2	-1.2	-81.9	-81.9	-146.2	0.433
σ ₀	-48.4	-13	-13	-8.4	-8.4	0	0	-69.8	-1.3	-1.3	-89.2	-89.2	-160.3	0.474

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.568 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta^* \epsilon_w^*(K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=1.543E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=9.49E+3 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \lambda_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=4.107E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.946E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.691$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.161, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.168, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.449$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmax)**Sollecitazioni (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	3.25E+2	-4.62E+4	8.36E+4	1.19E+1
2a	-4.14E+4	-5.5E+3	1.59E+4	-1.21E+0
2b	2.08E+5	1.72E+3	4.88E+4	-5.91E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.41E+3	-2.27E+2	2.57E+3	5.65E-2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	3.1E+4	-1.42E+5	1.59E+5	-4.37E+0
Totale	1.88E+5	-1.92E+5	3.1E+5	5.75E+0

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_{id}	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	35.9	4.1	4.1	34.9	34.9	0	0	74.8	0.5	0.5	70.3	70.3	145.6	145.6	0.41
σ_3	33	3.5	3.5	33.2	33.2	0	0	69.7	0.4	0.4	64.8	64.8	134.9	139.8	0.394
σ_2	0	-2.8	-2.8	13.9	13.9	0	0	11.2	-0.6	-0.6	2.1	2.1	12.6	53.1	0.15
σ_1	-33	-9.1	-9.1	-5.3	-5.3	0	0	-47.4	-1.6	-1.6	-60.7	-60.7	-109.7	115.6	0.326
σ_0	-35.8	-9.6	-9.6	-7	-7	0	0	-52.4	-1.7	-1.7	-66.1	-66.1	-120.3	120.3	0.339
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	-5.1	-0.6	-0.6	0.2	0.2	0	0	-5.5	0	0	-15.6	-15.6	-21.1		
τ_2	-7.2	-0.9	-0.9	0.3	0.3	0	0	-7.8	0	0	-22	-22	-29.8		
τ_1	-5.1	-0.6	-0.6	0.2	0.2	0	0	-5.5	0	0	-15.6	-15.6	-21.1		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.41 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmin)**Sollecitazioni (Comb. Mmin)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	3.25E+2	-4.62E+4	8.36E+4	1.19E+1
2a	-4.14E+4	-5.5E+3	1.59E+4	-1.21E+0
2b	2.39E+5	2.54E+3	4.23E+4	-9.23E-2
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	6.41E+3	2.2E+2	-2.18E+3	-6.2E-2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.38E+4	3.46E+4	-4.47E+4	3.78E+0
Totale	2.28E+5	-1.44E+4	9.5E+4	1.43E+1

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a	F. 2a	F. 2b	F. 2b	F. 2c	F. 2c	F. 2 tot	F. 3a	F. 3a	F. 3b	F. 3b	F. 3 tot	σ_{id}	η_1
--	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	----------	-------	-------	-------	-------	----------	---------------	----------

$S_{y,4}(\text{mm}^3)$	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n_E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	$N (N)$	$V (N)$	$M (Nm)$	$T (Nm)$
1	4.39E+2	-1.25E+4	2.21E+4	1.6E+1
2a	-5.59E+4	-7.43E+3	3.5E+3	-1.63E+0
2b	2.49E+5	2.07E+3	6.36E+4	-7.09E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.58E+4	-8.88E+1	3.32E+3	-3.75E-2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	-4.11E+4	4.24E+4	6.16E+4	7.26E+0
Totale	1.27E+5	2.45E+4	1.54E+5	2.09E+1

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	$z_{pl} (mm)$	α	ψ	Classe
Anima	30.67	237.49	0.47	-1.33	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale	Flessione semplice		Interazione N/M		
$N_{Ed} (N)$	1.269E+5	$M_{Ed} (Nm)$	1.541E+5	$N_{Ed} (N)$	1.269E+5
$N_{Rd} (N)$	5.038E+6	$M_{Rd} (Nm)$	9.174E+5	$M_{Ed} (Nm)$	1.541E+5
				$M_{Rd} (Nm)$	9.166E+5
N_{Ed}/N_{Rd}	0.025	M_{Ed}/M_{Rd}	0.168	M_{Ed}/M_{Rd}	0.168

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	9.5	-2.3	-2.3	44	44	0	0	51.3	-0.3	-0.3	23.7	23.7	74.6	0.221
σ_3	8.8	-2.4	-2.4	41.8	41.8	0	0	48.2	-0.4	-0.4	21.5	21.5	69.3	0.205
σ_2	0	-3.8	-3.8	16.7	16.7	0	0	13	-1.7	-1.7	-2.8	-2.8	8.5	0.025
σ_1	-8.7	-5.1	-5.1	-8.4	-8.4	0	0	-22.2	-3	-3	-27.1	-27.1	-52.3	0.155
σ_0	-9.5	-5.3	-5.3	-10.5	-10.5	0	0	-25.3	-3.2	-3.2	-29.2	-29.2	-57.6	0.17

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.221 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w = 30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_z)^{0.5} = 48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	7.1	-1.7	-1.7	36.7	36.7	0	0	42.1	-0.2	-0.2	17.5	17.5	59.4	59.4	0.167
σ_3	6.5	-1.8	-1.8	34.8	34.8	0	0	39.6	-0.3	-0.3	16	16	55.3	55.4	0.156
σ_2	0	-2.8	-2.8	13.9	13.9	0	0	11.2	-1.2	-1.2	-2	-2	8	9.4	0.026
σ_1	-6.5	-3.8	-3.8	-7	-7	0	0	-17.2	-2	-2	-20	-20	-39.3	39.4	0.111
σ_0	-7	-3.9	-3.9	-8.8	-8.8	0	0	-19.7	-2.1	-2.1	-21.6	-21.6	-43.4	43.4	0.122
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	-1	-0.6	-0.6	0.2	0.2	0	0	-1.4	0	0	3.5	3.5	2		
τ_2	-1.4	-0.9	-0.9	0.3	0.3	0	0	-2	0	0	4.9	4.9	2.8		
τ_1	-1	-0.6	-0.6	0.2	0.2	0	0	-1.4	0	0	3.5	3.5	2		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.167 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	3.25E+2	-9.26E+3	1.64E+4	1.19E+1
2a	-4.14E+4	-5.5E+3	2.59E+3	-1.21E+0
2b	2.39E+5	2.54E+3	4.84E+4	-9.23E-2
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	1.42E+4	5.21E+1	-1.84E+3	1.95E-2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	9.4E+4	-1.36E+5	-1.9E+5	-6.49E+0
Totale	3.06E+5	-1.49E+5	-1.25E+5	4.09E+0

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_{id}	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	7.1	-1.7	-1.7	36.8	36.8	0	0	42.2	0.2	0.2	-75.4	-75.4	-33	33	0.093
σ_3	6.5	-1.8	-1.8	35.1	35.1	0	0	39.9	0.2	0.2	-68.8	-68.8	-28.7	40.3	0.114
σ_2	0	-2.8	-2.8	16	16	0	0	13.3	1	1	6.3	6.3	20.5	44.9	0.126
σ_1	-6.5	-3.8	-3.8	-3.1	-3.1	0	0	-13.3	1.7	1.7	81.4	81.4	69.8	75.3	0.212
σ_0	-7	-3.9	-3.9	-4.7	-4.7	0	0	-15.7	1.7	1.7	88	88	74.1	74.1	0.209
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	-1	-0.6	-0.6	0.3	0.3	0	0	-1.3	0	0	-15	-15	-16.3		
τ_2	-1.4	-0.9	-0.9	0.4	0.4	0	0	-1.9	0	0	-21.2	-21.2	-23.1		
τ_1	-1	-0.6	-0.6	0.3	0.3	0	0	-1.3	0	0	-15	-15	-16.3		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.212 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 561**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	100x10 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4
z _G (mm)	250	250	250	250	250	250
J _y (mm ⁴)	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8
W _{y,0} (mm ³)	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6
W _{y,1} (mm ³)	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6
W _{y,3} (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n _E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)**Sollecitazioni (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	4.4E+2	-1.25E+4	2.21E+4	-1.83E+1
2a	-3.89E+4	-3.13E+3	9.9E+3	8.06E-1
2b	2.19E+5	3.16E+3	5.74E+4	1.83E+0
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.43E+4	-4.65E+2	3.71E+3	8.56E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	-6.36E+4	-3.49E+4	6.63E+4	1.58E+0
Totale	9.24E+4	-4.78E+4	1.59E+5	-1.32E+1

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Mmax)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	240.89	0.48	-1.22	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	9.239E+4	M _{Ed} (Nm)	1.594E+5	N _{Ed} (N)	9.239E+4
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	1.594E+5
				M _{Rd} (Nm)	9.17E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.018	M _{Ed} /M _{Rd}	0.174	M _{Ed} /M _{Rd}	0.174
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	9.5	1.6	1.6	39.3	39.3	0	0	50.5	0	0	24.2	24.2	74.6	0.221
σ ₃	8.8	1.3	1.3	37.3	37.3	0	0	47.4	-0.2	-0.2	21.9	21.9	69.1	0.204
σ ₂	0	-2.6	-2.6	14.7	14.7	0	0	12.1	-1.6	-1.6	-4.3	-4.3	6.2	0.018
σ ₁	-8.7	-6.5	-6.5	-8	-8	0	0	-23.2	-3.1	-3.1	-30.4	-30.4	-56.7	0.168
σ ₀	-9.5	-6.9	-6.9	-9.9	-9.9	0	0	-26.3	-3.2	-3.2	-32.7	-32.7	-62.2	0.184

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.221 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta^* \varepsilon_w (K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=1.543E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.698E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \lambda_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=1.594E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=6.279E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.254$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.03, \quad (=) \text{ VERIFICA SODDISFATTA}$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.031, \quad \eta_1=M_{Ed}/M_{Rd}=0.174$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)**Sollecitazioni (Comb. Mmin)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	3.26E+2	-9.26E+3	1.64E+4	-1.36E+1

2a	-2.88E+4	-2.31E+3	7.34E+3	5.97E-1
2b	2.52E+5	4.15E+3	5.05E+4	1.28E+0
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2E+4	3.89E+2	-3.09E+3	-7.14E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.38E+5	1.78E+5	-2.53E+5	-6.17E-2
Totale	3.82E+5	1.71E+5	-1.82E+5	-1.25E+1

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	287.63	0.42	-2.11	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	3.816E+5	M _{Ed} (Nm)	-1.821E+5	N _{Ed} (N)	3.816E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	-9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	-1.821E+5
				M _{Rd} (Nm)	-9.102E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.076	M _{Ed} /M _{Rd}	0.199	M _{Ed} /M _{Rd}	0.2
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	7.1	1.2	1.2	38.6	38.6	0	0	46.9	0	0	-99.4	-99.4	-52.5	0.155
σ ₃	6.5	1	1	36.9	36.9	0	0	44.3	0.1	0.1	-90.7	-90.7	-46.3	0.137
σ ₂	0	-1.9	-1.9	16.9	16.9	0	0	15	1.3	1.3	9.3	9.3	25.6	0.076
σ ₁	-6.5	-4.8	-4.8	-3	-3	0	0	-14.3	2.6	2.6	109.2	109.2	97.5	0.288
σ ₀	-7	-5.1	-5.1	-4.8	-4.8	0	0	-16.9	2.7	2.7	117.9	117.9	103.7	0.307

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.307 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=1.543E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.623E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \lambda_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=-1.821E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=-5.608E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.325$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.616E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = V_{pl,Rd} = 1.616E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.106, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.111, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.2$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	3.26E+2	-9.26E+3	1.64E+4	-1.36E+1
2a	-2.88E+4	-2.31E+3	7.34E+3	5.97E-1
2b	1.82E+5	2.64E+3	4.78E+4	1.52E+0
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.62E+4	-3.1E+2	2.47E+3	5.71E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	-4.7E+4	-2.59E+4	4.91E+4	9.14E-1
Totale	9.06E+4	-3.51E+4	1.23E+5	-9.96E+0

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_{id}	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	7.1	1.2	1.2	32.7	32.7	0	0	41	0	0	17.9	17.9	58.9	58.9	0.166
σ_3	6.5	1	1	31.1	31.1	0	0	38.6	-0.1	-0.1	16.2	16.2	54.7	55.1	0.155
σ_2	0	-1.9	-1.9	12.2	12.2	0	0	10.3	-1.1	-1.1	-3.2	-3.2	6.1	11.2	0.032
σ_1	-6.5	-4.8	-4.8	-6.6	-6.6	0	0	-17.9	-2.1	-2.1	-22.5	-22.5	-42.5	43	0.121
σ_0	-7	-5.1	-5.1	-8.3	-8.3	0	0	-20.4	-2.1	-2.1	-24.2	-24.2	-46.7	46.7	0.132
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	-1	-0.3	-0.3	0.3	0.3	0	0	-1	0	0	-2.8	-2.8	-3.9		
τ_2	-1.4	-0.4	-0.4	0.4	0.4	0	0	-1.4	0	0	-4	-4	-5.4		
τ_1	-1	-0.3	-0.3	0.3	0.3	0	0	-1	0	0	-2.8	-2.8	-3.9		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.166 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	3.26E+2	-9.26E+3	1.64E+4	-1.36E+1
2a	-2.88E+4	-2.31E+3	7.34E+3	5.97E-1
2b	2.1E+5	3.46E+3	4.21E+4	1.07E+0

W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
nE	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	4.4E+2	3.75E+4	5.26E+4	-1.83E+1
2a	-3.89E+4	-3.13E+3	2.32E+3	8.06E-1
2b	2.19E+5	3.16E+3	6.5E+4	1.83E+0
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.43E+4	-4.65E+2	2.58E+3	8.56E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	7.14E+4	1.77E+5	1.9E+5	-4.95E+0
Totale	2.27E+5	2.14E+5	3.12E+5	-1.98E+1

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	227.58	0.45	-1.28	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale	Flessione semplice		Interazione N/M		
N _{Ed} (N)	2.274E+5	M _{Ed} (Nm)	3.121E+5	N _{Ed} (N)	2.274E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	3.121E+5
				M _{Rd} (Nm)	9.149E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.045	M _{Ed} /M _{Rd}	0.34	M _{Ed} /M _{Rd}	0.341

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	22.6	-1.6	-1.6	42.6	42.6	0	0	63.5	-0.5	-0.5	86.1	86.1	149.1	0.441
σ ₃	20.8	-1.7	-1.7	40.4	40.4	0	0	59.4	-0.6	-0.6	79.6	79.6	138.4	0.409
σ ₂	0	-2.6	-2.6	14.7	14.7	0	0	12.1	-1.6	-1.6	4.8	4.8	15.3	0.045
σ ₁	-20.7	-3.5	-3.5	-11	-11	0	0	-35.2	-2.6	-2.6	-70	-70	-107.9	0.319
σ ₀	-22.5	-3.6	-3.6	-13.2	-13.2	0	0	-39.3	-2.7	-2.7	-76.5	-76.5	-118.6	0.351

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.441 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA
NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.322 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 591

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	100x10 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4
z _G (mm)	250	250	250	250	250	250
J _y (mm ⁴)	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8
W _{y,0} (mm ³)	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6
W _{y,1} (mm ³)	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6
W _{y,3} (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n _E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.57E+3	-5.28E+4	5.18E+4	-7.34E+0
2a	-2.26E+4	-3.29E+3	7.8E+3	1.15E+0
2b	1.31E+5	4.02E+3	4.71E+4	2.51E+1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.69E+4	-1.43E+3	3.55E+3	1.13E+0
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.43E+5	-2.64E+5	2.13E+5	-4.45E+1
Totale	2.36E+5	-3.17E+5	3.23E+5	-2.44E+1

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z_{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	226.74	0.45	-1.28	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N_{Ed} (N)	2.359E+5	M_{Ed} (Nm)	3.228E+5	N_{Ed} (N)	2.359E+5
N_{Rd} (N)	5.038E+6	M_{Rd} (Nm)	9.174E+5	M_{Ed} (Nm)	3.228E+5
				M_{Rd} (Nm)	9.147E+5
N_{Ed}/N_{Rd}	0.047	M_{Ed}/M_{Rd}	0.352	M_{Ed}/M_{Rd}	0.353
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	22.3	1.8	1.8	29	29	0	0	53.2	0.4	0.4	100.8	100.8	154.3	0.456
σ_3	20.5	1.6	1.6	27.4	27.4	0	0	49.5	0.3	0.3	93.5	93.5	143.2	0.424
σ_2	0.1	-1.5	-1.5	8.8	8.8	0	0	7.4	-1.1	-1.1	9.6	9.6	15.8	0.047
σ_1	-20.3	-4.6	-4.6	-9.8	-9.8	0	0	-34.7	-2.5	-2.5	-74.3	-74.3	-111.6	0.33
σ_0	-22.1	-4.9	-4.9	-11.4	-11.4	0	0	-38.4	-2.7	-2.7	-81.6	-81.6	-122.6	0.363

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.456 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta^* \epsilon_w^*(K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **$V_{b,Rd}=1.543E+6$ N**

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.28E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \lambda_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=3.228E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.947E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.543$$

Resistenza plastica: **$V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N**

Resistenza a taglio: **$V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.196, \quad (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.206, \quad \eta_1=M_{Ed}/M_{Rd}=0.353$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.57E+3	-5.28E+4	5.18E+4	-7.34E+0
2a	-2.26E+4	-3.29E+3	7.8E+3	1.15E+0
2b	1.31E+5	4.02E+3	4.71E+4	2.51E+1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.69E+4	-1.43E+3	3.55E+3	1.13E+0
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.12E+5	-2.94E+5	1.84E+5	-7.58E+1
Totale	3.06E+5	-3.48E+5	2.94E+5	-5.57E+1

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	219.86	0.43	-1.43	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	3.057E+5	M _{Ed} (Nm)	2.941E+5	N _{Ed} (N)	3.057E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	2.941E+5
				M _{Rd} (Nm)	9.128E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.061	M _{Ed} /M _{Rd}	0.321	M _{Ed} /M _{Rd}	0.322

