



GRUPPO FS ITALIANE

ANAS S.p.A. - Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane

Cap. Soc. € 2.269.892.000,00 - Iscr. R.E.A. 1024951 - P.IVA 02133681003 - C.F. 80208450587
Sede legale: Via Monzambano, 10 - 00185 Roma - Tel. 06 44461 - Fax 06 4456224
Sede Compartimentale: Viale dei Mille, 36 - 50131 Firenze - Tel. 055.56401 - Fax. 075.573497
Pec: anas.toscana@postacert.stradeanas.it

STRUTTURA TERRITORIALE TOSCANA - AREA GESTIONE RETE

S.S.330 – Lavori di ricostruzione del ponte sul fiume Magra al km 10+422 STRALCIO 2 – PROGETTO DEL NUOVO PONTE E DELLE OPERE COMPLEMENTARI

PROGETTO DEFINITIVO

COD. ACMSFI00586

PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTE:



MANDANTE:

MATILDI+PARTNERS

IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Ing. Filippo Busola – TECHNITAL
Ordine Ingegneri Provincia di Verona al n. A2165

IL GEOLOGO:

Dott. Geol. Emanuele Fresia – TECHNITAL
Ordine dei Geologi Regione Veneto – n. 501/A

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Geom. Stefano Caccianiga – POLITECNICA
Collegio Geometri Provincia di Firenze n.3403/12

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO:

Ing. Gioacchino Del Monaco

VISTO: IL DIRETTORE PER L'ESECUZIONE DEL CONTRATTO

Ing. Mirko Fagioli

PROTOCOLLO:

DATA:

IL PROGETTISTA:

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE, PROGETTAZIONE STRADALE, GEOTECNICA E RAPPORTI CON ENTI:

Ing. Luciano Viscanti (Politecnica)–Ordine ingegneri Prov. Firenze n.5709

STRUTTURE:

Ing. Carlo Vittorio Matildi (Matildi+P)–Ord. ingegneri Prov. Bologna n.6457/A

IDROLOGIA ED IDRAULICA:

Ing. Alessandro Cecchelli (Politecnica)–Ord. ingegneri Prov. Grosseto n.760

AMBIENTE E PAESAGGIO:

Arch. Maria Cristina Fregni(Politecnica)–Ord. Architetti Prov.Modena n. 611

CANTIERIZZAZIONE E FASI ESECUTIVE:

Geom. Stefano Caccianiga–(Politecnica)–Collegio geometri Firenze n.3403/12

05 – OPERE D'ARTE PRINCIPALE NUOVO PONTE Relazione di calcolo

CODICE PROGETTO

PROGETTO

LIV. PROG.

N. PROG.

MSFI 37 P 2001

NOME FILE

0502-T02VI01STRRE01A

PROGR. ELAB.

0502

REV.

SCALA:

CODICE ELAB.

T02VI01STRRE01

A

varie

D

C

B

A

EMISSIONE

10/2020

MATILDI

P.Barrasso

C.Matildi

F.Busola

REV.

DESCRIZIONE

DATA

SOCIETA'

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

SOMMARIO

1	PREMESSA	1
2	PRINCIPALI NORMATIVE DI RIFERIMENTO	4
2.1	Unita' di misura.....	4
3	CARATTERISTICHE MATERIALI	5
3.1	Calcestruzzo per impalcato.....	5
3.2	Acciaio ordinario per armature.....	6
3.3	Acciaio per carpenteria.....	7
3.4	Acciaio per bulloni	7
3.5	Coppia di serraggio dei bulloni	8
3.6	Pioli con testa tipo "Nelson"	10
3.7	Pioli per predalle.....	10
3.8	Giunzioni	10
4	Classe di esecuzione	10
4.1	Fattori di amministrazione per la scelta della classe di esecuzione	11
4.1.1	Classe di importanza.....	11
4.1.2	Rischi connessi con l'esecuzione	11
4.1.3	Categoria di servizio - Rischi connessi con l'utilizzo della struttura	12
4.2	Determinazione della CLASSE DI ESECUZIONE per la carpenteria metallica del Ponte sul Magra 13	
5	CODICI DI CALCOLO E MODELLI DI CALCOLO	13
5.1	MIDAS®	14
5.2	Modelli di Calcolo	14
6	CARICHI DI PROGETTO	16
6.1	Elenco delle condizioni Elementari di Carico.....	16
6.2	Criteri per la Valutazione delle Azioni sulla Struttura.....	16
6.2.1	Carichi permanenti	16

6.2.2	Azioni dei carichi variabili mobili	17
6.2.3	Coefficiente di incremento dinamico addizionale	17
6.2.4	Ritiro e viscosità del calcestruzzo	17
6.2.5	Azioni del vento	17
6.2.6	Carichi mobili	17
6.2.7	Azioni del sisma	17
7	ANALISI DEI CARICHI	19
7.1	Peso proprio delle strutture (G_1)	19
7.2	Carichi permanenti non strutturali (G_2)	19
7.3	Effetti di ritiro e viscosità dei calcestruzzi (ϵ_2)	19
7.4	Effetti delle variazioni termiche (ϵ_3)	21
7.5	Effetti dovuti alla viscosità (ϵ_4)	25
7.6	Effetti dei cedimenti differenziali (ϵ_5)	26
7.7	Carichi mobili (q_1)	27
7.7.1	Schema di carico	27
7.7.2	Categoria stradale	28
7.7.3	Disposizione delle corsie di carico	28
7.7.4	Carico da traffico per verifiche a fatica	31
7.8	Azione longitudinale di frenamento o accelerazione (q_3)	32
7.9	Azione centrifuga (q_4)	32
7.10	Azione del vento (q_5)	33
7.11	Azione del sisma (q_6)	39
	Definizione dello spettro in direzione orizzontale	41
	Definizione dello spettro in direzione verticale	42
7.12	Resistenze parassita dei vincoli (q_7)	43
7.13	Azioni sui parapetti – urto di un veicolo in svio (q_8)	43
8	COMBINAZIONI DI CARICO	44
8.1	Combinazioni per gli SLU	44
8.2	Combinazioni per gli SLE	46
9	ANALISI STRUTTURALE E FASI DI CALCOLO	47

9.1	Analisi statica globale	47
9.2	Modellazione dei materiali	47
9.3	Fasi di calcolo per gli elementi con sezione mista acciaio-calcestruzzo	48
10	SOLLECITAZIONI DI CALCOLO.....	50
10.1	Sollecitazioni caratteristiche.....	50
10.2	Sollecitazioni a SLU	51
11	VERIFICHE TRAVI PRINCIPALI.....	53
11.1	Geometria	53
11.2	Classificazione delle sezioni	55
11.3	Caratteristiche inerziali delle sezioni	56
11.3.1	Larghezze efficaci.....	56
11.3.2	Caratteristiche inerziali.....	57
11.4	Verifica delle travi principali allo SLU	69
11.4.1	Verifica in forma estesa del concio C10.....	73
11.5	Verifica allo SLE.....	77
11.6	Verifica allo stato limite di fatica	78
11.6.1	Coefficienti parziali per la resistenza a fatica	78
11.6.2	Verifica dei dettagli di fatica	79
11.7	Verifiche aste di parete - porzioni reticolari	82
12	VERIFICHE ELEMENTI SECONDARI.....	90
12.1	Diaframmi	90
12.1.1	Diaframma di pila	91
12.1.2	Diaframma correnti	94
12.2	Controventi inferiori	97
13	VERIFICA DI DEFORMABILITÀ	99
14	RISULTATI DELLE ANALISI SISMICHE DELL'IMPALCATO	101
14.1	Verifica del sistema di isolamento.....	106
14.1.1	Spostamenti dovuti alle variazioni termiche	107
14.1.2	Spostamenti dovuti agli spostamenti relativi del terreno	108

14.1.3	Spostamenti dovuti all'azione del vento	108
14.1.4	Verifica per gli spostamenti in fase sismica	109
14.1.5	Verifica per gli spostamenti in fase statica	109
14.2	Giunti di dilatazione	110
14.3	Riepilogo sistema di vincolamento	110

1 PREMESSA

La presente relazione riguarda il progetto di ricostruzione del ponte sul Fiume Magra, in conseguenza del subitaneo crollo del ponte pristino del 1949, a firma degli ingegneri Caré, Ceradini e Giannelli.

Il nuovo ponte scavalca il sedime del fiume Magra con quattro campate con scansione di luci 54 m + 90 m + 90 m + 54 m per una lunghezza complessiva di 288 m al netto dei retrotrave, con schema statico a trave continua.

Lo sviluppo planimetrico dell'impalcato è rettilineo a meno dell'ultima campata, fra la pila P3 e la spalla SP2, le cui travi si divaricano leggermente verso l'immissione in rotatoria; altimetricamente il tracciato del ponte presenta due livellette con pendenza del 3.04% e del 3.45% con raccordo altimetrico con raggio di 3000 m.

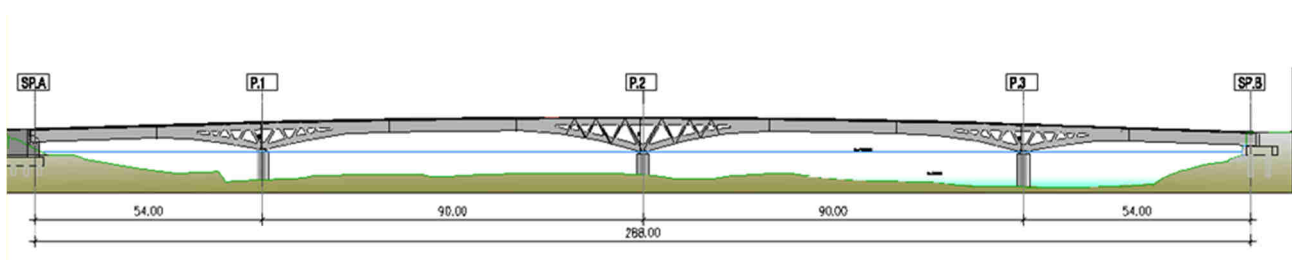


Figura 1: Nuovo ponte sul Magra - Prospetto

La sezione trasversale prevede una carreggiata stradale costituita da due corsie di larghezza pari a 3.50 m, completate da banchine di larghezza pari a 1.25 m, cordoli di larghezza 0.60 m a ospitare i new jersey, oltre che due piste ciclopedonali poste su entrambi i lati per una larghezza complessiva pari a 15.70 m.

Sezione trasversale corrente

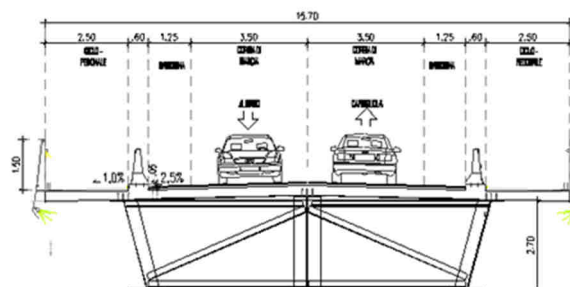


Figura 2: Nuovo ponte sul Magra - Sezione trasversale corrente

L'impalcato in struttura mista acciaio-calcestruzzo è realizzato con tre travi, delle quali le due di estremità presentano sezione a doppio T con anima inclinata secondo un angolo di 15°, mentre la trave centrale verticale ha anima verticale; le tre travi sono trasversalmente connesse da diaframmi reticolari, disposti a interasse tipologico di 6 m.

Le stesse travi hanno altezza variabile procedendo dalla mezzeria delle campate, con un'altezza di 2.7 m, verso le pile, rispettivamente con altezze di 6 m per la pila P1 e P3 e 7.5 m per la Pila centrale P2. A cavallo delle pile il sistema è configurato secondo uno schema reticolare Warren con aste di parete inserite a riprendere lo stilema delle opere originarie.

Sezione trasversale di pila P1

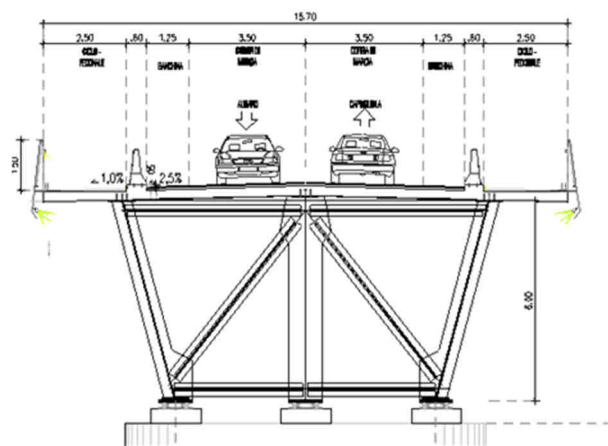


Figura 3: Nuovo ponte sul Magra. Sezione di Pila.

L'impalcato è completato da una soletta in c.a., gettata su lastre metalliche tralicciate di spessore pari a 5 mm, poggianti sulle piattabande delle travi in acciaio e ad esse collegate da saldature a cordone d'angolo. La soletta è resa collaborante con le travi mediante piolatura di collegamento (pioli Nelson).

Nelle porzioni a cavallo delle pile, all'intradosso delle travi è disposta una controventatura reticolare in acciaio che consente il corretto comportamento della sezione a torsione secondo la teoria di Bredt.

Tutti gli elementi metallici sono suddivisi in conci al fine di poter essere agevolmente trasportati su strada con mezzi correnti e le giunzioni sono previste saldate ad eccezione di quelle delle aste dei diaframmi e delle controventature che sono previste bullonate ad attrito in categoria B.

Il montaggio avverrà con sollevamento dal basso mediante autogrù con l'ausilio di strutture provvisorie sulle campate di maggiore luce.

Il parapetto di bordo della ciclabile è connesso a velette metalliche continue su tutto lo sviluppo del ponte che ospitano una successione di luci scenotecniche che enfatizzano la linea semplice dell'impalcato.

Il sistema di vincolamento risponde adeguatamente alle azioni verticali ed orizzontali consentendo al contempo le dilatazioni termiche sia in condizioni statiche che sismiche.

In corrispondenza di tutte le sottostrutture sono previsti dispositivi isolatori a scorrimento a superficie curva [pendoli attritivi FPS], inoltre sulle spalle sono presenti guide trasversali orientate secondo lo sviluppo delle travi. Questa scelta preclude il rischio di movimenti trasversali dei giunti incrementando la vita utile.

2 PRINCIPALI NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Si riportano le Normative adottate per le verifiche delle singole componenti strutturali:

D.M. 17-01-2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni";	[NTC18]
CIRCOLARE 27/07/2018 "Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17-01-2018;	[C- NTC18]
UNI EN1991-2 "Azioni sulle strutture: carichi da traffico su ponti";	[EC1-2]
UNI EN1991-1-5 "Azioni sulle strutture: azioni in generale-azioni termiche"	[EC1-1-5]
UNI EN1992-1-1 "Progettazione delle strutture in calcestruzzo: regole generali e regole per gli edifici"	[EC2-1]
UNI EN1993-1-1 "Progettazione delle strutture in acciaio: regole generali e regole per gli edifici";	[EC3-1]
UNI EN1993-1-5 "Progettazione delle strutture in acciaio: elementi strutturali a lastra";	[EC3-1-5]
UNI EN1993-1-8 "Progettazione delle strutture in acciaio: progettazione dei collegamenti";	[EC3-1-8]
UNI EN1993-1-9 "Progettazione delle strutture in acciaio: fatica";	[EC3-1-9]
UNI EN1993-2 "Progettazione delle strutture in acciaio: Ponti di acciaio";	[EC3-1-8]
UNI EN1994-1-1 "Progettazione delle strutture in composte acciaio-calcestruzzo: progettazione dei collegamenti"	[EC4-1-1]

2.1 Unita' di misura

Le unità di misura utilizzate in relazione sono:

- lunghezze [mm];
- forze [kN];
- pressioni [kN/m²];
- momenti [kNm];
- tensioni [MPa].

3 CARATTERISTICHE MATERIALI

3.1 Calcestruzzo per impalcato

La scelta dei materiali è conforme alle condizioni ambientali di messa in opera della struttura ed alla norma UNI EN 1993-1-10:2005. La temperatura minima di progetto è pari a -11°C in accordo con l'Appendice Nazionale della EN1991-1-5.

CALCESTRUZZO		DM 14/1/2008	
Classe C35/45			
coefficiente di sicurezza	γ_c	1.5	par. 4.3.3
resistenza a compressione cilindrica caratteristica	f_{ck}	35 MPa	par. 11.2.10.1 (11.2.1)
resistenza a compressione cubica caratteristica	R_{ck}	45 MPa	par. 11.2.10.1
resistenza a compressione cilindrica media	f_{cm}	43.00 MPa	par. 11.2.10.1 (11.2.2)
resistenza a trazione semplice media	f_{ctm}	3.21 MPa	par. 11.2.10.2 (11.2.3a,b)
resistenza a trazione semplice caratteristica	f_{ctk}	2.25 MPa	par. 11.2.10.2
resistenza a trazione per flessione media	f_{ctm}	3.85 MPa	par. 11.2.10.2 (11.2.4)
resistenza a trazione per flessione caratteristica	f_{ctk}	2.70 MPa	par. 11.2.10.2
modulo elastico	E_{cm}	34077 MPa	par. 11.2.10.3 (11.2.5)
coefficiente di Poisson (cls non fessurato)	ν_{NF}	0.2 -	par. 11.2.10.4
coefficiente di Poisson (cls fessurato)	ν_F	0 -	par. 11.2.10.4
coefficiente di dilatazione termica	α	1.00E-05 1/°C	par. 11.2.10.5
densità	ρ	2500 kg/m³	
resistenza a compressione cilindrica di progetto allo SLU	f_{cd}	23.33 MPa	par. 4.1.2.1.1.1
resistenza a trazione cilindrica di progetto allo SLU	f_{ctd}	1.50 MPa	par. 4.1.2.1.1.2
tensione limite allo SLE nella comb. rara	$\sigma_{c,rara}$	21.00 MPa	par. 4.1.2.2.5.1
tensione limite allo SLE nella comb. quasi perm.	$\sigma_{c,q.per.}$	15.75 MPa	par. 4.1.2.2.5.1

COPRIFERRO		UNI EN 1992-1-1:2005	
Vita utile di progetto		100	anni
Classe di esposizione (ai fini del copriferro)		XC4	par. 4.2, prosp. 4.1
Classe di esposizione (ai fini della composizione)		XF4	par. 4.2, prosp. 4.1
Copriferro			
Controllo di qualità speciale della produzione del cls?		Sì	par. 4.4.1.2, prosp. 4.3N
Classe strutturale		S 4	par. 4.4.1.2(5)
Copriferro minimo dovuto al requisito di aderenza (ferri sup)		$C_{min,b,sup}$ 26	mm par. 4.4.1.2(3)
Copriferro minimo dovuto alle condizioni ambientali		$C_{min,dur}$ 30	mm par. 4.4.1.2(5)
Margine di sicurezza		$\Delta C_{dur,y}$ 0	mm par. 4.4.1.2(6) e Appendice Nazionale
Riduzione del copriferro minimo per acciaio inox		$\Delta C_{dur,st}$ 0	mm par. 4.4.1.2(7) e Appendice Nazionale
Riduzione del copriferro minimo per protezione aggiuntiva		$\Delta C_{dur,add}$ 0	mm par. 4.4.1.2(8) e Appendice Nazionale
Copriferro nominale minimo - strato superiore		$C_{nom,sup}$ 40	mm
Margine di progetto per gli scostamenti		$\Delta C_{dev,sup}$ 10	mm par. 4.4.1.3(1,3) e Appendice Nazionale
Copriferro minimo		$C_{min,sup}$ 30	mm par. 4.4.1.2(2)
max {		$C_{min,b,sup}$	26 mm
		$C_{min,dur} + \Delta C_{dur,y} - \Delta C_{dur,st} - \Delta C_{dur,add}$	30 mm
			10 mm

3.2 Acciaio ordinario per armature

Le armature da porre in opera non dovranno presentare tracce di ossidazione, corrosione e di qualsiasi altra sostanza che possa ridurne l'aderenza al conglomerato; dovranno inoltre presentare sezione integra e priva di qualsiasi difetto.

Si utilizzeranno barre ad aderenza migliorata tipo B450C controllato in stabilimento, aventi le seguenti caratteristiche:

tensione caratteristica di snervamento $f_{yk} \geq f_{y,nom} = 450$ MPa

tensione caratteristica di rottura $f_{tk} \geq f_{t,nom} = 540$ MPa

modulo elastico $E_s = 210.000$ MPa

$1.15 < (f_t / f_y)_k < 1.35$

$(f_{y,eff} / f_{y,nom}) < 1.25$

$(A_{gt})_k \geq 7.5\%$

con tensioni di progetto pari a:

- tensioni allo stato limite ultimo

$f_{yd} = 391$ N/mm² con $\gamma_s = 1.15$

- tensioni allo stato limite esercizio

$$t_c = 0.8 f_{yk} = 360 \text{ N/mm}^2 \text{ (nella c.c. rara)}$$

3.3 Acciaio per carpenteria

La carpenteria metallica sarà realizzata in acciaio:

tipo S355J2 - per elementi saldati per spessori $t \leq 20$ mm;

tipo S355J2+N - per elementi saldati per spessori $t \leq 40$ mm;

tipo S355K2+N per elementi saldati per spessori $t > 40$ mm;

tipo S355J0 - per elementi non saldati, piastre sciolte ed angolari

Gli acciai con spessori $t \leq 40$ mm devono essere conformi alle prescrizioni del D.M. 17.1.2018, dovendo presentare le seguenti caratteristiche:

tensione di rottura a trazione $f_t \geq 510$ MPa

tensione di snervamento $f_y \geq 355$ MPa

allungamento (lamiera) $\Delta_t \geq 21\%$

modulo elastico $E_s = 210.000$ MPa

Gli acciai con spessori $t > 40$ mm devono essere conformi alle prescrizioni del D.M. 17.1.2018, dovendo presentare le seguenti caratteristiche:

tensione di rottura a trazione $f_t \geq 470$ MPa

tensione di snervamento $f_y \geq 335$ MPa

allungamento (lamiera) $\Delta_t \geq 21\%$

modulo elastico $E_s = 210.000$ MPa

Vengono considerati elementi di carpenteria, quindi caratterizzati dalle specifiche soprariportate anche gli elementi di interfaccia e collegamento degli apparecchi di appoggio. L'assemblaggio dei conci delle travi principali da effettuare in quota sarà realizzato mediante giunzioni saldate, secondo quanto riportato negli elaborati progettuali. I diaframmi saranno uniti alle travi principali mediante giunzioni bullonate.

3.4 Acciaio per bulloni

Le giunzioni bullonate saranno realizzate con bulloni ad alta resistenza per giunzioni ad attrito conformi alle specifiche contenute nel p.to 11.3.4.6.2 del D.M. 17.1.2018 e nella UNI EN 14399-1

- vite classe 10.9 (UNI EN 14399-3 se assieme HR, EN 14399-4 se assieme HV)
- dado classe 10 (UNI EN 14399-3 se assieme HR, EN 14399-4 se assieme HV)
- rosette classe C50 temprato e rinvenuto (UNI EN 14399-6 marcatura H10 e HB)

I bulloni dovranno essere montati con una rosetta sotto la testa della vite e una rosetta sotto il dado, inoltre dovranno essere contrassegnati con le indicazioni del produttore, la classe di resistenza e la marcatura CE.

I bulloni disposti verticalmente avranno la testa della vite rivolta verso l'alto e il dado verso il basso.

3.5 Coppia di serraggio dei bulloni

I bulloni ad alta resistenza della classe 10.9, precaricati con serraggio controllato, per giunzioni ad attrito devono essere conformi alla norma armonizzata UNI EN 14399-1 e recare la marchiatura CE. Al p.to 4.3 la norma armonizzata UNI EN 14399-1 prescrive che viti, dadi e rondelle siano forniti dal medesimo produttore.

La coppia di serraggio per i bulloni delle giunzioni ad attrito è quella indicata sulle targhette confezioni dei bulloni.

Nel caso che la coppia di serraggio non sia riportata sulle targhette delle confezioni, ma compaia il solo fattore k secondo la classe funzionale, la coppia di serraggio è pari a:

$$M = k \cdot d \cdot F_{p,C} = k \cdot d \cdot 0.7 \cdot A_{res} \cdot f_{tb}$$

dove

d è il diametro nominale della vite;

A_{res} è l'area resistente della vite;

f_{tb} è la resistenza ultima a trazione del bullone.

Nella tabella seguente, riportata al p.to C4.2.8.1.1.1 delle Istruzioni per l'applicazione del D.M. 17.1.2018 (Circolare C-NTC18), sono contenuti i valori della coppia di serraggio al variare del valore di k per diversi diametri dei bulloni.

Tabella C4.2.XXI Coppie di serraggio per bulloni 10.9

Viti 10.9 – Momento di serraggio M [N m]									
VITE	$k=0.10$	$k=0.12$	$k=0.14$	$k=0.16$	$k=0.18$	$k=0.20$	$k=0.22$	$F_{p,C}$ [kN]	A_{res} [mm ²]
M12	70.8	85.0	99.1	113	128	142	156	59.0	84.3
M14	113	135	158	180	203	225	248	80.5	115
M16	176	211	246	281	317	352	387	110	157
M18	242	290	339	387	435	484	532	134	192
M20	343	412	480	549	617	686	755	172	245
M22	467	560	653	747	840	933	1027	212	303
M24	593	712	830	949	1067	1186	1305	247	353
M27	868	1041	1215	1388	1562	1735	1909	321	459
M30	1178	1414	1649	1885	2121	2356	2592	393	561
M36	2059	2471	2882	3294	3706	4118	4529	572	817

3.6 Pioli con testa tipo "Nelson"

I pioli devono essere conformi alle specifiche contenute nel p.to 11.3.4.7 del D.M. 17.1.2018 e nella UNI EN 10025.

Vengono adottati pioli tipo Nelson $\varnothing 22$ con altezza $H=175$ mm in acciaio S235J2G3+C450 caratterizzato da:

- resistenza a snervamento dell'acciaio $f_y \geq 350$ MPa;
- resistenza a rottura dell'acciaio $f_u \geq 450$ MPa;
- allungamento a rottura dell'acciaio maggiore del 15%;
- strizione a rottura dell'acciaio maggiore del 50%.

3.7 Pioli per predalle

I pioli devono essere conformi alle specifiche contenute nel p.to 11.3.4.7 del D.M. 17.1.2018 e nella UNI EN 10025.

Vengono adottati pioli tipo Nelson $\varnothing 13$ con altezza $H=50$ mm in acciaio S235J2G3+C450 caratterizzato da:

- resistenza a snervamento dell'acciaio $f_y \geq 350$ MPa;
- resistenza a rottura dell'acciaio $f_u \geq 450$ MPa;
- allungamento a rottura dell'acciaio maggiore del 15%;
- strizione a rottura dell'acciaio maggiore del 50%.

3.8 Giunzioni

Le saldature dovranno essere realizzate secondo le indicazioni del D.M. 17.1.2018.

4 Classe di esecuzione

La determinazione della classe di esecuzione avviene nella fase di progettazione strutturale in cui vengono valutate le specifiche per la progettazione e la realizzazione della struttura.

La determinazione della classe di esecuzione viene fatta tenendo conto delle disposizioni nazionali, consultando, e collaborando in tale processo decisionale con tutte le figure che intervengono nella realizzazione dell'opera (costruttore, proprietario, responsabile del progetto) e seguendo le disposizioni nazionali nel luogo di utilizzo della struttura.

La procedura raccomandata per la determinazione della classe di esecuzione avviene in tre fasi:

Selezione di una classe di importanza, espressa in termini di conseguenze prevedibili sia umane, che economiche o ambientali, di un guasto o di un cedimento di una componente.

Selezione di una categoria di servizio e di una di categoria di produzione.

Determinazione della classe di esecuzione dei risultati delle due scelte sopra riportate secondo il prospetto B3 della UNI EN 1090-2.

4.1 Fattori di amministrazione per la scelta della classe di esecuzione

4.1.1 Classe di importanza

Nell'Eurocodice 0_EN 1990 "Criteri generali di progettazione" all'appendice B Tabella B1 "differenziazione dell'affidabilità strutturale per le costruzioni" vengono riportate le classi di conseguenza in caso di malfunzionamento della struttura, definite in base all'impatto sulla popolazione, ambiente, vite umane, sociali.

CLASSE DI CONSEGUENZA (CCi)		DESCRIZIONE	ESEMPI
CC3	Impatto elevato	Gravi conseguenze per perdite di vite umane, economiche o sociali. Oppure gravi conseguenze per l'ambiente	Tribune coperte, edifici pubblici, ove le conseguenze di errori sono alte (Esempio: sale di concerti).
CC2	impatto medio	Conseguenze di media entità per perdite di vite umane, economiche, sociali, oppure considerevoli conseguenze per l'ambiente.	Costruzioni residenziali oppure per uffici, uffici pubblici ove le conseguenze in caso di fallimento sono medie (Costruzioni di uffici).
CC1	basso impatto	Lievi conseguenze per perdite di vite umane, economiche, sociali, oppure basse o trascurabili conseguenze per l'ambiente.	Costruzioni agricole dove le persone normalmente non entrano

4.1.2 Rischi connessi con l'esecuzione

Tali pericoli possono derivare dalla complessità dell'esecuzione dei lavori e dalla incertezza nella esposizione e nelle azioni della struttura che possono evidenziare difetti nella struttura durante il suo utilizzo.

Rischi potenziali sono connessi in particolari con:

- fattori di servizio derivanti dalle azioni di cui la struttura e le sue parti possono essere esposte durante il montaggio, l'utilizzo, e i livelli di sollecitazione nei componenti in relazione alla loro resistenza
- fattori di produzione derivanti dalla complessità della realizzazione della struttura e delle sue componenti, per esempio, applicazione di particolari tecniche, procedure o controlli.