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	22.3	1.8	1.8	29	29	0	0	53.2	0.4	0.4	93.1	93.1	146.7	0.434
σ ₃	20.5	1.6	1.6	27.4	27.4	0	0	49.5	0.3	0.3	86.8	86.8	136.6	0.404
σ ₂	0.1	-1.5	-1.5	8.8	8.8	0	0	7.4	-1.1	-1.1	14.3	14.3	20.5	0.061
σ ₁	-20.3	-4.6	-4.6	-9.8	-9.8	0	0	-34.7	-2.5	-2.5	-58.3	-58.3	-95.6	0.283
σ ₀	-22.1	-4.9	-4.9	-11.4	-11.4	0	0	-38.4	-2.7	-2.7	-64.6	-64.6	-105.7	0.313

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.434 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=1.543E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.346E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \lambda_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=2.941E+5 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd}=5.785E+5 \text{ Nm}, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.508$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.616E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.215, \quad (=) \text{ VERIFICA SODDISFATTA}$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.225, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.322$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.16E+3	-3.91E+4	3.83E+4	-5.44E+0
2a	-1.68E+4	-2.44E+3	5.78E+3	8.48E-1
2b	1.09E+5	3.35E+3	3.93E+4	2.09E+1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.13E+4	-9.5E+2	2.37E+3	7.52E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.06E+5	-1.95E+5	1.57E+5	-3.3E+1
Totale	1.88E+5	-2.35E+5	2.43E+5	-1.59E+1

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_{td}	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	16.5	1.4	1.4	24.2	24.2	0	0	42.1	0.3	0.3	74.6	74.6	117	117	0.329
σ_3	15.2	1.2	1.2	22.8	22.8	0	0	39.2	0.2	0.2	69.2	69.2	108.6	117.4	0.331
σ_2	0.1	-1.1	-1.1	7.3	7.3	0	0	6.3	-0.8	-0.8	7.1	7.1	12.6	64.3	0.181
σ_1	-15.1	-3.4	-3.4	-8.2	-8.2	0	0	-26.6	-1.7	-1.7	-55	-55	-83.4	94.5	0.266
σ_0	-16.4	-3.6	-3.6	-9.5	-9.5	0	0	-29.5	-1.8	-1.8	-60.4	-60.4	-91.7	91.7	0.258
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	-4.3	-0.3	-0.3	0.4	0.4	0	0	-4.2	-0.1	-0.1	-21.5	-21.5	-25.8		
τ_2	-6.1	-0.4	-0.4	0.5	0.5	0	0	-5.9	-0.1	-0.1	-30.3	-30.3	-36.4		
τ_1	-4.3	-0.3	-0.3	0.4	0.4	0	0	-4.2	-0.1	-0.1	-21.5	-21.5	-25.8		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.331 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 5911

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	100x10 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4
z _G (mm)	250	250	250	250	250	250
J _y (mm ⁴)	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8
W _{y,0} (mm ³)	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6
W _{y,1} (mm ³)	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6
W _{y,3} (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
nE	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.16E+3	-2.15E+4	3.49E+3	-5.44E+0
2a	-1.68E+4	-2.44E+3	2.98E+3	8.48E-1
2b	1.6E+5	5.13E+3	4.7E+4	2.32E+1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	1.39E+4	1.18E+3	-1.59E+3	-9.39E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.14E+5	-2.94E+5	-1.54E+5	-7.76E+1
Totale	3.72E+5	-3.12E+5	-1.03E+5	-5.99E+1

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	286.69	0.42	-4.22	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1

classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	3.722E+5	M _{Ed} (Nm)	-1.025E+5	N _{Ed} (N)	3.722E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	-9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	-1.025E+5
				M _{Rd} (Nm)	-9.106E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.074	M _{Ed} /M _{Rd}	0.112	M _{Ed} /M _{Rd}	0.113
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	1.6	0.2	0.2	30.9	30.9	0	0	32.6	0.3	0.3	-51.9	-51.9	-19	0.056
σ ₃	1.5	0.1	0.1	29.3	29.3	0	0	30.8	0.3	0.3	-46.6	-46.6	-15.5	0.046
σ ₂	0.1	-1.1	-1.1	10.7	10.7	0	0	9.7	0.9	0.9	14.4	14.4	25	0.074
σ ₁	-1.3	-2.3	-2.3	-7.8	-7.8	0	0	-11.4	1.6	1.6	75.3	75.3	65.4	0.194
σ ₀	-1.4	-2.4	-2.4	-9.4	-9.4	0	0	-13.3	1.6	1.6	80.6	80.6	69	0.204

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.204 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA
NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=1.543E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.755E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \lambda_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=-1.025E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=-5.63E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.182$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.193, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.202, \quad \eta_1=M_{Ed}/M_{Rd}=0.113$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.57E+3	-2.91E+4	4.71E+3	-7.34E+0
2a	-2.26E+4	-3.29E+3	4.02E+3	1.15E+0
2b	1.31E+5	4.02E+3	5.17E+4	2.51E+1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.69E+4	-1.43E+3	1.92E+3	1.13E+0
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.12E+5	-2.94E+5	-1.54E+5	-7.58E+1
Totale	3.06E+5	-3.24E+5	-9.2E+4	-5.57E+1

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Vmin)**

	c/t	z_{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	280.14	0.43	-3.6	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	3.057E+5	M _{Ed} (Nm)	-9.203E+4	N _{Ed} (N)	3.057E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	-9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	-9.203E+4
				M _{Rd} (Nm)	-9.128E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.061	M _{Ed} /M _{Rd}	0.1	M _{Ed} /M _{Rd}	0.101

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	2.1	0.2	0.2	31	31	0	0	33.3	-0.3	-0.3	-52	-52	-19	0.056
σ_3	2	0.1	0.1	29.2	29.2	0	0	31.3	-0.4	-0.4	-46.7	-46.7	-15.8	0.047
σ_2	0.1	-1.5	-1.5	8.8	8.8	0	0	7.4	-1.1	-1.1	14.3	14.3	20.5	0.061
σ_1	-1.8	-3.1	-3.1	-11.6	-11.6	0	0	-16.5	-1.9	-1.9	75.2	75.2	56.8	0.168
σ_0	-1.9	-3.2	-3.2	-13.4	-13.4	0	0	-18.5	-2	-2	80.5	80.5	60	0.177

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.177 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=1.543E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

contributo anima: $V_{bw,Rd}=1.543E+6$ N, contributo flange: $V_{bf,Rd}=1.769E+4$ N
 $\chi_w=1.2$, $\alpha_w=0.435$, $\tau_{cr}=1086$, $C=1422.6$
 $M_{Ed}=-9.203E+4$ Nm, $M_{f,Rd}=-5.785E+5$ Nm, $M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.159$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.2, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.21, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.101$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.16E+3	-2.15E+4	3.49E+3	-5.44E+0
2a	-1.68E+4	-2.44E+3	2.98E+3	8.48E-1
2b	1.33E+5	4.27E+3	3.92E+4	1.93E+1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	9.28E+3	7.9E+2	-1.06E+3	-6.26E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.58E+5	-2.18E+5	-1.14E+5	-5.74E+1
Totale	2.85E+5	-2.37E+5	-6.98E+4	-4.33E+1

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_{td}	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	1.6	0.2	0.2	25.8	25.8	0	0	27.5	0.2	0.2	-38.4	-38.4	-10.8	10.8	0.03
σ_3	1.5	0.1	0.1	24.4	24.4	0	0	25.9	0.2	0.2	-34.5	-34.5	-8.4	45.8	0.129
σ_2	0.1	-1.1	-1.1	8.9	8.9	0	0	7.9	0.6	0.6	10.6	10.6	19.2	66.5	0.187
σ_1	-1.3	-2.3	-2.3	-6.5	-6.5	0	0	-10.1	1	1	55.8	55.8	46.7	64.9	0.183
σ_0	-1.4	-2.4	-2.4	-7.9	-7.9	0	0	-11.7	1.1	1.1	59.7	59.7	49.1	49.1	0.138
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	-2.4	-0.3	-0.3	0.5	0.5	0	0	-2.2	0.1	0.1	-23.9	-23.9	-26		
τ_2	-3.3	-0.4	-0.4	0.7	0.7	0	0	-3.1	0.1	0.1	-33.8	-33.8	-36.8		
τ_1	-2.4	-0.3	-0.3	0.5	0.5	0	0	-2.2	0.1	0.1	-23.9	-23.9	-26		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.187 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 621

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	100x10 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4
z _G (mm)	250	250	250	250	250	250
J _y (mm ⁴)	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8
W _{y,0} (mm ³)	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6
W _{y,1} (mm ³)	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6
W _{y,3} (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n _E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)**Sollecitazioni (Comb. Mmin)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.16E+3	-2.15E+4	3.49E+3	-8.73E+0
2a	-1.68E+4	-2.44E+3	2.98E+3	-1.96E+0
2b	1.6E+5	5.13E+3	4.7E+4	-2.1E+1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	1.39E+4	1.18E+3	-1.59E+3	5.61E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.14E+5	3.88E+4	-1.54E+5	6.78E+1
Totale	3.72E+5	2.12E+4	-1.03E+5	3.66E+1

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Mmin)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	286.69	0.42	-4.22	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale	Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	3.722E+5	M _{Ed} (Nm)	-1.025E+5	N _{Ed} (N)
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	-9.174E+5	M _{Ed} (Nm)
				3.722E+5
				-1.025E+5

				M_{Rd} (Nm)	-9.106E+5
N_{Ed}/N_{Rd}	0.074	M_{Ed}/M_{Rd}	0.112	M_{Ed}/M_{Rd}	0.113
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	1.6	0.2	0.2	30.9	30.9	0	0	32.6	0.3	0.3	-51.9	-51.9	-19	0.056
σ_3	1.5	0.1	0.1	29.3	29.3	0	0	30.8	0.3	0.3	-46.6	-46.6	-15.5	0.046
σ_2	0.1	-1.1	-1.1	10.7	10.7	0	0	9.7	0.9	0.9	14.4	14.4	25	0.074
σ_1	-1.3	-2.3	-2.3	-7.8	-7.8	0	0	-11.4	1.6	1.6	75.3	75.3	65.4	0.194
σ_0	-1.4	-2.4	-2.4	-9.4	-9.4	0	0	-13.3	1.6	1.6	80.6	80.6	69	0.204

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.204 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w = 30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 1.543E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w = 10.652, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.755E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w = 1.2, \quad \lambda_w = 0.435, \quad \tau_{cr} = 1086, \quad C = 1422.6$$

$$M_{Ed} = -1.025E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd} = -5.63E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.182$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.616E+6$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = V_{pl,Rd} = 1.616E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.013, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.014, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.113$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione TRspina 6211

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm

Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diámetro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diámetro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diámetro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	100x10 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4
z _G (mm)	250	250	250	250	250	250
J _y (mm ⁴)	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8
W _{y,0} (mm ³)	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6
W _{y,1} (mm ³)	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6
W _{y,3} (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n _E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)**Sollecitazioni (Comb. Mmin)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.57E+3	-2.69E+3	-1.56E+4	-1.18E+1
2a	-2.26E+4	-3.29E+3	-1.88E+2	-2.64E+0
2b	1.6E+5	5.13E+3	5.36E+4	-2.1E+1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.07E+4	5.21E+2	-1.73E+2	2.47E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.43E+5	-7.27E+4	-1.84E+5	4.11E+1
Totale	2.71E+5	-7.3E+4	-1.46E+5	5.85E+0

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Mmin)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	276.7	0.44	-1.92	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.708E+5	M _{Ed} (Nm)	-1.463E+5	N _{Ed} (N)	2.708E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	-9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	-1.463E+5
				M _{Rd} (Nm)	-9.138E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.054	M _{Ed} /M _{Rd}	0.159	M _{Ed} /M _{Rd}	0.16
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	-6.6	-1.6	-1.6	33.7	33.7	0	0	25.5	-0.8	-0.8	-69.3	-69.3	-44.6	0.132
σ_3	-6.1	-1.6	-1.6	31.9	31.9	0	0	24.2	-0.8	-0.8	-63	-63	-39.6	0.117
σ_2	0.1	-1.5	-1.5	10.7	10.7	0	0	9.3	-0.7	-0.7	9.6	9.6	18.2	0.054
σ_1	6.3	-1.4	-1.4	-10.4	-10.4	0	0	-5.6	-0.6	-0.6	82.2	82.2	75.9	0.225
σ_0	6.8	-1.4	-1.4	-12.3	-12.3	0	0	-6.9	-0.6	-0.6	88.5	88.5	80.9	0.239

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.239 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA
NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta_1 * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=1.543E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta_1=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.702E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \lambda_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=-1.463E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=-5.866E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.249$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.045, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.047, \quad \eta_1=M_{Ed}/M_{Rd}=0.16$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmin)**Sollecitazioni (Comb. Mmin)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.16E+3	-1.99E+3	-1.16E+4	-8.73E+0
2a	-1.68E+4	-2.44E+3	-1.39E+2	-1.96E+0
2b	1.33E+5	4.27E+3	4.47E+4	-1.75E+1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-7.13E+3	3.47E+2	-1.15E+2	1.65E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.06E+5	-5.39E+4	-1.36E+5	3.04E+1
Totale	2.16E+5	-5.37E+4	-1.03E+5	2.3E+0

$S_{y,2}(\text{mm}^3)$	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
$S_{y,3}(\text{mm}^3)$	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
$S_{y,4}(\text{mm}^3)$	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
I_E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	$N (N)$	$V (N)$	$M (Nm)$	$T (Nm)$
1	1.57E+3	-2.69E+3	-1.56E+4	6.37E+0
2a	-3.42E+3	-3.69E+3	4.89E+3	-1.75E-1
2b	6.81E+4	5.42E+3	3.4E+4	1.34E+0
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	1.36E+4	6.7E+2	-1.26E+3	-5.71E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.12E+5	1.55E+5	-2.14E+5	-6.99E+0
Totale	1.92E+5	1.55E+5	-1.92E+5	-3E-2

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	$z_{pl} (mm)$	α	ψ	Classe
Anima	30.67	268.89	0.46	-1.41	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
$N_{Ed} (N)$	1.916E+5	$M_{Ed} (Nm)$	-1.918E+5	$N_{Ed} (N)$	1.916E+5
$N_{Rd} (N)$	5.038E+6	$M_{Rd} (Nm)$	-9.174E+5	$M_{Ed} (Nm)$	-1.918E+5
				$M_{Rd} (Nm)$	-9.156E+5
N_{Ed}/N_{Rd}	0.038	M_{Ed}/M_{Rd}	0.209	M_{Ed}/M_{Rd}	0.209

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	$F. 1$	$F. 2a$ Non Fess.	$F. 2a$ Fess.	$F. 2b$ Non Fess.	$F. 2b$ Fess.	$F. 2c$ Non Fess.	$F. 2c$ Fess.	$F. 2 \text{ tot}$	$F. 3a$ Non Fess.	$F. 3a$ Fess.	$F. 3b$ Non Fess.	$F. 3b$ Fess.	$F. 3 \text{ tot}$	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	-6.6	1.9	1.9	19.2	19.2	0	0	14.4	0.4	0.4	-84.2	-84.2	-69.4	0.205
σ_3	-6.1	1.7	1.7	18	18	0	0	13.6	0.4	0.4	-76.9	-76.9	-62.8	0.186
σ_2	0.1	-0.2	-0.2	4.6	4.6	0	0	4.4	0.9	0.9	7.5	7.5	12.9	0.038
σ_1	6.3	-2.2	-2.2	-8.8	-8.8	0	0	-4.7	1.4	1.4	91.9	91.9	88.6	0.262
σ_0	6.8	-2.3	-2.3	-10	-10	0	0	-5.5	1.4	1.4	99.2	99.2	95.1	0.281

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.281 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w = 30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 1.543E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w = 10.652, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 1.543E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.632E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w = 1.2, \quad \lambda_w = 0.435, \quad \tau_{cr} = 1086, \quad C = 1422.6$$

$$M_{Ed} = -1.918E+5 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = -6.049E+5 \text{ Nm}, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.317$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.616E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = V_{pl,Rd} = 1.616E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.096, \quad (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.1, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.209$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.16E+3	-1.99E+3	-1.16E+4	4.72E+0
2a	-3.42E+3	-3.69E+3	4.89E+3	-1.75E-1
2b	5.68E+4	4.52E+3	2.83E+4	1.12E+0
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	9.05E+3	4.47E+2	-8.37E+2	-3.81E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	8.28E+4	1.15E+5	-1.58E+5	-5.12E+0
Totale	1.46E+5	1.14E+5	-1.38E+5	1.59E-1

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_{td}	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	-4.9	1.9	1.9	16	16	0	0	13	0.2	0.2	-62.4	-62.4	-49.2	49.2	0.139
σ_3	-4.5	1.7	1.7	15	15	0	0	12.2	0.3	0.3	-57	-57	-44.5	49.5	0.139
σ_2	0.1	-0.2	-0.2	3.8	3.8	0	0	3.7	0.6	0.6	5.6	5.6	9.8	32.2	0.091
σ_1	4.6	-2.2	-2.2	-7.4	-7.4	0	0	-4.9	0.9	0.9	68.1	68.1	64.1	67.7	0.191
σ_0	5	-2.3	-2.3	-8.3	-8.3	0	0	-5.6	1	1	73.5	73.5	68.8	68.8	0.194
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	-0.2	-0.4	-0.4	0.5	0.5	0	0	-0.1	0	0	12.6	12.6	12.5		
τ_2	-0.3	-0.6	-0.6	0.7	0.7	0	0	-0.2	0.1	0.1	17.8	17.8	17.7		
τ_1	-0.2	-0.4	-0.4	0.5	0.5	0	0	-0.1	0	0	12.6	12.6	12.5		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.194 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 6511