Per spiegare questa differenziazione dei rischi in categorie di servizio sono state introdotte le categorie di produzione.

La categoria di produzione può essere determinata sulla base del prospetto B.2. delle UNI EN 1090:2

CATEGORIA DI PRODUZIONE (PC)		
PC1	no saldature e acciai con grado < S355	- Componenti non saldati e realizzati con qualunque grado di acciaio
		- Componenti saldati realizzati con acciaio digrado inferiore a S355
PC2	componenti saldati e acciaio con grado \geq S355	- Componenti saldati realizzati con acciaio digrado S355 e superiore
		- Componenti essenziali per l'integrità strutturale che vengono assemblati tramite saldatura sulla costruzione in situ
		- Componenti con formatura a caldo oppure che abbiano ricevuto un trattamento termico durante la produzione
		- Componenti di tralicci CHS che richiedono taglie profilature

4.1.3 Categoria di servizio - Rischi connessi con l'utilizzo della struttura

La categoria di servizio può essere determinata sulla base del prospetto B.1. delle UNI EN 1090:2

CATEGORIA DI SERVIZIO (SC)		DEFINITE IN BASE ALLE SOLLECITAZIONI PREVISTE (dinamiche / statiche)	ESEMPI
SC1	sollecitazione statica	- Strutture e componenti progettati per azioni quasi-statiche	(Esempio:Edifici)
		- Strutture e componenti per connessioni progettate per resistere ad azioni simiche in regioni a bassa intensità sismica e DCL	DCL:Comportamento strutturale poco dissipativo (EN 1998 – Prospetto 6.1)
		- Strutture e componenti progettati per azioni a fatica da gru (Classe S0)	

SC2	sollecitazione dinamica fatica	- Strutture e componenti progettati per azioni a fatica in accordo con EN 1993	(Esempio: ponti ferroviari e stradali, gru (da S1 a S9), strutture suscettibili a vibrazioni determinate dall'azione del vento, gru oppure macchine con funzione rotazionale)
		- Strutture e componenti le cui connessioni sono progettate per azioni sismiche in regioni con medio ed alto rischio sismico e in DCM e DCH	Comportamento strutturale (EN 1998 – Prospetto 6.1) DCM:mediamente dissipativo DCH: Altamente dissipativo

4.2 Determinazione della CLASSE DI ESECUZIONE per la carpenteria metallica del Ponte sul Magra

CLASSE DI CONSEGUENZA = CC2

CLASSE DI SERVIZIO = SC2

CATEGORIA DI PRODUZIONE = PC2

CLASSE DI ESECUZIONE

La classe di esecuzione è deducibile dalla tabella riportata nella 1090-2 appendice B

Tabella di determinazione della classe di esecuzione B.3. UNI EN 1090:2							
Classi di conseguenza		CC1		CC2		CC3	
Categorie di servizio		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Categorie di produzione	PC1	EXC1	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3	EXC3
	PC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3	EXC4

Per la carpenteria metallica della dell'impalcato in sistema misto acciaio-calcestruzzo la classe di esecuzione può essere assunta pari a EXC3.

5 CODICI DI CALCOLO E MODELLI DI CALCOLO

Tutti i codici di calcolo automatico utilizzati per il calcolo e la verifica delle strutture e la redazione della presente relazione di calcolo sono di sicura ed accertata validità e sono stati impiegati conformemente alle loro caratteristiche. Tale affermazione è suffragata dai seguenti elementi:

- grande diffusione del codice di calcolo sul mercato;
- storia consolidata del codice di calcolo (svariati anni di utilizzo);
- pratica d'uso frequente in studio.

La progettazione generale si avvale inoltre di calcoli basati su fogli elettronici implementati e verificati dallo scrivente e validati, quando opportuno, mediante l'ausilio dei codici di calcolo più complessi cui sopra accennato.

5.1 MIDAS®

MIDAS/Civil 2017 versione 2.2. Per ogni tipologia di analisi effettuata, sia essa statica o dinamica, il software determina le massime sollecitazioni in ogni elemento. Ad esempio, per quanto riguarda i carichi mobili, il software, al variare della posizione del carico mobile considerato, individua la massima azione agente su ciascun componente strutturale.

5.2 Modelli di Calcolo

Per calcolare i parametri di sollecitazione sulle membrature dell'impalcato è stato approntato un unico modello tridimensionale agli elementi finiti comprendente anche gli elementi secondari. Tale modello corrisponde alla struttura come viene realizzata, replicando nel modo più accurato possibile, entro i limiti della modellazione, ciò che riguarda le geometrie, i parametri statici delle diverse sezioni ed i vincoli nelle diverse fasi e sottofasi di calcolo. Si utilizzano elementi tipo BEAM per schematizzare le travi principali dell'impalcato, i controventi ed i diaframmi.

I vincoli esterni sono schematizzati con dispositivi caratterizzati dalla effettiva rigidità dell'appoggio.

Il sistema di riferimento globale utilizzato considera, come riportato in figura:

- asse "X" = asse longitudinale del ponte;
- asse "Y" = asse trasversale del ponte;
- asse "Z" = asse verticale.

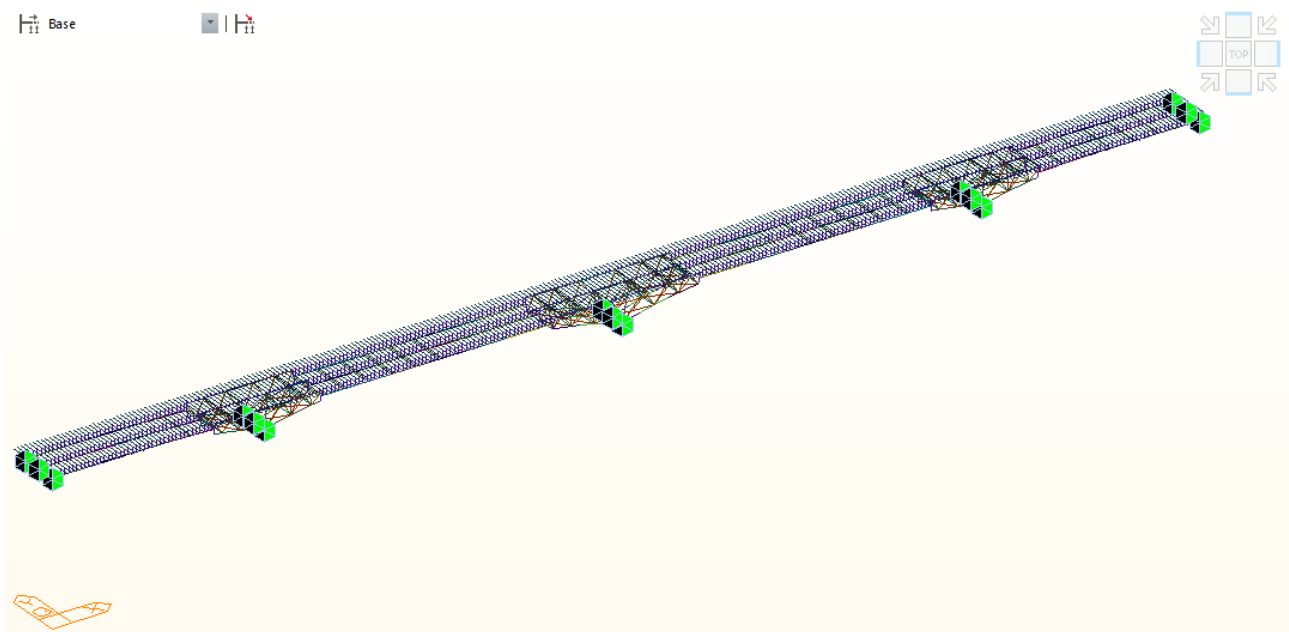
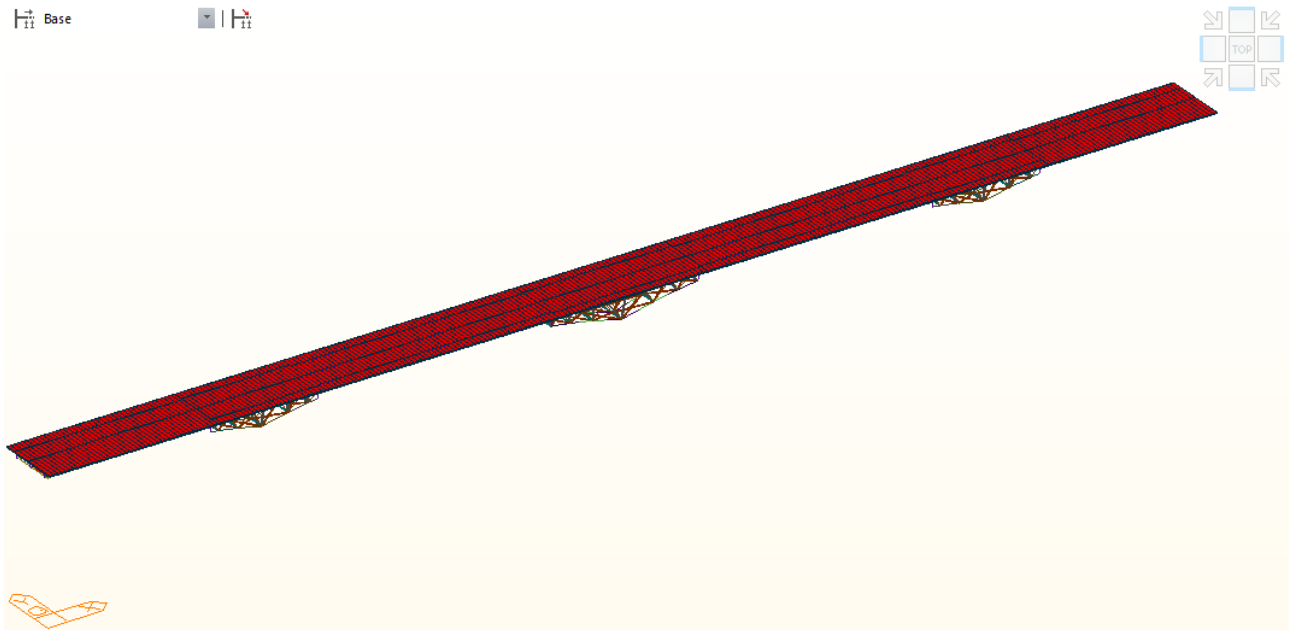


Figura 4: Modello tridimensionale agli elementi finiti

Gli appoggi del ponte sono stati schematizzati tramite *elastic link* in grado di simulare la reale rigidezza dei dispositivi di vincolo, costituiti da isolatori a superficie di scorrimento curva.

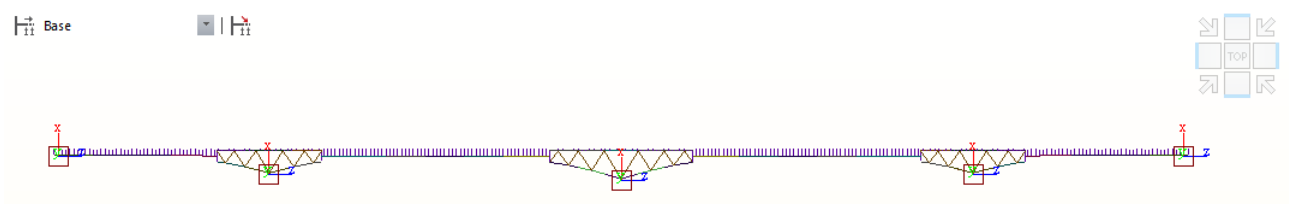


Figura 5: Vista degli elastic link che schematizzano il reale vincolamento del ponte

6 CARICHI DI PROGETTO

6.1 Elenco delle condizioni Elementari di Carico

Si calcola l'opera sottoposta alle azioni indotte da:

- g_1 peso proprio delle strutture: acciaio-cls
- g_2 carichi permanenti portati: pavimentazione, veletta, NJ, marciapiedi, parapetti
- ε_1 distorsioni di progetto
- ε_2 ritiro del calcestruzzo
- ε_3 variazioni termiche differenziali: Acciaio-cls.
- ε_4 effetti viscosi
- ε_5 cedimenti differenziali dei vincoli
- q_1 carichi mobili
- q_2 effetto dinamico dei carichi mobili
- q_3 azioni longitudinali di frenamento
- q_4 azione centrifuga
- q_5 azioni del vento
- q_6 azioni sismiche
- q_7 resistenze parassite dei vincoli
- q_8 azioni sui parapetti – urto di veicolo in svio
- q_9 altre azioni variabili – urto di un veicolo

Tali azioni saranno combinate secondo le prescrizioni delle normative vigenti.

6.2 Criteri per la Valutazione delle Azioni sulla Struttura

6.2.1 Carichi permanenti

I carichi permanenti sono costituiti dai pesi propri delle strutture portanti e delle sovrastrutture. Essi sono valutati per ciascun elemento moltiplicando il volume calcolato geometricamente per i pesi specifici dei materiali.

6.2.2 Azioni dei carichi variabili mobili

I carichi accidentali agenti sull'impalcato sono definiti dalle NTC 2018 per ponti di categoria I e vanno posizionati in modo da produrre gli effetti più sfavorevoli ai fini della valutazione della resistenza e stabilità degli elementi dell'impalcato (travi, soletta, traversi).

6.2.3 Coefficiente di incremento dinamico addizionale

Il coefficiente di incremento dinamico addizionale da applicare alle azioni indotte dai carichi mobili è valutato secondo NTC 2018: per l'analisi globale dell'impalcato e nell'ipotesi di pavimentazione di media rugosità si assume $q_2 = 1$; effetti locali in prossimità di interruzioni della continuità strutturale della soletta sono stati considerati in conformità all'EC 1991-2 (4.6) ed assunto pari a 1.3.

6.2.4 Ritiro e viscosità del calcestruzzo

Le azioni indotte da queste azioni e dall'interazione tra esse sono valutate secondo le più recenti indicazioni contenute nella norma EC4 (vedere verifica delle sezioni).

6.2.5 Azioni del vento

Le azioni del vento sono valutate calcolando la pressione cinetica di riferimento q_{ref} secondo le indicazioni contenute nelle NTC 2018, da applicarsi alla sagoma trasversale del ponte a ponte scarico ed a ponte carico tenendo conto dell'ingombro dei carichi accidentali presenti.

6.2.6 Carichi mobili

Il sovraccarico accidentale è valutato secondo le indicazioni contenute nelle NTC 2018.

6.2.7 Azioni del sisma

L'area oggetto del presente intervento è situata località Caprigliola, frazione di Aulla in provincia di Massa e Carrara, in Toscana.

La più recente mappa di pericolosità sismica, introdotta dalle “Norme tecniche per le costruzioni” del 17.01.2018, definisce i parametri di sismicità in base alla localizzazione del sito, espressa in termini di latitudine e longitudine.

Le azioni sismiche di progetto in base alle quali si è valutato il rispetto dei diversi stati limite considerati, sono state valutate a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione, definita in termini d’accelerazione orizzontale massima attesa a_g , nonché d’ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_e(T)$, con riferimento a prefissate probabilità d’eccedenza PVR, nel periodo di riferimento VR. Le probabilità di superamento nel periodo di riferimento VR sono riportate nella Tabella 3.2.I delle Norme Tecniche. In particolare per lo stato limite ultimo si considera una probabilità del 10% per lo Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV), ed una percentuale del 5% per lo Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC); per quanto riguarda gli stati limite d’esercizio si considerano lo stato limite d’operatività (SLO), con la probabilità di superamento del 81% e lo stato limite di danno (SLD), con la probabilità di superamento del 63%.

7 ANALISI DEI CARICHI

7.1 Peso proprio delle strutture (G_1)

Il peso proprio strutturale è così definito:

g1 **Pesi propri**

A. getto soletta	25.00 kN/m ³ x	27.5 cm =	6.88 kN/m ²
B. predalle acciaio	78.50 kN/m ³ x	0.5 cm =	0.39 kN/m ²
C. peso impalcato			da modello

Il peso proprio dell'impalcato è stato opportunamente incrementato in modo da simulare il peso di tutti gli elementi secondari non modellati, quali pioli, irrigidimenti, etc... la misura di tale incremento è compresa entro il 10% del peso totale della carpenteria dell'impalcato.

I carichi sono applicati come azione distribuita linearmente su ciascun elemento strutturale modellato.

7.2 Carichi permanenti non strutturali (G_2)

Il carico permanente è così definito:

g2 **Pesi permanenti portati**

A. pavimentazione	24.00 kN/m ³ x	11 cm =	2.64 kN/m ²
B. cordoli di alloggiamento NJ	2x 25.00 kN/m ³ x	25 cm ² =	12.25 kN/m
D. NJ laterali	7.00 kN/m x	2 =	14.00 kN/m
E. barriere antirumore	0.00 kN/m x	2 =	0.00 kN/m
F. tubo scarico, impianti	1.00 kN/m x	2 =	2.00 kN/m
G. Parapetto/Carter	2.50 kN/m x	2 =	5.00 kN/m

I carichi sono applicati come azione distribuita linearmente sulle travi, in ragione della effettiva ripartizione trasversale che avviene su di esse.

7.3 Effetti di ritiro e viscosità dei calcestruzzi (ϵ_2)

La deformazione totale da ritiro si può esprimere, in sede di progettazione, come una contrazione termica derivante da un Δt differenziale. Il calcestruzzo utilizzato, senza additivi, presenterebbe le seguenti caratteristiche:

RITIRO			
Classe di Resistenza	C35/45		R_{ck} 45 Mpa
RH - umidità relativa	70%		
f_{ck}	35	MPa	
f_{cm}	43	MPa	resistenza media cilindrica
f_{ctm}	3.21	MPa	resistenza media a trazione assiale
f_{cfm}	3.85	MPa	resistenza media a trazione per flessione
E_c	34077	MPa	modulo elastico istantaneo
Classe cemento	N	-	cemento standard
ϵ_{cd}	3.41E-04		deformazione di base di ritiro per essiccamento
K_h	0.700		
$\epsilon_{cd,inf}$	2.39E-04		deformazione di ritiro per essiccamento
$\epsilon_{ca,inf}$	6.25E-05		deformazione per ritiro autogeno
α	1.00E-05		coefficiente di dilatazione termica del cls ($^{\circ}C^{-1}$)
ϵ_{cs}	3.01E-04		deformazione totale per ritiro
il ritiro è equivalente ad una contrazione termica derivante da un Δt pari a :			
Δt	30	$^{\circ}C$	

Il fenomeno di ritiro, applicato cautelativamente al 50% per l'impiego di additivi antiritiro, viene valutato applicando delle distorsioni termiche (a farfalla ed uniformi) sull'intera sezione in grado di generare nella sezione la stessa distorsione indotta dal ritiro concentrato nella sola soletta.

La variazione termica equivalente Δ_{tr} in soletta per effetto del ritiro è 30° .

Il ritiro della soletta produrrebbe una contrazione della stessa che però è impedita dalla presenza deol collegamento piolato alle travi; nasce, così, uno sforzo normale in soletta pari a :

$$N = \text{Area totale cls} \times \alpha \times \Delta_{tr} \times E_r \text{ dove:}$$

α = coefficiente di dilatazione termica

E_r = modulo elastico omogeneizzato al ritiro

Δ_{tr} = variazione termica equivalente in soletta pari a è 30°

Per effetto di tale azione in soletta, l'intera sezione mista è soggetta a un momento flettente pari a:

$$M = \alpha \times \Delta_{tr} \times S \times E_{acc} \text{ dove:}$$

- S = momento statico della sola soletta collaborante rispetto al baricentro della sezione omogeneizzato all'acciaio

Note le due sollecitazioni è possibile ricavare le due componenti di variazione termica equivalente al ritiro:

- La variazione termica uniforme $N/(E_{acc} A)$ da cui si ricava un Δt_u uniforme pari a $\Delta t_u = N/((E_{acc} A) \alpha)$

- La variazione termica a gradiente da cui confrontando le curvature si ricava :

$$\Delta t_{diff} = \chi H_{sez} / \alpha \text{ dove } \chi = M / (E_{acc} J)$$

M è il momento flettente prodotto dall'azione di ritiro

H_{sez} è l'altezza totale della sezione

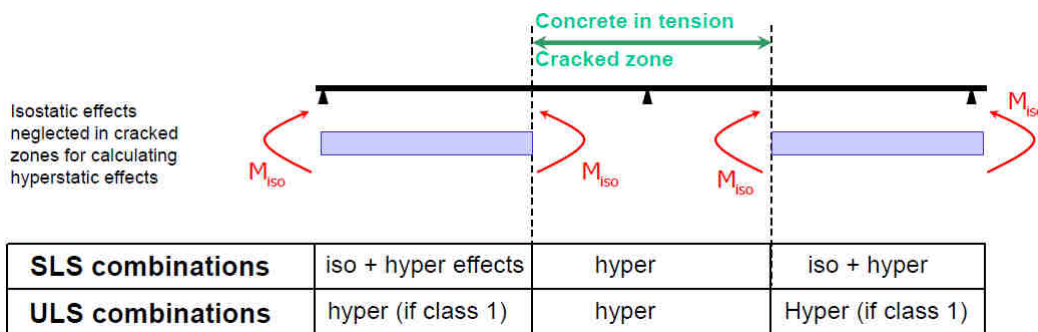
J è il momento flettente della sezione mista, omogeneizzato ad acciaio

Tali variazioni termiche si applicano solo alle zone non fessurate, ricavando l'effetto iperstatico dovuto al ritiro sulla travata continua.

Il diagramma del momento flettente che si ottiene viene sommato con gli effetti derivanti dall'applicazione di un momento flettente da ritiro isostatico pari a:

$$M_{iso} = dN_{rit} \times e$$

Dove e è la distanza tra il baricentro della soletta e il baricentro della sezione omogeneizzata



7.4 Effetti delle variazioni termiche (ϵ_3)

Gli effetti delle differenze di temperatura tra la soletta di impalcato e la struttura metallica sottostante sono stati analizzati in accordo con l'approccio 1 della EN 1991-5 (§ 6.1.4.1, prospetto 6.1) che prevede l'applicazione di una variazione termica lineare pari a:

- $\Delta T = + 15^\circ$ applicata all'intera sezione (trave+soletta) nel caso di parte superiore più calda di quella inferiore
- $\Delta T = - 18^\circ$ applicata all'intera sezione (trave+soletta) nel caso di parte superiore più fredda di quella inferiore

prospetto 8.1 Valori raccomandati della componente di differenza di temperatura lineare per differenti tipi di impalcato da ponte per ponti stradali, pedonali e ferroviari

Tipo di impalcato	Parte superiore più calda della parte inferiore	Parte inferiore più calda della parte superiore
	$\Delta T_{M,heat}$ (°C)	$\Delta T_{M,cool}$ (°C)
Tipo 1: Impalcato di acciaio	18	13
Tipo 2: Impalcato a struttura composta	15	18
Tipo 3: Impalcato di calcestruzzo: - trave scatolare di calcestruzzo - trave di calcestruzzo - piastra di calcestruzzo	10 15 15	5 8 8

Nota 1 I valori forniti nel prospetto rappresentano i limiti superiori dei valori della componente di differenza di temperatura variabile linearmente per campioni rappresentativi della geometria del ponte.
Nota 2 I valori forniti nel prospetto sono basati su una profondità di rivestimento di 50 mm per ponti stradali e ferroviari. Si raccomanda che, per altre profondità di rivestimento, questi valori siano moltiplicati per un fattore k_{cov} . I valori raccomandati per il fattore k_{cov} sono forniti nel prospetto 6.2.

Per quanto concerne il dimensionamento e la verifica degli apparecchi di appoggio e dei giunti è necessario valutare gli effetti indotti dalla variazione termica uniforme dell'impalcato rispetto alla temperatura iniziale assunta pari a $T_0 = 15\text{ °C}$:

I valori di progetto della variazione termica uniforme per la valutazione agli SLU della massima espansione/contrazione si possono esprimere come segue:

$$\Delta T_{exp,d} = \Delta T_{exp} + \Delta T_0 \quad [C5.1.3]$$

$$\Delta T_{con,d} = \Delta T_{con} + \Delta T_0 \quad [C5.1.4]$$

In cui:

$$\Delta T_{exp} = +T_{e,max} - T_0 \quad [C5.1.5]$$

$$\Delta T_{con} = -T_{e,min} + T_0 \quad [C5.1.6]$$

I valori di $T_{e,max}$ e $T_{e,min}$, rispettivamente la massima e minima temperatura uniforme del ponte, sono ricavabili, come indicato nel Capitolo 6 delle UNI EN 1991-1-5, in funzione della T_{min} e T_{max} dell'aria esterna, di cui al § 3.5 delle NTC:

Zona II

Liguria, Toscana, Umbria, Lazio, Sardegna, Campania, Basilicata:

$$T_{min} = -8 - 6 \cdot a_s / 1000 \quad [3.5.3]$$

$$T_{max} = 42 - 2 \cdot a_s / 1000 \quad [3.5.4]$$

Nel caso in esame:

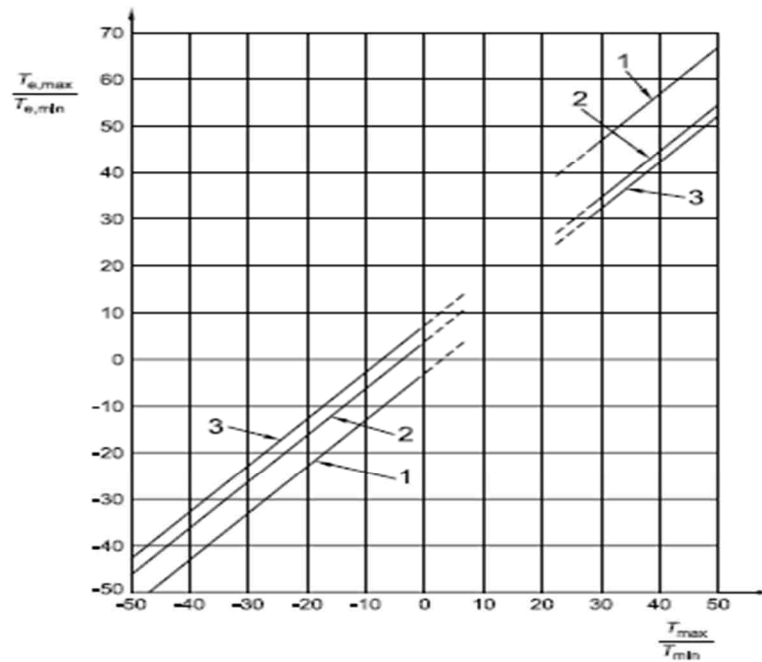
$$T_{min} = -9\text{ °C}$$

$$T_{max} = 41.7\text{ °C}$$

figura 6.1 Correlazione tra temperatura dell'aria all'ombra minima/massima ($T_{e,min}/T_{e,max}$) e componente di temperatura uniforme del ponte minima/massima ($T_{e,min}/T_{e,max}$)

Legenda

- 1 Tipo 1
- 2 Tipo 2
- 3 Tipo 3



Nota 1 I valori in figura 6.1 sono basati su un'escursione di temperatura giornaliera di 10 °C. Una tale escursione può essere considerata appropriata per la maggior parte degli Stati Membri.

Nota 2 Per travi di acciaio reticolari e a parete piena il valore massimo dato per il tipo 1 può essere ridotto di 3 °C.

Nel caso in esame:

$$T_{e,min} = -11 \text{ °C}$$

$$T_{e,max} = 45 \text{ °C}$$

Da cui:

$$\Delta T_{exp} = +T_{e,max} - T_0 = 45 - 15 = 30 \text{ °C}$$

$$\Delta T_{con} = -T_{e,min} + T_0 = +11 + 15 = 26 \text{ °C}$$

A ciò si aggiunge un'ulteriore quota ΔT_0 legata alle procedure di installazione degli apparecchi:

$\Delta T_0 = 5 \text{ °C}$ per strutture di c.a., c.a.p. e acciaio/cls	Installazione con la misurazione accurata della temperatura della struttura e con prerogolazione per effetti termici a fine costruzione.
$\Delta T_0 = 5 \text{ °C}$ per strutture di acciaio	
$\Delta T_0 = 10 \text{ °C}$ per strutture di c.a., c.a.p. e acciaio/cls	Installazione con la stima della temperatura della struttura e

$\Delta T_0 = 15^\circ\text{C}$ per strutture di acciaio	con prerogolazione per effetti termici a fine costruzione. Per stima della temperatura della struttura si intende la valutazione secondo quanto indicato nel Capitolo 6 delle UNI EN 1991-1-5 con una accurata misura della temperatura dell'aria esterna.
$\Delta T_0 = 20^\circ\text{C}$ per strutture di c.a., c.a.p. e acciaio/cls	Installazione senza alcuna prerogolazione per effetti termici.
$\Delta T_0 = 30^\circ\text{C}$ per strutture di acciaio	

Nel caso in esame si è applicato un ΔT_0 pari a 20°C (Strutture in acciaio/cls senza alcuna prerogolazione per effetti sismici), da cui infine:

$$\Delta T_{\text{exp,d}} = (45-15)+20 = 50^\circ\text{C}$$

$$\Delta T_{\text{con,d}} = (-11-15)-20 = -46^\circ\text{C}$$

Si è tenuto conto della simultaneità delle azioni uniformi e differenziali utilizzando la più severa delle due formule di combinazione riportate nell'EC1-1-5 al par. 6.1.5:

$$\Delta T_M + \omega_N \Delta T_N$$

$$\omega_M \Delta T_M + \Delta T_N$$

In cui si ha $w_N = 0.35$ e $w_M = 0.75$.