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	100x10 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4
z _G (mm)	250	250	250	250	250	250
J _y (mm ⁴)	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8
W _{y,0} (mm ³)	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6
W _{y,1} (mm ³)	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6
W _{y,3} (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n _E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	1.57E+3	4.72E+4	3.83E+4	6.37E+0
2a	-3.42E+3	-3.69E+3	-4.04E+3	-1.75E-1
2b	4.52E+4	4.58E+3	4.97E+4	1.88E+0
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	7.34E+3	6.99E+2	4.64E+2	-7.55E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.12E+5	1.55E+5	1.61E+5	-6.99E+0
Totale	1.62E+5	2.04E+5	2.46E+5	3.28E-1

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	233.98	0.47	-1.25	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1

classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	1.624E+5	M _{Ed} (Nm)	2.456E+5	N _{Ed} (N)	1.624E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	2.456E+5
				M _{Rd} (Nm)	9.161E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.032	M _{Ed} /M _{Rd}	0.268	M _{Ed} /M _{Rd}	0.268
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	16.5	-2	-2	24.4	24.4	0	0	38.9	0.7	0.7	76.7	76.7	116.3	0.344
σ ₃	15.2	-1.8	-1.8	22.7	22.7	0	0	36	0.7	0.7	71.1	71.1	107.8	0.319
σ ₂	0.1	-0.2	-0.2	3	3	0	0	2.9	0.5	0.5	7.5	7.5	10.9	0.032
σ ₁	-15	1.4	1.4	-16.6	-16.6	0	0	-30.2	0.3	0.3	-56.1	-56.1	-86	0.254
σ ₀	-16.3	1.5	1.5	-18.3	-18.3	0	0	-33.1	0.3	0.3	-61.7	-61.7	-94.5	0.279

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.344 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA
NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=1.543E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.522E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \lambda_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=2.456E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=6.117E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.401$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.126, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.132, \quad \eta_1=M_{Ed}/M_{Rd}=0.268$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmax)

Z _G (mm)	250	250	250	250	250	250
J _y (mm ⁴)	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8
W _{y,0} (mm ³)	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6
W _{y,1} (mm ³)	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6
W _{y,3} (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
nE	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	5.06E+3	-5.32E+4	3.57E+4	-2.75E+1
2a	1.29E+4	-4.05E+3	1.71E+3	1.32E-1
2b	8.57E+3	1.63E+3	4.25E+4	-4.85E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.33E+4	-2.07E+2	4.84E+2	1.04E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	5.78E+4	-5.59E+4	5.84E+4	-7.11E+0
Totale	7.09E+4	-1.12E+5	1.39E+5	-3.49E+1

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	243.01	0.48	-1.19	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	7.092E+4	M _{Ed} (Nm)	1.387E+5	N _{Ed} (N)	7.092E+4
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	1.387E+5
				M _{Rd} (Nm)	9.172E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.014	M _{Ed} /M _{Rd}	0.151	M _{Ed} /M _{Rd}	0.151

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	15.6	1.6	1.6	18.8	18.8	0	0	36	-0.7	-0.7	28.9	28.9	64.3	0.19
σ ₃	14.4	1.5	1.5	17.3	17.3	0	0	33.3	-0.7	-0.7	26.9	26.9	59.5	0.176
σ ₂	0.3	0.9	0.9	0.6	0.6	0	0	1.8	-0.9	-0.9	3.9	3.9	4.8	0.014
σ ₁	-13.7	0.2	0.2	-16.2	-16.2	0	0	-29.7	-1.1	-1.1	-19.2	-19.2	-50	0.148
σ ₀	-15	0.1	0.1	-17.7	-17.7	0	0	-32.5	-1.1	-1.1	-21.2	-21.2	-54.8	0.162

W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n _E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	5.06E+3	4.68E+4	2.03E+4	2.44E+1
2a	1.85E+4	-9.32E+2	-4.92E+3	-9.3E-1
2b	-7.64E+3	1.33E+3	4.65E+4	1.69E+0
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.14E+4	8.75E+0	1.25E+2	-4.85E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	6.22E+4	5.12E+4	5.13E+4	-1.59E+1
Totale	6.67E+4	9.84E+4	1.13E+5	8.7E+0

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	243.43	0.49	-1.22	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	6.667E+4	M _{Ed} (Nm)	1.133E+5	N _{Ed} (N)	6.667E+4
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	1.133E+5
				M _{Rd} (Nm)	9.172E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.013	M _{Ed} /M _{Rd}	0.123	M _{Ed} /M _{Rd}	0.124

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	9	-0.9	-0.9	19.4	19.4	0	0	27.6	-0.7	-0.7	26.2	26.2	53.1	0.157
σ ₃	8.3	-0.7	-0.7	17.8	17.8	0	0	25.5	-0.7	-0.7	24.4	24.4	49.2	0.145
σ ₂	0.3	1.2	1.2	-0.5	-0.5	0	0	1.1	-0.8	-0.8	4.2	4.2	4.5	0.013
σ ₁	-7.7	3.2	3.2	-18.9	-18.9	0	0	-23.3	-0.8	-0.8	-16.1	-16.1	-40.2	0.119
σ ₀	-8.4	3.4	3.4	-20.5	-20.5	0	0	-25.5	-0.8	-0.8	-17.8	-17.8	-44.1	0.131

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.157 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA
NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

$S_{y,1}(\text{mm}^3)$	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
$S_{y,2}(\text{mm}^3)$	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
$S_{y,3}(\text{mm}^3)$	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
$S_{y,4}(\text{mm}^3)$	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n_E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	$N (N)$	$V (N)$	$M (Nm)$	$T (Nm)$
1	8.11E+3	-5.16E+4	1.8E+4	-3.49E+1
2a	2.35E+4	-2.91E+2	-3.48E+3	5.79E-2
2b	-1.51E+4	1.59E+2	4.49E+4	-5.41E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.15E+4	-1.06E+2	2.15E+2	-4.58E-3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.32E+5	-1.47E+5	1.55E+5	-4.28E-1
Totale	1.37E+5	-1.98E+5	2.15E+5	-3.59E+1

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	$z_{pl} (mm)$	α	ψ	Classe
Anima	30.67	236.48	0.47	-1.24	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
$N_{Ed} (N)$	1.371E+5	$M_{Ed} (Nm)$	2.151E+5	$N_{Ed} (N)$	1.371E+5
$N_{Rd} (N)$	5.038E+6	$M_{Rd} (Nm)$	9.174E+5	$M_{Ed} (Nm)$	2.151E+5
				$M_{Rd} (Nm)$	9.165E+5
N_{Ed}/N_{Rd}	0.027	M_{Ed}/M_{Rd}	0.234	M_{Ed}/M_{Rd}	0.235

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	8.3	0.1	0.1	18.2	18.2	0	0	26.6	-0.7	-0.7	75.6	75.6	101.5	0.3
σ_3	7.7	0.2	0.2	16.7	16.7	0	0	24.6	-0.7	-0.7	70.2	70.2	94.1	0.278
σ_2	0.5	1.6	1.6	-1	-1	0	0	1.1	-0.8	-0.8	8.9	8.9	9.2	0.027
σ_1	-6.6	2.9	2.9	-18.7	-18.7	0	0	-22.3	-0.9	-0.9	-52.5	-52.5	-75.7	0.224
σ_0	-7.2	3.1	3.1	-20.3	-20.3	0	0	-24.4	-0.9	-0.9	-57.8	-57.8	-83.1	0.246

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.3 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling
 $h_w/t_w=30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.73$ Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=1.543E+6$ N

Essendo:

$a/h_w=10.652$, $\eta=1.2$, $K_\tau=5.375$
 contributo anima: $V_{bw,Rd}=1.543E+6$ N, contributo flange: $V_{bf,Rd}=1.595E+4$ N
 $\chi_w=1.2$, $\lambda_w=0.435$, $\tau_{cr}=1086$, $C=1422.6$
 $M_{Ed}=2.151E+5$ Nm, $M_{f,Rd}=6.175E+5$ Nm, $M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.348$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.123, \quad (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.129, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.235$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	6.01E+3	-3.82E+4	1.34E+4	-2.59E+1
2a	2.35E+4	-2.91E+2	-3.48E+3	5.79E-2
2b	-1.25E+4	1.33E+2	3.74E+4	-4.51E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-7.64E+3	-7.04E+1	1.43E+2	-3.05E-3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	9.79E+4	-1.09E+5	1.15E+5	-3.56E-1
Totale	1.07E+5	-1.47E+5	1.63E+5	-2.66E+1

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_{td}	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	6.1	0.1	0.1	15.2	15.2	0	0	21.4	-0.5	-0.5	56	56	76.9	76.9	0.217
σ_3	5.7	0.2	0.2	13.9	13.9	0	0	19.8	-0.5	-0.5	52	52	71.4	76.6	0.216
σ_2	0.4	1.6	1.6	-0.8	-0.8	0	0	1.1	-0.5	-0.5	6.6	6.6	7.2	40.2	0.113
σ_1	-4.9	2.9	2.9	-15.6	-15.6	0	0	-17.5	-0.6	-0.6	-38.9	-38.9	-57	63.5	0.179
σ_0	-5.3	3.1	3.1	-16.9	-16.9	0	0	-19.1	-0.6	-0.6	-42.8	-42.8	-62.6	62.6	0.176
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	-4.2	0	0	0	0	0	0	-4.2	0	0	-11.9	-11.9	-16.1		
τ_2	-5.9	0	0	0	0	0	0	-6	0	0	-16.8	-16.8	-22.8		
τ_1	-4.2	0	0	0	0	0	0	-4.2	0	0	-11.9	-11.9	-16.1		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.217 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 7411

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	100x10 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4
z _G (mm)	250	250	250	250	250	250
J _y (mm ⁴)	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8
W _{y,0} (mm ³)	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6
W _{y,1} (mm ³)	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6
W _{y,3} (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n _E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	8.11E+3	-1.77E+3	-4.65E+4	-3.49E+1
2a	3.17E+4	-3.93E+2	-5.65E+3	7.82E-2
2b	-2.03E+3	3.43E+2	4.33E+4	-4.84E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	3.18E+3	-7.3E+1	-1.42E+2	6.57E-3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.55E+5	-1.56E+5	-2.22E+5	3.36E+0
Totale	1.96E+5	-1.58E+5	-2.31E+5	-3.2E+1

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	269.35	0.46	-1.34	1
Piattabanda superiore	4.62				1

Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	1.963E+5	M _{Ed} (Nm)	-2.308E+5	N _{Ed} (N)	1.963E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	-9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	-2.308E+5
				M _{Rd} (Nm)	-9.155E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.039	M _{Ed} /M _{Rd}	0.252	M _{Ed} /M _{Rd}	0.252
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	-19.4	-0.3	-0.3	18.5	18.5	0	0	-1.2	0.2	0.2	-84.8	-84.8	-85.9	0.254
σ ₃	-17.8	-0.1	-0.1	17	17	0	0	-0.9	0.2	0.2	-77.2	-77.2	-77.9	0.231
σ ₂	0.5	2.1	2.1	-0.1	-0.1	0	0	2.5	0.2	0.2	10.4	10.4	13.2	0.039
σ ₁	18.9	4.4	4.4	-17.2	-17.2	0	0	6	0.3	0.3	98	98	104.3	0.308
σ ₀	20.5	4.6	4.6	-18.7	-18.7	0	0	6.3	0.3	0.3	105.6	105.6	112.2	0.332

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.332 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w = 30.667 < 31/\eta \cdot \epsilon_w \cdot (K_\tau)^{0.5} = 48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd} = 1.543E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w = 10.652, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.55E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w = 1.2, \quad \lambda_w = 0.435, \quad \tau_{cr} = 1086, \quad C = 1422.6$$

$$M_{Ed} = -2.308E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd} = -6.039E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.382$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd} = 1.616E+6 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd} = V_{pl,Rd} = 1.616E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.098, \quad (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.102, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.252$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	6.01E+3	-1.31E+3	-3.44E+4	-2.59E+1
2a	2.35E+4	-2.91E+2	-4.19E+3	5.79E-2
2b	-1.69E+3	2.86E+2	3.61E+4	-4.03E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.12E+3	-4.87E+1	-9.5E+1	4.38E-3
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.15E+5	-1.16E+5	-1.64E+5	2.45E+0
Totale	1.45E+5	-1.17E+5	-1.67E+5	-2.38E+1

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_{td}	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	-14.4	-0.2	-0.2	15.4	15.4	0	0	0.8	0.1	0.1	-62.8	-62.8	-61.9	61.9	0.174
σ_3	-13.2	-0.1	-0.1	14.1	14.1	0	0	0.9	0.1	0.1	-57.1	-57.1	-56.2	60.4	0.17
σ_2	0.4	1.6	1.6	-0.1	-0.1	0	0	1.9	0.1	0.1	7.7	7.7	9.7	32.9	0.093
σ_1	14	3.2	3.2	-14.4	-14.4	0	0	2.9	0.2	0.2	72.6	72.6	75.6	78.8	0.222
σ_0	15.2	3.4	3.4	-15.6	-15.6	0	0	2.9	0.2	0.2	78.2	78.2	81.4	81.4	0.229
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	-0.1	0	0	0	0	0	0	-0.1	0	0	-12.7	-12.7	-12.8		
τ_2	-0.2	0	0	0	0	0	0	-0.2	0	0	-17.9	-17.9	-18.1		
τ_1	-0.1	0	0	0	0	0	0	-0.1	0	0	-12.7	-12.7	-12.8		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.229 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 771**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	100x10 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
--	--------	---------	---------	---------	--------	-----------

A (mm ²)	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4
z _G (mm)	250	250	250	250	250	250
J _y (mm ⁴)	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8
W _{y,0} (mm ³)	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6
W _{y,1} (mm ³)	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6
W _{y,3} (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n _E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	8.11E+3	-1.77E+3	-4.65E+4	1.82E+1
2a	3.81E+4	-2.35E+3	-3.44E+3	-3.82E+0
2b	-5.93E+3	6.28E+2	4.19E+4	2E+1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	8.9E+3	5.44E+1	-1.05E+2	-3.79E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.07E+5	6.9E+4	-1.86E+5	-4.65E+1
Totale	2.56E+5	6.56E+4	-1.95E+5	-1.26E+1

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	275.26	0.45	-1.58	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale	Flessione semplice		Interazione N/M		
N _{Ed} (N)	2.562E+5	M _{Ed} (Nm)	-1.945E+5	N _{Ed} (N)	2.562E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	-9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	-1.945E+5
				M _{Rd} (Nm)	-9.142E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.051	M _{Ed} /M _{Rd}	0.212	M _{Ed} /M _{Rd}	0.213
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	-19.4	1.1	1.1	17.6	17.6	0	0	-0.7	0.6	0.6	-66.1	-66.1	-66.3	0.196
σ ₃	-17.8	1.2	1.2	16.1	16.1	0	0	-0.5	0.6	0.6	-59.7	-59.7	-59.6	0.176
σ ₂	0.5	2.6	2.6	-0.4	-0.4	0	0	2.7	0.6	0.6	13.9	13.9	17.2	0.051
σ ₁	18.9	3.9	3.9	-16.9	-16.9	0	0	5.9	0.6	0.6	87.5	87.5	94	0.278

σ_0	20.5	4	4	-18.4	-18.4	0	0	6.2	0.6	0.6	93.8	93.8	100.6	0.298
------------	------	---	---	-------	-------	---	---	-----	-----	-----	------	------	-------	-------

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.298 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=1.543E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.618E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \alpha_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=-1.945E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=-5.9E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.33$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.041, \quad (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\alpha_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.043, \quad \alpha_1=M_{Ed}/M_{Rd}=0.213$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\alpha_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	6.01E+3	-1.31E+3	-3.44E+4	1.35E+1
2a	2.82E+4	-1.74E+3	-2.55E+3	-2.83E+0
2b	-4.94E+3	5.23E+2	3.49E+4	1.66E+1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	5.94E+3	3.63E+1	-7E+1	-2.52E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.53E+5	5.11E+4	-1.38E+5	-3.45E+1
Totale	1.89E+5	4.86E+4	-1.4E+5	-7.46E+0

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_{id}	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	-14.4	0.8	0.8	14.6	14.6	0	0	1.1	0.4	0.4	-48.9	-48.9	-47.5	47.5	0.134
σ_3	-13.2	0.9	0.9	13.4	13.4	0	0	1.1	0.4	0.4	-44.2	-44.2	-42.7	43.7	0.123
σ_2	0.4	1.9	1.9	-0.3	-0.3	0	0	2	0.4	0.4	10.3	10.3	12.7	18.2	0.051
σ_1	14	2.9	2.9	-14.1	-14.1	0	0	2.8	0.4	0.4	64.8	64.8	68	68.6	0.193

σ_0	15.2	3	3	-15.3	-15.3	0	0	2.9	0.4	0.4	69.5	69.5	72.8	72.8	0.205
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
τ_3	-0.1	-0.2	-0.2	0.1	0.1	0	0	-0.3	0	0	5.6	5.6	5.3		
τ_2	-0.2	-0.3	-0.3	0.1	0.1	0	0	-0.4	0	0	7.9	7.9	7.6		
τ_1	-0.1	-0.2	-0.2	0.1	0.1	0	0	-0.3	0	0	5.6	5.6	5.3		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.205 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 7711

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	100x10 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4
z _G (mm)	250	250	250	250	250	250
J _y (mm ⁴)	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8
W _{y,0} (mm ³)	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6
W _{y,1} (mm ³)	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6
W _{y,3} (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n _E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	8.11E+3	2.47E+4	-3.18E+4	1.82E+1
2a	3.81E+4	-2.35E+3	-6.45E+3	-3.82E+0
2b	-5.93E+3	6.28E+2	4.27E+4	2E+1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0

2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	9.15E+3	1.02E+1	-9.06E+1	3.96E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.73E+5	-4.8E+4	-1.66E+5	-7.73E+1
Totale	3.22E+5	-2.5E+4	-1.61E+5	-4.26E+1

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	281.78	0.43	-2.03	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	3.224E+5	M _{Ed} (Nm)	-1.612E+5	N _{Ed} (N)	3.224E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	-9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	-1.612E+5
				M _{Rd} (Nm)	-9.123E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.064	M _{Ed} /M _{Rd}	0.176	M _{Ed} /M _{Rd}	0.177

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	-13.1	-0.2	-0.2	17.9	17.9	0	0	4.6	0.6	0.6	-52.7	-52.7	-47.5	0.141
σ ₃	-12	0	0	16.5	16.5	0	0	4.4	0.6	0.6	-47	-47	-42	0.124
σ ₂	0.5	2.6	2.6	-0.4	-0.4	0	0	2.7	0.6	0.6	18.3	18.3	21.6	0.064
σ ₁	13.1	5.1	5.1	-17.3	-17.3	0	0	1	0.7	0.7	83.7	83.7	85.3	0.252
σ ₀	14.2	5.3	5.3	-18.7	-18.7	0	0	0.8	0.7	0.7	89.3	89.3	90.8	0.269

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.269 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w = 30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd} = 1.543E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w = 10.652, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.672E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w = 1.2, \quad \lambda_w = 0.435, \quad \tau_{cr} = 1086, \quad C = 1422.6$$

$$M_{Ed} = -1.612E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd} = -5.746E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.281$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd} = 1.616E+6 N**

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = V_{pl,Rd} = 1.616E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.015, \quad (=) \text{ VERIFICA SODDISFATTA}$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.016, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.177$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	6.01E+3	1.83E+4	-2.36E+4	1.35E+1
2a	2.82E+4	-1.74E+3	-4.78E+3	-2.83E+0
2b	-4.94E+3	5.23E+2	3.56E+4	1.66E+1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	6.1E+3	6.79E+0	-6.04E+1	2.64E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.02E+5	-3.55E+4	-1.23E+5	-5.73E+1
Totale	2.38E+5	-1.85E+4	-1.15E+5	-2.97E+1

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_{td}	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	-9.7	-0.2	-0.2	14.9	14.9	0	0	5.1	0.4	0.4	-39.1	-39.1	-33.6	33.6	0.095
σ_3	-8.9	0	0	13.7	13.7	0	0	4.8	0.4	0.4	-34.8	-34.8	-29.6	29.8	0.084
σ_2	0.4	1.9	1.9	-0.3	-0.3	0	0	2	0.4	0.4	13.6	13.6	15.9	16.7	0.047
σ_1	9.7	3.8	3.8	-14.4	-14.4	0	0	-0.9	0.4	0.4	62	62	61.5	61.6	0.174
σ_0	10.5	3.9	3.9	-15.6	-15.6	0	0	-1.1	0.4	0.4	66.2	66.2	65.5	65.5	0.184
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	2	-0.2	-0.2	0.1	0.1	0	0	1.9	0	0	-3.9	-3.9	-2		
τ_2	2.8	-0.3	-0.3	0.1	0.1	0	0	2.6	0	0	-5.5	-5.5	-2.9		
τ_1	2	-0.2	-0.2	0.1	0.1	0	0	1.9	0	0	-3.9	-3.9	-2		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.184 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 801

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm

Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	100x10 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4
z _G (mm)	250	250	250	250	250	250
J _y (mm ⁴)	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8
W _{y,0} (mm ³)	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6
W _{y,1} (mm ³)	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6
W _{y,3} (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n _E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)**Sollecitazioni (Comb. Mmin)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	8.11E+3	2.47E+4	-3.18E+4	4.81E+1
2a	3.81E+4	-2.35E+3	-6.45E+3	2.24E+0
2b	-5.93E+3	6.28E+2	4.27E+4	-2.02E+1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	9.15E+3	1.02E+1	-9.06E+1	4.81E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.73E+5	2.9E+5	-1.66E+5	7.84E+1
Totale	3.22E+5	3.13E+5	-1.61E+5	1.09E+2

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Mmin)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	281.78	0.43	-2.03	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale	Flessione semplice		Interazione N/M		
N _{Ed} (N)	3.224E+5	M _{Ed} (Nm)	-1.612E+5	N _{Ed} (N)	3.224E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	-9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	-1.612E+5
				M _{Rd} (Nm)	-9.123E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.064	M _{Ed} /M _{Rd}	0.176	M _{Ed} /M _{Rd}	0.177

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	-13.1	-0.2	-0.2	17.9	17.9	0	0	4.6	0.6	0.6	-52.7	-52.7	-47.5	0.141
σ_3	-12	0	0	16.5	16.5	0	0	4.4	0.6	0.6	-47	-47	-42	0.124
σ_2	0.5	2.6	2.6	-0.4	-0.4	0	0	2.7	0.6	0.6	18.3	18.3	21.6	0.064
σ_1	13.1	5.1	5.1	-17.3	-17.3	0	0	1	0.7	0.7	83.7	83.7	85.3	0.252
σ_0	14.2	5.3	5.3	-18.7	-18.7	0	0	0.8	0.7	0.7	89.3	89.3	90.8	0.269

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.269 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **$V_{b,Rd}=1.543E+6$ N**

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.672E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \lambda_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=-1.612E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=-5.746E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.281$$

Resistenza plastica: **$V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N**

Resistenza a taglio: **$V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.193, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.203, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.177$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)**Sollecitazioni (Comb. Vmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	8.11E+3	2.47E+4	-3.18E+4	4.81E+1
2a	2.82E+4	-1.74E+3	-4.78E+3	1.66E+0
2b	-8.42E+3	8.09E+2	4.31E+4	-2.03E+1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	8.9E+3	5.44E+1	-3.52E+1	-3.46E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.72E+5	2.9E+5	-1.66E+5	7.91E+1
Totale	3.09E+5	3.14E+5	-1.59E+5	1.08E+2

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	280.47	0.43	-1.99	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	3.091E+5	M _{Ed} (Nm)	-1.591E+5	N _{Ed} (N)	3.091E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	-9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	-1.591E+5
				M _{Rd} (Nm)	-9.127E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.061	M _{Ed} /M _{Rd}	0.173	M _{Ed} /M _{Rd}	0.174

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	-13.1	-0.2	-0.2	17.9	17.9	0	0	4.7	0.6	0.6	-52.8	-52.8	-47.5	0.141
σ ₃	-12	0	0	16.5	16.5	0	0	4.4	0.6	0.6	-47.1	-47.1	-42	0.124
σ ₂	0.5	1.9	1.9	-0.6	-0.6	0	0	1.9	0.6	0.6	18.3	18.3	20.7	0.061
σ ₁	13.1	3.8	3.8	-17.6	-17.6	0	0	-0.7	0.6	0.6	83.6	83.6	83.5	0.247
σ ₀	14.2	3.9	3.9	-19.1	-19.1	0	0	-0.9	0.6	0.6	89.3	89.3	89	0.263

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.263 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta^* \epsilon_w^*(K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=1.543E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.677E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \lambda_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=-1.591E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=-5.777E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.275$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.194, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.203, \quad \eta_1=M_{Ed}/M_{Rd}=0.174$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	6.01E+3	1.83E+4	-2.36E+4	3.56E+1
2a	2.82E+4	-1.74E+3	-4.78E+3	1.66E+0
2b	-4.94E+3	5.23E+2	3.56E+4	-1.68E+1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	6.1E+3	6.79E+0	-6.04E+1	3.21E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.02E+5	2.15E+5	-1.23E+5	5.81E+1
Totale	2.38E+5	2.32E+5	-1.15E+5	7.89E+1

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_{td}	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	-9.7	-0.2	-0.2	14.9	14.9	0	0	5.1	0.4	0.4	-39.1	-39.1	-33.6	33.6	0.095
σ_3	-8.9	0	0	13.7	13.7	0	0	4.8	0.4	0.4	-34.8	-34.8	-29.6	53.1	0.15
σ_2	0.4	1.9	1.9	-0.3	-0.3	0	0	2	0.4	0.4	13.6	13.6	15.9	64.3	0.181
σ_1	9.7	3.8	3.8	-14.4	-14.4	0	0	-0.9	0.4	0.4	62	62	61.5	75.7	0.213
σ_0	10.5	3.9	3.9	-15.6	-15.6	0	0	-1.1	0.4	0.4	66.2	66.2	65.5	65.5	0.184
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	2	-0.2	-0.2	0.1	0.1	0	0	1.9	0	0	23.6	23.6	25.4		
τ_2	2.8	-0.3	-0.3	0.1	0.1	0	0	2.6	0	0	33.3	33.3	36		
τ_1	2	-0.2	-0.2	0.1	0.1	0	0	1.9	0	0	23.6	23.6	25.4		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.213 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 8011

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
-----------	---------

σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	4.9	-1	-1	18.2	18.2	0	0	22.1	-0.7	-0.7	96.6	96.6	118	0.349
σ_3	4.6	-0.8	-0.8	16.6	16.6	0	0	20.4	-0.7	-0.7	90	90	109.7	0.324
σ_2	0.5	1.9	1.9	-1.2	-1.2	0	0	1.2	-0.8	-0.8	13.9	13.9	14.4	0.042
σ_1	-3.5	4.6	4.6	-19.1	-19.1	0	0	-18	-0.8	-0.8	-62.2	-62.2	-81	0.24
σ_0	-3.8	4.8	4.8	-20.6	-20.6	0	0	-19.6	-0.8	-0.8	-68.9	-68.9	-89.3	0.264

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.349 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=1.543E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.521E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \lambda_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=2.415E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.998E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.403$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.186, \quad (=) \text{ VERIFICA SODDISFATTA}$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.194, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.264$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	8.11E+3	4.84E+4	1.01E+4	4.81E+1
2a	2.82E+4	-1.74E+3	-6.78E+3	1.66E+0
2b	-8.42E+3	8.09E+2	4.41E+4	-2.03E+1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	8.9E+3	5.44E+1	2.74E+1	-3.46E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.72E+5	2.9E+5	1.68E+5	7.91E+1
Totale	3.09E+5	3.37E+5	2.15E+5	1.08E+2

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z_{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	219.53	0.43	-1.65	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	3.091E+5	M _{Ed} (Nm)	2.152E+5	N _{Ed} (N)	3.091E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	2.152E+5
				M _{Rd} (Nm)	9.127E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.061	M _{Ed} /M _{Rd}	0.235	M _{Ed} /M _{Rd}	0.236
VERIFICA SODDISFATTA					

*Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde***Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	4.9	-1	-1	18.3	18.3	0	0	22.2	0.6	0.6	90.2	90.2	113.1	0.334
σ ₃	4.6	-0.8	-0.8	16.8	16.8	0	0	20.6	0.6	0.6	84.5	84.5	105.7	0.313
σ ₂	0.5	1.9	1.9	-0.6	-0.6	0	0	1.9	0.6	0.6	18.3	18.3	20.7	0.061
σ ₁	-3.5	4.6	4.6	-18	-18	0	0	-16.8	0.6	0.6	-47.9	-47.9	-64.2	0.19
σ ₀	-3.8	4.8	4.8	-19.5	-19.5	0	0	-18.5	0.6	0.6	-53.7	-53.7	-71.6	0.212

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.334 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA
NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling
 $h_w/t_w=30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.73$ Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=1.543E+6 N**

Essendo:

$a/h_w=10.652$, $\eta=1.2$, $K_\tau=5.375$
 contributo anima: $V_{bw,Rd}=1.543E+6$ N, contributo flange: $V_{bf,Rd}=1.563E+4$ N
 $\chi_w=1.2$, $\lambda_w=0.435$, $\tau_{cr}=1086$, $C=1422.6$
 $M_{Ed}=2.152E+5$ Nm, $M_{f,Rd}=5.777E+5$ Nm, $M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.372$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.209, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.219, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.236$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	6.01E+3	3.58E+4	7.52E+3	3.56E+1
2a	2.82E+4	-1.74E+3	-6.78E+3	1.66E+0
2b	-1.51E+4	3.8E+2	3.77E+4	-1.73E+1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-7.56E+3	-1.51E+1	4.96E+1	-2.76E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.53E+5	1.87E+5	1.43E+5	3.37E+1
Totale	1.65E+5	2.22E+5	1.81E+5	5.34E+1

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_{id}	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	3.6	-1	-1	15.2	15.2	0	0	17.8	-0.5	-0.5	71.6	71.6	88.9	88.9	0.25
σ_3	3.4	-0.8	-0.8	13.9	13.9	0	0	16.4	-0.5	-0.5	66.7	66.7	82.6	92.8	0.261
σ_2	0.4	1.9	1.9	-1	-1	0	0	1.3	-0.5	-0.5	10.3	10.3	11.1	60.6	0.171
σ_1	-2.6	4.6	4.6	-15.9	-15.9	0	0	-13.9	-0.5	-0.5	-46.1	-46.1	-60.5	73.8	0.208
σ_0	-2.8	4.8	4.8	-17.2	-17.2	0	0	-15.2	-0.5	-0.5	-51	-51	-66.7	66.7	0.188
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	3.9	-0.2	-0.2	0	0	0	0	3.8	0	0	20.6	20.6	24.4		
τ_2	5.6	-0.3	-0.3	0.1	0.1	0	0	5.3	0	0	29.1	29.1	34.4		
τ_1	3.9	-0.2	-0.2	0	0	0	0	3.8	0	0	20.6	20.6	24.4		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.261 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 831

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	100x10 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4
z _G (mm)	250	250	250	250	250	250

J_y (mm ⁴)	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8
$W_{y,0}$ (mm ³)	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6
$W_{y,1}$ (mm ³)	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6
$W_{y,3}$ (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
$W_{y,4}$ (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
$W_{y,5}$ (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
$W_{y,6}$ (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
$W_{y,7}$ (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
$W_{y,8}$ (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
$S_{y,1}$ (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
$S_{y,2}$ (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
$S_{y,3}$ (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
$S_{y,4}$ (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n_E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	9.65E+3	-5.06E+4	9E+3	-4.23E+1
2a	3.26E+4	-6.87E+2	-4.98E+3	6.13E-1
2b	-2.1E+4	-1.71E+2	4.48E+4	-7.65E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.06E+4	-1.28E+2	1.67E+2	-1.58E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.91E+5	-1.85E+5	1.81E+5	-1.66E+0
Totale	2.02E+5	-2.37E+5	2.3E+5	-4.42E+1

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z_{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	230.11	0.46	-1.35	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N_{Ed} (N)	2.018E+5	M_{Ed} (Nm)	2.301E+5	N_{Ed} (N)	2.018E+5
N_{Rd} (N)	5.038E+6	M_{Rd} (Nm)	9.174E+5	M_{Ed} (Nm)	2.301E+5
				M_{Rd} (Nm)	9.154E+5
N_{Ed}/N_{Rd}	0.04	M_{Ed}/M_{Rd}	0.251	M_{Ed}/M_{Rd}	0.251

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	4.5	0.1	0.1	17.8	17.8	0	0	22.4	-0.6	-0.6	90.5	90.5	112.2	0.332
σ_3	4.2	0.2	0.2	16.3	16.3	0	0	20.7	-0.6	-0.6	84.3	84.3	104.3	0.309
σ_2	0.6	2.2	2.2	-1.4	-1.4	0	0	1.4	-0.7	-0.7	12.8	12.8	13.5	0.04
σ_1	-2.9	4.1	4.1	-19.1	-19.1	0	0	-17.8	-0.8	-0.8	-58.6	-58.6	-77.3	0.229
σ_0	-3.2	4.3	4.3	-20.6	-20.6	0	0	-19.5	-0.8	-0.8	-64.9	-64.9	-85.2	0.252

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.332 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=1.543E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.55E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \lambda_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=2.301E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=6.026E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.382$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.146, \quad (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.153, \quad \eta_1=M_{Ed}/M_{Rd}=0.251$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmax)**Sollecitazioni (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	7.15E+3	-3.75E+4	6.67E+3	-3.13E+1
2a	3.26E+4	-6.87E+2	-4.98E+3	6.13E-1
2b	-1.75E+4	-1.43E+2	3.73E+4	-6.37E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-7.07E+3	-8.52E+1	1.11E+2	-1.05E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.42E+5	-1.37E+5	1.34E+5	-1.25E+0
Totale	1.57E+5	-1.75E+5	1.73E+5	-3.27E+1

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_{id}	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	3.3	0.1	0.1	14.8	14.8	0	0	18.2	-0.4	-0.4	67.1	67.1	84.9	84.9	0.239
σ_3	3.1	0.2	0.2	13.6	13.6	0	0	16.9	-0.4	-0.4	62.5	62.5	78.9	85.7	0.241
σ_2	0.5	2.2	2.2	-1.2	-1.2	0	0	1.5	-0.5	-0.5	9.5	9.5	10.5	48.3	0.136
σ_1	-2.2	4.1	4.1	-15.9	-15.9	0	0	-13.9	-0.5	-0.5	-43.4	-43.4	-57.9	66.8	0.188
σ_0	-2.4	4.3	4.3	-17.2	-17.2	0	0	-15.2	-0.5	-0.5	-48	-48	-63.8	63.8	0.18
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	-4.1	-0.1	-0.1	0	0	0	0	-4.2	0	0	-15	-15	-19.3		

τ_2	-5.8	-0.1	-0.1	0	0	0	0	-5.9	0	0	-21.3	-21.3	-27.2		
τ_1	-4.1	-0.1	-0.1	0	0	0	0	-4.2	0	0	-15	-15	-19.3		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.241 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 8311

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	100x10 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4
z _G (mm)	250	250	250	250	250	250
J _y (mm ⁴)	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8
W _{y,0} (mm ³)	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6
W _{y,1} (mm ³)	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6
W _{y,3} (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n _E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	9.65E+3	-5.93E+2	-5.3E+4	-4.23E+1
2a	4.39E+4	-9.28E+2	-8.97E+3	8.28E-1
2b	-9.64E+3	1.83E+1	4.27E+4	-6.73E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-3.43E+3	-1.15E+2	-1.78E+2	-2.03E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0