7.5 Effetti dovuti alla viscosità (ε_4)

Dei fenomeni viscosi si tiene conto nella definizione delle sezioni. Ciò porta alla caratterizzazione delle differenti rigidzze che la struttura mista assume nelle diverse fasi temporali di lavoro (fase 2 a lungo termine e fase 3 a breve termine). Le NTC, al paragrafo 11.2.10.7, rimandano all'UNI EN 1992-1-1 per valutazioni accurate del coefficiente di viscosità a tempo infinito; i coefficienti di viscosità a tempo infinito vengono dunque valutati secondo il procedimento descritto nell'appendice B.

$$\varphi(t, t_0) = \varphi_0 \cdot \beta_c(t, t_0) \quad \text{Coefficiente di viscosità}$$

$$\varphi_0 = \varphi_{RH} \cdot \beta(f_{cm}) \cdot \beta(t_0) \quad \text{Coefficiente nominale di viscosità}$$

$$\varphi_{RH} = 1 + \frac{1 - RH/100}{0.1 \cdot \sqrt[3]{h_0}} \quad \text{per } f_{cm} \leq 35 \text{ MPa}$$

$$\varphi_{RH} = 1 + \left[\frac{1 - RH/100}{0.1 \cdot \sqrt[3]{h_0}} \cdot \alpha_1 \right] \cdot \alpha_2 \quad \text{per } f_{cm} > 35 \text{ MPa}$$

Con:

RH umidità relativa in %;

$\beta(f_{cm}) = \frac{16.8}{\sqrt{f_{cm}}}$ coefficiente che tiene conto dell'effetto della resistenza del calcestruzzo sul coefficiente nominale di viscosità

$\beta(t_0) = \frac{1}{(0.1 + t_0^{0.20})}$ coefficiente che tiene conto dell'effetto dell'età del calcestruzzo al momento del carico sul coefficiente nominale di viscosità.

$\beta_c(t, t_0) = \left[\frac{(t - t_0)}{(\beta_H + t - t_0)} \right]^{0.3}$ coefficiente atto a descrivere l'evoluzione della viscosità nel tempo dopo l'applicazione del carico

t età del calcestruzzo, in giorni, al momento considerato;

t_0 età del calcestruzzo, in giorni, al momento dell'applicazione del carico; $t - t_0$ la durata non corretta del carico, in giorni;

β_H coefficiente dipendente dall'umidità relativa (RH in %) e dalla dimensione fittizia dell'elemento (h_0 in millimetri):

$$\beta_H = 1,5 \cdot \left[1 + (0,012 \cdot RH)^{18} \right] \cdot h_0 + 250 \leq 1500 \quad \text{per } f_{cm} \leq 35 \text{ MPa (B.8)}$$

$$\beta_H = 1,5 \cdot \left[1 + (0,012 \cdot RH)^{18} \right] \cdot h_0 + 250 \cdot \alpha_3 \leq 1500 \cdot \alpha_3 \quad \text{per } f_{cm} \geq 35 \text{ MPa}$$

L'effetto del tipo di cemento sul coefficiente di viscosità può essere considerato modificando l'età del carico t_0 nell'espressione (B.5) secondo la seguente espressione:

$$t_0 = t_{0,T} \cdot \left(\frac{9}{2 + t_{0,T}^{1,2}} + 1 \right)^\alpha \geq 0,5$$

Con:

$t_{0,T}$ età del calcestruzzo, in giorni, al momento dell'applicazione del carico

α esponente che dipende dal tipo di cemento:

= -1 per cemento di classe S;

= 0 per cemento di classe N;

= 1 per cemento di classe R.

COEFFICIENTE DI OMOGENEIZZAZIONE - CARICHI PERMANENTI		UNI EN 1994-2:2006, UNI EN 1992-1-1:2005	
t	1.00E+15	giorni - età del calcestruzzo al momento considerato	
t_0	28	tempo di messa in carico	
tipo di carico		carichi permanenti	
ψ_L	1.1	moltiplicatore del fattore di viscosità	
n	17.23	coefficiente di omogeneizzazione	
E_{cinf}	12188	MPa modulo elastico modificato	
$\phi(t, t_0)$	1.633	ϕ_0	1.633
		$\beta_c(t, t_0)$	1.000
		β_{RH}	1.304
		α_1	0.866
		α_2	0.960
		β_{fcm}	2.562
		β_{t0}	0.489
		Influenza temperatura	
		$T(\Delta t_i)$ [°C]	20
		tT	27.95
		α	0.00
		$t_0, corr$	27.95

7.6 Effetti dei cedimenti differenziali (ϵ_s)

Gli effetti dei cedimenti differenziali degli appoggi sono stati analizzati imponendo una variazione di quota degli stessi pari ad 1/2000 della luce della campata adiacente all'appoggio, utilizzando le formule:

i-esima pila:
$$\delta_i = \frac{(l_{i-1} + l_i)}{2} \cdot \frac{1}{2000}$$

i-esima spalla:
$$\delta_i = \frac{l_i}{2} \cdot \frac{1}{2000}$$

l_{i-1} = lunghezza campata precedente;

l_i = lunghezza campata seguente.

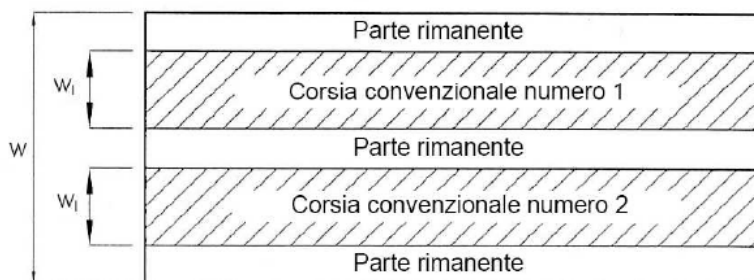
In particolare vengono considerate due condizioni di carico che prevedono il cedimento alternato delle pile non adiacenti, in modo da massimizzare i momenti in corrispondenza della pila:

	SPA	P1	P2	P3	SPB
lunghezza di riferimento per calcolo cedimenti	27	72	90	72	27
cedim. Combo1		0.036		0.036	
cedim. Combo1	0.0135		0.045		

7.7 Carichi mobili (q_1)

I carichi variabili da traffico sono definiti dagli Schemi di Carico descritti nel § 5.1.3.3.3 NTC2018, disposti su corsie convenzionali.

Le larghezze w_i delle corsie convenzionali su una carreggiata ed il massimo numero (intero) possibile di tali corsie su di essa sono indicati nel prospetto di Fig. 5.1.1 e Tab. 5.1.I NTC2018.



Larghezza di carreggiata "w"	Numero corsie convenzionali	Larghezza corsia convenzionale [m]	Larghezza della zona rimanente [m]
$w < 5.40$ m	$n_i = 1$	3.00	$(w - 3.00)$
$5.4 \leq w < 6.0$	$n_i = 2$	$w/2$	0
$6.0 \text{ m} \leq w$	$n_i = \text{Int}(w/3)$	3.00	$w - (3.00 \times n_i)$

La disposizione e la numerazione delle corsie va determinata in modo da indurre le più sfavorevoli condizioni di progetto. Per ogni singola verifica il numero di corsie da considerare caricate, la loro disposizione sulla carreggiata e la loro numerazione vanno scelte in modo che gli effetti della disposizione dei carichi risultino i più sfavorevoli.

La corsia che, caricata, dà l'effetto più sfavorevole è numerata come corsia Numero 1; la corsia che dà il successivo effetto più sfavorevole è numerata come corsia Numero 2, ecc.

7.7.1 Schema di carico

Le azioni variabili del traffico, comprensive degli effetti dinamici, sono definite dai seguenti Schemi di Carico:

Schema di Carico 1: è costituito da carichi concentrati su due assi in tandem, applicati su impronte di pneumatico di forma quadrata e lato 0,40 m, e da carichi uniformemente distribuiti. Questo schema è da

assumere a riferimento sia per le verifiche globali, sia per le verifiche locali, considerando un solo carico tandem per corsia, disposto in asse alla corsia stessa. Il carico tandem, se presente, va considerato per intero.

Schema di Carico 2: è costituito da un singolo asse applicato su specifiche impronte di pneumatico di forma rettangolare, di larghezza 0,60 m ed altezza 0,35 m. Questo schema va considerato autonomamente con asse longitudinale nella posizione più gravosa ed è da assumere a riferimento solo per verifiche locali. Qualora sia più gravoso si considererà il peso di una singola ruota di 200 kN.

Schema di Carico 3: è costituito da un carico isolato da 150kN con impronta quadrata di lato 0,40m. Si utilizza per verifiche locali su marciapiedi non protetti da sicurvia.

Schema di Carico 4: è costituito da un carico isolato da 10 kN con impronta quadrata di lato 0,10m. Si utilizza per verifiche locali su marciapiedi protetti da sicurvia e sulle passerelle pedonali.

Schema di Carico 5: costituito dalla folla compatta, agente con intensità nominale, comprensiva degli effetti dinamici, di 5,0 kN/m². Il valore di combinazione è invece di 2,5 kN/m². Il carico folla deve essere applicato su tutte le zone significative della superficie di influenza, inclusa l'area dello spartitraffico centrale, ove rilevante.

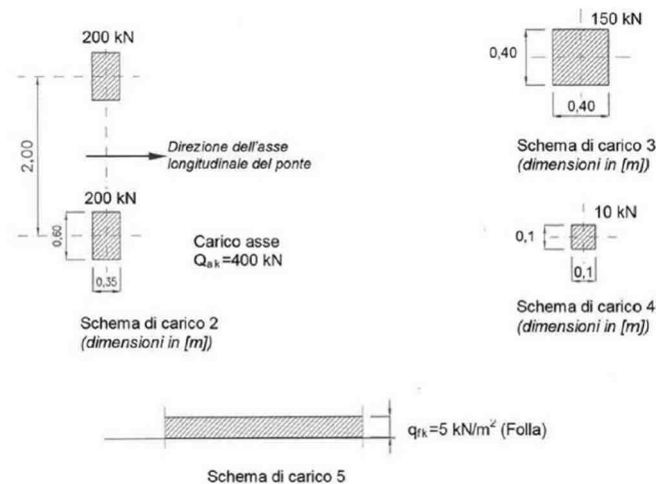
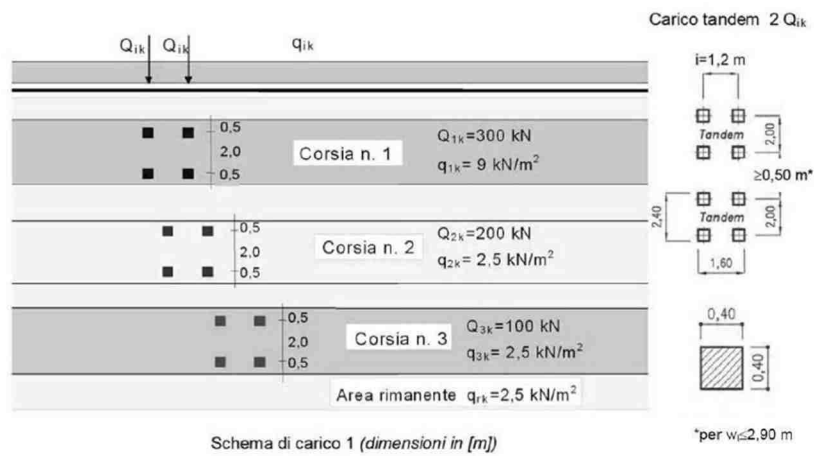
Schemi di Carico 6.a, b, c: in assenza di studi specifici ed in alternativa al modello di carico principale, generalmente cautelativo, per opere di luce maggiore di 300 m, ai fini della statica complessiva del ponte, si può far riferimento ai carichi $q_{L,a}$, $q_{L,b}$ e $q_{L,c}$ previsti dal D.M. 17.1.2018.

7.7.2 Categoria stradale

Il ponte in oggetto è definito di Categoria 1°.

7.7.3 Disposizione delle corsie di carico

Il numero delle colonne di carichi mobili da considerare nel calcolo dei ponti di I^a Categoria è quello massimo compatibile con la larghezza della carreggiata, comprese le eventuali banchine di rispetto e per sosta di emergenza, nonché gli eventuali marciapiedi non protetti e di altezza inferiore a 20 cm, tenuto conto che la larghezza di ingombro convenzionale è stabilita per ciascuna colonna in 3,00 m.



In ogni caso il numero delle colonne non deve essere inferiore a 2, a meno che la larghezza della sede stradale sia inferiore a 5,40 m.

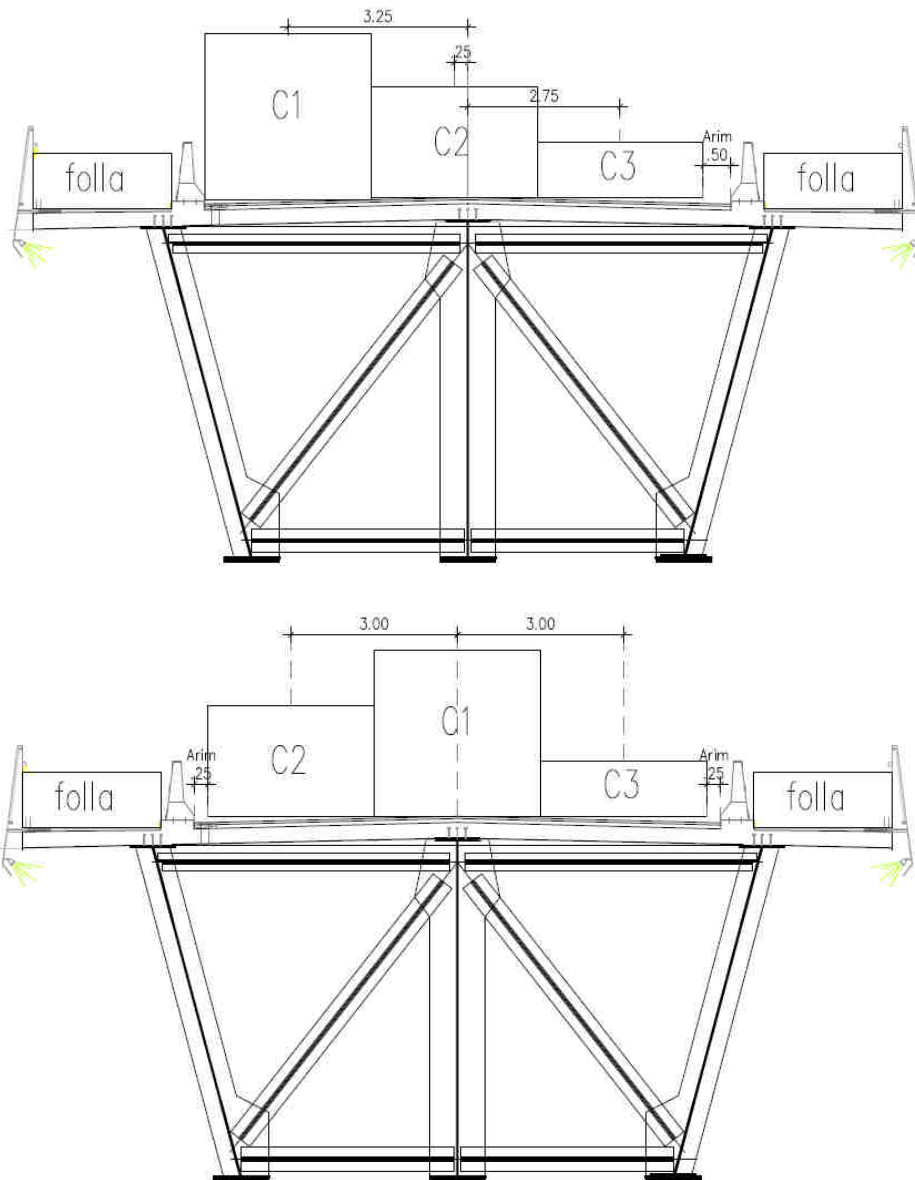
La disposizione e la numerazione delle corsie viene determinata in modo da indurre le più sfavorevoli condizioni di progetto. Per ogni singola verifica il numero di corsie da considerare caricate, la loro disposizione sulla carreggiata e la loro numerazione vengono scelte in modo che gli effetti della disposizione dei carichi risultino i più sfavorevoli. La corsia che, caricata, dà l'effetto più sfavorevole è numerata come Corsia 1; la corsia che dà il successivo effetto più sfavorevole è numerata come Corsia 2, ecc.

Per i ponti di 1° Categoria si devono considerare, compatibilmente con le larghezze precedentemente definite, le seguenti intensità dei carichi (D.M. 17.1.2018):

Tab. 5.1.II - Intensità dei carichi Q_{ik} e q_{ik} per le diverse corsie

Posizione	Carico asse Q_{ik} [kN]	q_{ik} [kN/m ²]
Corsia Numero 1	300	9,00
Corsia Numero 2	200	2,50
Corsia Numero 3	100	2,50
Altre corsie	0,00	2,50

L'analisi della disposizione in senso longitudinale dei carichi mobili che massimizzano le sollecitazioni su ogni singolo elemento strutturale principale è automaticamente svolta dal programma di calcolo una volta assegnate le caratteristiche in termini di geometria, posizione e pesi di ciascuna colonna di carico.



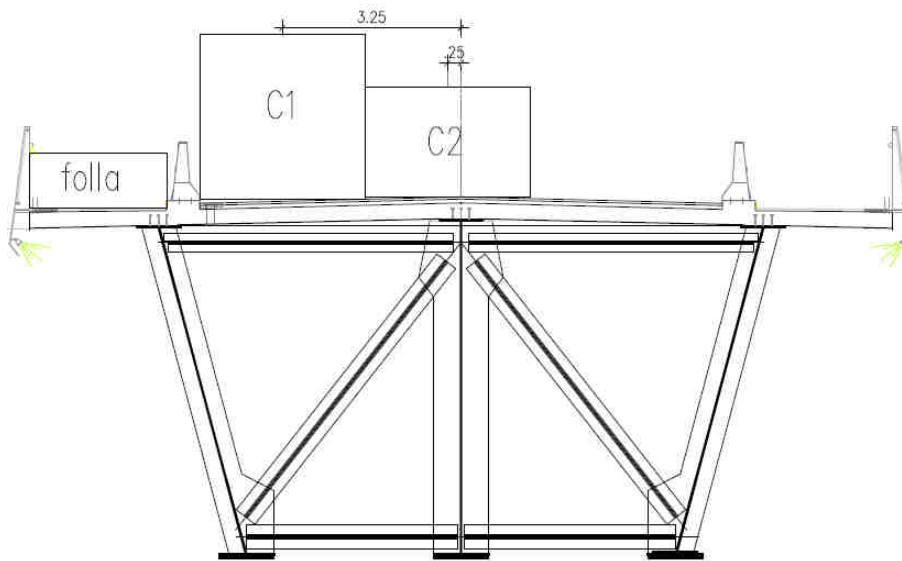







Figura 6- Combinazioni di carico mobile più significative

7.7.4 Carico da traffico per verifiche a fatica

Con riferimento a quanto prescritto dalle NTC 2018, in funzione del limitato carico di traffico previsto per il ponte, si fa riferimento al modello di carico a fatica 2, rappresentato nella tabella sottostante:

Tab. 5.1.VII - Modello di carico di fatica 2 - veicoli frequenti

Sagoma del veicolo	Distanza tra gli assi (m)	Carichi frequenti per asse (kN)	Tipo di ruota (Tab. 5.1.IX)
	4,50	90 190	A B
	4,20 1,30	80 140 140	A B B
	3,20 5,20 1,30 1,30	90 180 120 120 120	A B C C C
	3,40 6,00 1,80	90 190 140 140	A B B B
	4,80 3,60 4,40 1,30	90 180 120 110 110	A B C C C

Il carico è applicato al centro della corsia convenzionale n. 1, che è quella che determina gli effetti più severi nel dettaglio in esame.

L'analisi della disposizione in senso longitudinale dei carichi mobili che massimizzano le sollecitazioni (sia in termini positivi che negativi) su ogni singolo elemento strutturale principale è automaticamente svolta dal programma di calcolo una volta assegnate le caratteristiche in termini di geometria, posizione e pesi di ciascuna colonna di carico.

7.8 Azione longitudinale di frenamento o accelerazione (q_3)

q3 Accelerazione/frenamento

L	288.0	m	lunghezza del ponte
w_1	3.00	m	larghezza corsia 1
Q_{1k}	300	kN	peso asse tandem 1
q_{1k}	9.00	kN/m ²	peso distribuito corsia 1

$$180 \text{ kN} \leq q_3 = 0,6(2Q_{1k}) + 0,10q_{1k} \cdot w_1 \cdot L \leq 900 \text{ kN}$$

q_3	900	kN	azione accelerazione/frenamento
-------	-----	----	---------------------------------

L'azione longitudinale di frenamento o accelerazione è stata applicata al piano della pavimentazione, sono stati, quindi, valutati gli effetti di tale componente sull'impalcato e sui vincoli considerando tale eccentricità.

7.9 Azione centrifuga (q_4)

Nei ponti con asse curvo di raggio R (in metri) l'azione centrifuga corrispondente ad ogni colonna di carico si valuta convenzionalmente come indicato in Tab. 5.1.III, essendo $Q_v = \sum_i 2Q_{ik}$ il carico totale dovuto agli assi tandem dello schema di carico 1 agenti sul ponte. Il carico concentrato q_4 , applicato a livello della pavimentazione, agisce in direzione normale all'asse del ponte. Nel caso in esame, il ponte ha uno sviluppo rettilineo, eccetto per l'ultima campata che si immette in rotatoria con un raggio R=350 m, da cui consegue:

q4 Azione centrifuga

R	350	m	raggio di curvatura del ponte
Q_v	1200	kN	carico totale assi tandem ($\sum Q_{ik}$)
q_4	137	kN	azione accelerazione/frenamento

Tabella 5.1.III - Valori caratteristici delle forze centrifughe

Raggio di curvatura [m]	Q_4 [kN]
$R < 200$	$0,2 \cdot Q_v$
$200 \leq R \leq 1500$	$40 \cdot Q_v / R$
$1500 \leq R$	0

7.10 Azione del vento (q_5)

Si è fatto riferimento al cap.3 delle NTC2018 come indicato al § 5.1.3.7 del D.M. 17/01/18 "Azioni di Neve, Vento: q_5 " per strutture da ponte.

L'azione del vento è convenzionalmente assimilata ad un carico orizzontale e verticale statico, diretto ortogonalmente all'asse del ponte e/o diretto nelle direzioni più sfavorevoli per alcuni dei suoi elementi (ad es. le pile). Tale azione si considera agente sulla proiezione nel piano delle superfici direttamente investite.

La superficie dei carichi transitanti sul ponte esposta al vento si assimila ad una parete rettangolare continua dell'altezza di 3 m a partire dal piano stradale.

Velocità di riferimento

La velocità di riferimento v_b assunta nei calcoli è il valore caratteristico della velocità del vento a 9 m dal suolo su un terreno di categoria di esposizione II (vedi Tab. 3.3. II D.M. 17/01/18), mediata su 10 minuti e riferita ad un periodo di ritorno di 50 anni.

In mancanza di specifiche ed adeguate indagini statistiche v_b è data dall'espressione:

$$v_b = v_{b,0} \text{ per } a_s \leq a_0$$

$$v_b = v_{b,0} + k_a (a_s - a_0) \text{ per } a_0 < a_s \leq 1500 \text{ m}$$

dove:

- $v_{b,0}$, a_0 , k_a sono parametri forniti nella norma e legati alla regione in cui sorge la costruzione in esame;
- a_s è l'altitudine sul livello del mare (in m) del sito ove sorge la costruzione.

Per tener conto di un tempo di ritorno di 100 anni si ricorre all'amplificazione della velocità di riferimento prevista al § 3.3.2 C.M. 11/02/19:

$$v_{b,(Tr)} = v_{b,0} \alpha_r$$

con:

$$\alpha_r = 0.75 \cdot \sqrt{1 - 0.2 \cdot \ln \left[-\ln \left(1 - \frac{1}{T_R} \right) \right]} = 1.039$$

Pressione cinetica di riferimento

La pressione cinetica di riferimento q_b (in N/m^2) è data dall'espressione:

$$q_b = 0.5 \cdot \rho v_b^2$$

dove:

v_b è la velocità di riferimento del vento (in m/s);

ρ è la densità dell'aria assunta convenzionalmente costante e pari a 1,25 kg/m³.

Pressione del vento

La pressione del vento è data dall'espressione:

$$p = q_b C_e C_p C_d$$

dove:

q_b è la pressione cinetica di riferimento di cui al § 3.3.6 D.M. 17/01/18;

C_e è il coefficiente di esposizione di cui al § 3.3.7 D.M. 17/01/18;

C_p è il coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico), funzione della tipologia e della geometria della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione del vento;

C_d è il coefficiente dinamico con cui si tiene conto degli effetti riduttivi associati alla non contemporaneità delle massime pressioni locali e degli effetti amplificativi dovuti alle vibrazioni strutturali. Indicazioni per la sua valutazione sono riportate al § 3.3.8 D.M. 17/01/18.

Coefficiente di esposizione

Il coefficiente di esposizione C_e dipende dall'altezza z sul suolo del punto considerato, dalla topografia del terreno, e dalla categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione.

In assenza di analisi specifiche che tengano in conto la direzione di provenienza del vento e l'effettiva scabrezza e topografia del terreno che circonda la costruzione, per altezze sul suolo non maggiori di $z = 200$ m, esso è dato dalla relazione:

$$C_e(z) = k_r^2 C_t \ln(z/z_0) [7 + C_t \ln(z/z_0)] \text{ per } z \geq z_{\min}$$

$$C_e(z) = C_e(z_{\min}) \text{ per } z < z_{\min}$$

dove:

k_r, z_0, z_{\min} sono assegnati in Tab. 3.3.II D.M. 17/01/18 in funzione della categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione;

C_t è il coefficiente di topografia.

Categoria di esposizione del sito	k_r	z_0 [m]	z_{min} [m]
I	0,17	0,01	2
II	0,19	0,05	4
III	0,20	0,10	5
IV	0,22	0,30	8
V	0,23	0,70	12

In mancanza di analisi specifiche, la categoria di esposizione è assegnata nella Fig. 3.3.2 D.M. 17/01/18 in funzione della posizione geografica del sito ove sorge la costruzione e della classe di rugosità del terreno definita in Tab. 3.3.III D.M. 17/01/18.

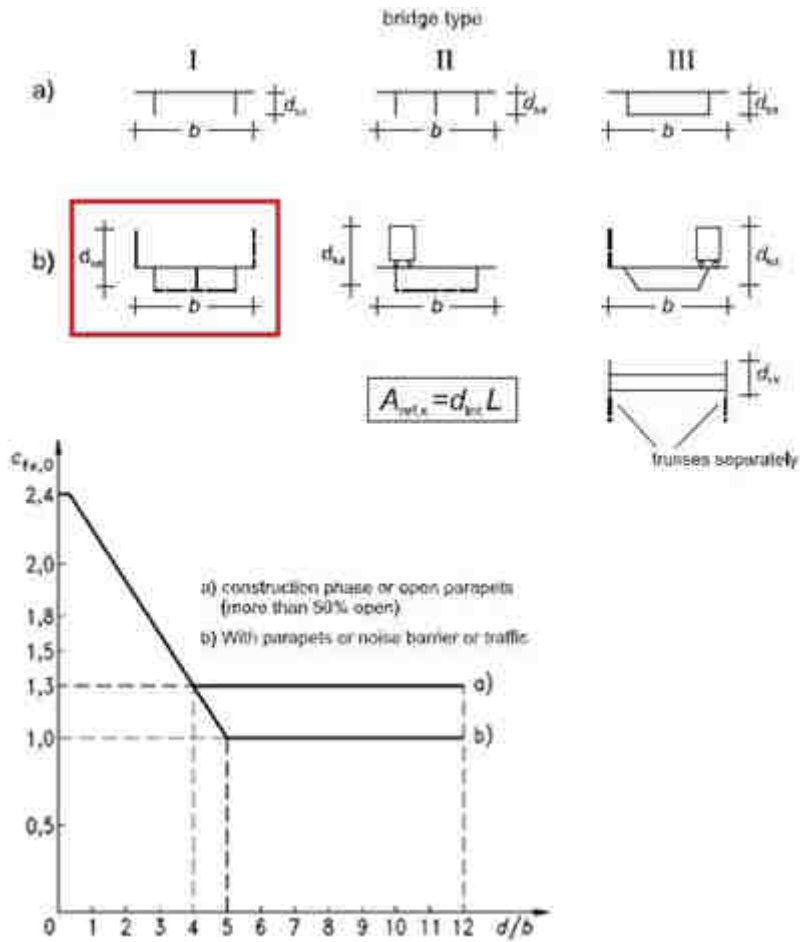
Il coefficiente di topografia c_t è posto generalmente pari a 1, sia per le zone pianeggianti sia per quelle ondulate, collinose e montane.

Classe di rugosità del terreno	Descrizione
A	Aree urbane in cui almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15m
B	Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschive
C	Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni,...); aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D
D	Aree prive di ostacoli (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, mare, laghi,...)

L'assegnazione della classe di rugosità non dipende dalla conformazione orografica e topografica del terreno. Affinché una costruzione possa dirsi ubicata in classe A o B è necessario che la situazione che contraddistingue la classe permanga intorno alla costruzione per non meno di 1 km e comunque non meno di 20 volte l'altezza della costruzione. Laddove sussistano dubbi sulla scelta della classe di rugosità, a meno di analisi dettagliate, verrà assegnata la classe più sfavorevole.