3b	2.12E+5	-1.83E+5	-2.7E+5	-1.76E+0
Totale	2.52E+5	-1.85E+5	-2.89E+5	-4.41E+1

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z_{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	274.88	0.45	-1.35	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N_{Ed} (N)	2.524E+5	M_{Ed} (Nm)	-2.894E+5	N_{Ed} (N)	2.524E+5
N_{Rd} (N)	5.038E+6	M_{Rd} (Nm)	-9.174E+5	M_{Ed} (Nm)	-2.894E+5
				M_{Rd} (Nm)	-9.143E+5
N_{Ed}/N_{Rd}	0.05	M_{Ed}/M_{Rd}	0.315	M_{Ed}/M_{Rd}	0.316
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	-22.1	-0.9	-0.9	17.7	17.7	0	0	-5.3	-0.3	-0.3	-101.6	-101.6	-107.2	0.317
σ_3	-20.3	-0.6	-0.6	16.2	16.2	0	0	-4.7	-0.3	-0.3	-92.3	-92.3	-97.3	0.288
σ_2	0.6	2.9	2.9	-0.6	-0.6	0	0	3	-0.2	-0.2	14.2	14.2	16.9	0.05
σ_1	21.6	6.5	6.5	-17.5	-17.5	0	0	10.6	-0.2	-0.2	120.7	120.7	131.1	0.388
σ_0	23.4	6.8	6.8	-19	-19	0	0	11.2	-0.2	-0.2	130	130	141.1	0.417

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.417 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA
NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta * \epsilon_w *(K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=1.543E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.38E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \epsilon_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=-2.894E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=-5.909E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.49$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.114, \quad (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.12, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.316$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	7.15E+3	-4.39E+2	-3.93E+4	-3.13E+1
2a	3.26E+4	-6.87E+2	-6.64E+3	6.13E-1
2b	-8.03E+3	1.52E+1	3.56E+4	-5.61E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.29E+3	-7.64E+1	-1.18E+2	-1.35E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.57E+5	-1.36E+5	-2E+5	-1.33E+0
Totale	1.86E+5	-1.37E+5	-2.1E+5	-3.27E+1

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_{td}	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	-16.4	-0.7	-0.7	14.7	14.7	0	0	-2.3	-0.2	-0.2	-75.2	-75.2	-77.7	77.7	0.219
σ_3	-15	-0.4	-0.4	13.5	13.5	0	0	-2	-0.2	-0.2	-68.4	-68.4	-70.5	75.2	0.212
σ_2	0.5	2.2	2.2	-0.5	-0.5	0	0	2.1	-0.2	-0.2	10.5	10.5	12.5	38.8	0.109
σ_1	16	4.8	4.8	-14.6	-14.6	0	0	6.2	-0.1	-0.1	89.4	89.4	95.5	99	0.279
σ_0	17.3	5	5	-15.8	-15.8	0	0	6.6	-0.1	-0.1	96.3	96.3	102.8	102.8	0.289
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	0	-0.1	-0.1	0	0	0	0	-0.1	0	0	-14.9	-14.9	-15		
τ_2	-0.1	-0.1	-0.1	0	0	0	0	-0.2	0	0	-21	-21	-21.2		
τ_1	0	-0.1	-0.1	0	0	0	0	-0.1	0	0	-14.9	-14.9	-15		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.289 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 861

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm

Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m
-------	--

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	100x10 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4
z _G (mm)	250	250	250	250	250	250
J _y (mm ⁴)	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8
W _{y,0} (mm ³)	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6
W _{y,1} (mm ³)	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6
W _{y,3} (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n _E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)**Sollecitazioni (Comb. Mmin)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	9.65E+3	-5.93E+2	-5.3E+4	4.16E+1
2a	4.63E+4	-1.36E+2	-7.94E+3	-1.11E+0
2b	-1.21E+4	2.99E+2	4.26E+4	7.73E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	9.06E+3	7.68E+0	-8.39E+1	2.61E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.15E+5	1.82E+5	-2.7E+5	2.81E+0
Totale	2.68E+5	1.82E+5	-2.88E+5	4.43E+1

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Mmin)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	276.41	0.44	-1.38	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.679E+5	M _{Ed} (Nm)	-2.881E+5	N _{Ed} (N)	2.679E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	-9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	-2.881E+5
				M _{Rd} (Nm)	-9.139E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.053	M _{Ed} /M _{Rd}	0.314	M _{Ed} /M _{Rd}	0.315

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)**

	F. 1	F. 2a	F. 2a	F. 2b	F. 2b	F. 2c	F. 2c	F. 2 tot	F. 3a	F. 3a	F. 3b	F. 3b	F. 3 tot	η ₁
		Non	Fess.	Non	Fess.	Non	Fess.		Non	Fess.	Non	Fess.		

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)**Sollecitazioni (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	9.65E+3	4.94E+4	6.13E+3	4.16E+1
2a	3.43E+4	-1.01E+2	-6.13E+3	-8.25E-1
2b	-2.27E+4	1.2E+2	4.48E+4	1.03E+0
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	8.06E+3	1.03E+2	2.11E+2	-2.12E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.52E+5	1.82E+5	1.85E+5	-7.37E-1
Totale	1.81E+5	2.32E+5	2.3E+5	4.09E+1

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Mmax)**

	c/t	z pl (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	232.14	0.46	-1.31	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	1.812E+5	M _{Ed} (Nm)	2.299E+5	N _{Ed} (N)	1.812E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	2.299E+5
				M _{Rd} (Nm)	9.158E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.036	M _{Ed} /M _{Rd}	0.251	M _{Ed} /M _{Rd}	0.251

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	3.3	-0.3	-0.3	17.7	17.7	0	0	20.7	0.6	0.6	89.5	89.5	110.8	0.328
σ_3	3.1	-0.1	-0.1	16.2	16.2	0	0	19.1	0.6	0.6	83.2	83.2	102.9	0.304
σ_2	0.6	2.3	2.3	-1.5	-1.5	0	0	1.4	0.5	0.5	10.2	10.2	12.2	0.036
σ_1	-1.8	4.7	4.7	-19.2	-19.2	0	0	-16.3	0.5	0.5	-62.8	-62.8	-78.6	0.232
σ_0	-2	4.9	4.9	-20.8	-20.8	0	0	-17.8	0.5	0.5	-69.1	-69.1	-86.5	0.256

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.328 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w = 30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd} = 1.543E+6 N**

Essendo:

$a/h_w = 10.652$, $\eta = 1.2$, $K_\tau = 5.375$
 contributo anima: $V_{bw,Rd} = 1.543E+6$ N, contributo flange: $V_{bf,Rd} = 1.555E+4$ N
 $\chi_w = 1.2$, $\lambda_w = 0.435$, $\tau_{cr} = 1086$, $C = 1422.6$
 $M_{Ed} = 2.299E+5$ Nm, $M_{f,Rd} = 6.073E+5$ Nm, $M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.379$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.616E+6$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = V_{pl,Rd} = 1.616E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.144, \quad (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.15, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.251$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	7.15E+3	3.66E+4	4.54E+3	3.08E+1
2a	3.43E+4	-1.01E+2	-6.13E+3	-8.25E-1
2b	-1.89E+4	9.99E+1	3.74E+4	8.6E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	5.38E+3	6.9E+1	1.41E+2	-1.41E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.13E+5	1.35E+5	1.37E+5	-5.49E-1
Totale	1.4E+5	1.72E+5	1.73E+5	3.02E+1

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_{td}	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	2.4	-0.3	-0.3	14.8	14.8	0	0	16.9	0.4	0.4	66.3	66.3	83.6	83.6	0.235
σ_3	2.3	-0.1	-0.1	13.5	13.5	0	0	15.6	0.4	0.4	61.6	61.6	77.6	84.2	0.237
σ_2	0.5	2.3	2.3	-1.3	-1.3	0	0	1.5	0.4	0.4	7.6	7.6	9.4	47.1	0.133
σ_1	-1.3	4.7	4.7	-16	-16	0	0	-12.6	0.3	0.3	-46.5	-46.5	-58.8	67.3	0.189
σ_0	-1.5	4.9	4.9	-17.3	-17.3	0	0	-13.8	0.3	0.3	-51.2	-51.2	-64.7	64.7	0.182
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	4	0	0	0	0	0	0	4	0	0	14.8	14.8	18.9		
τ_2	5.7	0	0	0	0	0	0	5.7	0	0	21	21	26.7		
τ_1	4	0	0	0	0	0	0	4	0	0	14.8	14.8	18.9		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.237 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 891

Caratteristiche generali**Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	100x10 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4
z _G (mm)	250	250	250	250	250	250
J _y (mm ⁴)	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8
W _{y,0} (mm ³)	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6
W _{y,1} (mm ³)	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6
W _{y,3} (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n _E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)**Sollecitazioni (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	9.1E+3	-4.92E+4	6.55E+3	-4.05E+1
2a	3.39E+4	2.02E+2	-6.26E+3	6.94E-1
2b	-2.27E+4	-1.9E+2	4.49E+4	-1.11E+0
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.97E+3	1.09E+2	1.34E+2	2.63E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.21E+5	-1.66E+5	1.73E+5	1.15E+0
Totale	1.32E+5	-2.15E+5	2.19E+5	-3.95E+1

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Mmax)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	237.02	0.47	-1.23	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	1.316E+5	M _{Ed} (Nm)	2.187E+5	N _{Ed} (N)	1.316E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	2.187E+5
				M _{Rd} (Nm)	9.166E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.026	M _{Ed} /M _{Rd}	0.238	M _{Ed} /M _{Rd}	0.239
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	3.4	-0.4	-0.4	17.7	17.7	0	0	20.7	-0.6	-0.6	82.5	82.5	102.7	0.304
σ ₃	3.2	-0.2	-0.2	16.2	16.2	0	0	19.2	-0.6	-0.6	76.6	76.6	95.2	0.281
σ ₂	0.6	2.3	2.3	-1.5	-1.5	0	0	1.4	-0.7	-0.7	8.1	8.1	8.8	0.026
σ ₁	-2	4.7	4.7	-19.2	-19.2	0	0	-16.5	-0.7	-0.7	-60.3	-60.3	-77.5	0.229
σ ₀	-2.2	5	5	-20.8	-20.8	0	0	-18	-0.7	-0.7	-66.3	-66.3	-85	0.251

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.304 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA
NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=1.543E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.588E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \lambda_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=2.187E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=6.188E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.353$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.133, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.139, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.239$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	6.74E+3	-3.64E+4	4.85E+3	-3E+1
2a	3.39E+4	2.02E+2	-6.26E+3	6.94E-1

W _{y,3} (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
I _E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	9.1E+3	8.23E+2	-5.21E+4	-4.05E+1
2a	4.58E+4	2.72E+2	-7.78E+3	9.37E-1
2b	-9.96E+3	-2.85E+2	4.22E+4	-8.83E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	8.29E+3	-1.17E+2	-4E+2	-3.17E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.23E+5	-1.75E+5	-2.63E+5	-2.77E+0
Totale	2.77E+5	-1.75E+5	-2.81E+5	-4.36E+1

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	277.28	0.44	-1.4	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.767E+5	M _{Ed} (Nm)	-2.814E+5	N _{Ed} (N)	2.767E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	-9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	-2.814E+5
				M _{Rd} (Nm)	-9.136E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.055	M _{Ed} /M _{Rd}	0.307	M _{Ed} /M _{Rd}	0.308
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	-21.7	-0.3	-0.3	17.4	17.4	0	0	-4.6	0.4	0.4	-98	-98	-102.2	0.302
σ ₃	-19.9	0	0	16	16	0	0	-4	0.4	0.4	-88.9	-88.9	-92.5	0.274
σ ₂	0.6	3.1	3.1	-0.7	-0.7	0	0	3	0.6	0.6	15	15	18.6	0.055
σ ₁	21.2	6.1	6.1	-17.3	-17.3	0	0	10	0.7	0.7	118.9	118.9	129.6	0.383
σ ₀	22.9	6.4	6.4	-18.8	-18.8	0	0	10.6	0.7	0.7	128	128	139.3	0.412

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.412 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.286 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 921

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	100x10 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4
z _G (mm)	250	250	250	250	250	250
J _y (mm ⁴)	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8
W _{y,0} (mm ³)	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6
W _{y,1} (mm ³)	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6
W _{y,3} (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
nE	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	9.1E+3	8.23E+2	-5.21E+4	4.18E+1
2a	4.19E+4	1.38E+3	-9.25E+3	-6.26E-1
2b	-7.51E+3	-2.99E+2	4.28E+4	5.31E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.11E+4	-3.2E+1	-3.29E+2	7.65E-2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.14E+5	1.84E+5	-2.71E+5	1.75E+0
Totale	2.46E+5	1.86E+5	-2.9E+5	4.35E+1

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Mmin)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	274.29	0.45	-1.34	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.464E+5	M _{Ed} (Nm)	-2.9E+5	N _{Ed} (N)	2.464E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	-9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	-2.9E+5
				M _{Rd} (Nm)	-9.144E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.049	M _{Ed} /M _{Rd}	0.316	M _{Ed} /M _{Rd}	0.317

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	-21.7	-1.2	-1.2	17.9	17.9	0	0	-5	-0.9	-0.9	-102	-102	-107.9	0.319
σ ₃	-19.9	-0.8	-0.8	16.4	16.4	0	0	-4.4	-0.9	-0.9	-92.7	-92.7	-97.9	0.29
σ ₂	0.6	2.8	2.8	-0.5	-0.5	0	0	2.9	-0.7	-0.7	14.4	14.4	16.5	0.049
σ ₁	21.2	6.5	6.5	-17.4	-17.4	0	0	10.2	-0.6	-0.6	121.4	121.4	131	0.387
σ ₀	22.9	6.8	6.8	-18.9	-18.9	0	0	10.9	-0.6	-0.6	130.7	130.7	141	0.417

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.417 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=1.543E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.38E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \lambda_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=-2.9E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=-5.923E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.49$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.115, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.121, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.317$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmin)**Sollecitazioni (Comb. Mmin)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	6.74E+3	6.09E+2	-3.86E+4	3.09E+1
2a	3.11E+4	1.02E+3	-6.85E+3	-4.64E-1
2b	-6.26E+3	-2.49E+2	3.57E+4	4.42E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-7.39E+3	-2.14E+1	-2.19E+2	5.1E-2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.58E+5	1.36E+5	-2.01E+5	1.32E+0
Totale	1.83E+5	1.38E+5	-2.11E+5	3.23E+1

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_d	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	-16.1	-0.9	-0.9	14.9	14.9	0	0	-2.1	-0.6	-0.6	-75.5	-75.5	-78.2	78.2	0.22
σ_3	-14.8	-0.6	-0.6	13.7	13.7	0	0	-1.7	-0.6	-0.6	-68.6	-68.6	-71	75.6	0.213
σ_2	0.5	2.1	2.1	-0.4	-0.4	0	0	2.1	-0.5	-0.5	10.6	10.6	12.3	39	0.11
σ_1	15.7	4.8	4.8	-14.5	-14.5	0	0	6	-0.4	-0.4	89.9	89.9	95.5	99	0.279
σ_0	17	5	5	-15.7	-15.7	0	0	6.3	-0.4	-0.4	96.8	96.8	102.7	102.7	0.289
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	0.1	0.1	0.1	0	0	0	0	0.2	0	0	15	15	15.1		
τ_2	0.1	0.2	0.2	0	0	0	0	0.2	0	0	21.2	21.2	21.4		
τ_1	0.1	0.1	0.1	0	0	0	0	0.2	0	0	15	15	15.1		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.289 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 9211**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Irrigidenti verticali

σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	3.8	0.2	0.2	14.8	14.8	0	0	18.8	0.2	0.2	66.5	66.5	85.5	85.5	0.241
σ_3	3.5	0.4	0.4	13.5	13.5	0	0	17.4	0.2	0.2	61.8	61.8	79.4	86.1	0.243
σ_2	0.5	2.1	2.1	-1.1	-1.1	0	0	1.5	0.1	0.1	7.3	7.3	8.9	47.9	0.135
σ_1	-2.6	3.8	3.8	-15.7	-15.7	0	0	-14.5	0	0	-47.1	-47.1	-61.6	70	0.197
σ_0	-2.9	4	4	-17	-17	0	0	-15.9	0	0	-51.8	-51.8	-67.7	67.7	0.191
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	4.1	0.1	0.1	0	0	0	0	4.3	0	0	15	15	19.2		
τ_2	5.8	0.2	0.2	0	0	0	0	6	0	0	21.1	21.1	27.2		
τ_1	4.1	0.1	0.1	0	0	0	0	4.3	0	0	15	15	19.2		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.243 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 951

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	100x10 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4
z _G (mm)	250	250	250	250	250	250
J _y (mm ⁴)	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8
W _{y,0} (mm ³)	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6
W _{y,1} (mm ³)	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6
W _{y,3} (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n _E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	6.51E+3	-4.81E+4	1.25E+4	-4.45E+1
2a	2.55E+4	2.1E+3	-6.71E+3	-1.05E+0
2b	-1.73E+4	-5.02E+2	4.52E+4	2.04E+1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.24E+4	1.18E+1	1.99E+2	5.02E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.89E+5	-2.2E+5	1.75E+5	-3.58E+1
Totale	1.92E+5	-2.67E+5	2.26E+5	-6.04E+1

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Mmax)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	231.11	0.46	-1.34	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	1.916E+5	M _{Ed} (Nm)	2.257E+5	N _{Ed} (N)	1.916E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	2.257E+5
				M _{Rd} (Nm)	9.156E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.038	M _{Ed} /M _{Rd}	0.246	M _{Ed} /M _{Rd}	0.247

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	5.8	-1.2	-1.2	18.2	18.2	0	0	22.8	-0.7	-0.7	87.6	87.6	109.7	0.324
σ ₃	5.4	-0.9	-0.9	16.7	16.7	0	0	21.1	-0.8	-0.8	81.6	81.6	101.9	0.302
σ ₂	0.4	1.7	1.7	-1.2	-1.2	0	0	1	-0.8	-0.8	12.7	12.7	12.9	0.038
σ ₁	-4.5	4.4	4.4	-19	-19	0	0	-19.1	-0.9	-0.9	-56.2	-56.2	-76.2	0.225
σ ₀	-4.9	4.6	4.6	-20.5	-20.5	0	0	-20.9	-0.9	-0.9	-62.2	-62.2	-84	0.248