Coefficienti di forma

Il coefficiente di forma è determinato sulla base dal diagramma fornito dalla UNI-EN 1991-1-4:2005.



Azione da vento

L'azione da vento è stata assimilata ad un carico statico diretto ortogonalmente all'asse del ponte su una superficie orizzontale corrispondente alla situazione con ponte sia carico (con sagoma veicolare di 3m di altezza) sia scarico. Le superfici di esposizione dell'impalcato al vento sono state calcolate in accordo all'Eurocodice UNI EN 1991-1-4:2005 par. 8.3, secondo le possibili configurazioni geometriche sopra individuate.

Di seguito vengono riportati i parametri considerati con riferimento agli elaborati grafici di progetto. Si sono considerati gli effetti torsionali del vento sull'impalcato.

Il momento trasversale (e quindi l'effetto torcente) sull'impalcato è stato calcolato come:

$$M_L = q_5 \cdot h \cdot L_{infl} \cdot \frac{h}{2}$$

Dove L_{infl} è la lunghezza di influenza della spalla e della pila.

Tale momento genera azioni verticali pari a:

$$F_V = \frac{M_L}{i}$$

Dove i è l'interasse delle travi.

Le azioni orizzontali sugli appoggi di spalle e pile dovute al vento saranno ricavate dalla seguente:

$$F_H = q_5 \cdot h \cdot L_{infl}$$

q5 Vento

Zona geografica	3		<i>Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria (esclusa la prov. di Reggio Calabria)</i>
$v_{b,0}$	27	m/s	<i>velocità di riferimento</i>
a_0	500	m	<i>altitudine di riferimento</i>
k_a	0.370	1/s	<i>parametro di riferimento</i>
a_s	165	m	<i>altitudine sito</i>
T_r	100	anni	<i>periodo di ritorno</i>
c_r	1.04	-	<i>coeff.correttivo legato al T_r</i>
$v_b(T_r)$	28.06	m/s	<i>velocità di riferimento di progetto</i>
q_b	492	N/m²	<i>pressione cinetica di riferimento</i>
Classe di rugosità	D		<i>Aree prive di ostacoli o con al più rari ostacoli isolati (aperta campagna, aeroporti, aree agricole,</i>
Distanza dalla costa	Terra entro 30 Km		

Categoria esposizione

II

Categoria di esposizione del sito	k_r	z_0 [m]	z_{min} [m]
I	0,17	0,01	2
II	0,19	0,05	4
III	0,20	0,10	5
IV	0,22	0,30	8
V	0,23	0,70	12

c_t	1.00	-	coeff. topografico
c_e	2.35	-	coeff. di esposizione
c_d	1.00	-	coeff. dinamico

Parametri per il calcolo dell'altezza esposta al vento

Tipologia	Altezza
Altezza media impalcato metallico	4.35 m
Barriera fonoassorbente sx <i>piena</i>	0.30
Altezza barriere stradali sx <i>forata</i>	1.55 m
Barriera fonoassorbente dx <i>piena</i>	0.30 m
Altezza barriere stradali dx <i>forata</i>	1.55 m
Altezza della soletta	0.28 m
Delta per variazione pendenza	0.39 m
Altezza della pavimentazione	0.11 m
Delta altezza marciapiede	-0.15 m
Altezza della colonna di carico	3.00 m

Altezze di riferimento

Ponte carico	8.13 m
Ponte scarico	5.47 m

Angolo incidenza vento-impalcato $0^\circ-6^\circ$

$c_{f,z} = c_{f,z0}$	0.63
----------------------	------

Valori di pressione orizzontale e verticale

h_{pc}	8.13	m	altezza investita dal vento, ponte carico
$C_{p,pc}$	1.87	-	coeff. di forma (o aerodinamico), ponte carico
$q_{5,pc}$	2.16	kN/m²	pressione di progetto a ponte carico
h_{ps}	5.47	m	altezza investita dal vento, ponte scarico
$C_{p,ps}$	1.55	-	coeff. di forma (o aerodinamico), ponte scarico
$q_{5,ps}$	1.80	kN/m²	pressione di progetto a ponte scarico

Le altezze sopra riportate sono le altezze medie riferite alla condizione di ponte carico e di ponte scarico e comprendono, oltre all'altezza della sezione composta (comprensiva di travi metalliche, soletta, incremento di altezza dato dalla pendenza trasversale, spessore della pavimentazione o spessore dei cordoli), per la configurazione a ponte carico l'altezza del mezzo fissata dalla norma in 3 m e, per la configurazione a ponte scarico, 30 cm per ogni barriera o parapetto forati presenti (2 per lato).

7.11 Azione del sisma (q6)

La vita nominale VN dell'opera strutturale è assunta pari a 100 anni, la classe d'uso è la IV, da cui deriva un coefficiente d'uso $CU = 2$. L'azione sismica è valutata in relazione ad un periodo di riferimento $VR = VN \cdot CU = 100$ anni.

VITA DELLA STRUTTURA	
Vita nominale dell'opera:	$VN = 100$ anni
Classe d'uso:	IV
Coefficiente d'uso:	$CU = 2.0$
Periodo di riferimento per le azioni sismiche strutturali:	$VR = VN \times CU = 200$ anni
CARATTERISTICHE SISMICHE DEL SITO	
Topografia:	T1
Coefficiente Topografico:	$ST = 1$
Categoria Suolo:	C

Le forme spettrali, di seguito riportate, sono valutate per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento PVR che caratterizza i diversi stati limite e sono definite a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- ag accelerazione orizzontale massima al sito
- F0 coefficiente di amplificazione spettrale massima
- TC* periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale

Il criterio di dimensionamento per l'impalcato e delle sottostrutture in condizioni sismiche è che esso non subisca danni per le azioni corrispondenti allo SLV, ossia per effetto delle massime sollecitazioni indotte

dall'azione sismica di progetto (punto 7.9.5.3) con fattore di struttura $q=1$, con probabilità di superamento nel periodo di riferimento pari al 10%.

Le verifiche degli isolatori vengono effettuate allo SLC con fattore di struttura $q=1$

Le equazioni utilizzate per definire le forme spettrali (in termini di accelerazione) sono le seguenti:

$$\begin{aligned}
 0 \leq T < T_B & \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right] \\
 T_B \leq T < T_C & \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \\
 T_C \leq T < T_D & \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right) \\
 T_D \leq T & \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)
 \end{aligned}$$

Nel caso di spettri di progetto per gli Stati Limite Ultimi (~ 3.2.3.5 NTC2008) le ordinate $S_e(T)$ vengono ridotte sostituendo nelle formule precedenti η con $1/q$.

Per il solo impalcato la verifica di resistenza è superflua nella direzione longitudinale e trasversale per ponti ad asse pressoché rettilineo, com'è il caso in esame.

Nel caso di struttura isolata sismicamente si introduce uno smorzamento ξ differente rispetto a quello considerato nello "stato di fatto" ($\xi=5\%$). Tale smorzamento dipende dalla tipologia di isolatore applicato: nel caso in esame è stato valutato come esplicitato nei paragrafi successivi.

Il cambio di valore del coefficiente di smorzamento si traduce in un salto nel grafico dello spettro in accelerazione in corrispondenza di un valore del periodo pari a $0,8 \cdot T_{is}$, così come indicato al paragrafo § 7.10.5.3.2 delle NTC2008: per $T < 0,8 \cdot T_{is}$ si ha lo spettro corrispondente a $\xi=5\%$ (comportamento elastico), mentre per $T > 0,8 \cdot T_{is}$ si considera la spettro smorzato secondo le caratteristiche del sistema di vincolo.

Le verifiche dei dispositivi ad attrito (pendoli) vengono effettuate allo SLC con fattore di struttura $q=1$, mentre le verifiche della sovrastruttura e della sottostruttura sono state eseguite allo SLV con $q=1$.

Definizione dello spettro in direzione orizzontale

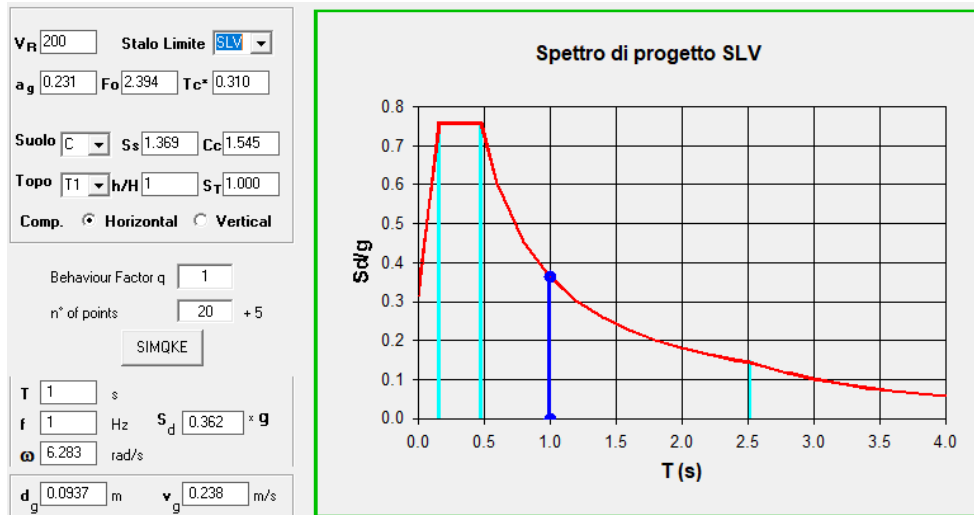


Figura 7 - Spettro di risposta elastico per lo Stato Limite della Vita in direzione orizzontale

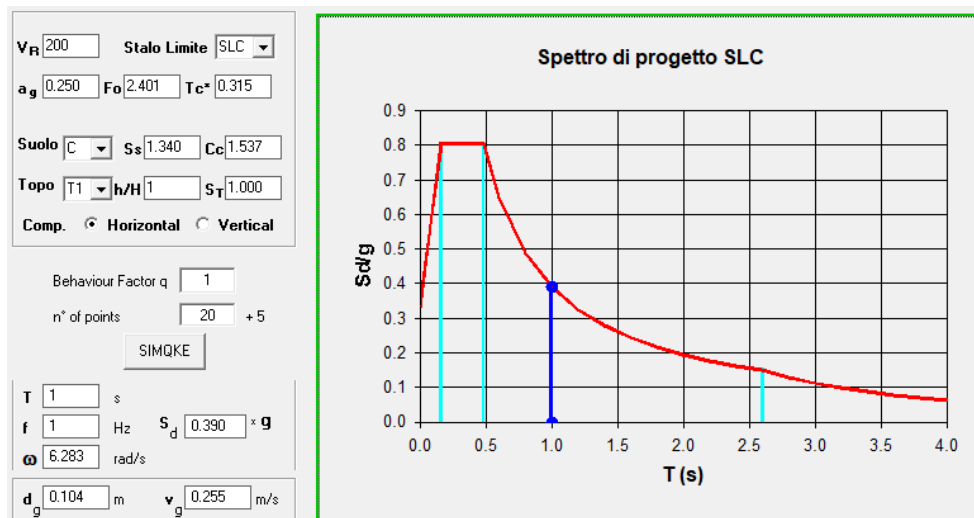


Figura 8 - Spettro di risposta elastico per lo Stato Limite di Collasso in direzione orizzontale

Definizione dello spettro in direzione verticale

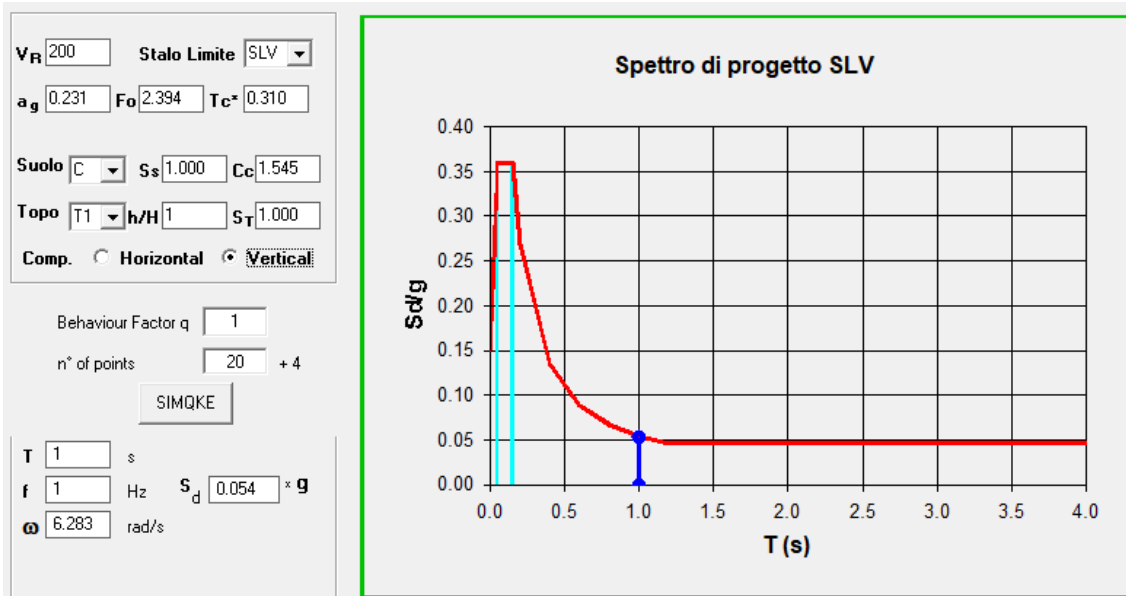


Figura 9 - Spettro di risposta elastico per lo Stato Limite della Vita in direzione verticale

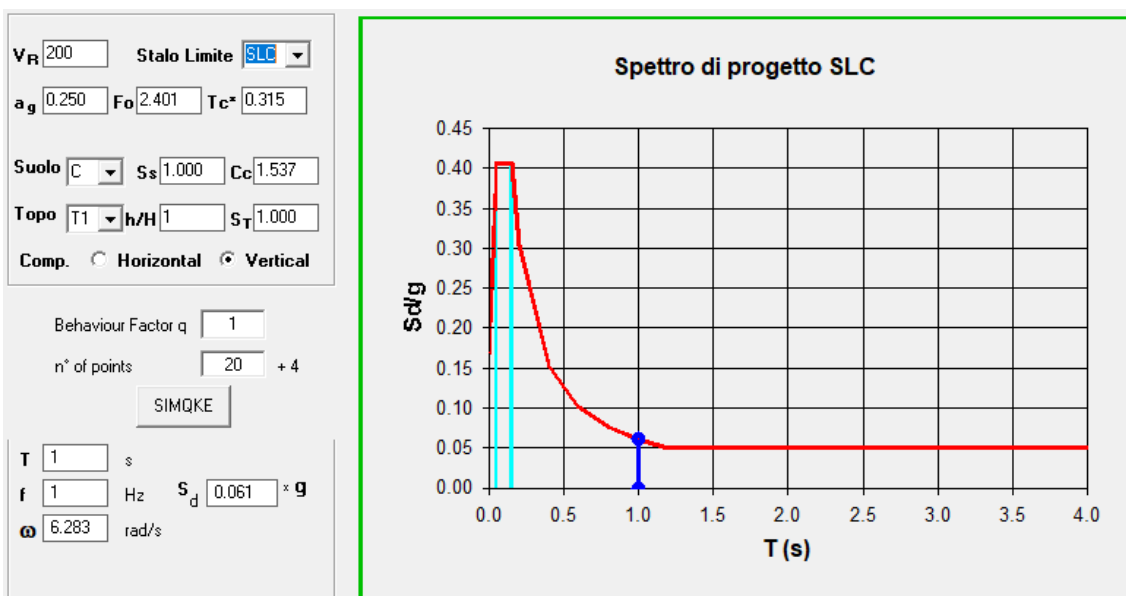


Figura 10 - Spettro di risposta elastico per lo Stato Limite di Collasso in direzione verticale

7.12 Resistenze parassita dei vincoli (q_7)

Secondo le indicazioni del D.M.17.1.2018 nel calcolo delle pile, delle spalle, delle fondazioni, degli apparecchi di appoggio e dell'impalcato, si devono considerare le forze che derivano dalle resistenze parassite dei vincoli. Nel caso di dispositivi FPS, dette forze andranno valutate sulla base delle caratteristiche dell'appoggio e degli spostamenti previsti.

7.13 Azioni sui parapetti – urto di un veicolo in svio (q_8)

Secondo le indicazioni del D.M. 17.1.2018 l'altezza dei parapetti non può essere inferiore a 1.10 m. I parapetti devono essere calcolati in base ad un'azione orizzontale di 1.5 kN/m applicata al corrimano. Se non diversamente indicato, la forza deve essere considerata distribuita su 0.50 m ed applicata ad una quota h , misurata dal piano viario, pari alla minore delle dimensioni h_1 , h_2 , dove $h_1 = (\text{altezza della barriera} - 0.10\text{m})$, $h_2 = 1.00\text{m}$. Ai sensi del D.M. 17.1.2018 nel progetto dell'impalcato deve essere considerata una condizione di carico eccezionale nella quale alla forza orizzontale d'urto su sicurvia si associa un carico verticale isolato costituito dallo schema di carico II, posizionato in adiacenza al sicurvia stesso e disposto nella posizione più gravosa. Tale condizione non è però dimensionante per la statica globale dell'impalcato e sarà considerata nella relazione di calcolo della soletta.

8 COMBINAZIONI DI CARICO

8.1 Combinazioni per gli SLU

Con riferimento al §5.1.3.14 del D.M. 17.1.2018, ed alle tabelle riportate nel seguito, si sono impiegate nei calcoli di verifica le seguenti combinazioni allo SLU.

Combinazione tipo:

$$1.35 g_1 + 1.5 g_2 + 1.35 q_{1A,i} + 0.9 q_{52} + 1.2 \varepsilon_2$$

		Coefficiente	EQU ⁽¹⁾	A1	A2
Azioni permanenti g_1 e g_3	favorevoli	γ_{G1} e γ_{G3}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Azioni permanenti non strutturali ⁽²⁾ g_2	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Azioni variabili da traffico	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Azioni variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli	$\gamma_{\varepsilon 1}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,00 ⁽³⁾	1,00 ⁽⁴⁾	1,00
Ritiro e viscosità, Cedimenti vincolari	favorevoli	$\gamma_{\varepsilon 2}$, $\gamma_{\varepsilon 3}$, $\gamma_{\varepsilon 4}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,20	1,20	1,00

⁽¹⁾ Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori della colonna A2.

⁽²⁾ Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali, o di una parte di essi (ad esempio carichi permanenti portati), sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

⁽³⁾ 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna

⁽⁴⁾ 1,20 per effetti locali

Per quanto riguarda i carichi mobili, la simultaneità dei sistemi di carico definiti nel D.M. 17.1.2018 (modelli di carico 1, 2, 3, 4, 6 - forze orizzontali - carichi agenti su ponti pedonali), deve essere tenuta in conto considerando i "gruppi di azioni" definiti nella tabella seguente.

Ognuno dei "gruppi di azioni", indipendente dagli altri, deve essere considerato come azione caratteristica per la combinazione con gli altri carichi agenti sul ponte.

Gruppo di azioni	Carichi sulla superficie carrabile				Carichi su marciapiedi e piste ciclabili non sormontabili	
	Carichi verticali		Carichi orizzontali		Carichi verticali	
	Modello principale (schemi di carico 1, 2, 3, 4 e 6)	Veicoli speciali	Folla (Schema di carico 5)	Frenatura	Forza centrifuga	Carico uniformemente distribuito
1	Valore caratteristico					Schema di carico 5 con valore di combinazione 2,5KN/m ²
2a	Valore frequente			Valore caratteristico		
2b	Valore frequente				Valore caratteristico	
3 (*)						Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0KN/m ²
4 (**)			Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0KN/m ²			Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0KN/m ²
5 (***)	Da definirsi per il singolo progetto	Valore caratteristico o nominale				

(*) Ponti pedonali
 (**) Da considerare solo se richiesto dal particolare progetto (ad es. ponti in zona urbana)
 (***) Da considerare solo se si considerano veicoli speciali

Le combinazioni di azioni per le verifiche agli stati limite ultimi, definite al punto 2.5.3 del D.M. 17.1.2018, sono espresse complessivamente dalle seguenti relazioni:

$$\sum_{j>1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Dove:

G_k è il valore caratteristico delle azioni permanenti;

E è l'azione del sisma per lo stato limite considerato;

P è il valore caratteristico delle azioni di precompressione;

Q_k è il valore caratteristico delle azioni variabili;

γ_G, γ_P, γ_Q sono i coefficienti parziali delle azioni agli SLU;

ψ₀, ψ₂ sono i coefficienti di combinazione delle azioni variabili;

I valori dei coefficienti ψ₀, γ_G, γ_P, γ_Q sono riportati nelle tabelle sottostanti:

Azioni	Gruppo di azioni (Tab. 5.1.IV)	Coefficiente ψ_0 di combi- nazione	Coefficiente ψ_1 (valori frequent)	Coefficiente ψ_2 (valori quasi permanenti)
Azioni da traffico (Tab. 5.1.IV)	Schema 1 (carichi tandem)	0,75	0,75	0,0
	Schemi 1, 5 e 6 (carichi distribuiti)	0,40	0,40	0,0
	Schemi 3 e 4 (carichi concentrati)	0,40	0,40	0,0
	Schema 2	0,0	0,75	0,0
	2	0,0	0,0	0,0
	3	0,0	0,0	0,0
	4 (folla)	—	0,75	0,0
	5	0,0	0,0	0,0
Vento	a ponte scarico SLU e SLE	0,6	0,2	0,0
	in esecuzione	0,8	0,0	0,0
	a ponte carico SLU e SLE	0,6	0,0	0,0
Neve	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
	in esecuzione	0,8	0,6	0,5
Temperatura	SLU e SLE	0,6	0,6	0,5

8.2 Combinazioni per gli SLE

Le combinazioni di azioni per le verifiche agli stati limite di esercizio SLE, sono invece espresse dalla seguente relazione di limitazione delle tensioni, in combinazione di carico caratteristica

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

9 ANALISI STRUTTURALE E FASI DI CALCOLO

9.1 Analisi statica globale

Il viadotto in oggetto è stato studiato analizzando le travi principali con un modello strutturale dotato di inerzie flessionali variabili a seconda della fase. In particolare, ad ogni elemento trave sono state assegnate aree e inerzie nei piani principali, in base alla sezione in acciaio e alla relativa larghezza collaborante di analisi.

Per quanto riguarda le travi principali, trattandosi di un sistema in acciaio misto calcestruzzo, è necessario prendere in considerazione sia le differenti fasi di costruzione dell'opera, sia l'evoluzione nel tempo della sua rigidità a causa degli effetti reologici del calcestruzzo (viscosità).

La valutazione delle sollecitazioni e deformazioni massime viene effettuata facendo riferimento a tre configurazioni principali in cui la struttura viene a trovarsi nel tempo, corrispondenti alla sequenza di costruzione ed al grado di maturazione del getto di calcestruzzo e quindi ai diversi livelli di rigidità e caratteristiche statiche delle sezioni.

9.2 Modellazione dei materiali

Per l'analisi elastica globale i materiali costituenti la struttura sono considerati elastici omogenei ed isotropi e con comportamento lineare.

Acciaio

$E = 210000 \text{ MPa}$	modulo di elasticità
$\nu = 0.30$	coefficiente di Poisson
$G = 80769 \text{ MPa}$	modulo di elasticità trasversale
$\alpha = 12 \cdot 10^{-6} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$	coefficiente di espans. termica lineare
$\gamma = 7850 \text{ kg/m}^3$	densità

Calcestruzzo

E	modulo di elasticità (valori dipendenti dalla fase di analisi come spiegato in seguito)
$\nu = 0.20$	coefficiente di Poisson
$\alpha = 1 \cdot 10^{-5} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$	coefficiente di espansione termica lineare
$\gamma = 2500 \text{ kg/m}^3$	densità

9.3 Fasi di calcolo per gli elementi con sezione mista acciaio-calcestruzzo

La verifica dell'impalcato viene svolta con riferimento a tre differenti fasi temporali, per ciascuna delle quali vengono sommati gli effetti prodotti dalle differenti azioni ciascuna agente sulla configurazione strutturale di competenza, come descritto di seguito:

Fase 1 : La sezione resistente è costituita dalla sola parte metallica.

Fa riferimento alla posa in opera della carpenteria metallica e l'esecuzione del getto della soletta; si considera pertanto agente il peso proprio della struttura metallica e del getto della soletta che, in questa fase, è ancora inerte (g_1).

Fase 2 : La sezione resistente è costituita dalla sezione composta acciaio-calcestruzzo a lungo termine (t_{inf}).

Viene utilizzata per valutare a lungo termine gli effetti delle seguenti azioni permanenti considerate a progetto:

- g_2 carichi permanenti portati (pavimentazione, sicurvia, cordoli, parapetti, ecc..)
- ε_1 distorsioni e pre-sollecitazioni di progetto
- ε_2 ritiro del calcestruzzo
- ε_4 effetti viscosi del calcestruzzo
- ε_5 cedimenti differenziali dei vincoli

Gli effetti della deformazione viscosa del calcestruzzo sull'impalcato da ponte vengono presi in considerazione usando differenti moduli di omogeneizzazione n_L per il calcestruzzo dipendenti dal tipo di carico applicato. Vengono in tal modo a definirsi differenti configurazioni strutturali di calcolo a lungo termine.

Per computare i fenomeni "lenti" associati ai carichi permanenti g_2 , si adotta un valore del modulo elastico del calcestruzzo a tempo infinito $E_{inf.1}$ a cui corrisponde un coefficiente di omogeneizzazione $n_{inf.1}$.

Anche gli effetti del ritiro sono da considerarsi lenti in quanto concomitanti agli effetti viscosi; per tale motivo essi vengono valutati con le caratteristiche di resistenza della sezione in fase 2, per essi si adotta un valore del modulo elastico del calcestruzzo a tempo infinito $E_{inf.3}$ a cui corrisponde un coefficiente di omogeneizzazione $n_{inf.3}$.

Fase 3 : La sezione resistente è costituita dalla sezione composta acciaio-calcestruzzo a breve termine (t_0).

Viene utilizzata per valutare a breve termine le seguenti azioni permanenti e variabili considerate a progetto:

- g_2 carichi permanenti portati (per azioni statiche e dinamiche sotto sisma)
- ε_3 variazioni termiche differenziali
- q_1 carichi mobili

- q₂ effetto dinamico dei carichi mobili
- q₅ azioni del vento
- q₆ azioni sismiche
- q₈ azioni sui parapetti

Gli effetti prodotti dai sopra elencati carichi vengono calcolati adottando un valore del modulo elastico del calcestruzzo a breve termine E_0 a cui corrisponde il rapporto tra i moduli elastici effettivi dei due materiali n_0 .

L'analisi strutturale delle travi principali è stata eseguita impiegando i seguenti modelli di calcolo:

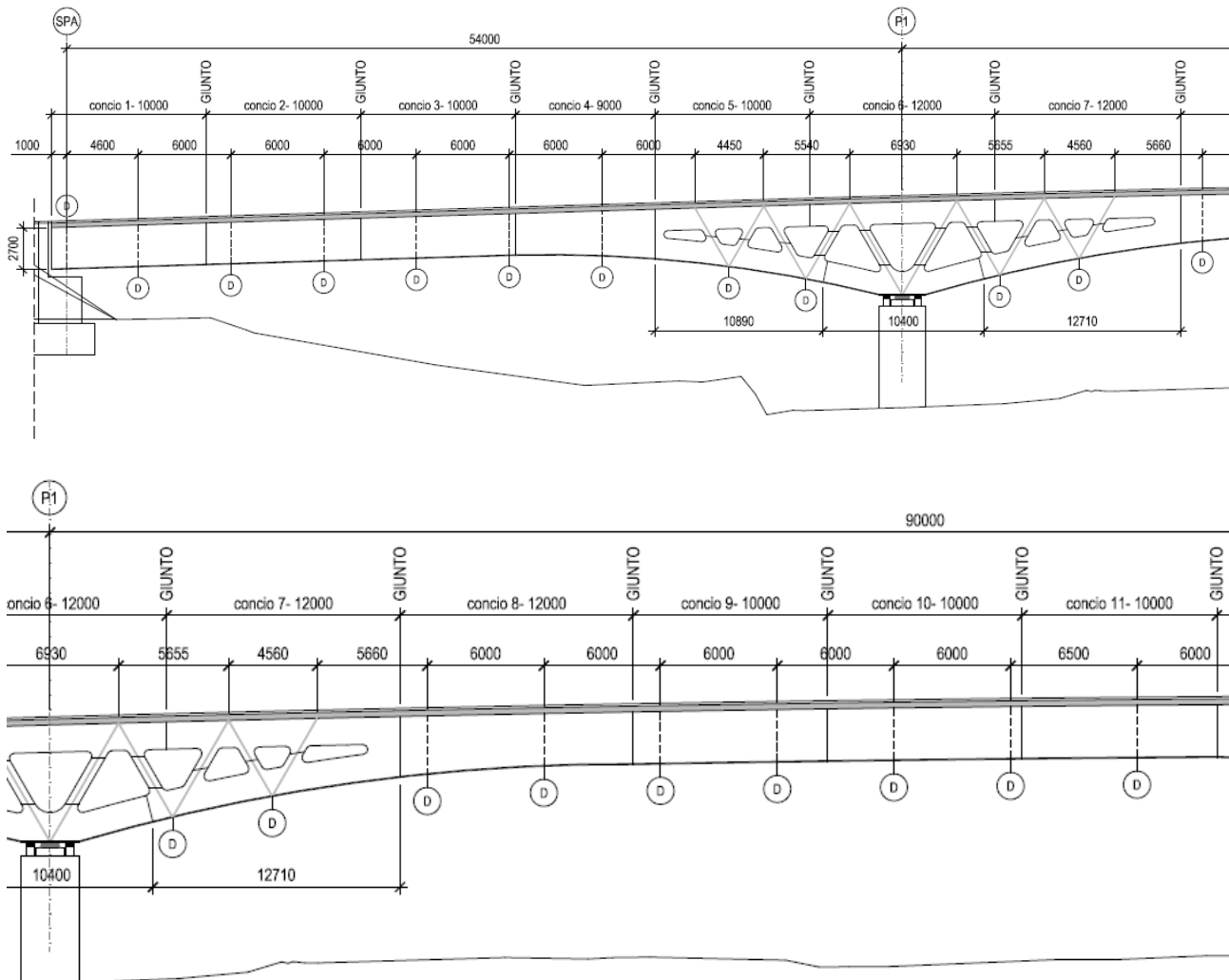
- G: file di analisi di FASE 1
 - carico di peso proprio Acciaio + Soletta
 - caratteristiche statiche del solo acciaio
- P: file di analisi di FASE 2
 - carico di pavimentazione, marciapiedi e NJ
 - caratteristiche statiche di Acciaio + Soletta con n di fase 2
- R: file di analisi di FASE 2
 - effetti di ritiro
 - caratteristiche statiche di Acciaio + Soletta con n di fase 2 per ritiro
- T: file di analisi di FASE 3
 - effetti dovuti a variazione termica differenziale discorde al ritiro
 - caratteristiche statiche di Acciaio + Soletta con n di fase 3
- M: file di analisi di FASE 3
 - effetti legati all'azione dei carichi mobili viaggianti
 - caratteristiche statiche di Acciaio + Soletta con n di fase 3

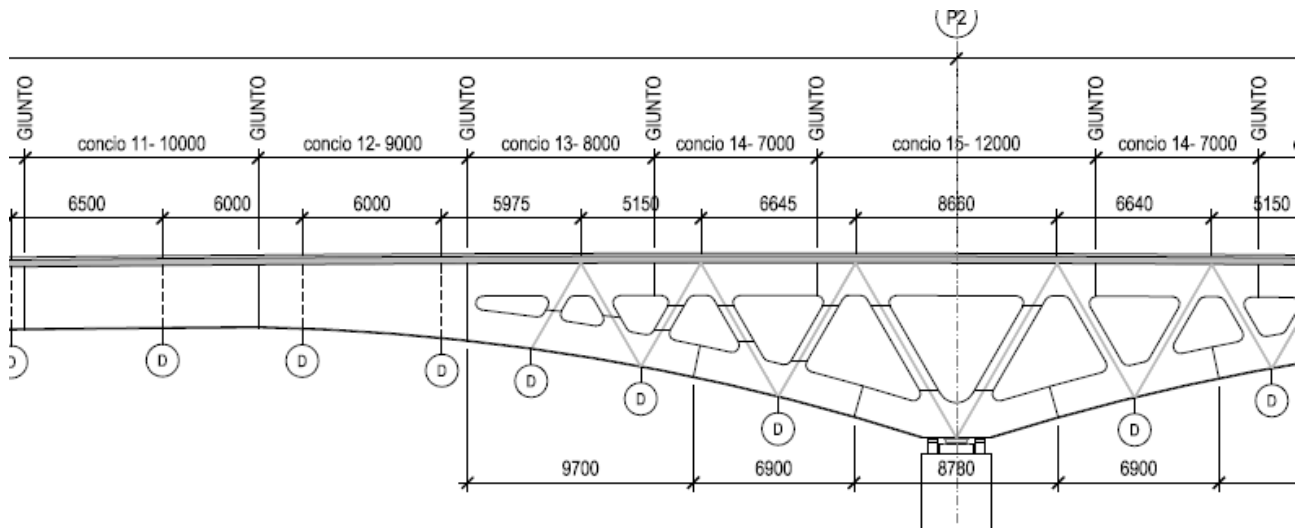
10 SOLLECITAZIONI DI CALCOLO

10.1 Sollecitazioni caratteristiche

L'impalcato è suddiviso in 30 conchi di lunghezza compresa fra 7 e 12m; data la simmetria della struttura, sono presenti 15 tipologie differenti di conchi strutturali, numerati da C1 a C15. Nella presente relazione, si fa riferimento a questa numerazione.

Lo schema di suddivisione degli elementi, al quale si fa riferimento nelle seguenti tabelle riportanti le sollecitazioni caratteristiche, nonché nei paragrafi successivi inerenti alle verifiche, è il seguente:





10.2 Sollecitazioni a SLU

Si riportano di seguito i diagrammi di involucro delle sollecitazioni agenti su ogni gruppo di elementi del modello. I risultati vengono visualizzati per la singola trave di estremità, maggiormente sollecitata:

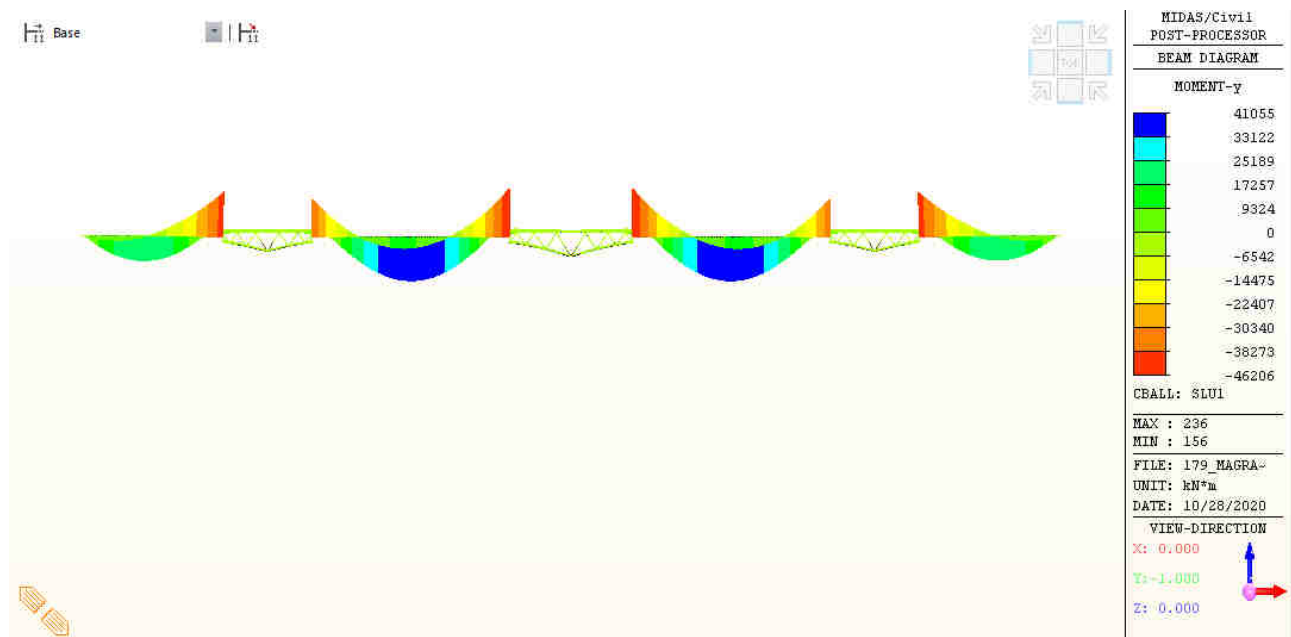


Figura 11 – Momento flettente longitudinale M_y [kNm]

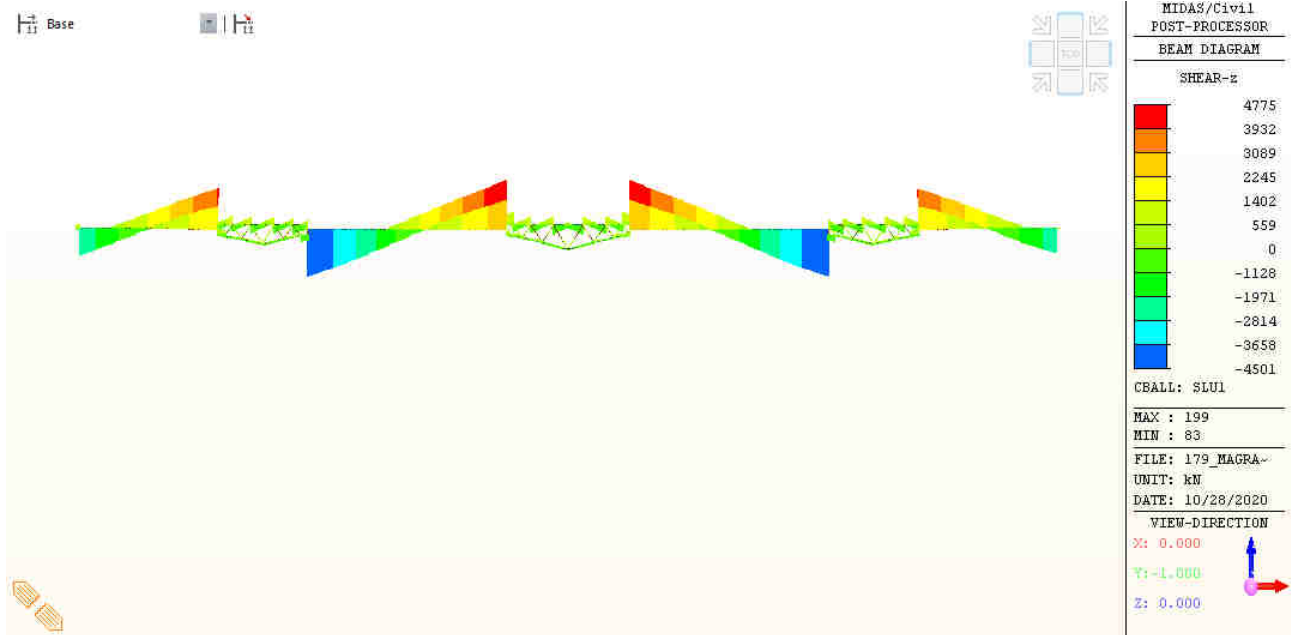


Figura 12 – Taglio verticale Fz [kN]

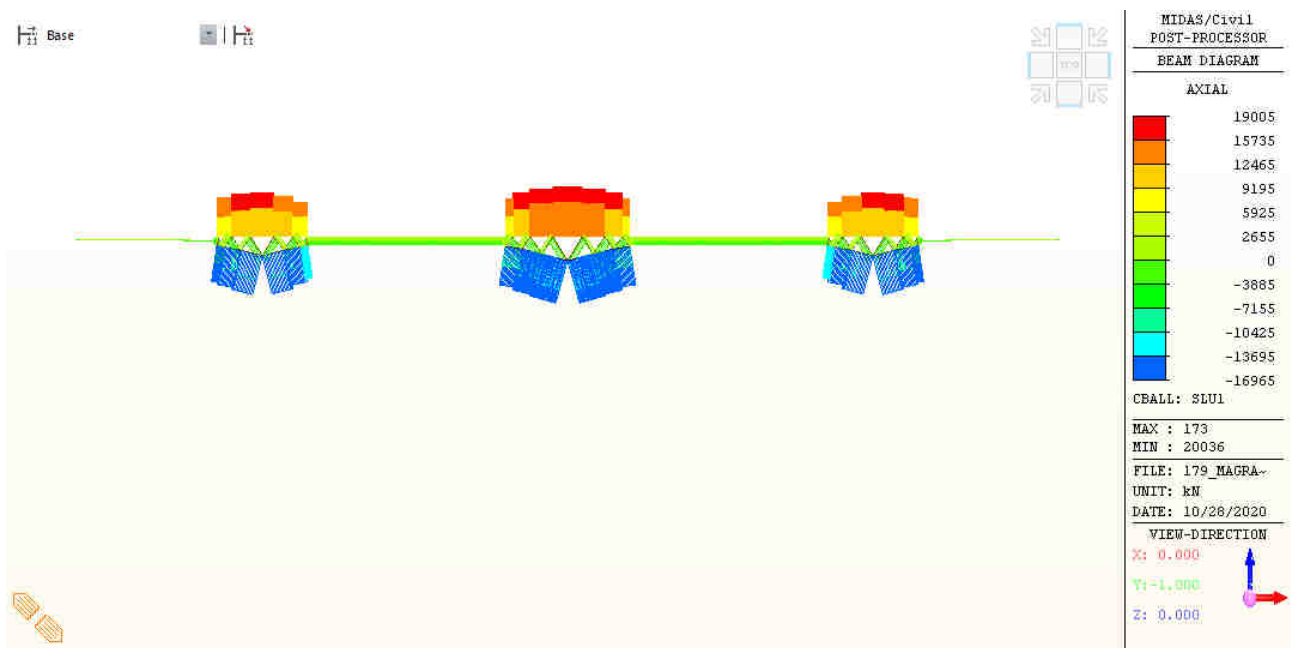


Figura 13 – Sforzo normale Fx [kN]

11 VERIFICHE TRAVI PRINCIPALI

11.1 Geometria

Nelle tabelle successive si riporta la geometria concio per concio.

SOLETTA				
Classe cls =	C35/45	Predalle metallica?	VERO	S 355
Larghezza soletta =	15700 mm	Numero conci	15	
Spessore totale soletta (getto + predalle) =	280 mm	Riduz. Anima Bulloni	0%	
R _{ck} soletta =	45 Mpa	Piattabanda vincolata	sup	
Spessore predalle (incluso 1mm sacrificale se metallica) =	5.00E+00 mm	N° bulloni pb // d foro [mn]	2	26

concio :	1	2	3	4	5
Lunghezza della travata [mm] =	54000	54000	54000	54000	54000
Altezza minima della trave h1 [mm] =	2700	2700	2700	2700	1400
Altezza massima della trave h2 [mm] =	2700	2700	2700	3300	1400
area [mm ²] =	97,870	97,870	97,870	104,081	66,547
peso concio [kg kg/m] =	6,914 768	7,683 768	7,683 768	9,478 817	3,866 522
Larghezza e spessore pb superiore esterna [mm] =	800 20	800 20	800 20	800 20	800 30
Larghezza e spessore pb superiore interna [mm] =					
Spessore e altezza anima [mm] =	20 2743	20 2743	20 2743	20 3054	30 1418
Larghezza e spessore pb inferiore interna [mm] =					
Larghezza e spessore pb inferiore esterna [mm] =	900 30	900 30	900 30	900 30	0 0

concio :	6	7	8	9	10
Lunghezza della travata [mm] =	54000	90000	90000	90000	90000
Altezza minima della trave h1 [mm] =	1400	1400	2700	2700	2700
Altezza massima della trave h2 [mm] =	1400	1400	3300	2700	2700
area [mm ²] =	66,547	66,547	151,001	149,373	149,373
peso concio [kg kg/m] =	6,269 522	3,866 522	19,677 1,185	11,726 1,173	11,726 1,173
Larghezza e spessore pb superiore esterna [mm] =	800 30	800 30	800 30	800 40	800 40
Larghezza e spessore pb superiore interna [mm] =					
Spessore e altezza anima [mm] =	30 1418	30 1418	30 3033	30 2712	30 2712
Larghezza e spessore pb inferiore interna [mm] =					
Larghezza e spessore pb inferiore esterna [mm] =	0 0	0 0	900 40	900 40	900 40

concio :	11	12	13	14	15
Lunghezza della travata [mm] =	90000	90000	90000	90000	90000
Altezza minima della trave h1 [mm] =	2700	2700	1400	1400	1400
Altezza massima della trave h2 [mm] =	2700	3300	1400	1400	1400
area [mm ²] =	141,683	142,311	66,547	66,547	66,547
peso concio [kg kg/m] =	11,122 1,112	13,071 1,117	3,813 522	3,657 522	4,179 522
Larghezza e spessore pb superiore esterna [mm] =	800 30	800 30	800 30	800 30	800 30
Larghezza e spessore pb superiore interna [mm] =					
Spessore e altezza anima [mm] =	30 2723	30 3044	30 1418	30 1418	30 1418
Larghezza e spessore pb inferiore interna [mm] =					
Larghezza e spessore pb inferiore esterna [mm] =	900 40	900 30	0 0	0 0	0 0

L'armatura longitudinale della soletta è stata inclusa nell'analisi.

Per i conci 5,6,7 e 13,14,15 rispettivamente corrispondenti alle porzioni reticolari a cavallo della pila P1 e della pila P2, nelle precedenti tabelle è stata indicata la geometria dei soli correnti inferiori, collegati alla soletta. I correnti inferiori delle medesime porzioni reticolari hanno, invece, la geometria seguente:

concio :	Pila					
	5		6		7	
Giunzione bullonata o saldata? (B/S) [hmin hmax]=	S	S	S	S	S	S
Lunghezza della travata [mm] =	54000		54000		90000	
Interasse superiore fra le travi [hmin hmax] [mm] =	5500	5500	5500	5500	5500	5500
Altezza minima della trave h1 [mm] =	1400		1400		1400	
Altezza massima della trave h2 [mm] =	1400		1400		1400	
area [mm ²] =	78,236		78,236		78,236	
peso concio [kg kg/m] =	4,545	614	7,370	614	4,545	614
Larghezza e spessore pb superiore esterna [mm] =						
Larghezza e spessore pb superiore interna [mm] =						
Spessore e altezza anima [mm] =	30	1408	30	1408	30	1408
Larghezza e spessore pb inferiore interna [mm] =	900	40	900	40	900	40
Larghezza e spessore pb inferiore esterna [mm] =						

concio :	Pila					
	13		14		15	
Giunzione bullonata o saldata? (B/S) [hmin hmax]=	S	S	S	S	S	S
Lunghezza della travata [mm] =	90000		90000		90000	
Interasse superiore fra le travi [hmin hmax] [mm] =	5500	5500	5500	5500	5500	5500
Altezza minima della trave h1 [mm] =	1400		1400		1400	
Altezza massima della trave h2 [mm] =	1400		1400		1400	
area [mm ²] =	78,236		78,236		78,236	
peso concio [kg kg/m] =	4,483	614	4,299	614	4,913	614
Larghezza e spessore pb superiore esterna [mm] =						
Larghezza e spessore pb superiore interna [mm] =						
Spessore e altezza anima [mm] =	30	1408	30	1408	30	1408
Larghezza e spessore pb inferiore interna [mm] =	900	40	900	40	900	40
Larghezza e spessore pb inferiore esterna [mm] =						

Di seguito si riporteranno le verifiche dei conci delle travi principali e, per le porzioni reticolari, dei soli correnti superiori connessi alla soletta. I restanti elementi verranno trattati in seguito.

Ogni concio, per ogni stato limite, è verificato secondo 3 combinazioni:

- Combinazione di massimo momento
- Combinazione di minimo momento
- Combinazione di massimo taglio (in valore assoluto)

11.2 Classificazione delle sezioni

Le sezioni sono classificate secondo i criteri riportati al par. 4.2.3.1 delle NTC18.

Le verifiche di resistenza allo SLU sono condotte:

- per le sezioni di classe 1 e 2 con il metodo plastico
- per le sezioni di classe 3 con il metodo elastico
- per le sezioni di classe 4 con il metodo elastico riferito alla sola sezione efficace (determinata secondo le disposizioni riportate nell'EC3-1-5)

Le verifiche in condizioni di esercizio sono svolte con metodo elastico, riferito alla sezione efficace nel caso delle sezioni di classe 4.

La classificazione è dipendente dalle sollecitazioni agenti.

Di seguito si riporta in forma tabellare la classificazione delle sezioni per ogni combinazione verificata.

concio :	1	2	3	4	5
CLASSE A MOM. MASSIMO (SLU/SLE)	1 ↘ 3	1 ↘ 3	1 ↘ 3	1 ↘ 3	1 ↘ 3
CLASSE A MOM. MINIMO (SLU/SLE)	1 ↘ 3	1 ↘ 3	4 ↘ 4	4 ↘ 4	3 ↘ 3
CLASSE A TAGLIO (SLU/SLE)	1 ↘ 3	1 ↘ 3	1 ↘ 3	4 ↘ 3	3 ↘ 3
CLASSE A MOM. TORCENTE (SLU/SLE)	1 ↘ 3	4 ↘ 3	1 ↘ 3	1 ↘ 3	3 ↘ 3

concio :	6	7	8	9	10
CLASSE A MOM. MASSIMO (SLU/SLE)	1 ↘ 3	1 ↘ 3	1 ↘ 3	1 ↘ 3	1 ↘ 3
CLASSE A MOM. MINIMO (SLU/SLE)	3 ↘ 3	3 ↘ 3	3 ↘ 3	1 ↘ 3	1 ↘ 3
CLASSE A TAGLIO (SLU/SLE)	3 ↘ 3	3 ↘ 3	3 ↘ 3	1 ↘ 3	1 ↘ 3
CLASSE A MOM. TORCENTE (SLU/SLE)	3 ↘ 3	3 ↘ 3	1 ↘ 3	1 ↘ 3	1 ↘ 3

concio :	11	12	13	14	15
CLASSE A MOM. MASSIMO (SLU/SLE)	1 ↘ 3	1 ↘ 3	1 ↘ 3	1 ↘ 3	1 ↘ 3
CLASSE A MOM. MINIMO (SLU/SLE)	3 ↘ 3	4 ↘ 4	3 ↘ 3	3 ↘ 3	3 ↘ 3
CLASSE A TAGLIO (SLU/SLE)	1 ↘ 3	4 ↘ 3	1 ↘ 3	3 ↘ 3	3 ↘ 3
CLASSE A MOM. TORCENTE (SLU/SLE)	1 ↘ 3	4 ↘ 3	3 ↘ 3	3 ↘ 3	3 ↘ 3

11.3 Caratteristiche inerziali delle sezioni

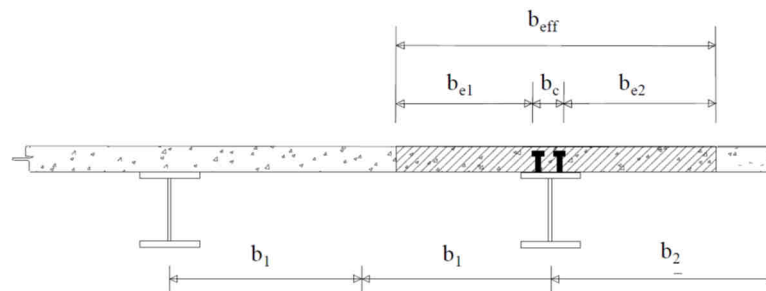
11.3.1 Larghezze efficaci

La distribuzione delle tensioni normali nella soletta è influenzata dall'effetto shear-lag e può essere determinata utilizzando nel calcolo la larghezza efficace della soletta.

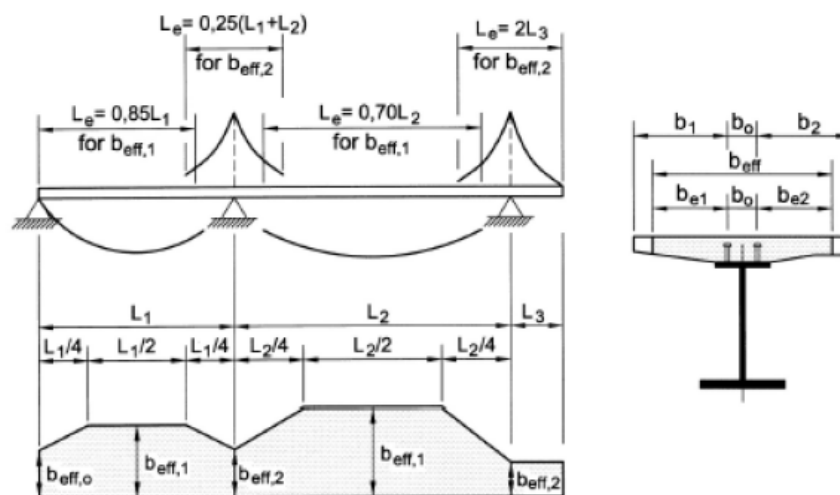
La larghezza efficace della soletta, può essere determinata, secondo il paragrafo 4.3.2.3 delle NTC, mediante l'espressione:

$$b_{eff} = b_0 + b_{e1} + b_{e2}$$

Dove b_0 è la distanza tra gli assi dei connettori e $b_{ei} = \min(L_e/8; b_i)$ è il valore della larghezza collaborante da ciascun lato della sezione composta, con L_e una distanza approssimata dei punti di momento nullo definita dalla norma.



L_e nelle travi semplicemente appoggiate è la luce della trave, nelle travi continue è la distanza indicata nella figura seguente:



Per gli appoggi di estremità la formula diviene

$$b_{eff} = b_0 + \beta_1 b_{e1} + \beta_2 b_{e2}$$

dove: $\beta_i = (0,55 + 0,025 L_e/b_{ei}) \leq 1$

progressiva [m]	Inizio	1	1	P	2	2	P
Luce di riferimento [m]	0	13.50	40.50	54.00	76.50	121.50	144.00
Concio	45900	45900	45900	36000	63000	63000	45000
b0 [mm]	1	2	4	5	8	12	15
sbalzo - b1 [mm]	300	300	450	450	450	450	600
interno - b2 [mm]	2850	2850	2775	2775	2775	2775	2700
be1 [mm]	2600	2600	2525	2525	2525	2525	2450
be2 [mm]	2850	2850	2775	2775	2775	2775	2700
β1 [-]	2600	2600	2525	2525	2525	2525	2450
β2 [-]	0.953	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
beff [mm]	0.991	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
	5593	5750	5750	5750	5750	5750	5750

progressiva [m]	3	3	P	4	4	P
Luce di riferimento [m]	166.50	211.50	234.00	247.50	274.50	288.00
Concio	63000	63000	36000	45900	45900	45900
b0 [mm]	12	8	6	4	2	1
sbalzo - b1 [mm]	450	450	450	450	300	300
interno - b2 [mm]	2775	2775	2775	2775	2850	2850
be1 [mm]	2525	2525	2525	2525	2600	2600
be2 [mm]	2775	2775	2775	2775	2850	2850
β1 [-]	2525	2525	2525	2525	2600	2600
β2 [-]	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.953
beff [mm]	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.991
	5750	5750	5750	5750	5750	5593

11.3.2 Caratteristiche inerziali

Si riportano nelle tabelle seguenti le caratteristiche inerziali delle sezioni adottate nel calcolo per fasi.