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.324 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=1.543E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

contributo anima: $V_{bw,Rd}=1.543E+6$ N, contributo flange: $V_{bf,Rd}=1.562E+4$ N
 $\chi_w=1.2$, $\lambda_w=0.435$, $\tau_{cr}=1086$, $C=1422.6$
 $M_{Ed}=2.257E+5$ Nm, $M_{f,Rd}=6.049E+5$ Nm, $M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.373$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.165, \quad (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\lambda_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.173, \quad \lambda_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.247$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\lambda_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	6.51E+3	-4.81E+4	1.25E+4	-4.45E+1
2a	2.55E+4	2.1E+3	-6.71E+3	-1.05E+0
2b	-5.26E+3	-9.53E+2	4.37E+4	1.98E+1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.31E+3	-1.92E+2	-6.41E+1	-6.21E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.73E+5	-2.82E+5	1.58E+5	-7.75E+1
Totale	2.91E+5	-3.3E+5	2.08E+5	-1.04E+2

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	221.34	0.44	-1.62	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.907E+5	M _{Ed} (Nm)	2.078E+5	N _{Ed} (N)	2.907E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	2.078E+5
				M _{Rd} (Nm)	9.133E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.058	M _{Ed} /M _{Rd}	0.226	M _{Ed} /M _{Rd}	0.228

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	5.8	-1.2	-1.2	18.4	18.4	0	0	23	-0.7	-0.7	86.3	86.3	108.7	0.321
σ ₃	5.4	-0.9	-0.9	16.9	16.9	0	0	21.3	-0.7	-0.7	80.8	80.8	101.5	0.3
σ ₂	0.4	1.7	1.7	-0.4	-0.4	0	0	1.8	-0.6	-0.6	18.3	18.3	19.5	0.058
σ ₁	-4.5	4.4	4.4	-17.6	-17.6	0	0	-17.7	-0.6	-0.6	-44.2	-44.2	-62.5	0.185

σ_0	-4.9	4.6	4.6	-19.1	-19.1	0	0	-19.4	-0.6	-0.6	-49.6	-49.6	-69.6	0.206
------------	------	-----	-----	-------	-------	---	---	-------	------	------	-------	-------	-------	-------

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.321 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=1.543E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.583E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \alpha_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=2.078E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=5.82E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.357$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.204, \quad (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\alpha_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.214, \quad \alpha_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.228$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\alpha_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	4.82E+3	-3.57E+4	9.23E+3	-3.3E+1
2a	2.55E+4	2.1E+3	-6.71E+3	-1.05E+0
2b	-1.44E+4	-4.18E+2	3.76E+4	1.7E+1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-8.29E+3	7.89E+0	1.32E+2	3.34E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.4E+5	-1.63E+5	1.29E+5	-2.65E+1
Totale	1.48E+5	-1.97E+5	1.7E+5	-4.31E+1

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_{id}	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	4.3	-1.2	-1.2	15.2	15.2	0	0	18.3	-0.5	-0.5	64.9	64.9	82.7	82.7	0.233
σ_3	4	-0.9	-0.9	13.9	13.9	0	0	16.9	-0.5	-0.5	60.5	60.5	76.9	85.5	0.241
σ_2	0.3	1.7	1.7	-1	-1	0	0	1.1	-0.6	-0.6	9.4	9.4	9.9	53.9	0.152
σ_1	-3.3	4.4	4.4	-15.8	-15.8	0	0	-14.8	-0.6	-0.6	-41.6	-41.6	-57	68.2	0.192

σ_0	-3.6	4.6	4.6	-17.1	-17.1	0	0	-16.2	-0.6	-0.6	-46.1	-46.1	-62.9	62.9	0.177
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
τ_3	-3.9	0.2	0.2	0	0	0	0	-3.7	0	0	-17.9	-17.9	-21.6		
τ_2	-5.5	0.3	0.3	-0.1	-0.1	0	0	-5.3	0	0	-25.3	-25.3	-30.6		
τ_1	-3.9	0.2	0.2	0	0	0	0	-3.7	0	0	-17.9	-17.9	-21.6		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.241 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 9511

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	100x10 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4
Z _G (mm)	250	250	250	250	250	250
J _y (mm ⁴)	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8
W _{y,0} (mm ³)	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6
W _{y,1} (mm ³)	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6
W _{y,3} (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
nE	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	6.51E+3	-2.44E+4	-2.93E+4	-4.45E+1
2a	3.45E+4	2.83E+3	-5.8E+3	-1.41E+0
2b	-3.67E+3	-5.87E+2	4.23E+4	1.96E+1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0

2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.59E+3	-1.77E+2	-3.67E+2	-8.2E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.73E+5	-2.82E+5	-1.66E+5	-7.75E+1
Totale	3.09E+5	-3.05E+5	-1.6E+5	-1.05E+2

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	280.46	0.43	-1.98	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	3.09E+5	M _{Ed} (Nm)	-1.595E+5	N _{Ed} (N)	3.09E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	-9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	-1.595E+5
				M _{Rd} (Nm)	-9.127E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.061	M _{Ed} /M _{Rd}	0.174	M _{Ed} /M _{Rd}	0.175

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	-12.1	-0.2	-0.2	17.9	17.9	0	0	5.6	-0.3	-0.3	-53.1	-53.1	-47.7	0.141
σ ₃	-11.1	0	0	16.5	16.5	0	0	5.4	-0.3	-0.3	-47.3	-47.3	-42.2	0.125
σ ₂	0.4	2.3	2.3	-0.2	-0.2	0	0	2.5	-0.1	-0.1	18.3	18.3	20.7	0.061
σ ₁	12	4.6	4.6	-17	-17	0	0	-0.4	0	0	84	84	83.7	0.248
σ ₀	13	4.8	4.8	-18.4	-18.4	0	0	-0.6	0.1	0.1	89.7	89.7	89.2	0.264

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.264 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w = 30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd} = 1.543E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w = 10.652, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.676E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w = 1.2, \quad \lambda_w = 0.435, \quad \tau_{cr} = 1086, \quad C = 1422.6$$

$$M_{Ed} = -1.595E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd} = -5.777E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.276$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd} = 1.616E+6 N**

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = V_{pl,Rd} = 1.616E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.189, \quad (=) \text{ VERIFICA SODDISFATTA}$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.198, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.175$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	6.51E+3	-2.44E+4	-2.93E+4	-4.45E+1
2a	2.55E+4	2.1E+3	-4.3E+3	-1.05E+0
2b	-5.26E+3	-9.53E+2	4.27E+4	1.98E+1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-9.31E+3	-1.92E+2	-2.85E+2	-6.21E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.73E+5	-2.82E+5	-1.66E+5	-7.75E+1
Totale	2.91E+5	-3.06E+5	-1.58E+5	-1.04E+2

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	278.66	0.44	-1.91	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.907E+5	M _{Ed} (Nm)	-1.576E+5	N _{Ed} (N)	2.907E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	-9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	-1.576E+5
				M _{Rd} (Nm)	-9.133E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.058	M _{Ed} /M _{Rd}	0.172	M _{Ed} /M _{Rd}	0.173

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	-12.1	-0.1	-0.1	17.9	17.9	0	0	5.7	-0.7	-0.7	-53.1	-53.1	-48.1	0.142
σ ₃	-11.1	0	0	16.5	16.5	0	0	5.4	-0.7	-0.7	-47.3	-47.3	-42.7	0.126
σ ₂	0.4	1.7	1.7	-0.4	-0.4	0	0	1.8	-0.6	-0.6	18.3	18.3	19.5	0.058
σ ₁	12	3.4	3.4	-17.2	-17.2	0	0	-1.8	-0.5	-0.5	84	84	81.7	0.242
σ ₀	13	3.6	3.6	-18.7	-18.7	0	0	-2.1	-0.5	-0.5	89.7	89.7	87.1	0.258

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.258 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.209 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 981

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	100x10 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4
z _G (mm)	250	250	250	250	250	250
J _y (mm ⁴)	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8
W _{y,0} (mm ³)	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6
W _{y,1} (mm ³)	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6
W _{y,3} (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
nE	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	6.51E+3	-2.44E+4	-2.93E+4	-1.72E+1
2a	3.45E+4	2.83E+3	-5.8E+3	4.01E+0
2b	-3.66E+3	-5.87E+2	4.23E+4	-1.99E+1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.59E+3	-1.77E+2	-3.67E+2	-4.77E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.73E+5	5.66E+4	-1.66E+5	7.8E+1
Totale	3.09E+5	3.42E+4	-1.6E+5	4.44E+1

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Mmin)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	280.46	0.43	-1.98	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	3.09E+5	M _{Ed} (Nm)	-1.595E+5	N _{Ed} (N)	3.09E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	-9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	-1.595E+5
				M _{Rd} (Nm)	-9.127E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.061	M _{Ed} /M _{Rd}	0.174	M _{Ed} /M _{Rd}	0.175

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	-12.1	-0.2	-0.2	17.9	17.9	0	0	5.6	-0.3	-0.3	-53.1	-53.1	-47.7	0.141
σ ₃	-11.1	0	0	16.5	16.5	0	0	5.4	-0.3	-0.3	-47.3	-47.3	-42.2	0.125
σ ₂	0.4	2.3	2.3	-0.2	-0.2	0	0	2.5	-0.1	-0.1	18.3	18.3	20.7	0.061
σ ₁	12	4.6	4.6	-17	-17	0	0	-0.4	0	0	84	84	83.7	0.248
σ ₀	13	4.8	4.8	-18.4	-18.4	0	0	-0.6	0.1	0.1	89.7	89.7	89.2	0.264

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.264 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta^* \epsilon_w^*(K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=1.543E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.676E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \lambda_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=-1.595E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=-5.777E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.276$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.021, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.022, \quad \eta_1=M_{Ed}/M_{Rd}=0.175$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmin)**Sollecitazioni (Comb. Mmin)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	4.82E+3	-1.81E+4	-2.17E+4	-1.27E+1
2a	2.55E+4	2.1E+3	-4.3E+3	2.97E+0
2b	-3.05E+3	-4.89E+2	3.53E+4	-1.66E+1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-1.06E+3	-1.18E+2	-2.44E+2	-3.18E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	2.02E+5	4.19E+4	-1.23E+5	5.78E+1
Totale	2.29E+5	2.53E+4	-1.14E+5	3.11E+1

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_{id}	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	-9	-0.1	-0.1	14.9	14.9	0	0	5.8	-0.2	-0.2	-39.3	-39.3	-33.7	33.7	0.095
σ_3	-8.2	0	0	13.7	13.7	0	0	5.5	-0.2	-0.2	-35.1	-35.1	-29.7	30.1	0.085
σ_2	0.3	1.7	1.7	-0.2	-0.2	0	0	1.8	-0.1	-0.1	13.6	13.6	15.3	16.8	0.047
σ_1	8.9	3.4	3.4	-14.1	-14.1	0	0	-1.8	0	0	62.2	62.2	60.4	60.6	0.171
σ_0	9.6	3.6	3.6	-15.3	-15.3	0	0	-2.2	0	0	66.5	66.5	64.4	64.4	0.181
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	-2	0.2	0.2	-0.1	-0.1	0	0	-1.8	0	0	4.6	4.6	2.8		
τ_2	-2.8	0.3	0.3	-0.1	-0.1	0	0	-2.6	0	0	6.5	6.5	3.9		
τ_1	-2	0.2	0.2	-0.1	-0.1	0	0	-1.8	0	0	4.6	4.6	2.8		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.181 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 9811**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Irrigidenti verticali

σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	-13.6	1	1	14.6	14.6	0	0	2	-0.2	-0.2	-48.2	-48.2	-46.4	46.4	0.131
σ_3	-12.5	1.1	1.1	13.4	13.4	0	0	2	-0.2	-0.2	-43.6	-43.6	-41.8	43.3	0.122
σ_2	0.3	1.7	1.7	-0.2	-0.2	0	0	1.8	-0.1	-0.1	9.4	9.4	11.2	19.1	0.054
σ_1	13.1	2.4	2.4	-13.8	-13.8	0	0	1.7	0.1	0.1	62.4	62.4	64.2	65.1	0.183
σ_0	14.2	2.4	2.4	-15	-15	0	0	1.6	0.1	0.1	67	67	68.8	68.8	0.194
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	0.1	0.2	0.2	-0.1	-0.1	0	0	0.3	0	0	-6.6	-6.6	-6.4		
τ_2	0.2	0.3	0.3	-0.1	-0.1	0	0	0.4	0	0	-9.4	-9.4	-9		
τ_1	0.1	0.2	0.2	-0.1	-0.1	0	0	0.3	0	0	-6.6	-6.6	-6.4		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.194 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 1011

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	100x10 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4
z _G (mm)	250	250	250	250	250	250
J _y (mm ⁴)	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8
W _{y,0} (mm ³)	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6
W _{y,1} (mm ³)	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6
W _{y,3} (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n _E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	6.51E+3	1.61E+3	-4.37E+4	3.27E+1
2a	2.68E+4	5.27E+2	-4.92E+3	-6.28E-1
2b	2.12E+3	-5.96E+2	4.3E+4	3.46E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	5.83E+3	-8.34E+1	-3.66E+2	-7.68E-2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.67E+5	1.3E+5	-1.94E+5	-1.8E+0
Totale	2.09E+5	1.31E+5	-2E+5	3.05E+1

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Mmin)**

	c/t	z_{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	270.57	0.46	-1.43	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.086E+5	M _{Ed} (Nm)	-2.003E+5	N _{Ed} (N)	2.086E+5
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	-9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	-2.003E+5
				M _{Rd} (Nm)	-9.153E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.041	M _{Ed} /M _{Rd}	0.218	M _{Ed} /M _{Rd}	0.219
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	-18.3	-0.3	-0.3	18.6	18.6	0	0	0	0.2	0.2	-72.1	-72.1	-71.9	0.213
σ_3	-16.8	-0.1	-0.1	17.1	17.1	0	0	0.1	0.2	0.2	-65.5	-65.5	-65.1	0.192
σ_2	0.4	1.8	1.8	0.1	0.1	0	0	2.4	0.4	0.4	11.2	11.2	14	0.041
σ_1	17.7	3.7	3.7	-16.8	-16.8	0	0	4.6	0.5	0.5	87.9	87.9	93.1	0.275
σ_0	19.2	3.9	3.9	-18.3	-18.3	0	0	4.8	0.5	0.5	94.6	94.6	99.9	0.296

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.296 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=1.543E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

contributo anima: $V_{bw,Rd}=1.543E+6$ N, contributo flange: $V_{bf,Rd}=1.613E+4$ N
 $\chi_w=1.2$, $\alpha_w=0.435$, $\tau_{cr}=1086$, $C=1422.6$
 $M_{Ed}=-2.003E+5$ Nm, $M_{f,Rd}=-6.01E+5$ Nm, $M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.333$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.081, \quad (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\alpha_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.085, \quad \alpha_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.219$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\alpha_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	4.82E+3	1.19E+3	-3.24E+4	2.42E+1
2a	1.98E+4	3.91E+2	-3.64E+3	-4.66E-1
2b	1.77E+3	-4.97E+2	3.58E+4	2.89E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	3.89E+3	-5.56E+1	-2.44E+2	-5.12E-2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	1.24E+5	9.63E+4	-1.44E+5	-1.3E+0
Totale	1.54E+5	9.74E+4	-1.44E+5	2.27E+1

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_{td}	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	-13.6	-0.2	-0.2	15.5	15.5	0	0	1.7	0.2	0.2	-53.4	-53.4	-51.6	51.6	0.145
σ_3	-12.5	-0.1	-0.1	14.3	14.3	0	0	1.7	0.2	0.2	-48.5	-48.5	-46.6	50.2	0.141
σ_2	0.3	1.3	1.3	0.1	0.1	0	0	1.8	0.3	0.3	8.3	8.3	10.4	28.1	0.079
σ_1	13.1	2.8	2.8	-14	-14	0	0	1.8	0.4	0.4	65.1	65.1	67.3	69.8	0.197
σ_0	14.2	2.9	2.9	-15.3	-15.3	0	0	1.9	0.4	0.4	70.1	70.1	72.3	72.3	0.204
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	0.1	0	0	-0.1	-0.1	0	0	0.1	0	0	10.6	10.6	10.7		
τ_2	0.2	0.1	0.1	-0.1	-0.1	0	0	0.2	0	0	15	15	15.1		
τ_1	0.1	0	0	-0.1	-0.1	0	0	0.1	0	0	10.6	10.6	10.7		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.204 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione TRspina 10111

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	500 mm
Piattabanda superiore	200x20 mm
Piattabanda inferiore	200x20 mm
Anima	15x460 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 76 mm
Armatura inferiore	di diametro 24 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 36 mm
Pioli	di diametro 22 mm, altezza 200 mm, numero 5/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4900 mm
Tipo	R su entrambi i lati
Piatto 1	100x10 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4	1.49E+4
z _G (mm)	250	250	250	250	250	250
J _y (mm ⁴)	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8	5.827E+8
W _{y,0} (mm ³)	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6	-2.331E+6
W _{y,1} (mm ³)	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6	-2.534E+6
W _{y,3} (mm ³)	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6	2.534E+6
W _{y,4} (mm ³)	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6	2.331E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n _E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)**Sollecitazioni (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	6.51E+3	5.18E+4	2.13E+4	3.27E+1
2a	1.98E+4	3.91E+2	-2.69E+3	-4.66E-1
2b	-1.29E+4	-2.3E+2	4.44E+4	4.69E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	5.41E+2	1.01E+2	5.49E+2	6.73E-2
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	8.35E+4	1.35E+5	1.5E+5	3.22E+0
Totale	9.75E+4	1.87E+5	2.13E+5	3.6E+1

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Mmax)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	240.39	0.48	-1.17	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale	Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	9.745E+4	M _{Ed} (Nm)	2.134E+5	N _{Ed} (N)
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	9.174E+5	M _{Ed} (Nm)
				9.745E+4
				2.134E+5

				M_{Rd} (Nm)	9.17E+5
N_{Ed}/N_{Rd}	0.019	M_{Ed}/M_{Rd}	0.233	M_{Ed}/M_{Rd}	0.233
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	9.6	0.2	0.2	18.2	18.2	0	0	28	0.3	0.3	69.9	69.9	98.1	0.29
σ_3	8.9	0.3	0.3	16.7	16.7	0	0	25.8	0.3	0.3	64.7	64.7	90.8	0.268
σ_2	0.4	1.3	1.3	-0.9	-0.9	0	0	0.9	0	0	5.6	5.6	6.5	0.019
σ_1	-8	2.4	2.4	-18.4	-18.4	0	0	-24	-0.2	-0.2	-53.5	-53.5	-77.7	0.23
σ_0	-8.7	2.5	2.5	-19.9	-19.9	0	0	-26.2	-0.2	-0.2	-58.7	-58.7	-85	0.251

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.29 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w = 30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 1.543E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w = 10.652, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 1.543E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.604E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w = 1.2, \quad \lambda_w = 0.435, \quad \tau_{cr} = 1086, \quad C = 1422.6$$

$$M_{Ed} = 2.134E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd} = 6.267E+5 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.341$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.616E+6$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = V_{pl,Rd} = 1.616E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.116, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.121, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.233$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	4.82E+3	3.84E+4	1.58E+4	2.42E+1
2a	1.98E+4	3.91E+2	-2.69E+3	-4.66E-1
2b	-1.08E+4	-1.92E+2	3.7E+4	3.91E-1
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00

W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,2} (mm ³)	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6	1.357E+6
S _{y,3} (mm ³)	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5	9.6E+5
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n _E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	2.66E+3	-4.65E+4	2.42E+4	-2.05E+1
2a	1.43E+4	8.59E+2	-4.22E+3	5.16E-1
2b	-5.22E+3	-1.4E+3	4.62E+4	-1.65E+0
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	1.84E+2	6.31E+1	4.17E+2	6.53E-1
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.9E+4	-4.42E+4	4.61E+4	1.4E+1
Totale	6.09E+4	-9.12E+4	1.13E+5	-6.91E+0

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	30.67	244	0.49	-1.2	1
Piattabanda superiore	4.62				1
Piattabanda inferiore	4.62				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale	Flessione semplice	Interazione N/M			
N _{Ed} (N)	6.09E+4	M _{Ed} (Nm)	1.127E+5	N _{Ed} (N)	6.09E+4
N _{Rd} (N)	5.038E+6	M _{Rd} (Nm)	9.174E+5	M _{Ed} (Nm)	1.127E+5
				M _{Rd} (Nm)	9.172E+5
N _{Ed} /N _{Rd}	0.012	M _{Ed} /M _{Rd}	0.123	M _{Ed} /M _{Rd}	0.123
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	10.6	-0.9	-0.9	19.5	19.5	0	0	29.2	0.2	0.2	23.1	23.1	52.4	0.155
σ ₃	9.7	-0.7	-0.7	17.9	17.9	0	0	26.9	0.2	0.2	21.5	21.5	48.6	0.144
σ ₂	0.2	1	1	-0.4	-0.4	0	0	0.8	0	0	3.3	3.3	4.1	0.012
σ ₁	-9.4	2.6	2.6	-18.6	-18.6	0	0	-25.3	-0.2	-0.2	-14.9	-14.9	-40.4	0.119
σ ₀	-10.2	2.8	2.8	-20.2	-20.2	0	0	-27.6	-0.2	-0.2	-16.5	-16.5	-44.3	0.131

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.155 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA
NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=30.667 < 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.73 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NON NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **$V_{b,Rd}=1.543E+6 \text{ N}$**

Essendo:

$$a/h_w=10.652, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.375$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=1.543E+6 \text{ N,} \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.758E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.2, \quad \lambda_w=0.435, \quad \tau_{cr}=1086, \quad C=1422.6$$

$$M_{Ed}=1.127E+5 \text{ Nm,} \quad M_{f,Rd}=6.351E+5 \text{ Nm,} \quad M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.177$$

Resistenza plastica: **$V_{pl,Rd}=1.616E+6 \text{ N}$**

Resistenza a taglio: **$V_{Rd}=V_{pl,Rd}=1.616E+6 \text{ N}$**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.056, \quad (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.059, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.123$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

TRAVERSO APPOGGIO

Sezione Traverso S1-SLU(Fxmax)**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	1000 mm
Piattabanda superiore	300x20 mm
Piattabanda inferiore	300x20 mm
Anima	18x960 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 0 mm, passo 0 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 0 mm
Armatura inferiore	diametro 0 mm, passo 0 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 0 mm
Pioli	diametro 0 mm, altezza 0 mm, numero 0/m

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	2.928E+4	2.928E+4	2.928E+4	2.928E+4	2.928E+4	2.928E+4
z _G (mm)	500	500	500	500	500	500
J _y (mm ⁴)	4.209E+9	4.209E+9	4.209E+9	4.209E+9	4.209E+9	4.209E+9
W _{y,0} (mm ³)	-8.417E+6	-8.417E+6	-8.417E+6	-8.417E+6	-8.417E+6	-8.417E+6
W _{y,1} (mm ³)	-8.768E+6	-8.768E+6	-8.768E+6	-8.768E+6	-8.768E+6	-8.768E+6
W _{y,3} (mm ³)	8.768E+6	8.768E+6	8.768E+6	8.768E+6	8.768E+6	8.768E+6
W _{y,4} (mm ³)	8.417E+6	8.417E+6	8.417E+6	8.417E+6	8.417E+6	8.417E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6
S _{y,2} (mm ³)	5.014E+6	5.014E+6	5.014E+6	5.014E+6	5.014E+6	5.014E+6
S _{y,3} (mm ³)	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n _E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)**Sollecitazioni (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
2a	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	9.76E+5	6.98E+5	1.34E+6	0E+00
Totale	9.76E+5	6.98E+5	1.34E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Mmax)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	53.33	419.81	0.42	-1.56	1
Piattabanda superiore	7.05				1
Piattabanda inferiore	7.05				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	9.76E+5	M _{Ed} (Nm)	1.343E+6	N _{Ed} (N)	9.76E+5
N _{Rd} (N)	9.899E+6	M _{Rd} (Nm)	3.39E+6	M _{Ed} (Nm)	1.343E+6
				M _{Rd} (Nm)	3.351E+6
N _{Ed} /N _{Rd}	0.099	M _{Ed} /M _{Rd}	0.396	M _{Ed} /M _{Rd}	0.401

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	192.9	192.9	192.9	0.571
σ_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	186.5	186.5	186.5	0.552
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33.3	33.3	33.3	0.099
σ_1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-119.8	-119.8	-119.8	0.354
σ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-126.2	-126.2	-126.2	0.373

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.571 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=53.333 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.911 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **$V_{b,Rd}=3.554E+6$ N**

Essendo:

$$a/h_w=7.292, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.415$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=3.549E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=4.577E+3 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.102, \quad \lambda_w=0.753, \quad \tau_{cr}=361.7, \quad C=1831$$

$$M_{Ed}=1.343E+6 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=1.517E+6 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.885$$

Resistenza plastica: **$V_{pl,Rd}=4.048E+6$ N**Resistenza a taglio: **$V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=3.554E+6$ N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.196, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.197, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.401$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmax)**Sollecitazioni (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
2a	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0

3b	5E+5	4.25E+5	7.15E+5	0E+00
Totale	5E+5	4.25E+5	7.15E+5	0E+00

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_{id}	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	102	102	102	102	0.287
σ_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98.6	98.6	98.6	102.7	0.289
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17.1	17.1	17.1	51.6	0.145
σ_1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-64.5	-64.5	-64.5	70.5	0.199
σ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-67.9	-67.9	-67.9	67.9	0.191
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16.5	16.5	16.5		
τ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28.1	28.1	28.1		
τ_1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16.5	16.5	16.5		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.289 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione Traverso S1-SLU(Fxmin)

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1000 mm
Piattabanda superiore	300x20 mm
Piattabanda inferiore	300x20 mm
Anima	18x960 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 0 mm, passo 0 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 0 mm
Armatura inferiore	diametro 0 mm, passo 0 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 0 mm
Pioli	diametro 0 mm, altezza 0 mm, numero 0/m

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	2.928E+4	2.928E+4	2.928E+4	2.928E+4	2.928E+4	2.928E+4
Z _G (mm)	500	500	500	500	500	500
J _y (mm ⁴)	4.209E+9	4.209E+9	4.209E+9	4.209E+9	4.209E+9	4.209E+9
W _{y,0} (mm ³)	-8.417E+6	-8.417E+6	-8.417E+6	-8.417E+6	-8.417E+6	-8.417E+6
W _{y,1} (mm ³)	-8.768E+6	-8.768E+6	-8.768E+6	-8.768E+6	-8.768E+6	-8.768E+6
W _{y,3} (mm ³)	8.768E+6	8.768E+6	8.768E+6	8.768E+6	8.768E+6	8.768E+6
W _{y,4} (mm ³)	8.417E+6	8.417E+6	8.417E+6	8.417E+6	8.417E+6	8.417E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6
S _{y,2} (mm ³)	5.014E+6	5.014E+6	5.014E+6	5.014E+6	5.014E+6	5.014E+6
S _{y,3} (mm ³)	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00

nE	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
----	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
2a	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	-9.34E+5	6.98E+5	1.34E+6	0E+00
Totale	-9.34E+5	6.98E+5	1.34E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	53.33	576.74	0.58	-0.66	2
Piattabanda superiore	7.05				1
Piattabanda inferiore	7.05				1
classe della sezione					2

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-9.34E+5	M _{Ed} (Nm)	1.343E+6	N _{Ed} (N)	-9.34E+5
N _{Rd} (N)	-9.899E+6	M _{Rd} (Nm)	3.39E+6	M _{Ed} (Nm)	1.343E+6
				M _{Rd} (Nm)	3.354E+6
N _{Ed} /N _{Rd}	0.094	M _{Ed} /M _{Rd}	0.396	M _{Ed} /M _{Rd}	0.4

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	127.7	127.7	127.7	0.378
σ ₃	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	121.3	121.3	121.3	0.359
σ ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-31.9	-31.9	-31.9	0.094
σ ₁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-185.1	-185.1	-185.1	0.547
σ ₀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-191.4	-191.4	-191.4	0.566

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.566 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w = 53.333 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 48.911 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 3.554E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w = 7.292, \eta = 1.2, K_\tau = 5.415$$

contributo anima: $V_{bw,Rd} = 3.549E+6 \text{ N}$, contributo flange: $V_{bf,Rd} = 5.013E+3 \text{ N}$

$$\chi_w = 1.102, \lambda_w = 0.753, \tau_{cr} = 361.7, C = 1831$$

$$M_{Ed} = 1.343E+6 \text{ Nm}, M_{f,Rd} = 1.538E+6 \text{ Nm}, M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.873$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 4.048E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.554E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.196, (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.197, \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.4$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
2a	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	-4.75E+5	4.25E+5	7.15E+5	0E+00
Totale	-4.75E+5	4.25E+5	7.15E+5	0E+00

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_{td}	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	68.7	68.7	68.7	68.7	0.194
σ_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65.3	65.3	65.3	71.3	0.201
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-16.2	-16.2	-16.2	51.3	0.145
σ_1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-97.8	-97.8	-97.8	101.9	0.287
σ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-101.2	-101.2	-101.2	101.2	0.285
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16.5	16.5	16.5		
τ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28.1	28.1	28.1		
τ_1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16.5	16.5	16.5		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.287 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione Traverso S1-SLV(Fxmax)**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	1000 mm
Piattabanda superiore	300x20 mm
Piattabanda inferiore	300x20 mm
Anima	18x960 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 0 mm, passo 0 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 0 mm
Armatura inferiore	diametro 0 mm, passo 0 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 0 mm
Pioli	diametro 0 mm, altezza 0 mm, numero 0/m

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	2.928E+4	2.928E+4	2.928E+4	2.928E+4	2.928E+4	2.928E+4
z _G (mm)	500	500	500	500	500	500
J _y (mm ⁴)	4.209E+9	4.209E+9	4.209E+9	4.209E+9	4.209E+9	4.209E+9
W _{y,0} (mm ³)	-8.417E+6	-8.417E+6	-8.417E+6	-8.417E+6	-8.417E+6	-8.417E+6
W _{y,1} (mm ³)	-8.768E+6	-8.768E+6	-8.768E+6	-8.768E+6	-8.768E+6	-8.768E+6
W _{y,3} (mm ³)	8.768E+6	8.768E+6	8.768E+6	8.768E+6	8.768E+6	8.768E+6
W _{y,4} (mm ³)	8.417E+6	8.417E+6	8.417E+6	8.417E+6	8.417E+6	8.417E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6
S _{y,2} (mm ³)	5.014E+6	5.014E+6	5.014E+6	5.014E+6	5.014E+6	5.014E+6
S _{y,3} (mm ³)	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n _E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)**Sollecitazioni (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
2a	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.95E+5	3.35E+5	6.67E+5	0E+00
Totale	4.95E+5	3.35E+5	6.67E+5	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Mmax)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	53.33	459.33	0.46	-1.57	1
Piattabanda superiore	7.05				1
Piattabanda inferiore	7.05				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	4.95E+5	M _{Ed} (Nm)	6.67E+5	N _{Ed} (N)	4.95E+5
N _{Rd} (N)	9.899E+6	M _{Rd} (Nm)	3.39E+6	M _{Ed} (Nm)	6.67E+5
				M _{Rd} (Nm)	3.38E+6
N _{Ed} /N _{Rd}	0.05	M _{Ed} /M _{Rd}	0.197	M _{Ed} /M _{Rd}	0.197

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	96.1	96.1	96.1	0.284
σ_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	93	93	93	0.275
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16.9	16.9	16.9	0.05
σ_1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-59.2	-59.2	-59.2	0.175
σ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-62.3	-62.3	-62.3	0.184

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.284 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=53.333 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.911 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **$V_{b,Rd}=3.567E+6$ N**

Essendo:

$$a/h_w=7.292, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.415$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=3.549E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.808E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.102, \quad \lambda_w=0.753, \quad \tau_{cr}=361.7, \quad C=1831$$

$$M_{Ed}=6.67E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=1.75E+6 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.381$$

Resistenza plastica: **$V_{pl,Rd}=4.048E+6$ N**Resistenza a taglio: **$V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=3.567E+6$ N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.094, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.094, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.197$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione Traverso S1-SLV(Fxmin)**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	1000 mm
Piattabanda superiore	300x20 mm
Piattabanda inferiore	300x20 mm
Anima	18x960 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm

W _{y,0} (mm ³)	-8.417E+6	-8.417E+6	-8.417E+6	-8.417E+6	-8.417E+6	-8.417E+6
W _{y,1} (mm ³)	-8.768E+6	-8.768E+6	-8.768E+6	-8.768E+6	-8.768E+6	-8.768E+6
W _{y,3} (mm ³)	8.768E+6	8.768E+6	8.768E+6	8.768E+6	8.768E+6	8.768E+6
W _{y,4} (mm ³)	8.417E+6	8.417E+6	8.417E+6	8.417E+6	8.417E+6	8.417E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6
S _{y,2} (mm ³)	5.014E+6	5.014E+6	5.014E+6	5.014E+6	5.014E+6	5.014E+6
S _{y,3} (mm ³)	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
nE	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
2a	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	9.76E+5	6.98E+5	1.18E+6	0E+00
Totale	9.76E+5	6.98E+5	1.18E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	53.33	419.81	0.42	-1.66	1
Piattabanda superiore	7.05				1
Piattabanda inferiore	7.05				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	9.76E+5	M _{Ed} (Nm)	1.182E+6	N _{Ed} (N)	9.76E+5
N _{Rd} (N)	9.899E+6	M _{Rd} (Nm)	3.39E+6	M _{Ed} (Nm)	1.182E+6
				M _{Rd} (Nm)	3.351E+6
N _{Ed} /N _{Rd}	0.099	M _{Ed} /M _{Rd}	0.349	M _{Ed} /M _{Rd}	0.353

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	173.8	173.8	173.8	0.514
σ ₃	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	168.1	168.1	168.1	0.497
σ ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33.3	33.3	33.3	0.099
σ ₁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-101.5	-101.5	-101.5	0.3
σ ₀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-107.1	-107.1	-107.1	0.317

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.514 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA
NOTE

$S_{y,4}(\text{mm}^3)$	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n_E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	$N (N)$	$V (N)$	$M (Nm)$	$T (Nm)$
1	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
2a	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	-9.34E+5	6.98E+5	1.18E+6	0E+00
Totale	-9.34E+5	6.98E+5	1.18E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	$z_{pl} (mm)$	α	ψ	Classe
Anima	53.33	576.74	0.58	-0.62	2
Piattabanda superiore	7.05				1
Piattabanda inferiore	7.05				1
classe della sezione					2

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale	Flessione semplice			Interazione N/M	
$N_{Ed} (N)$	-9.34E+5	$M_{Ed} (Nm)$	1.182E+6	$N_{Ed} (N)$	-9.34E+5
$N_{Rd} (N)$	-9.899E+6	$M_{Rd} (Nm)$	3.39E+6	$M_{Ed} (Nm)$	1.182E+6
				$M_{Rd} (Nm)$	3.354E+6
N_{Ed}/N_{Rd}	0.094	M_{Ed}/M_{Rd}	0.349	M_{Ed}/M_{Rd}	0.352

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	108.5	108.5	108.5	0.321
σ_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	102.9	102.9	102.9	0.304
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-31.9	-31.9	-31.9	0.094
σ_1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-166.7	-166.7	-166.7	0.493
σ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-172.3	-172.3	-172.3	0.51