Concilio	Combinazione	1				2				3			
		Mmax	Mmin	V	T	Mmax	Mmin	V	T	Mmax	Mmin	V	T
Fase di getto	n [-]	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
	A [mm ²]	76806	89631	54502	65464	76696	77395	77162	77090	76684	76971	76915	76915
	yg_sp [mm]	-1661	-1438	-1520	-1642	-1662	-1662	-1662	-1662	-1662	-1663	-1663	-1663
	yg_ip [mm]	1039	1262	1180	1058	1038	1038	1038	1038	1038	1037	1037	1037
	Jt [mm ⁴]	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07
	ly [mm ⁴]	4.983E+09	4.983E+09	4.983E+09	4.983E+09	4.983E+09	4.983E+09	4.983E+09	4.983E+09	4.983E+09	4.983E+09	4.983E+09	4.983E+09
	lz [mm ⁴]	9.649E+10	1.036E+11	9.185E+10	9.750E+10	9.650E+10	9.669E+10	9.670E+10	9.670E+10	9.650E+10	9.670E+10	9.670E+10	9.670E+10
	W_sol_s [mm ³]	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	W_arm_s [mm ³]	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	W_arm_i [mm ³]	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	W_sol_i [mm ³]	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	W_sp [mm ³]	-5.809E+07	-7.207E+07	-6.043E+07	-5.938E+07	-5.808E+07	-5.820E+07	-5.817E+07	-5.817E+07	-5.808E+07	-5.816E+07	-5.815E+07	-5.815E+07
	W_sa [mm ³]	-5.879E+07	-7.309E+07	-6.124E+07	-6.012E+07	-5.879E+07	-5.890E+07	-5.888E+07	-5.888E+07	-5.879E+07	-5.887E+07	-5.886E+07	-5.886E+07
	W_ia [mm ³]	9.565E+07	8.410E+07	7.987E+07	9.484E+07	9.569E+07	9.588E+07	9.595E+07	9.597E+07	9.570E+07	9.601E+07	9.602E+07	9.602E+07
W_ip [mm ³]	9.289E+07	8.210E+07	7.784E+07	9.215E+07	9.293E+07	9.311E+07	9.318E+07	9.320E+07	9.293E+07	9.323E+07	9.325E+07	9.325E+07	

Concilio	Combinazione	4				5				6			
		Mmax	Mmin	V	T	Mmax	Mmin	V	T	Mmax	Mmin	V	T
Fase di getto	n [-]	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
	A [mm ²]	76993	128931	130348	130348	105427	101556	100353	107620	101016	66547	52135	100332
	yg_sp [mm]	-1661	-1548	-1531	-1531	-282	-303	-307	-286	-315	-459	-378	-307
	yg_ip [mm]	1039	1752	1769	1769	1118	1097	1093	1114	1085	941	1022	1093
	Jt [mm ⁴]	1.755E+07	1.921E+07	1.921E+07	1.921E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07
	ly [mm ⁴]	4.983E+09	6.931E+09	6.931E+09	6.931E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09
	lz [mm ⁴]	9.648E+10	2.242E+11	2.293E+11	2.293E+11	2.018E+10	2.002E+10	1.981E+10	2.154E+10	2.078E+10	1.385E+10	1.550E+10	1.980E+10
	W_sol_s [mm ³]	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	W_arm_s [mm ³]	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	W_arm_i [mm ³]	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	W_sol_i [mm ³]	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	W_sp [mm ³]	-5.810E+07	-1.448E+08	-1.498E+08	-1.498E+08	-7.152E+07	-6.605E+07	-6.458E+07	-7.532E+07	-6.600E+07	-3.017E+07	-4.102E+07	-6.455E+07
	W_sa [mm ³]	-5.881E+07	-1.467E+08	-1.518E+08	-1.518E+08	-8.003E+07	-7.331E+07	-7.158E+07	-8.415E+07	-7.295E+07	-3.228E+07	-4.456E+07	-7.155E+07
	W_ia [mm ³]	9.559E+07	1.302E+08	1.319E+08	1.319E+08	1.806E+07	1.825E+07	1.812E+07	1.934E+07	1.915E+07	1.473E+07	1.516E+07	1.812E+07
W_ip [mm ³]	9.283E+07	1.279E+08	1.296E+08	1.296E+08	1.806E+07	1.825E+07	1.812E+07	1.934E+07	1.915E+07	1.472E+07	1.516E+07	1.811E+07	

Concio		7				8				9			
Combinazione		Mmax	Mmin	V	T	Mmax	Mmin	V	T	Mmax	Mmin	V	T
Fase di getto	n [-]	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
	A [mm ²]	102304	99478	101168	67513	122375	97316	119971	119971	130392	130232	130305	130380
	yg_sp [mm]	-311	-309	-304	-456	-1556	-1849	-1676	-1676	-1464	-1466	-1466	-1466
	yg_ip [mm]	1089	1091	1096	944	1144	1451	1624	1624	1236	1234	1234	1234
	Jt [mm ⁴]	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	5.090E+07	5.650E+07	5.650E+07	5.650E+07	6.068E+07	6.068E+07	6.068E+07	6.068E+07
	ly [mm ⁴]	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	7.096E+09	9.979E+09	9.979E+09	9.979E+09	7.484E+09	7.484E+09	7.484E+09	7.484E+09
	lz [mm ⁴]	2.102E+10	1.966E+10	1.995E+10	1.438E+10	1.449E+11	2.327E+11	2.418E+11	2.418E+11	1.614E+11	1.618E+11	1.618E+11	1.618E+11
	W_sol_s [mm ³]	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	W_arm_s [mm ³]	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	W_arm_i [mm ³]	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	W_sol_i [mm ³]	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	W_sp [mm ³]	-6.761E+07	-6.353E+07	-6.557E+07	-3.154E+07	-9.311E+07	-1.258E+08	-1.442E+08	-1.442E+08	-1.102E+08	-1.103E+08	-1.103E+08	-1.104E+08
	W_sa [mm ³]	-7.483E+07	-7.036E+07	-7.275E+07	-3.376E+07	-9.494E+07	-1.279E+08	-1.469E+08	-1.469E+08	-1.133E+08	-1.134E+08	-1.134E+08	-1.135E+08
W_ia [mm ³]	1.930E+07	1.803E+07	1.821E+07	1.523E+07	1.313E+08	1.650E+08	1.527E+08	1.527E+08	1.350E+08	1.355E+08	1.355E+08	1.355E+08	
W_ip [mm ³]	1.930E+07	1.802E+07	1.821E+07	1.523E+07	1.267E+08	1.604E+08	1.489E+08	1.489E+08	1.306E+08	1.311E+08	1.311E+08	1.311E+08	

Concio		10				11				12			
Combinazione		Mmax	Mmin	V	T	Mmax	Mmin	V	T	Mmax	Mmin	V	T
Fase di getto	n [-]	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
	A [mm ²]	130395	130306	130352	130352	122449	122118	122212	122212	131633	147793	147801	-1347500
	yg_sp [mm]	-1464	-1466	-1466	-1466	-1556	-1558	-1558	-1558	-1387	-1647	-1647	24053
	yg_ip [mm]	1236	1234	1234	1234	1144	1142	1142	1142	1313	1653	1653	27353
	Jt [mm ⁴]	6.068E+07	6.068E+07	6.068E+07	6.068E+07	5.090E+07	5.090E+07	5.090E+07	5.090E+07	3.990E+07	4.549E+07	4.549E+07	4.549E+07
	ly [mm ⁴]	7.484E+09	7.484E+09	7.484E+09	7.484E+09	7.096E+09	7.096E+09	7.096E+09	7.096E+09	6.527E+09	9.430E+09	9.430E+09	9.430E+09
	lz [mm ⁴]	1.614E+11	1.618E+11	1.618E+11	1.618E+11	1.449E+11	1.452E+11	1.452E+11	1.452E+11	1.372E+11	2.193E+11	2.193E+11	-1.988E+14
	W_sol_s [mm ³]	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	W_arm_s [mm ³]	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	W_arm_i [mm ³]	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	W_sol_i [mm ³]	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	W_sp [mm ³]	-1.102E+08	-1.103E+08	-1.104E+08	-1.104E+08	-9.312E+07	-9.317E+07	-9.319E+07	-9.319E+07	-9.894E+07	-1.331E+08	-1.331E+08	-8.267E+09
	W_sa [mm ³]	-1.133E+08	-1.134E+08	-1.134E+08	-1.134E+08	-9.495E+07	-9.500E+07	-9.502E+07	-9.502E+07	-1.011E+08	-1.356E+08	-1.356E+08	-8.256E+09
W_ia [mm ³]	1.350E+08	1.355E+08	1.355E+08	1.355E+08	1.313E+08	1.318E+08	1.318E+08	1.318E+08	1.069E+08	1.352E+08	1.352E+08	-7.277E+09	
W_ip [mm ³]	1.306E+08	1.311E+08	1.311E+08	1.311E+08	1.267E+08	1.272E+08	1.272E+08	1.272E+08	1.045E+08	1.327E+08	1.327E+08	-7.269E+09	

Concio		13				14				15			
Combinazione		Mmax	Mmin	V	T	Mmax	Mmin	V	T	Mmax	Mmin	V	T
Fase di getto	n [-]	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
	A [mm ²]	99813	66547	99590	66547	100249	66547	102187	100298	99930	99823	99927	99927
	yg_sp [mm]	-319	-462	-309	-433	-317	-462	-301	-307	-318	-308	-308	-308
	yg_ip [mm]	1081	938	1091	967	1083	938	1099	1093	1082	1092	1092	1092
	Jt [mm ⁴]	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07
	ly [mm ⁴]	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09
	lz [mm ⁴]	2.056E+10	1.410E+10	1.968E+10	1.427E+10	2.064E+10	1.413E+10	2.013E+10	1.980E+10	2.058E+10	1.972E+10	1.973E+10	1.973E+10
	W_sol_s [mm ³]	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	W_arm_s [mm ³]	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	W_arm_i [mm ³]	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	W_sol_i [mm ³]	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	W_sp [mm ³]	-6.453E+07	-3.052E+07	-6.367E+07	-3.294E+07	-6.506E+07	-3.057E+07	-6.684E+07	-6.451E+07	-6.467E+07	-6.394E+07	-6.407E+07	-6.407E+07
	W_sa [mm ³]	-7.124E+07	-3.264E+07	-7.051E+07	-3.540E+07	-7.185E+07	-3.270E+07	-7.424E+07	-7.150E+07	-7.140E+07	-7.083E+07	-7.098E+07	-7.098E+07
W_ia [mm ³]	1.902E+07	1.503E+07	1.804E+07	1.476E+07	1.907E+07	1.507E+07	1.832E+07	1.811E+07	1.903E+07	1.806E+07	1.807E+07	1.807E+07	
W_ip [mm ³]	1.902E+07	1.503E+07	1.804E+07	1.476E+07	1.906E+07	1.507E+07	1.832E+07	1.811E+07	1.903E+07	1.806E+07	1.807E+07	1.807E+07	

Concilio	Combinazione	1				2				3			
		Mmax	Mmin	V	T	Mmax	Mmin	V	T	Mmax	Mmin	V	T
SLU - G	n [-]	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm ²]	97870	97870	97870	97870	97870	97870	97870	97870	97870	97870	97870	97870
	yg_sp [mm]	-1496	-1496	-1496	-1496	-1496	-1496	-1496	-1496	-1496	-1496	-1496	-1496
	yg_ip [mm]	1204	1204	1204	1204	1204	1204	1204	1204	1204	1204	1204	1204
	Jt [mm ⁴]	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07
	ly [mm ⁴]	4.983E+09	4.983E+09	4.983E+09	4.983E+09	4.983E+09	4.983E+09	4.983E+09	4.983E+09	4.983E+09	4.983E+09	4.983E+09	4.983E+09
	lz [mm ⁴]	1.069E+11	1.069E+11	1.069E+11	1.069E+11	1.069E+11	1.069E+11	1.069E+11	1.069E+11	1.069E+11	1.069E+11	1.069E+11	1.069E+11
	W_sp [mm ³]	-7.141E+07	-7.141E+07	-7.141E+07	-7.141E+07	-7.141E+07	-7.141E+07	-7.141E+07	-7.141E+07	-7.141E+07	-7.141E+07	-7.141E+07	-7.141E+07
	W_sa [mm ³]	-7.238E+07	-7.238E+07	-7.238E+07	-7.238E+07	-7.238E+07	-7.238E+07	-7.238E+07	-7.238E+07	-7.238E+07	-7.238E+07	-7.238E+07	-7.238E+07
	W_ia [mm ³]	9.106E+07	9.106E+07	9.106E+07	9.106E+07	9.106E+07	9.106E+07	9.106E+07	9.106E+07	9.106E+07	9.106E+07	9.106E+07	9.106E+07
W_ip [mm ³]	8.879E+07	8.879E+07	8.879E+07	8.879E+07	8.879E+07	8.879E+07	8.879E+07	8.879E+07	8.879E+07	8.879E+07	8.879E+07	8.879E+07	
SLU - LUNGO PERIODO	n [-]	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24
	A [mm ²]	227269	227269	227269	227269	227269	227269	227269	227269	227269	227269	227269	227269
	yg_sp [mm]	-595	-606	-606	-606	-595	-595	-595	-595	-595	-595	-595	-595
	yg_ip [mm]	2105	2094	2094	2094	2105	2105	2105	2105	2105	2105	2105	2105
	Jt [mm ⁴]	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07
	ly [mm ⁴]	1.825E+12	1.825E+12	1.825E+12	1.825E+12	1.825E+12	1.825E+12	1.825E+12	1.825E+12	1.825E+12	1.825E+12	1.825E+12	1.825E+12
	lz [mm ⁴]	2.547E+11	2.530E+11	2.530E+11	2.530E+11	2.547E+11	2.547E+11	2.547E+11	2.547E+11	2.547E+11	2.547E+11	2.547E+11	2.547E+11
	W_sol_s [mm ³]	-4.729E+09	-4.635E+09	-4.635E+09	-4.635E+09	-4.729E+09	-4.729E+09	-4.729E+09	-4.729E+09	-4.729E+09	-4.729E+09	-4.729E+09	-4.729E+09
	W_arm_s [mm ³]	-3.070E+08	-3.007E+08	-3.007E+08	-3.007E+08	-3.070E+08	-3.070E+08	-3.070E+08	-3.070E+08	-3.070E+08	-3.070E+08	-3.070E+08	-3.070E+08
	W_arm_i [mm ³]	-4.177E+08	-4.071E+08	-4.071E+08	-4.071E+08	-4.177E+08	-4.177E+08	-4.177E+08	-4.177E+08	-4.177E+08	-4.177E+08	-4.177E+08	-4.177E+08
W_sol_i [mm ³]	-6.954E+09	-6.775E+09	-6.775E+09	-6.775E+09	-6.954E+09	-6.954E+09	-6.954E+09	-6.954E+09	-6.954E+09	-6.954E+09	-6.954E+09	-6.954E+09	
W_sp [mm ³]	-4.282E+08	-4.172E+08	-4.172E+08	-4.172E+08	-4.282E+08	-4.282E+08	-4.282E+08	-4.282E+08	-4.282E+08	-4.282E+08	-4.282E+08	-4.282E+08	
W_sa [mm ³]	-4.431E+08	-4.314E+08	-4.314E+08	-4.314E+08	-4.431E+08	-4.431E+08	-4.431E+08	-4.431E+08	-4.431E+08	-4.431E+08	-4.431E+08	-4.431E+08	
W_ia [mm ³]	1.228E+08	1.226E+08	1.226E+08	1.226E+08	1.228E+08	1.228E+08	1.228E+08	1.228E+08	1.228E+08	1.228E+08	1.228E+08	1.228E+08	
W_ip [mm ³]	1.210E+08	1.208E+08	1.208E+08	1.208E+08	1.210E+08	1.210E+08	1.210E+08	1.210E+08	1.210E+08	1.210E+08	1.210E+08	1.210E+08	
SLU - BREVE PERIODO	n [-]	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06
	A [mm ²]	390834	382809	382809	382809	390834	390834	390834	390834	390834	390834	390834	390834
	yg_sp [mm]	-286	-295	-295	-295	-286	-286	-286	-286	-286	-286	-286	-286
	yg_ip [mm]	2414	2405	2405	2405	2414	2414	2414	2414	2414	2414	2414	2414
	Jt [mm ⁴]	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07
	ly [mm ⁴]	4.883E+12	4.883E+12	4.883E+12	4.883E+12	4.883E+12	4.883E+12	4.883E+12	4.883E+12	4.883E+12	4.883E+12	4.883E+12	4.883E+12
	lz [mm ⁴]	3.044E+11	3.029E+11	3.029E+11	3.029E+11	3.044E+11	3.044E+11	3.044E+11	3.044E+11	3.044E+11	3.044E+11	3.044E+11	3.044E+11
	W_sol_s [mm ³]	-3.257E+09	-3.192E+09	-3.192E+09	-3.192E+09	-3.257E+09	-3.257E+09	-3.257E+09	-3.257E+09	-3.257E+09	-3.257E+09	-3.257E+09	-3.257E+09
	W_arm_s [mm ³]	-5.838E+08	-5.714E+08	-5.714E+08	-5.714E+08	-5.838E+08	-5.838E+08	-5.838E+08	-5.838E+08	-5.838E+08	-5.838E+08	-5.838E+08	-5.838E+08
	W_arm_i [mm ³]	-1.010E+09	-9.768E+08	-9.768E+08	-9.768E+08	-1.010E+09	-1.010E+09	-1.010E+09	-1.010E+09	-1.010E+09	-1.010E+09	-1.010E+09	-1.010E+09
W_sol_i [mm ³]	-6.442E+09	-6.220E+09	-6.220E+09	-6.220E+09	-6.442E+09	-6.442E+09	-6.442E+09	-6.442E+09	-6.442E+09	-6.442E+09	-6.442E+09	-6.442E+09	
W_sp [mm ³]	-1.063E+09	-1.026E+09	-1.026E+09	-1.026E+09	-1.063E+09	-1.063E+09	-1.063E+09	-1.063E+09	-1.063E+09	-1.063E+09	-1.063E+09	-1.063E+09	
W_sa [mm ³]	-1.143E+09	-1.101E+09	-1.101E+09	-1.101E+09	-1.143E+09	-1.143E+09	-1.143E+09	-1.143E+09	-1.143E+09	-1.143E+09	-1.143E+09	-1.143E+09	
W_ia [mm ³]	1.277E+08	1.276E+08	1.276E+08	1.276E+08	1.277E+08	1.277E+08	1.277E+08	1.277E+08	1.277E+08	1.277E+08	1.277E+08	1.277E+08	
W_ip [mm ³]	1.261E+08	1.260E+08	1.260E+08	1.260E+08	1.261E+08	1.261E+08	1.261E+08	1.261E+08	1.261E+08	1.261E+08	1.261E+08	1.261E+08	
SLU - RITIRO	n [-]	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53
	A [mm ²]	231721	228054	228054	228054	231721	231721	231721	231721	231721	231721	231721	231721
	yg_sp [mm]	-581	-592	-592	-592	-581	-581	-581	-581	-581	-581	-581	-581
	yg_ip [mm]	2119	2108	2108	2108	2119	2119	2119	2119	2119	2119	2119	2119
	Jt [mm ⁴]	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07
	ly [mm ⁴]	1.909E+12	1.909E+12	1.909E+12	1.909E+12	1.909E+12	1.909E+12	1.909E+12	1.909E+12	1.909E+12	1.909E+12	1.909E+12	1.909E+12
	lz [mm ⁴]	2.570E+11	2.552E+11	2.552E+11	2.552E+11	2.570E+11	2.570E+11	2.570E+11	2.570E+11	2.570E+11	2.570E+11	2.570E+11	2.570E+11
	W_sol_s [mm ³]	-4.637E+09	-4.545E+09	-4.545E+09	-4.545E+09	-4.637E+09	-4.637E+09	-4.637E+09	-4.637E+09	-4.637E+09	-4.637E+09	-4.637E+09	-4.637E+09
	W_arm_s [mm ³]	-3.151E+08	-3.086E+08	-3.086E+08	-3.086E+08	-3.151E+08	-3.151E+08	-3.151E+08	-3.151E+08	-3.151E+08	-3.151E+08	-3.151E+08	-3.151E+08
	W_arm_i [mm ³]	-4.314E+08	-4.204E+08	-4.204E+08	-4.204E+08	-4.314E+08	-4.314E+08	-4.314E+08	-4.314E+08	-4.314E+08	-4.314E+08	-4.314E+08	-4.314E+08
W_sol_i [mm ³]	-6.873E+09	-6.694E+09	-6.694E+09	-6.694E+09	-6.873E+09	-6.873E+09	-6.873E+09	-6.873E+09	-6.873E+09	-6.873E+09	-6.873E+09	-6.873E+09	
W_sp [mm ³]	-4.426E+08	-4.310E+08	-4.310E+08	-4.310E+08	-4.426E+08	-4.426E+08	-4.426E+08	-4.426E+08	-4.426E+08	-4.426E+08	-4.426E+08	-4.426E+08	
W_sa [mm ³]	-4.583E+08	-4.461E+08	-4.461E+08	-4.461E+08	-4.583E+08	-4.583E+08	-4.583E+08	-4.583E+08	-4.583E+08	-4.583E+08	-4.583E+08	-4.583E+08	
W_ia [mm ³]	1.230E+08	1.228E+08	1.228E+08	1.228E+08	1.230E+08	1.230E+08	1.230E+08	1.230E+08	1.230E+08	1.230E+08	1.230E+08	1.230E+08	
W_ip [mm ³]	1.213E+08	1.211E+08	1.211E+08	1.211E+08	1.213E+08	1.213E+08	1.213E+08	1.213E+08	1.213E+08	1.213E+08	1.213E+08	1.213E+08	

Concio		4				5				6			
Combinazione		Mmax	Mmin	V	T	Mmax	Mmin	V	T	Mmax	Mmin	V	T
SLU - G	n [-]	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm ²]	97870	110293	110293	110293	66547	66547	66547	66547	66547	66547	66547	66547
	yg_sp [mm]	-1496	-1809	-1809	-1809	-463	-463	-463	-463	-463	-463	-463	-463
	yg_ip [mm]	1204	1491	1491	1491	937	937	937	937	937	937	937	937
	Jt [mm ⁴]	1.755E+07	1.921E+07	1.921E+07	1.921E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07
	ly [mm ⁴]	4.983E+09	6.931E+09	6.931E+09	6.931E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09
	lz [mm ⁴]	1.069E+11	1.716E+11	1.716E+11	1.716E+11	1.417E+10	1.417E+10	1.417E+10	1.417E+10	1.417E+10	1.417E+10	1.417E+10	1.417E+10
	W_sp [mm ³]	-7.141E+07	-9.487E+07	-9.487E+07	-9.487E+07	-3.064E+07	-3.064E+07	-3.064E+07	-3.064E+07	-3.064E+07	-3.064E+07	-3.064E+07	-3.064E+07
	W_sa [mm ³]	-7.238E+07	-9.593E+07	-9.593E+07	-9.593E+07	-3.277E+07	-3.277E+07	-3.277E+07	-3.277E+07	-3.277E+07	-3.277E+07	-3.277E+07	-3.277E+07
	W_ia [mm ³]	9.106E+07	1.175E+08	1.175E+08	1.175E+08	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07
W_ip [mm ³]	8.879E+07	1.151E+08	1.151E+08	1.151E+08	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	
SLU - LUNGO PERIODO	n [-]	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	16.24	16.24	16.24
	A [mm ²]	227269	239693	239693	239693	195946	98579	98579	98579	104811	202179	202179	202179
	yg_sp [mm]	-595	-793	-793	-793	-79	-245	-245	-245	-228	-69	-69	-69
	yg_ip [mm]	2105	2507	2507	2507	1321	1155	1155	1155	1172	1331	1331	1331
	Jt [mm ⁴]	1.755E+07	1.921E+07	1.921E+07	1.921E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07
	ly [mm ⁴]	1.825E+12	1.827E+12	1.827E+12	1.827E+12	1.822E+12	1.822E+12	1.822E+12	1.822E+12	1.822E+12	1.822E+12	1.822E+12	1.822E+12
	lz [mm ⁴]	2.548E+11	3.960E+11	3.960E+11	3.960E+11	3.047E+10	2.100E+10	2.100E+10	2.100E+10	2.254E+10	3.107E+10	3.107E+10	3.107E+10
	W_sol_s [mm ³]	-4.731E+09	-5.993E+09	-5.993E+09	-5.993E+09	-1.380E+09	-3.999E+22	-3.999E+22	-3.999E+22	-4.437E+22	-1.446E+09	-1.446E+09	-1.446E+09
	W_arm_s [mm ³]	-3.053E+08	-3.833E+08	-3.833E+08	-3.833E+08	-9.562E+07	-4.329E+07	-4.329E+07	-4.329E+07	-4.817E+07	-1.006E+08	-1.006E+08	-1.006E+08
	W_arm_i [mm ³]	-4.179E+08	-4.901E+08	-4.901E+08	-4.901E+08	-3.253E+08	-8.074E+07	-8.074E+07	-8.074E+07	-9.279E+07	-3.704E+08	-3.704E+08	-3.704E+08
	W_sol_i [mm ³]	-6.959E+09	-8.109E+09	-8.109E+09	-8.109E+09	-6.289E+09	-8.568E+22	-8.568E+22	-8.568E+22	-9.890E+22	-7.326E+09	-7.326E+09	-7.326E+09
	W_sp [mm ³]	-4.285E+08	-4.993E+08	-4.993E+08	-4.993E+08	-3.873E+08	-8.568E+07	-8.568E+07	-8.568E+07	-9.890E+07	-4.511E+08	-4.511E+08	-4.511E+08
	W_sa [mm ³]	-4.434E+08	-5.122E+08	-5.122E+08	-5.122E+08	-6.259E+08	-9.763E+07	-9.763E+07	-9.763E+07	-1.139E+08	-7.993E+08	-7.993E+08	-7.993E+08
W_ia [mm ³]	1.228E+08	1.599E+08	1.599E+08	1.599E+08	2.307E+07	1.819E+07	1.819E+07	1.819E+07	1.923E+07	2.334E+07	2.334E+07	2.334E+07	
W_ip [mm ³]	1.210E+08	1.580E+08	1.580E+08	1.580E+08	2.306E+07	1.818E+07	1.818E+07	1.818E+07	1.923E+07	2.334E+07	2.334E+07	2.334E+07	
SLU - BREVE PERIODO	n [-]	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	6.06	6.06	6.06
	A [mm ²]	390834	403257	403257	403257	359511	98579	98579	98579	104811	365743	365743	365743
	yg_sp [mm]	-286	-414	-414	-414	22	-245	-245	-245	-228	26	26	26
	yg_ip [mm]	2414	2886	2886	2886	1422	1155	1155	1155	1172	1426	1426	1426
	Jt [mm ⁴]	1.755E+07	1.921E+07	1.921E+07	1.921E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07
	ly [mm ⁴]	4.883E+12	4.885E+12	4.885E+12	4.885E+12	4.880E+12	4.880E+12	4.880E+12	4.880E+12	4.880E+12	4.880E+12	4.880E+12	4.880E+12
	lz [mm ⁴]	3.044E+11	4.769E+11	4.769E+11	4.769E+11	3.566E+10	2.100E+10	2.100E+10	2.100E+10	2.254E+10	3.594E+10	3.594E+10	3.594E+10
	W_sol_s [mm ³]	-3.258E+09	-4.166E+09	-4.166E+09	-4.166E+09	-8.374E+08	-3.999E+22	-3.999E+22	-3.999E+22	-4.437E+22	-8.564E+08	-8.564E+08	-8.564E+08
	W_arm_s [mm ³]	-5.785E+08	-7.296E+08	-7.296E+08	-7.296E+08	-1.635E+08	-4.329E+07	-4.329E+07	-4.329E+07	-4.817E+07	-1.677E+08	-1.677E+08	-1.677E+08
	W_arm_i [mm ³]	-1.011E+09	-1.113E+09	-1.113E+09	-1.113E+09	5.136E+09	-8.074E+07	-8.074E+07	-8.074E+07	-9.279E+07	3.372E+09	3.372E+09	3.372E+09
	W_sol_i [mm ³]	-6.446E+09	-6.987E+09	-6.987E+09	-6.987E+09	9.848E+09	-8.568E+22	-8.568E+22	-8.568E+22	-9.890E+22	8.489E+09	8.489E+09	8.489E+09
	W_sp [mm ³]	-1.064E+09	-1.153E+09	-1.153E+09	-1.153E+09	1.625E+09	-8.568E+07	-8.568E+07	-8.568E+07	-9.890E+07	1.401E+09	1.401E+09	1.401E+09
	W_sa [mm ³]	-1.144E+09	-1.212E+09	-1.212E+09	-1.212E+09	6.865E+08	-9.763E+07	-9.763E+07	-9.763E+07	-1.139E+08	6.458E+08	6.458E+08	6.458E+08
W_ia [mm ³]	1.277E+08	1.670E+08	1.670E+08	1.670E+08	2.508E+07	1.819E+07	1.819E+07	1.819E+07	1.923E+07	2.521E+07	2.521E+07	2.521E+07	
W_ip [mm ³]	1.261E+08	1.652E+08	1.652E+08	1.652E+08	2.508E+07	1.818E+07	1.818E+07	1.818E+07	1.923E+07	2.521E+07	2.521E+07	2.521E+07	
SLU - RITIRO	n [-]	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	15.53	15.53	15.53
	A [mm ²]	231721	244144	244144	244144	200398	98579	98579	98579	104811	206630	206630	206630
	yg_sp [mm]	-581	-776	-776	-776	-74	-245	-245	-245	-228	-64	-64	-64
	yg_ip [mm]	2119	2524	2524	2524	1326	1155	1155	1155	1172	1336	1336	1336
	Jt [mm ⁴]	1.755E+07	1.921E+07	1.921E+07	1.921E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07
	ly [mm ⁴]	1.909E+12	1.910E+12	1.910E+12	1.910E+12	1.905E+12	1.905E+12	1.905E+12	1.905E+12	1.905E+12	1.905E+12	1.905E+12	1.905E+12
	lz [mm ⁴]	2.571E+11	3.997E+11	3.997E+11	3.997E+11	3.070E+10	2.100E+10	2.100E+10	2.100E+10	2.254E+10	3.128E+10	3.128E+10	3.128E+10
	W_sol_s [mm ³]	-4.639E+09	-5.877E+09	-5.877E+09	-5.877E+09	-1.348E+09	-3.999E+22	-3.999E+22	-3.999E+22	-4.437E+22	-1.411E+09	-1.411E+09	-1.411E+09
	W_arm_s [mm ³]	-3.133E+08	-3.933E+08	-3.933E+08	-3.933E+08	-9.785E+07	-4.329E+07	-4.329E+07	-4.329E+07	-4.817E+07	-1.028E+08	-1.028E+08	-1.028E+08
	W_arm_i [mm ³]	-4.317E+08	-5.052E+08	-5.052E+08	-5.052E+08	-3.459E+08	-8.074E+07	-8.074E+07	-8.074E+07	-9.279E+07	-3.944E+08	-3.944E+08	-3.944E+08
	W_sol_i [mm ³]	-6.877E+09	-7.997E+09	-7.997E+09	-7.997E+09	-6.463E+09	-8.568E+22	-8.568E+22	-8.568E+22	-9.890E+22	-7.553E+09	-7.553E+09	-7.553E+09
	W_sp [mm ³]	-4.428E+08	-5.150E+08	-5.150E+08	-5.150E+08	-4.162E+08	-8.568E+07	-8.568E+07	-8.568E+07	-9.890E+07	-4.864E+08	-4.864E+08	-4.864E+08
	W_sa [mm ³]	-4.586E+08	-5.286E+08	-5.286E+08	-5.286E+08	-7.014E+08	-9.763E+07	-9.763E+07	-9.763E+07	-1.139E+08	-9.116E+08	-9.116E+08	-9.116E+08
W_ia [mm ³]	1.230E+08	1.603E+08	1.603E+08	1.603E+08	2.315E+07	1.819E+07	1.819E+07	1.819E+07	1.923E+07	2.342E+07	2.342E+07	2.342E+07	
W_ip [mm ³]	1.213E+08	1.584E+08	1.584E+08	1.584E+08	2.315E+07	1.818E+07	1.818E+07	1.818E+07	1.923E+07	2.342E+07	2.342E+07	2.342E+07	

Concilio	Combinazione	7				8				9			
		Mmax	Mmin	V	T	Mmax	Mmin	V	T	Mmax	Mmin	V	T
SLU - G	n [-]	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm ²]	66547	66547	66547	66547	141683	160318	160318	160318	149373	149373	149373	149373
	y _{g_sp} [mm]	-463	-463	-463	-463	-1459	-1768	-1768	-1768	-1386	-1386	-1386	-1386
	y _{g_ip} [mm]	937	937	937	937	1241	1532	1532	1532	1314	1314	1314	1314
	Jt [mm ⁴]	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	5.090E+07	5.650E+07	5.650E+07	5.650E+07	6.068E+07	6.068E+07	6.068E+07	6.068E+07
	ly [mm ⁴]	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	7.096E+09	9.979E+09	9.979E+09	9.979E+09	7.484E+09	7.484E+09	7.484E+09	7.484E+09
	lz [mm ⁴]	1.417E+10	1.417E+10	1.417E+10	1.417E+10	1.519E+11	2.448E+11	2.448E+11	2.448E+11	1.667E+11	1.667E+11	1.667E+11	1.667E+11
	W _{sp} [mm ³]	-3.064E+07	-3.064E+07	-3.064E+07	-3.064E+07	-1.041E+08	-1.384E+08	-1.384E+08	-1.384E+08	-1.203E+08	-1.203E+08	-1.203E+08	-1.203E+08
	W _{sa} [mm ³]	-3.277E+07	-3.277E+07	-3.277E+07	-3.277E+07	-1.063E+08	-1.408E+08	-1.408E+08	-1.408E+08	-1.238E+08	-1.238E+08	-1.238E+08	-1.238E+08
	W _{ia} [mm ³]	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.264E+08	1.641E+08	1.641E+08	1.641E+08	1.308E+08	1.308E+08	1.308E+08	1.308E+08
W _{ip} [mm ³]	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.224E+08	1.598E+08	1.598E+08	1.598E+08	1.268E+08	1.268E+08	1.268E+08	1.268E+08	
SLU - LUNGO PERIODO	n [-]	16.24	1E+15	1E+15	1E+15	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24
	A [mm ²]	202179	104811	104811	104811	277315	295950	295950	295950	285005	285005	285005	285005
	y _{g_sp} [mm]	-69	-228	-228	-228	-707	-931	-931	-931	-688	-688	-688	-688
	y _{g_ip} [mm]	1331	1172	1172	1172	1993	2369	2369	2369	2012	2012	2012	2012
	Jt [mm ⁴]	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	5.090E+07	5.650E+07	5.650E+07	5.650E+07	6.068E+07	6.068E+07	6.068E+07	6.068E+07
	ly [mm ⁴]	8.146E+11	8.146E+11	8.146E+11	8.146E+11	1.827E+12	1.830E+12	1.830E+12	1.830E+12	1.828E+12	1.828E+12	1.828E+12	1.828E+12
	lz [mm ⁴]	3.107E+10	2.254E+10	2.254E+10	2.254E+10	3.285E+11	5.115E+11	5.115E+11	5.115E+11	3.316E+11	3.316E+11	3.316E+11	3.316E+11
	W _{sol_s} [mm ³]	-1.446E+09	-4.437E+22	-4.437E+22	-4.437E+22	-5.408E+09	-6.862E+09	-6.862E+09	-6.862E+09	-5.562E+09	-5.562E+09	-5.562E+09	-5.562E+09
	W _{arm_s} [mm ³]	-1.006E+08	-4.817E+07	-4.817E+07	-4.817E+07	-3.471E+08	-4.369E+08	-4.369E+08	-4.369E+08	-3.572E+08	-3.572E+08	-3.572E+08	-3.572E+08
	W _{arm_i} [mm ³]	-3.704E+08	-9.279E+07	-9.279E+07	-9.279E+07	-4.553E+08	-5.409E+08	-5.409E+08	-5.409E+08	-4.715E+08	-4.715E+08	-4.715E+08	-4.715E+08
	W _{sol_i} [mm ³]	-7.326E+09	-9.890E+22	-9.890E+22	-9.890E+22	-7.551E+09	-8.926E+09	-8.926E+09	-8.926E+09	-7.824E+09	-7.824E+09	-7.824E+09	-7.824E+09
	W _{sp} [mm ³]	-4.511E+08	-9.890E+07	-9.890E+07	-9.890E+07	-4.649E+08	-5.496E+08	-5.496E+08	-5.496E+08	-4.818E+08	-4.818E+08	-4.818E+08	-4.818E+08
	W _{sa} [mm ³]	-7.993E+08	-1.139E+08	-1.139E+08	-1.139E+08	-4.856E+08	-5.680E+08	-5.680E+08	-5.680E+08	-5.115E+08	-5.115E+08	-5.115E+08	-5.115E+08
W _{ia} [mm ³]	2.334E+07	1.923E+07	1.923E+07	1.923E+07	1.682E+08	2.196E+08	2.196E+08	2.196E+08	1.682E+08	1.682E+08	1.682E+08	1.682E+08	
W _{ip} [mm ³]	2.334E+07	1.923E+07	1.923E+07	1.923E+07	1.648E+08	2.159E+08	2.159E+08	2.159E+08	1.649E+08	1.649E+08	1.649E+08	1.649E+08	
SLU - BREVE PERIODO	n [-]	6.06	1E+15	1E+15	1E+15	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06
	A [mm ²]	365743	104811	104811	104811	440880	459515	459515	459515	448569	448569	448569	448569
	y _{g_sp} [mm]	26	-228	-228	-228	-392	-549	-549	-549	-385	-385	-385	-385
	y _{g_ip} [mm]	1426	1172	1172	1172	2308	2751	2751	2751	2315	2315	2315	2315
	Jt [mm ⁴]	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	5.090E+07	5.650E+07	5.650E+07	5.650E+07	6.068E+07	6.068E+07	6.068E+07	6.068E+07
	ly [mm ⁴]	2.180E+12	2.180E+12	2.180E+12	2.180E+12	4.885E+12	4.888E+12	4.888E+12	4.888E+12	4.886E+12	4.886E+12	4.886E+12	4.886E+12
	lz [mm ⁴]	3.594E+10	2.254E+10	2.254E+10	2.254E+10	3.992E+11	6.263E+11	6.263E+11	6.263E+11	4.001E+11	4.001E+11	4.001E+11	4.001E+11
	W _{sol_s} [mm ³]	-8.564E+08	-4.437E+22	-4.437E+22	-4.437E+22	-3.602E+09	-4.580E+09	-4.580E+09	-4.580E+09	-3.644E+09	-3.644E+09	-3.644E+09	-3.644E+09
	W _{arm_s} [mm ³]	-1.677E+08	-4.817E+07	-4.817E+07	-4.817E+07	-6.321E+08	-7.942E+08	-7.942E+08	-7.942E+08	-6.398E+08	-6.398E+08	-6.398E+08	-6.398E+08
	W _{arm_i} [mm ³]	3.372E+09	-9.279E+07	-9.279E+07	-9.279E+07	-9.819E+08	-1.111E+09	-1.111E+09	-1.111E+09	-9.993E+08	-9.993E+08	-9.993E+08	-9.993E+08
	W _{sol_i} [mm ³]	8.489E+09	-9.890E+22	-9.890E+22	-9.890E+22	-6.178E+09	-6.918E+09	-6.918E+09	-6.918E+09	-6.292E+09	-6.292E+09	-6.292E+09	-6.292E+09
	W _{sp} [mm ³]	1.401E+09	-9.890E+07	-9.890E+07	-9.890E+07	-1.020E+09	-1.142E+09	-1.142E+09	-1.142E+09	-1.038E+09	-1.038E+09	-1.038E+09	-1.038E+09
	W _{sa} [mm ³]	6.458E+08	-1.139E+08	-1.139E+08	-1.139E+08	-1.104E+09	-1.208E+09	-1.208E+09	-1.208E+09	-1.158E+09	-1.158E+09	-1.158E+09	-1.158E+09
W _{ia} [mm ³]	2.521E+07	1.923E+07	1.923E+07	1.923E+07	1.760E+08	2.310E+08	2.310E+08	2.310E+08	1.759E+08	1.759E+08	1.759E+08	1.759E+08	
W _{ip} [mm ³]	2.521E+07	1.923E+07	1.923E+07	1.923E+07	1.729E+08	2.276E+08	2.276E+08	2.276E+08	1.729E+08	1.729E+08	1.729E+08	1.729E+08	
SLU - RITIRO	n [-]	15.53	1E+15	1E+15	1E+15	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53
	A [mm ²]	206630	104811	104811	104811	281767	300402	300402	300402	289456	289456	289456	289456
	y _{g_sp} [mm]	-64	-228	-228	-228	-693	-915	-915	-915	-676	-676	-676	-676
	y _{g_ip} [mm]	1336	1172	1172	1172	2007	2385	2385	2385	2024	2024	2024	2024
	Jt [mm ⁴]	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	5.090E+07	5.650E+07	5.650E+07	5.650E+07	6.068E+07	6.068E+07	6.068E+07	6.068E+07
	ly [mm ⁴]	8.517E+11	8.517E+11	8.517E+11	8.517E+11	1.911E+12	1.914E+12	1.914E+12	1.914E+12	1.911E+12	1.911E+12	1.911E+12	1.911E+12
	lz [mm ⁴]	3.128E+10	2.254E+10	2.254E+10	2.254E+10	3.315E+11	5.162E+11	5.162E+11	5.162E+11	3.345E+11	3.345E+11	3.345E+11	3.345E+11
	W _{sol_s} [mm ³]	-1.411E+09	-4.437E+22	-4.437E+22	-4.437E+22	-5.290E+09	-6.711E+09	-6.711E+09	-6.711E+09	-5.437E+09	-5.437E+09	-5.437E+09	-5.437E+09
	W _{arm_s} [mm ³]	-1.028E+08	-4.817E+07	-4.817E+07	-4.817E+07	-3.553E+08	-4.471E+08	-4.471E+08	-4.471E+08	-3.654E+08	-3.654E+08	-3.654E+08	-3.654E+08
	W _{arm_i} [mm ³]	-3.944E+08	-9.279E+07	-9.279E+07	-9.279E+07	-4.681E+08	-5.553E+08	-5.553E+08	-5.553E+08	-4.844E+08	-4.844E+08	-4.844E+08	-4.844E+08
	W _{sol_i} [mm ³]	-7.553E+09	-9.890E+22	-9.890E+22	-9.890E+22	-7.427E+09	-8.765E+09	-8.765E+09	-8.765E+09	-7.690E+09	-7.690E+09	-7.690E+09	-7.690E+09
	W _{sp} [mm ³]	-4.864E+08	-9.890E+07	-9.890E+07	-9.890E+07	-4.783E+08	-5.644E+08	-5.644E+08	-5.644E+08	-4.952E+08	-4.952E+08	-4.952E+08	-4.952E+08
	W _{sa} [mm ³]	-9.116E+08	-1.139E+08	-1.139E+08	-1.139E+08	-4.999E+08	-5.835E+08	-5.835E+08	-5.835E+08	-5.263E+08	-5.263E+08	-5.263E+08	-5.263E+08
W _{ia} [mm ³]	2.342E+07	1.923E+07	1.923E+07	1.923E+07	1.686E+08	2.201E+08	2.201E+08	2.201E+08	1.686E+08	1.686E+08	1.686E+08	1.686E+08	
W _{ip} [mm ³]	2.342E+07	1.923E+07	1.923E+07	1.923E+07	1.652E+08	2.164E+08	2.164E+08	2.164E+08	1.652E+08	1.652E+08	1.652E+08	1.652E+08	

Concilio	Combinazione	10				11				12			
		Mmax	Mmin	V	T	Mmax	Mmin	V	T	Mmax	Mmin	V	T
SLU - G	n [-]	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm ²]	149373	149373	149373	149373	141683	141683	141683	141683	132994	128618	132875	138790
	yg_sp [mm]	-1386	-1386	-1386	-1386	-1459	-1459	-1459	-1459	-1380	-1553	-1568	-1595
	yg_ip [mm]	1314	1314	1314	1314	1241	1241	1241	1241	1320	1747	1732	1705
	Jt [mm ⁴]	6.068E+07	6.068E+07	6.068E+07	6.068E+07	5.090E+07	5.090E+07	5.090E+07	5.090E+07	3.990E+07	4.549E+07	4.549E+07	4.549E+07
	ly [mm ⁴]	7.484E+09	7.484E+09	7.484E+09	7.484E+09	7.096E+09	7.096E+09	7.096E+09	7.096E+09	6.527E+09	9.430E+09	9.430E+09	9.430E+09
	lz [mm ⁴]	1.667E+11	1.667E+11	1.667E+11	1.667E+11	1.519E+11	1.519E+11	1.519E+11	1.519E+11	1.384E+11	2.128E+11	2.129E+11	2.143E+11
	W_sp [mm ³]	-1.203E+08	-1.203E+08	-1.203E+08	-1.203E+08	-1.041E+08	-1.041E+08	-1.041E+08	-1.041E+08	-1.003E+08	-1.371E+08	-1.358E+08	-1.343E+08
	W_sa [mm ³]	-1.238E+08	-1.238E+08	-1.238E+08	-1.238E+08	-1.063E+08	-1.063E+08	-1.063E+08	-1.063E+08	-1.025E+08	-1.398E+08	-1.384E+08	-1.369E+08
	W_ia [mm ³]	1.308E+08	1.308E+08	1.308E+08	1.308E+08	1.264E+08	1.264E+08	1.264E+08	1.264E+08	1.073E+08	1.239E+08	1.251E+08	1.279E+08
	W_ip [mm ³]	1.268E+08	1.268E+08	1.268E+08	1.268E+08	1.224E+08	1.224E+08	1.224E+08	1.224E+08	1.049E+08	1.218E+08	1.229E+08	1.257E+08
	SLU - LUNGO PERIODO	n [-]	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24
A [mm ²]		278772	278772	278772	278772	271083	271083	271083	271083	268626	264250	268506	274422
yg_sp [mm]		-709	-709	-709	-709	-728	-728	-728	-728	-640	-688	-709	-742
yg_ip [mm]		1991	1991	1991	1991	1972	1972	1972	1972	2060	2612	2591	2558
Jt [mm ⁴]		6.068E+07	6.068E+07	6.068E+07	6.068E+07	5.090E+07	5.090E+07	5.090E+07	5.090E+07	3.990E+07	4.549E+07	4.549E+07	4.549E+07
ly [mm ⁴]		1.828E+12	1.828E+12	1.828E+12	1.828E+12	1.827E+12	1.827E+12	1.827E+12	1.827E+12	1.827E+12	1.863E+12	1.863E+12	1.863E+12
lz [mm ⁴]		3.264E+11	3.264E+11	3.264E+11	3.264E+11	3.231E+11	3.231E+11	3.231E+11	3.231E+11	2.932E+11	4.022E+11	4.089E+11	4.210E+11
W_sol_s [mm ³]		-5.360E+09	-5.360E+09	-5.360E+09	-5.360E+09	-5.204E+09	-5.204E+09	-5.204E+09	-5.204E+09	-5.174E+09	-6.746E+09	-6.712E+09	-6.692E+09
W_arm_s [mm ³]		-3.440E+08	-3.440E+08	-3.440E+08	-3.440E+08	-3.337E+08	-3.337E+08	-3.337E+08	-3.337E+08	-3.330E+08	-4.330E+08	-4.307E+08	-4.289E+08
W_arm_i [mm ³]		-4.508E+08	-4.508E+08	-4.508E+08	-4.508E+08	-4.347E+08	-4.347E+08	-4.347E+08	-4.347E+08	-4.474E+08	-5.720E+08	-5.645E+08	-5.564E+08
W_sol_i [mm ³]		-7.476E+09	-7.476E+09	-7.476E+09	-7.476E+09	-7.204E+09	-7.204E+09	-7.204E+09	-7.204E+09	-7.436E+09	-9.491E+09	-9.361E+09	-9.218E+09
W_sp [mm ³]		-4.604E+08	-4.604E+08	-4.604E+08	-4.604E+08	-4.436E+08	-4.436E+08	-4.436E+08	-4.436E+08	-4.579E+08	-5.844E+08	-5.764E+08	-5.676E+08
W_sa [mm ³]	-4.879E+08	-4.879E+08	-4.879E+08	-4.879E+08	-4.627E+08	-4.627E+08	-4.627E+08	-4.627E+08	-4.804E+08	-6.111E+08	-6.019E+08	-5.916E+08	
W_ia [mm ³]	1.673E+08	1.673E+08	1.673E+08	1.673E+08	1.673E+08	1.673E+08	1.673E+08	1.673E+08	1.444E+08	1.558E+08	1.597E+08	1.665E+08	
W_ip [mm ³]	1.640E+08	1.640E+08	1.640E+08	1.640E+08	1.639E+08	1.639E+08	1.639E+08	1.639E+08	1.423E+08	1.540E+08	1.578E+08	1.645E+08	
SLU - BREVE PERIODO	n [-]	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06
	A [mm ²]	442337	442337	442337	442337	434648	434648	434648	434648	432190	427815	432071	437987
	yg_sp [mm]	-394	-394	-394	-394	-401	-401	-401	-401	-344	-371	-387	-411
	yg_ip [mm]	2306	2306	2306	2306	2299	2299	2299	2299	2356	2929	2913	2889
	Jt [mm ⁴]	6.068E+07	6.068E+07	6.068E+07	6.068E+07	5.090E+07	5.090E+07	5.090E+07	5.090E+07	3.990E+07	4.549E+07	4.549E+07	4.549E+07
	ly [mm ⁴]	4.886E+12	4.886E+12	4.886E+12	4.886E+12	4.885E+12	4.885E+12	4.885E+12	4.885E+12	4.885E+12	4.976E+12	4.976E+12	4.976E+12
	lz [mm ⁴]	3.978E+11	3.978E+11	3.978E+11	3.978E+11	3.968E+11	3.968E+11	3.968E+11	3.968E+11	3.527E+11	4.727E+11	4.835E+11	5.019E+11
	W_sol_s [mm ³]	-3.575E+09	-3.575E+09	-3.575E+09	-3.575E+09	-3.533E+09	-3.533E+09	-3.533E+09	-3.533E+09	-3.426E+09	-4.403E+09	-4.394E+09	-4.399E+09
	W_arm_s [mm ³]	-6.272E+08	-6.272E+08	-6.272E+08	-6.272E+08	-6.194E+08	-6.194E+08	-6.194E+08	-6.194E+08	-6.040E+08	-7.742E+08	-7.713E+08	-7.705E+08
	W_arm_i [mm ³]	-9.721E+08	-9.721E+08	-9.721E+08	-9.721E+08	-9.548E+08	-9.548E+08	-9.548E+08	-9.548E+08	-9.825E+08	-1.226E+09	-1.203E+09	-1.177E+09
	W_sol_i [mm ³]	-6.115E+09	-6.115E+09	-6.115E+09	-6.115E+09	-6.003E+09	-6.003E+09	-6.003E+09	-6.003E+09	-6.213E+09	-7.730E+09	-7.573E+09	-7.393E+09
	W_sp [mm ³]	-1.009E+09	-1.009E+09	-1.009E+09	-1.009E+09	-9.905E+08	-9.905E+08	-9.905E+08	-9.905E+08	-1.025E+09	-1.276E+09	-1.250E+09	-1.220E+09
W_sa [mm ³]	-1.123E+09	-1.123E+09	-1.123E+09	-1.123E+09	-1.071E+09	-1.071E+09	-1.071E+09	-1.071E+09	-1.123E+09	-1.388E+09	-1.355E+09	-1.316E+09	
W_ia [mm ³]	1.755E+08	1.755E+08	1.755E+08	1.755E+08	1.756E+08	1.756E+08	1.756E+08	1.756E+08	1.517E+08	1.630E+08	1.677E+08	1.756E+08	
W_ip [mm ³]	1.725E+08	1.725E+08	1.725E+08	1.725E+08	1.726E+08	1.726E+08	1.726E+08	1.726E+08	1.497E+08	1.614E+08	1.660E+08	1.738E+08	
SLU - RITIRO	n [-]	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53
	A [mm ²]	283224	283224	283224	283224	275534	275534	275534	275534	273077	268702	272958	278874
	yg_sp [mm]	-696	-696	-696	-696	-714	-714	-714	-714	-628	-674	-695	-728
	yg_ip [mm]	2004	2004	2004	2004	1986	1986	1986	1986	2072	2626	2605	2572
	Jt [mm ⁴]	6.068E+07	6.068E+07	6.068E+07	6.068E+07	5.090E+07	5.090E+07	5.090E+07	5.090E+07	3.990E+07	4.549E+07	4.549E+07	4.549E+07
	ly [mm ⁴]	1.911E+12	1.911E+12	1.911E+12	1.911E+12	1.911E+12	1.911E+12	1.911E+12	1.911E+12	1.910E+12	1.948E+12	1.948E+12	1.948E+12
	lz [mm ⁴]	3.295E+11	3.295E+11	3.295E+11	3.295E+11	3.263E+11	3.263E+11	3.263E+11	3.263E+11	2.957E+11	4.052E+11	4.121E+11	4.244E+11
	W_sol_s [mm ³]	-5.244E+09	-5.244E+09	-5.244E+09	-5.244E+09	-5.096E+09	-5.096E+09	-5.096E+09	-5.096E+09	-5.061E+09	-6.594E+09	-6.561E+09	-6.542E+09
	W_arm_s [mm ³]	-3.521E+08	-3.521E+08	-3.521E+08	-3.521E+08	-3.419E+08	-3.419E+08	-3.419E+08	-3.419E+08	-3.409E+08	-4.432E+08	-4.405E+08	-4.387E+08
	W_arm_i [mm ³]	-4.636E+08	-4.636E+08	-4.636E+08	-4.636E+08	-4.474E+08	-4.474E+08	-4.474E+08	-4.474E+08	-4.603E+08	-5.878E+08	-5.800E+08	-5.716E+08
	W_sol_i [mm ³]	-7.354E+09	-7.354E+09	-7.354E+09	-7.354E+09	-7.094E+09	-7.094E+09	-7.094E+09	-7.094E+09	-7.319E+09	-9.332E+09	-9.202E+09	-9.060E+09
	W_sp [mm ³]	-4.736E+08	-4.736E+08	-4.736E+08	-4.736E+08	-4.568E+08	-4.568E+08	-4.568E+08	-4.568E+08	-4.713E+08	-6.009E+08	-5.925E+08	-5.834E+08
W_sa [mm ³]	-5.024E+08	-5.024E+08	-5.024E+08	-5.024E+08	-4.768E+08	-4.768E+08	-4.768E+08	-4.768E+08	-4.949E+08	-6.288E+08	-6.192E+08	-6.085E+08	
W_ia [mm ³]	1.677E+08	1.677E+08	1.677E+08	1.677E+08	1.677E+08	1.677E+08	1.677E+08	1.677E+08	1.448E+08	1.561E+08	1.601E+08	1.669E+08	
W_ip [mm ³]	1.644E+08	1.644E+08	1.644E+08	1.644E+08	1.643E+08	1.643E+08	1.643E+08	1.643E+08	1.427E+08	1.543E+08	1.582E+08	1.650E+08	

Concio		13				14				15			
Combinazione		Mmax	Mmin	V	T	Mmax	Mmin	V	T	Mmax	Mmin	V	T
SLU - G	n [-]	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm ²]	66547	66547	66547	66547	66547	66547	66547	66547	66547	66547	66547	66547
	yg_sp [mm]	-463	-463	-463	-463	-463	-463	-463	-463	-463	-463	-463	-463
	yg_ip [mm]	937	937	937	937	937	937	937	937	937	937	937	937
	Jt [mm ⁴]	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07
	ly [mm ⁴]	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09
	lz [mm ⁴]	1.417E+10	1.417E+10	1.417E+10	1.417E+10	1.417E+10	1.417E+10	1.417E+10	1.417E+10	1.417E+10	1.417E+10	1.417E+10	1.417E+10
	W_sp [mm ³]	-3.064E+07	-3.064E+07	-3.064E+07	-3.064E+07	-3.064E+07	-3.064E+07	-3.064E+07	-3.064E+07	-3.064E+07	-3.064E+07	-3.064E+07	-3.064E+07
	W_sa [mm ³]	-3.277E+07	-3.277E+07	-3.277E+07	-3.277E+07	-3.277E+07	-3.277E+07	-3.277E+07	-3.277E+07	-3.277E+07	-3.277E+07	-3.277E+07	-3.277E+07
	W_ia [mm ³]	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07
W_ip [mm ³]	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	
SLU - LUNGO PERIODO	n [-]	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm ²]	195946	195946	195946	195946	195946	98579	98579	98579	98579	98579	98579	98579
	yg_sp [mm]	-79	-79	-79	-79	-79	-245	-245	-245	-245	-245	-245	-245
	yg_ip [mm]	1321	1321	1321	1321	1321	1155	1155	1155	1155	1155	1155	1155
	Jt [mm ⁴]	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07
	ly [mm ⁴]	8.146E+11	8.146E+11	8.146E+11	8.146E+11	1.822E+12	1.822E+12	1.822E+12	1.822E+12	1.822E+12	1.822E+12	1.822E+12	1.822E+12
	lz [mm ⁴]	3.047E+10	3.047E+10	3.047E+10	3.047E+10	3.047E+10	2.100E+10	2.100E+10	2.100E+10	2.100E+10	2.100E+10	2.100E+10	2.100E+10
	W_sol_s [mm ³]	-1.380E+09	-1.380E+09	-1.380E+09	-1.380E+09	-1.380E+09	-3.999E+22	-3.999E+22	-3.999E+22	-3.999E+22	-3.999E+22	-3.999E+22	-3.999E+22
	W_arm_s [mm ³]	-9.562E+07	-9.562E+07	-9.562E+07	-9.562E+07	-9.562E+07	-4.329E+07	-4.329E+07	-4.329E+07	-4.329E+07	-4.329E+07	-4.329E+07	-4.329E+07
	W_arm_i [mm ³]	-3.253E+08	-3.253E+08	-3.253E+08	-3.253E+08	-3.253E+08	-8.074E+07	-8.074E+07	-8.074E+07	-8.074E+07	-8.074E+07	-8.074E+07	-8.074E+07
W_sol_i [mm ³]	-6.289E+09	-6.289E+09	-6.289E+09	-6.289E+09	-6.289E+09	-8.568E+22	-8.568E+22	-8.568E+22	-8.568E+22	-8.568E+22	-8.568E+22	-8.568E+22	
W_sp [mm ³]	-3.873E+08	-3.873E+08	-3.873E+08	-3.873E+08	-3.873E+08	-8.568E+07	-8.568E+07	-8.568E+07	-8.568E+07	-8.568E+07	-8.568E+07	-8.568E+07	
W_sa [mm ³]	-6.259E+08	-6.259E+08	-6.259E+08	-6.259E+08	-6.259E+08	-9.763E+07	-9.763E+07	-9.763E+07	-9.763E+07	-9.763E+07	-9.763E+07	-9.763E+07	
W_ia [mm ³]	2.307E+07	2.307E+07	2.307E+07	2.307E+07	2.307E+07	1.819E+07	1.819E+07	1.819E+07	1.819E+07	1.819E+07	1.819E+07	1.819E+07	
W_ip [mm ³]	2.306E+07	2.306E+07	2.306E+07	2.306E+07	2.306E+07	1.818E+07	1.818E+07	1.818E+07	1.818E+07	1.818E+07	1.818E+07	1.818E+07	
SLU - BREVE PERIODO	n [-]	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm ²]	359511	359511	359511	359511	359511	98579	98579	98579	98579	98579	98579	98579
	yg_sp [mm]	22	22	22	22	22	-245	-245	-245	-245	-245	-245	-245
	yg_ip [mm]	1422	1422	1422	1422	1422	1155	1155	1155	1155	1155	1155	1155
	Jt [mm ⁴]	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07
	ly [mm ⁴]	2.180E+12	2.180E+12	2.180E+12	2.180E+12	4.880E+12	4.880E+12	4.880E+12	4.880E+12	4.880E+12	4.880E+12	4.880E+12	4.880E+12
	lz [mm ⁴]	3.566E+10	3.566E+10	3.566E+10	3.566E+10	3.566E+10	2.100E+10	2.100E+10	2.100E+10	2.100E+10	2.100E+10	2.100E+10	2.100E+10
	W_sol_s [mm ³]	-8.374E+08	-8.374E+08	-8.374E+08	-8.374E+08	-8.374E+08	-3.999E+22	-3.999E+22	-3.999E+22	-3.999E+22	-3.999E+22	-3.999E+22	-3.999E+22
	W_arm_s [mm ³]	-1.635E+08	-1.635E+08	-1.635E+08	-1.635E+08	-1.635E+08	-4.329E+07	-4.329E+07	-4.329E+07	-4.329E+07	-4.329E+07	-4.329E+07	-4.329E+07
	W_arm_i [mm ³]	5.136E+09	5.136E+09	5.136E+09	5.136E+09	5.136E+09	-8.074E+07	-8.074E+07	-8.074E+07	-8.074E+07	-8.074E+07	-8.074E+07	-8.074E+07
W_sol_i [mm ³]	9.848E+09	9.848E+09	9.848E+09	9.848E+09	9.848E+09	-8.568E+22	-8.568E+22	-8.568E+22	-8.568E+22	-8.568E+22	-8.568E+22	-8.568E+22	
W_sp [mm ³]	1.625E+09	1.625E+09	1.625E+09	1.625E+09	1.625E+09	-8.568E+07	-8.568E+07	-8.568E+07	-8.568E+07	-8.568E+07	-8.568E+07	-8.568E+07	
W_sa [mm ³]	6.865E+08	6.865E+08	6.865E+08	6.865E+08	6.865E+08	-9.763E+07	-9.763E+07	-9.763E+07	-9.763E+07	-9.763E+07	-9.763E+07	-9.763E+07	
W_ia [mm ³]	2.508E+07	2.508E+07	2.508E+07	2.508E+07	2.508E+07	1.819E+07	1.819E+07	1.819E+07	1.819E+07	1.819E+07	1.819E+07	1.819E+07	
W_ip [mm ³]	2.508E+07	2.508E+07	2.508E+07	2.508E+07	2.508E+07	1.818E+07	1.818E+07	1.818E+07	1.818E+07	1.818E+07	1.818E+07	1.818E+07	
SLU - RITIRO	n [-]	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm ²]	200398	200398	200398	200398	200398	98579	98579	98579	98579	98579	98579	98579
	yg_sp [mm]	-74	-74	-74	-74	-74	-245	-245	-245	-245	-245	-245	-245
	yg_ip [mm]	1326	1326	1326	1326	1326	1155	1155	1155	1155	1155	1155	1155
	Jt [mm ⁴]	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07
	ly [mm ⁴]	8.517E+11	8.517E+11	8.517E+11	8.517E+11	1.905E+12	1.905E+12	1.905E+12	1.905E+12	1.905E+12	1.905E+12	1.905E+12	1.905E+12
	lz [mm ⁴]	3.070E+10	3.070E+10	3.070E+10	3.070E+10	3.070E+10	2.100E+10	2.100E+10	2.100E+10	2.100E+10	2.100E+10	2.100E+10	2.100E+10
	W_sol_s [mm ³]	-1.348E+09	-1.348E+09	-1.348E+09	-1.348E+09	-1.348E+09	-3.999E+22	-3.999E+22	-3.999E+22	-3.999E+22	-3.999E+22	-3.999E+22	-3.999E+22
	W_arm_s [mm ³]	-9.785E+07	-9.785E+07	-9.785E+07	-9.785E+07	-9.785E+07	-4.329E+07	-4.329E+07	-4.329E+07	-4.329E+07	-4.329E+07	-4.329E+07	-4.329E+07
	W_arm_i [mm ³]	-3.459E+08	-3.459E+08	-3.459E+08	-3.459E+08	-3.459E+08	-8.074E+07	-8.074E+07	-8.074E+07	-8.074E+07	-8.074E+07	-8.074E+07	-8.074E+07
W_sol_i [mm ³]	-6.463E+09	-6.463E+09	-6.463E+09	-6.463E+09	-6.463E+09	-8.568E+22	-8.568E+22	-8.568E+22	-8.568E+22	-8.568E+22	-8.568E+22	-8.568E+22	
W_sp [mm ³]	-4.162E+08	-4.162E+08	-4.162E+08	-4.162E+08	-4.162E+08	-8.568E+07	-8.568E+07	-8.568E+07	-8.568E+07	-8.568E+07	-8.568E+07	-8.568E+07	
W_sa [mm ³]	-7.014E+08	-7.014E+08	-7.014E+08	-7.014E+08	-7.014E+08	-9.763E+07	-9.763E+07	-9.763E+07	-9.763E+07	-9.763E+07	-9.763E+07	-9.763E+07	
W_ia [mm ³]	2.315E+07	2.315E+07	2.315E+07	2.315E+07	2.315E+07	1.819E+07	1.819E+07	1.819E+07	1.819E+07	1.819E+07	1.819E+07	1.819E+07	
W_ip [mm ³]	2.315E+07	2.315E+07	2.315E+07	2.315E+07	2.315E+07	1.818E+07	1.818E+07	1.818E+07	1.818E+07	1.818E+07	1.818E+07	1.818E+07	

Concio		1				2				3			
Combinazione		Mmax	Mmin	V	T	Mmax	Mmin	V	T	Mmax	Mmin	V	T
SLE - g	n [-]	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm ²]	97870	97870	97870	97870	97870	97870	97870	97870	97870	97870	97870	97870
	yg_sp [mm]	-1496	-1496	-1496	-1496	-1496	-1496	-1496	-1496	-1496	-1496	-1496	-1496
	yg_ip [mm]	1204	1204	1204	1204	1204	1204	1204	1204	1204	1204	1204	1204
	Jt [mm ⁴]	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07
	ly [mm ⁴]	4.983E+09	4.983E+09	4.983E+09	4.983E+09	4.983E+09	4.983E+09	4.983E+09	4.983E+09	4.983E+09	4.983E+09	4.983E+09	4.983E+09
	lz [mm ⁴]	1.069E+11	1.069E+11	1.069E+11	1.069E+11	1.069E+11	1.069E+11	1.069E+11	1.069E+11	1.069E+11	1.069E+11	1.069E+11	1.069E+11
	W_sol_s [mm ³]	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
	W_arm_s [mm ³]	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
	W_arm_i [mm ³]	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
	W_sol_i [mm ³]	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
	W_sp [mm ³]	-7.141E+07	-7.141E+07	-7.141E+07	-7.141E+07	-7.141E+07	-7.141E+07	-7.141E+07	-7.141E+07	-7.141E+07	-7.141E+07	-7.141E+07	-7.141E+07
	W_sa [mm ³]	-7.238E+07	-7.238E+07	-7.238E+07	-7.238E+07	-7.238E+07	-7.238E+07	-7.238E+07	-7.238E+07	-7.238E+07	-7.238E+07	-7.238E+07	-7.238E+07
W_ia [mm ³]	9.106E+07	9.106E+07	9.106E+07	9.106E+07	9.106E+07	9.106E+07	9.106E+07	9.106E+07	9.106E+07	9.106E+07	9.106E+07	9.106E+07	
W_ip [mm ³]	8.879E+07	8.879E+07	8.879E+07	8.879E+07	8.879E+07	8.879E+07	8.879E+07	8.879E+07	8.879E+07	8.879E+07	8.879E+07	8.879E+07	
SLE - t inf	n [-]	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24
	A [mm ²]	227269	223725	223725	223725	227269	227269	227269	227269	227269	227269	227269	227269
	yg_sp [mm]	-595	-606	-606	-606	-595	-595	-595	-595	-595	-595	-595	-595
	yg_ip [mm]	2105	2094	2094	2094	2105	2105	2105	2105	2105	2105	2105	2105
	Jt [mm ⁴]	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07
	ly [mm ⁴]	1.825E+12	1.825E+12	1.825E+12	1.825E+12	1.825E+12	1.825E+12	1.825E+12	1.825E+12	1.825E+12	1.825E+12	1.825E+12	1.825E+12
	lz [mm ⁴]	2.547E+11	2.530E+11	2.530E+11	2.530E+11	2.547E+11	2.547E+11	2.547E+11	2.547E+11	2.547E+11	2.547E+11	2.547E+11	2.547E+11
	W_sol_s [mm ³]	-4.729E+09	-4.635E+09	-4.635E+09	-4.635E+09	-4.729E+09	-4.729E+09	-4.729E+09	-4.729E+09	-4.729E+09	-4.729E+09	-4.729E+09	-4.729E+09
	W_arm_s [mm ³]	-3.070E+08	-3.007E+08	-3.007E+08	-3.007E+08	-3.070E+08	-3.070E+08	-3.070E+08	-3.070E+08	-3.070E+08	-3.070E+08	-3.070E+08	-3.070E+08
	W_arm_i [mm ³]	-4.177E+08	-4.071E+08	-4.071E+08	-4.071E+08	-4.177E+08	-4.177E+08	-4.177E+08	-4.177E+08	-4.177E+08	-4.177E+08	-4.177E+08	-4.177E+08
	W_sol_i [mm ³]	-6.954E+09	-6.775E+09	-6.775E+09	-6.775E+09	-6.954E+09	-6.954E+09	-6.954E+09	-6.954E+09	-6.954E+09	-6.954E+09	-6.954E+09	-6.954E+09
	W_sp [mm ³]	-4.282E+08	-4.172E+08	-4.172E+08	-4.172E+08	-4.282E+08	-4.282E+08	-4.282E+08	-4.282E+08	-4.282E+08	-4.282E+08	-4.282E+08	-4.282E+08
	W_sa [mm ³]	-4.431E+08	-4.314E+08	-4.314E+08	-4.314E+08	-4.431E+08	-4.431E+08	-4.431E+08	-4.431E+08	-4.431E+08	-4.431E+08	-4.431E+08	-4.431E+08
W_ia [mm ³]	1.228E+08	1.226E+08	1.226E+08	1.226E+08	1.228E+08	1.228E+08	1.228E+08	1.228E+08	1.228E+08	1.228E+08	1.228E+08	1.228E+08	
W_ip [mm ³]	1.210E+08	1.208E+08	1.208E+08	1.208E+08	1.210E+08	1.210E+08	1.210E+08	1.210E+08	1.210E+08	1.210E+08	1.210E+08	1.210E+08	
SLE - t0	n [-]	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06
	A [mm ²]	390834	382809	382809	382809	390834	390834	390834	390834	390834	390834	390834	390834
	yg_sp [mm]	-286	-295	-295	-295	-286	-286	-286	-286	-286	-286	-286	-286
	yg_ip [mm]	2414	2405	2405	2405	2414	2414	2414	2414	2414	2414	2414	2414
	Jt [mm ⁴]	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07
	ly [mm ⁴]	4.883E+12	4.883E+12	4.883E+12	4.883E+12	4.883E+12	4.883E+12	4.883E+12	4.883E+12	4.883E+12	4.883E+12	4.883E+12	4.883E+12
	lz [mm ⁴]	3.044E+11	3.029E+11	3.029E+11	3.029E+11	3.044E+11	3.044E+11	3.044E+11	3.044E+11	3.044E+11	3.044E+11	3.044E+11	3.044E+11
	W_sol_s [mm ³]	-3.257E+09	-3.192E+09	-3.192E+09	-3.192E+09	-3.257E+09	-3.257E+09	-3.257E+09	-3.257E+09	-3.257E+09	-3.257E+09	-3.257E+09	-3.257E+09
	W_arm_s [mm ³]	-5.838E+08	-5.714E+08	-5.714E+08	-5.714E+08	-5.838E+08	-5.838E+08	-5.838E+08	-5.838E+08	-5.838E+08	-5.838E+08	-5.838E+08	-5.838E+08
	W_arm_i [mm ³]	-1.010E+09	-9.768E+08	-9.768E+08	-9.768E+08	-1.010E+09	-1.010E+09	-1.010E+09	-1.010E+09	-1.010E+09	-1.010E+09	-1.010E+09	-1.010E+09
	W_sol_i [mm ³]	-6.442E+09	-6.220E+09	-6.220E+09	-6.220E+09	-6.442E+09	-6.442E+09	-6.442E+09	-6.442E+09	-6.442E+09	-6.442E+09	-6.442E+09	-6.442E+09
	W_sp [mm ³]	-1.063E+09	-1.026E+09	-1.026E+09	-1.026E+09	-1.063E+09	-1.063E+09	-1.063E+09	-1.063E+09	-1.063E+09	-1.063E+09	-1.063E+09	-1.063E+09
	W_sa [mm ³]	-1.143E+09	-1.101E+09	-1.101E+09	-1.101E+09	-1.143E+09	-1.143E+09	-1.143E+09	-1.143E+09	-1.143E+09	-1.143E+09	-1.143E+09	-1.143E+09
W_ia [mm ³]	1.277E+08	1.276E+08	1.276E+08	1.276E+08	1.277E+08	1.277E+08	1.277E+08	1.277E+08	1.277E+08	1.277E+08	1.277E+08	1.277E+08	
W_ip [mm ³]	1.261E+08	1.260E+08	1.260E+08	1.260E+08	1.261E+08	1.261E+08	1.261E+08	1.261E+08	1.261E+08	1.261E+08	1.261E+08	1.261E+08	
SLE - r1	n [-]	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06
	A [mm ²]	390834	382809	382809	382809	390834	390834	390834	390834	390834	390834	390834	390834
	yg_sp [mm]	-286	-295	-295	-295	-286	-286	-286	-286	-286	-286	-286	-286
	yg_ip [mm]	2414	2405	2405	2405	2414	2414	2414	2414	2414	2414	2414	2414
	Jt [mm ⁴]	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07	1.755E+07
	ly [mm ⁴]	4.883E+12	4.883E+12	4.883E+12	4.883E+12	4.883E+12	4.883E+12	4.883E+12	4.883E+12	4.883E+12	4.883E+12	4.883E+12	4.883E+12
	lz [mm ⁴]	3.044E+11	3.029E+11	3.029E+11	3.029E+11	3.044E+11	3.044E+11	3.044E+11	3.044E+11	3.044E+11	3.044E+11	3.044E+11	3.044E+11
	W_sol_s [mm ³]	-3.257E+09	-3.192E+09	-3.192E+09	-3.192E+09	-3.257E+09	-3.257E+09	-3.257E+09	-3.257E+09	-3.257E+09	-3.257E+09	-3.257E+09	-3.257E+09
	W_arm_s [mm ³]	-5.838E+08	-5.714E+08	-5.714E+08	-5.714E+08	-5.838E+08	-5.838E+08	-5.838E+08	-5.838E+08	-5.838E+08	-5.838E+08	-5.838E+08	-5.838E+08
	W_arm_i [mm ³]	-1.010E+09	-9.768E+08	-9.768E+08	-9.768E+08	-1.010E+09	-1.010E+09	-1.010E+09	-1.010E+09	-1.010E+09	-1.010E+09	-1.010E+09	-1.010E+09
	W_sol_i [mm ³]	-6.442E+09	-6.220E+09	-6.220E+09	-6.220E+09	-6.442E+09	-6.442E+09	-6.442E+09	-6.442E+09	-6.442E+09	-6.442E+09	-6.442E+09	-6.442E+09
	W_sp [mm ³]	-1.063E+09	-1.026E+09	-1.026E+09	-1.026E+09	-1.063E+09	-1.063E+09	-1.063E+09	-1.063E+09	-1.063E+09	-1.063E+09	-1.063E+09	-1.063E+09
	W_sa [mm ³]	-1.143E+09	-1.101E+09	-1.101E+09	-1.101E+09	-1.143E+09	-1.143E+09	-1.143E+09	-1.143E+09	-1.143E+09	-1.143E+09	-1.143E+09	-1.143E+09
W_ia [mm ³]	1.277E+08	1.276E+08	1.276E+08	1.276E+08	1.277E+08	1.277E+08	1.277E+08	1.277E+08	1.277E+08	1.277E+08	1.277E+08	1.277E+08	
W_ip [mm ³]	1.261E+08	1.260E+08	1.260E+08	1.260E+08	1.261E+08	1.261E+08	1.261E+08	1.261E+08	1.261E+08	1.261E+08	1.261E+08	1.261E+08	

Concio		4				5				6			
Combinazione		Mmax	Mmin	V	T	Mmax	Mmin	V	T	Mmax	Mmin	V	T
SLE - g	n [-]	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm ²]	97870	110293	110293	110293	66547	66547	66547	66547	66547	66547	66547	66547
	yg_sp [mm]	-1496	-1809	-1809	-1809	-463	-463	-463	-463	-463	-463	-463	-463
	yg_ip [mm]	1204	1491	1491	1491	937	937	937	937	937	937	937	937
	Jt [mm ⁴]	1.755E+07	1.921E+07	1.921E+07	1.921E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07
	ly [mm ⁴]	4.983E+09	6.931E+09	6.931E+09	6.931E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09
	lz [mm ⁴]	1.069E+11	1.716E+11	1.716E+11	1.716E+11	1.417E+10	1.417E+10	1.417E+10	1.417E+10	1.417E+10	1.417E+10	1.417E+10	1.417E+10
	W_sol_s [mm ³]	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	W_arm_s [mm ³]	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	W_arm_i [mm ³]	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	W_sol_i [mm ³]	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	W_sp [mm ³]	-7.141E+07	-9.487E+07	-9.487E+07	-9.487E+07	-3.064E+07	-3.064E+07	-3.064E+07	-3.064E+07	-3.064E+07	-3.064E+07	-3.064E+07	-3.064E+07
	W_sa [mm ³]	-7.238E+07	-9.593E+07	-9.593E+07	-9.593E+07	-3.277E+07	-3.277E+07	-3.277E+07	-3.277E+07	-3.277E+07	-3.277E+07	-3.277E+07	-3.277E+07
	W_ia [mm ³]	9.106E+07	1.175E+08	1.175E+08	1.175E+08	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07
W_ip [mm ³]	8.879E+07	1.151E+08	1.151E+08	1.151E+08	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	
SLE - tinf	n [-]	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	16.24	16.24	16.24
	A [mm ²]	227269	239693	239693	239693	195946	98579	98579	98579	104811	202179	202179	202179
	yg_sp [mm]	-595	-793	-793	-793	-79	-245	-245	-245	-228	-69	-69	-69
	yg_ip [mm]	2105	2507	2507	2507	1321	1155	1155	1155	1172	1331	1331	1331
	Jt [mm ⁴]	1.755E+07	1.921E+07	1.921E+07	1.921E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07
	ly [mm ⁴]	1.825E+12	1.827E+12	1.827E+12	1.827E+12	1.822E+12	1.822E+12	1.822E+12	1.822E+12	1.822E+12	1.822E+12	1.822E+12	1.822E+12
	lz [mm ⁴]	2.548E+11	3.960E+11	3.960E+11	3.960E+11	3.047E+10	2.100E+10	2.100E+10	2.100E+10	2.254E+10	3.107E+10	3.107E+10	3.107E+10
	W_sol_s [mm ³]	-4.731E+09	-5.993E+09	-5.993E+09	-5.993E+09	-1.380E+09	-3.999E+22	-3.999E+22	-3.999E+22	-4.437E+22	-1.446E+09	-1.446E+09	-1.446E+09
	W_arm_s [mm ³]	-3.053E+08	-3.833E+08	-3.833E+08	-3.833E+08	-9.562E+07	-4.329E+07	-4.329E+07	-4.329E+07	-4.817E+07	-1.006E+08	-1.006E+08	-1.006E+08
	W_arm_i [mm ³]	-4.179E+08	-4.901E+08	-4.901E+08	-4.901E+08	-3.253E+08	-8.074E+07	-8.074E+07	-8.074E+07	-9.279E+07	-3.704E+08	-3.704E+08	-3.704E+08
	W_sol_i [mm ³]	-6.959E+09	-8.109E+09	-8.109E+09	-8.109E+09	-6.289E+09	-8.568E+22	-8.568E+22	-8.568E+22	-9.890E+22	-7.326E+09	-7.326E+09	-7.326E+09
	W_sp [mm ³]	-4.285E+08	-4.993E+08	-4.993E+08	-4.993E+08	-3.873E+08	-8.568E+07	-8.568E+07	-8.568E+07	-9.890E+07	-4.511E+08	-4.511E+08	-4.511E+08
	W_sa [mm ³]	-4.434E+08	-5.122E+08	-5.122E+08	-5.122E+08	-6.259E+08	-9.763E+07	-9.763E+07	-9.763E+07	-1.139E+08	-7.993E+08	-7.993E+08	-7.993E+08
	W_ia [mm ³]	1.228E+08	1.599E+08	1.599E+08	1.599E+08	2.307E+07	1.819E+07	1.819E+07	1.819E+07	1.923E+07	2.334E+07	2.334E+07	2.334E+07
W_ip [mm ³]	1.210E+08	1.580E+08	1.580E+08	1.580E+08	2.306E+07	1.818E+07	1.818E+07	1.818E+07	1.923E+07	2.334E+07	2.334E+07	2.334E+07	
SLE - 10	n [-]	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	6.06	6.06	6.06
	A [mm ²]	390834	403257	403257	403257	359511	98579	98579	98579	104811	365743	365743	365743
	yg_sp [mm]	-286	-414	-414	-414	22	-245	-245	-245	-228	26	26	26
	yg_ip [mm]	2414	2886	2886	2886	1422	1155	1155	1155	1172	1426	1426	1426
	Jt [mm ⁴]	1.755E+07	1.921E+07	1.921E+07	1.921E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07
	ly [mm ⁴]	4.883E+12	4.885E+12	4.885E+12	4.885E+12	4.880E+12	4.880E+12	4.880E+12	4.880E+12	4.880E+12	4.880E+12	4.880E+12	4.880E+12
	lz [mm ⁴]	3.044E+11	4.769E+11	4.769E+11	4.769E+11	3.566E+10	2.100E+10	2.100E+10	2.100E+10	2.254E+10	3.594E+10	3.594E+10	3.594E+10
	W_sol_s [mm ³]	-3.258E+09	-4.166E+09	-4.166E+09	-4.166E+09	-8.374E+08	-3.999E+22	-3.999E+22	-3.999E+22	-4.437E+22	-8.564E+08	-8.564E+08	-8.564E+08
	W_arm_s [mm ³]	-5.785E+08	-7.296E+08	-7.296E+08	-7.296E+08	-1.635E+08	-4.329E+07	-4.329E+07	-4.329E+07	-4.817E+07	-1.677E+08	-1.677E+08	-1.677E+08
	W_arm_i [mm ³]	-1.011E+09	-1.113E+09	-1.113E+09	-1.113E+09	5.136E+09	-8.074E+07	-8.074E+07	-8.074E+07	-9.279E+07	3.372E+09	3.372E+09	3.372E+09
	W_sol_i [mm ³]	-6.446E+09	-6.987E+09	-6.987E+09	-6.987E+09	9.848E+09	-8.568E+22	-8.568E+22	-8.568E+22	-9.890E+22	8.489E+09	8.489E+09	8.489E+09
	W_sp [mm ³]	-1.064E+09	-1.153E+09	-1.153E+09	-1.153E+09	1.625E+09	-8.568E+07	-8.568E+07	-8.568E+07	-9.890E+07	1.401E+09	1.401E+09	1.401E+09
	W_sa [mm ³]	-1.144E+09	-1.212E+09	-1.212E+09	-1.212E+09	6.865E+08	-9.763E+07	-9.763E+07	-9.763E+07	-1.139E+08	6.458E+08	6.458E+08	6.458E+08
	W_ia [mm ³]	1.277E+08	1.670E+08	1.670E+08	1.670E+08	2.508E+07	1.819E+07	1.819E+07	1.819E+07	1.923E+07	2.521E+07	2.521E+07	2.521E+07
W_ip [mm ³]	1.261E+08	1.652E+08	1.652E+08	1.652E+08	2.508E+07	1.818E+07	1.818E+07	1.818E+07	1.923E+07	2.521E+07	2.521E+07	2.521E+07	
SLE - r1	n [-]	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	6.06	6.06	6.06
	A [mm ²]	390834	403257	403257	403257	359511	98579	98579	98579	104811	365743	365743	365743
	yg_sp [mm]	-286	-414	-414	-414	22	-245	-245	-245	-228	26	26	26
	yg_ip [mm]	2414	2886	2886	2886	1422	1155	1155	1155	1172	1426	1426	1426
	Jt [mm ⁴]	1.755E+07	1.921E+07	1.921E+07	1.921E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07
	ly [mm ⁴]	4.883E+12	4.885E+12	4.885E+12	4.885E+12	4.880E+12	4.880E+12	4.880E+12	4.880E+12	4.880E+12	4.880E+12	4.880E+12	4.880E+12
	lz [mm ⁴]	3.044E+11	4.769E+11	4.769E+11	4.769E+11	3.566E+10	2.100E+10	2.100E+10	2.100E+10	2.254E+10	3.594E+10	3.594E+10	3.594E+10
	W_sol_s [mm ³]	-3.258E+09	-4.166E+09	-4.166E+09	-4.166E+09	-8.374E+08	-3.999E+22	-3.999E+22	-3.999E+22	-4.437E+22	-8.564E+08	-8.564E+08	-8.564E+08
	W_arm_s [mm ³]	-5.785E+08	-7.296E+08	-7.296E+08	-7.296E+08	-1.635E+08	-4.329E+07	-4.329E+07	-4.329E+07	-4.817E+07	-1.677E+08	-1.677E+08	-1.677E+08
	W_arm_i [mm ³]	-1.011E+09	-1.113E+09	-1.113E+09	-1.113E+09	5.136E+09	-8.074E+07	-8.074E+07	-8.074E+07	-9.279E+07	3.372E+09	3.372E+09	3.372E+09
	W_sol_i [mm ³]	-6.446E+09	-6.987E+09	-6.987E+09	-6.987E+09	9.848E+09	-8.568E+22	-8.568E+22	-8.568E+22	-9.890E+22	8.489E+09	8.489E+09	8.489E+09
	W_sp [mm ³]	-1.064E+09	-1.153E+09	-1.153E+09	-1.153E+09	1.625E+09	-8.568E+07	-8.568E+07	-8.568E+07	-9.890E+07	1.401E+09	1.401E+09	1.401E+09
	W_sa [mm ³]	-1.144E+09	-1.212E+09	-1.212E+09	-1.212E+09	6.865E+08	-9.763E+07	-9.763E+07	-9.763E+07	-1.139E+08	6.458E+08	6.458E+08	6.458E+08
	W_ia [mm ³]	1.277E+08	1.670E+08	1.670E+08	1.670E+08	2.508E+07	1.819E+07	1.819E+07	1.819E+07	1.923E+07	2.521E+07	2.521E+07	2.521E+07
W_ip [mm ³]	1.261E+08	1.652E+08	1.652E+08	1.652E+08	2.508E+07	1.818E+07	1.818E+07	1.818E+07	1.923E+07	2.521E+07	2.521E+07	2.521E+07	

Concio		7				8				9			
Combinazione		Mmax	Mmin	V	T	Mmax	Mmin	V	T	Mmax	Mmin	V	T
SLE - g	n [-]	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm ²]	66547	66547	66547	66547	141683	160318	160318	160318	149373	149373	149373	149373
	yg_sp [mm]	-463	-463	-463	-463	-1459	-1768	-1768	-1768	-1386	-1386	-1386	-1386
	yg_ip [mm]	937	937	937	937	1241	1532	1532	1532	1314	1314	1314	1314
	Jt [mm ⁴]	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	5.090E+07	5.650E+07	5.650E+07	5.650E+07	6.068E+07	6.068E+07	6.068E+07	6.068E+07
	ly [mm ⁴]	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	7.096E+09	9.979E+09	9.979E+09	9.979E+09	7.484E+09	7.484E+09	7.484E+09	7.484E+09
	lz [mm ⁴]	1.417E+10	1.417E+10	1.417E+10	1.417E+10	1.519E+11	2.448E+11	2.448E+11	2.448E+11	1.667E+11	1.667E+11	1.667E+11	1.667E+11
	W_sol_s [mm ³]	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	W_arm_s [mm ³]	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	W_arm_i [mm ³]	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	W_sol_i [mm ³]	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	W_sp [mm ³]	-3.064E+07	-3.064E+07	-3.064E+07	-3.064E+07	-1.041E+08	-1.384E+08	-1.384E+08	-1.384E+08	-1.203E+08	-1.203E+08	-1.203E+08	-1.203E+08
	W_sa [mm ³]	-3.277E+07	-3.277E+07	-3.277E+07	-3.277E+07	-1.063E+08	-1.408E+08	-1.408E+08	-1.408E+08	-1.238E+08	-1.238E+08	-1.238E+08	-1.238E+08
W_ia [mm ³]	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.264E+08	1.641E+08	1.641E+08	1.641E+08	1.308E+08	1.308E+08	1.308E+08	1.308E+08	
W_ip [mm ³]	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.224E+08	1.598E+08	1.598E+08	1.598E+08	1.268E+08	1.268E+08	1.268E+08	1.268E+08	
SLE - t inf	n [-]	16.24	1E+15	1E+15	1E+15	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24
	A [mm ²]	202179	104811	104811	104811	277315	295950	295950	295950	285005	285005	285005	285005
	yg_sp [mm]	-69	-228	-228	-228	-707	-931	-931	-931	-688	-688	-688	-688
	yg_ip [mm]	1331	1172	1172	1172	1993	2369	2369	2369	2012	2012	2012	2012
	Jt [mm ⁴]	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	5.090E+07	5.650E+07	5.650E+07	5.650E+07	6.068E+07	6.068E+07	6.068E+07	6.068E+07
	ly [mm ⁴]	8.146E+11	8.146E+11	8.146E+11	8.146E+11	1.827E+12	1.830E+12	1.830E+12	1.830E+12	1.828E+12	1.828E+12	1.828E+12	1.828E+12
	lz [mm ⁴]	3.107E+10	2.254E+10	2.254E+10	2.254E+10	3.285E+11	5.115E+11	5.115E+11	5.115E+11	3.316E+11	3.316E+11	3.316E+11	3.316E+11
	W_sol_s [mm ³]	-1.446E+09	-4.437E+22	-4.437E+22	-4.437E+22	-5.408E+09	-6.862E+09	-6.862E+09	-6.862E+09	-5.562E+09	-5.562E+09	-5.562E+09	-5.562E+09
	W_arm_s [mm ³]	-1.006E+08	-4.817E+07	-4.817E+07	-4.817E+07	-3.471E+08	-4.369E+08	-4.369E+08	-4.369E+08	-3.572E+08	-3.572E+08	-3.572E+08	-3.572E+08
	W_arm_i [mm ³]	-3.704E+08	-9.279E+07	-9.279E+07	-9.279E+07	-4.553E+08	-5.409E+08	-5.409E+08	-5.409E+08	-4.715E+08	-4.715E+08	-4.715E+08	-4.715E+08
	W_sol_i [mm ³]	-7.326E+09	-9.890E+22	-9.890E+22	-9.890E+22	-7.551E+09	-8.926E+09	-8.926E+09	-8.926E+09	-7.824E+09	-7.824E+09	-7.824E+09	-7.824E+09
	W_sp [mm ³]	-4.511E+08	-9.890E+07	-9.890E+07	-9.890E+07	-4.649E+08	-5.496E+08	-5.496E+08	-5.496E+08	-4.818E+08	-4.818E+08	-4.818E+08	-4.818E+08
	W_sa [mm ³]	-7.993E+08	-1.139E+08	-1.139E+08	-1.139E+08	-4.856E+08	-5.680E+08	-5.680E+08	-5.680E+08	-5.115E+08	-5.115E+08	-5.115E+08	-5.115E+08
W_ia [mm ³]	2.334E+07	1.923E+07	1.923E+07	1.923E+07	1.682E+08