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.51 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w = 53.333 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 48.911 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 3.558E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w = 7.292, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 5.415$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 3.549E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 8.651E+3 \text{ N}$$

$$\chi_w = 1.102, \quad \lambda_w = 0.753, \quad \tau_{cr} = 361.7, \quad C = 1831$$

$$M_{Ed} = 1.182E+6 \text{ Nm, } M_{f,Rd} = 1.538E+6 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.769$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 4.048E+6$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.558E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.196, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.197, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.352$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione Traverso S2-SLV(Fxmax)

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1000 mm
Piattabanda superiore	300x20 mm
Piattabanda inferiore	300x20 mm
Anima	18x960 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 0 mm, passo 0 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 0 mm
Armatura inferiore	diametro 0 mm, passo 0 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 0 mm
Pioli	diametro 0 mm, altezza 0 mm, numero 0/m

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	2.928E+4	2.928E+4	2.928E+4	2.928E+4	2.928E+4	2.928E+4
z _G (mm)	500	500	500	500	500	500
J _y (mm ⁴)	4.209E+9	4.209E+9	4.209E+9	4.209E+9	4.209E+9	4.209E+9
W _{y,0} (mm ³)	-8.417E+6	-8.417E+6	-8.417E+6	-8.417E+6	-8.417E+6	-8.417E+6
W _{y,1} (mm ³)	-8.768E+6	-8.768E+6	-8.768E+6	-8.768E+6	-8.768E+6	-8.768E+6
W _{y,3} (mm ³)	8.768E+6	8.768E+6	8.768E+6	8.768E+6	8.768E+6	8.768E+6
W _{y,4} (mm ³)	8.417E+6	8.417E+6	8.417E+6	8.417E+6	8.417E+6	8.417E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6
S _{y,2} (mm ³)	5.014E+6	5.014E+6	5.014E+6	5.014E+6	5.014E+6	5.014E+6
S _{y,3} (mm ³)	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
η _E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
2a	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00

Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	4.95E+5	3.35E+5	4.95E+5	0E+00
Totale	4.95E+5	3.35E+5	4.95E+5	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	53.33	459.33	0.46	-1.85	1
Piattabanda superiore	7.05				1
Piattabanda inferiore	7.05				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	4.95E+5	M _{Ed} (Nm)	4.95E+5	N _{Ed} (N)	4.95E+5
N _{Rd} (N)	9.899E+6	M _{Rd} (Nm)	3.39E+6	M _{Ed} (Nm)	4.95E+5
				M _{Rd} (Nm)	3.38E+6
N _{Ed} /N _{Rd}	0.05	M _{Ed} /M _{Rd}	0.146	M _{Ed} /M _{Rd}	0.146
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75.7	75.7	75.7	0.224
σ ₃	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73.4	73.4	73.4	0.217
σ ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16.9	16.9	16.9	0.05
σ ₁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-39.5	-39.5	-39.5	0.117
σ ₀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-41.9	-41.9	-41.9	0.124

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.224 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=53.333 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.911 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd}=3.569E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w=7.292, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.415$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=3.549E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.946E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.102, \quad \lambda_w=0.753, \quad \tau_{cr}=361.7, \quad C=1831$$

$$M_{Ed}=4.95E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=1.75E+6 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.283$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd}=4.048E+6 N**

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.569E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.094, \quad (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.094, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.146$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione Traverso S2-SLV(Fxmin)

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1000 mm
Piattabanda superiore	300x20 mm
Piattabanda inferiore	300x20 mm
Anima	18x960 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	di diametro 0 mm, passo 0 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 0 mm
Armatura inferiore	di diametro 0 mm, passo 0 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 0 mm
Pioli	di diametro 0 mm, altezza 0 mm, numero 0/m

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	2.928E+4	2.928E+4	2.928E+4	2.928E+4	2.928E+4	2.928E+4
z _G (mm)	500	500	500	500	500	500
J _y (mm ⁴)	4.209E+9	4.209E+9	4.209E+9	4.209E+9	4.209E+9	4.209E+9
W _{y,0} (mm ³)	-8.417E+6	-8.417E+6	-8.417E+6	-8.417E+6	-8.417E+6	-8.417E+6
W _{y,1} (mm ³)	-8.768E+6	-8.768E+6	-8.768E+6	-8.768E+6	-8.768E+6	-8.768E+6
W _{y,3} (mm ³)	8.768E+6	8.768E+6	8.768E+6	8.768E+6	8.768E+6	8.768E+6
W _{y,4} (mm ³)	8.417E+6	8.417E+6	8.417E+6	8.417E+6	8.417E+6	8.417E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6
S _{y,2} (mm ³)	5.014E+6	5.014E+6	5.014E+6	5.014E+6	5.014E+6	5.014E+6
S _{y,3} (mm ³)	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n _E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
2a	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	-4.95E+5	3.35E+5	4.95E+5	0E+00
Totale	-4.95E+5	3.35E+5	4.95E+5	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	$z_{pl} (mm)$	α	ψ	Classe
Anima	53.33	540.67	0.54	-0.54	2
Piattabanda superiore	7.05				1
Piattabanda inferiore	7.05				1
classe della sezione					2
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
$N_{Ed} (N)$	-4.95E+5	$M_{Ed} (Nm)$	4.95E+5	$N_{Ed} (N)$	-4.95E+5
$N_{Rd} (N)$	-9.899E+6	$M_{Rd} (Nm)$	3.39E+6	$M_{Ed} (Nm)$	4.95E+5
				$M_{Rd} (Nm)$	3.38E+6
N_{Ed}/N_{Rd}	0.05	M_{Ed}/M_{Rd}	0.146	M_{Ed}/M_{Rd}	0.146
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41.9	41.9	41.9	0.124
σ_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39.5	39.5	39.5	0.117
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-16.9	-16.9	-16.9	0.05
σ_1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-73.4	-73.4	-73.4	0.217
σ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-75.7	-75.7	-75.7	0.224

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.224 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=53.333 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.911 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd}=3.569E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w=7.292, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.415$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=3.549E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.946E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=1.102, \quad \lambda_w=0.753, \quad \tau_{cr}=361.7, \quad C=1831$$

$$M_{Ed}=4.95E+5 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd}=1.75E+6 \text{ Nm}, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.283$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd}=4.048E+6 \text{ N}$ Resistenza a taglio: $V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=3.569E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3=V_{Ed}/V_{Rd}=0.094, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_1=V_{Ed}/V_{bw,Rd}=0.094, \quad \eta_1=M_{Ed}/M_{Rd}=0.146$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$\eta_3 < 0.5$, $M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$
NON C'E' INTERAZIONE

TRAVERSO CAMPATA

Sezione Traverso S1-SLU(Fxmax)**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	1000 mm
Piattabanda superiore	300x20 mm
Piattabanda inferiore	300x20 mm
Anima	15x960 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 0 mm, passo 0 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 0 mm
Armatura inferiore	diametro 0 mm, passo 0 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 0 mm
Pioli	diametro 0 mm, altezza 0 mm, numero 0/m

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	2.64E+4	2.64E+4	2.64E+4	2.64E+4	2.64E+4	2.64E+4
z _G (mm)	500	500	500	500	500	500
J _y (mm ⁴)	3.988E+9	3.988E+9	3.988E+9	3.988E+9	3.988E+9	3.988E+9
W _{y,0} (mm ³)	-7.975E+6	-7.975E+6	-7.975E+6	-7.975E+6	-7.975E+6	-7.975E+6
W _{y,1} (mm ³)	-8.307E+6	-8.307E+6	-8.307E+6	-8.307E+6	-8.307E+6	-8.307E+6
W _{y,3} (mm ³)	8.307E+6	8.307E+6	8.307E+6	8.307E+6	8.307E+6	8.307E+6
W _{y,4} (mm ³)	7.975E+6	7.975E+6	7.975E+6	7.975E+6	7.975E+6	7.975E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6
S _{y,2} (mm ³)	4.668E+6	4.668E+6	4.668E+6	4.668E+6	4.668E+6	4.668E+6
S _{y,3} (mm ³)	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n _E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)**Sollecitazioni (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
2a	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	6.25E+5	4.47E+5	8.13E+5	0E+00
Totale	6.25E+5	4.47E+5	8.13E+5	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Mmax)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	64	438.38	0.44	-1.64	1
Piattabanda superiore	7.12				1
Piattabanda inferiore	7.12				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	6.25E+5	M _{Ed} (Nm)	8.13E+5	N _{Ed} (N)	6.25E+5
N _{Rd} (N)	8.926E+6	M _{Rd} (Nm)	3.156E+6	M _{Ed} (Nm)	8.13E+5
				M _{Rd} (Nm)	3.137E+6
N _{Ed} /N _{Rd}	0.07	M _{Ed} /M _{Rd}	0.258	M _{Ed} /M _{Rd}	0.259

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	125.6	125.6	125.6	0.372
σ_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	121.5	121.5	121.5	0.359
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23.7	23.7	23.7	0.07
σ_1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-74.2	-74.2	-74.2	0.219
σ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-78.3	-78.3	-78.3	0.231

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.372 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=64 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.911 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **$V_{b,Rd}=2.481E+6$ N**

Essendo:

$$a/h_w=7.292, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.415$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=2.465E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.61E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.919, \quad \lambda_w=0.903, \quad \tau_{cr}=251.2, \quad C=1847.2$$

$$M_{Ed}=8.13E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=1.687E+6 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.482$$

Resistenza plastica: **$V_{pl,Rd}=3.373E+6$ N**Resistenza a taglio: **$V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=2.481E+6$ N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.18, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.182, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.259$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmax)**Sollecitazioni (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
2a	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0

3b	3.02E+5	2.65E+5	3.65E+5	0E+00
Totale	3.02E+5	2.65E+5	3.65E+5	0E+00

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_{id}	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57.2	57.2	57.2	57.2	0.161
σ_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55.4	55.4	55.4	59.8	0.168
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11.4	11.4	11.4	37.6	0.106
σ_1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-32.5	-32.5	-32.5	39.6	0.111
σ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-34.3	-34.3	-34.3	34.3	0.097
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	13	13		
τ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20.7	20.7	20.7		
τ_1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	13	13		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.168 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione Traverso S1-SLU(Fxmin)

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1000 mm
Piattabanda superiore	300x20 mm
Piattabanda inferiore	300x20 mm
Anima	15x960 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 0 mm, passo 0 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 0 mm
Armatura inferiore	diametro 0 mm, passo 0 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 0 mm
Pioli	diametro 0 mm, altezza 0 mm, numero 0/m

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	2.64E+4	2.64E+4	2.64E+4	2.64E+4	2.64E+4	2.64E+4
Z _G (mm)	500	500	500	500	500	500
J _y (mm ⁴)	3.988E+9	3.988E+9	3.988E+9	3.988E+9	3.988E+9	3.988E+9
W _{y,0} (mm ³)	-7.975E+6	-7.975E+6	-7.975E+6	-7.975E+6	-7.975E+6	-7.975E+6
W _{y,1} (mm ³)	-8.307E+6	-8.307E+6	-8.307E+6	-8.307E+6	-8.307E+6	-8.307E+6
W _{y,3} (mm ³)	8.307E+6	8.307E+6	8.307E+6	8.307E+6	8.307E+6	8.307E+6
W _{y,4} (mm ³)	7.975E+6	7.975E+6	7.975E+6	7.975E+6	7.975E+6	7.975E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6
S _{y,2} (mm ³)	4.668E+6	4.668E+6	4.668E+6	4.668E+6	4.668E+6	4.668E+6
S _{y,3} (mm ³)	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00

nE	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
----	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
2a	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	-5.05E+5	4.47E+5	8.13E+5	0E+00
Totale	-5.05E+5	4.47E+5	8.13E+5	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	64	549.79	0.55	-0.67	3
Piattabanda superiore	7.12				1
Piattabanda inferiore	7.12				1
classe della sezione					3

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-5.05E+5	M _{Ed} (Nm)	8.13E+5	N _{Ed} (N)	-5.05E+5
N _{Rd} (N)	-8.926E+6	M _{Rd} (Nm)	3.156E+6	M _{Ed} (Nm)	8.13E+5
				M _{Rd} (Nm)	3.144E+6
N _{Ed} /N _{Rd}	0.057	M _{Ed} /M _{Rd}	0.258	M _{Ed} /M _{Rd}	0.259

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ ₄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82.8	82.8	82.8	0.245
σ ₃	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	78.7	78.7	78.7	0.233
σ ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-19.1	-19.1	-19.1	0.057
σ ₁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-117	-117	-117	0.346
σ ₀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-121.1	-121.1	-121.1	0.358

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.358 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=64 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.911 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 2.479E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w = 7.292, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 5.415$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 2.465E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.455E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.919, \quad \lambda_w = 0.903, \quad \tau_{cr} = 251.2, \quad C = 1847.2$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 9.656E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd} = 1.745E+6 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.553$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 3.373E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 2.479E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.18, \quad (= \Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.182, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.358$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Verifica a stato limite delle tensioni (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
2a	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	-2.29E+5	2.65E+5	3.65E+5	0E+00
Totale	-2.29E+5	2.65E+5	3.65E+5	0E+00

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	σ_{td}	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37.1	37.1	37.1	37.1	0.104
σ_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35.3	35.3	35.3	41.9	0.118
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-8.7	-8.7	-8.7	36.9	0.104
σ_1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-52.6	-52.6	-52.6	57.2	0.161
σ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-54.4	-54.4	-54.4	54.4	0.153
τ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
τ_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	13	13		
τ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20.7	20.7	20.7		
τ_1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	13	13		
τ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.161 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Sezione Traverso S2-SLU(Fxmax)**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	1000 mm
Piattabanda superiore	300x20 mm
Piattabanda inferiore	300x20 mm
Anima	15x960 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm
Raccordo	0x0 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 0 mm, passo 0 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 0 mm
Armatura inferiore	diametro 0 mm, passo 0 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 0 mm
Pioli	diametro 0 mm, altezza 0 mm, numero 0/m

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	2.64E+4	2.64E+4	2.64E+4	2.64E+4	2.64E+4	2.64E+4
z _G (mm)	500	500	500	500	500	500
J _y (mm ⁴)	3.988E+9	3.988E+9	3.988E+9	3.988E+9	3.988E+9	3.988E+9
W _{y,0} (mm ³)	-7.975E+6	-7.975E+6	-7.975E+6	-7.975E+6	-7.975E+6	-7.975E+6
W _{y,1} (mm ³)	-8.307E+6	-8.307E+6	-8.307E+6	-8.307E+6	-8.307E+6	-8.307E+6
W _{y,3} (mm ³)	8.307E+6	8.307E+6	8.307E+6	8.307E+6	8.307E+6	8.307E+6
W _{y,4} (mm ³)	7.975E+6	7.975E+6	7.975E+6	7.975E+6	7.975E+6	7.975E+6
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300
S _{y,1} (mm ³)	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6
S _{y,2} (mm ³)	4.668E+6	4.668E+6	4.668E+6	4.668E+6	4.668E+6	4.668E+6
S _{y,3} (mm ³)	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6	2.94E+6
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
n _E	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)**Sollecitazioni (Comb. Mmax)**

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
2a	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	6.25E+5	4.47E+5	8.8E+5	0E+00
Totale	6.25E+5	4.47E+5	8.8E+5	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica**Classificazione della sezione (Comb. Mmax)**

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	64	438.38	0.44	-1.58	1
Piattabanda superiore	7.12				1
Piattabanda inferiore	7.12				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	6.25E+5	M _{Ed} (Nm)	8.8E+5	N _{Ed} (N)	6.25E+5
N _{Rd} (N)	8.926E+6	M _{Rd} (Nm)	3.156E+6	M _{Ed} (Nm)	8.8E+5
				M _{Rd} (Nm)	3.137E+6
N _{Ed} /N _{Rd}	0.07	M _{Ed} /M _{Rd}	0.279	M _{Ed} /M _{Rd}	0.281

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde**Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)**

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	134	134	134	0.396
σ_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	129.6	129.6	129.6	0.383
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23.7	23.7	23.7	0.07
σ_1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-82.3	-82.3	-82.3	0.243
σ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-86.7	-86.7	-86.7	0.256

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.396 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=64 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.911 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **$V_{b,Rd}=2.48E+6$ N**

Essendo:

$$a/h_w=7.292, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.415$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=2.465E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.526E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.919, \quad \lambda_w=0.903, \quad \tau_{cr}=251.2, \quad C=1847.2$$

$$M_{Ed}=8.8E+5 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=1.687E+6 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.522$$

Resistenza plastica: **$V_{pl,Rd}=3.373E+6$ N**

Resistenza a taglio: **$V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=2.48E+6$ N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.18, \quad (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.182, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.281$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione Traverso S2-SLU(Fxmin)**Caratteristiche generali****Dati principali**

Altezza della sezione di acciaio	1000 mm
Piattabanda superiore	300x20 mm
Piattabanda inferiore	300x20 mm
Anima	15x960 mm, Inclinazione: 0
Soletta	0x0 mm

σ_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
σ_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	91.2	91.2	91.2	0.27
σ_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86.8	86.8	86.8	0.257
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-19.1	-19.1	-19.1	0.057
σ_1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-125.1	-125.1	-125.1	0.37
σ_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-129.5	-129.5	-129.5	0.383

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.383 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=64 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5}=48.911 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **$V_{b,Rd}=2.478E+6$ N**

Essendo:

$$a/h_w=7.292, \quad \eta=1.2, \quad K_\tau=5.415$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd}=2.465E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd}=1.362E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w=0.919, \quad \lambda_w=0.903, \quad \tau_{cr}=251.2, \quad C=1847.2$$

$$M_{Ed}=M_{Ed,eq}=1.033E+6 \text{ Nm, } M_{f,Rd}=1.745E+6 \text{ Nm, } M_{Ed}/M_{f,Rd}=0.592$$

Resistenza plastica: **$V_{pl,Rd}=3.373E+6$ N**

Resistenza a taglio: **$V_{Rd}=\min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd})=2.478E+6$ N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.181, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.182, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.383$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE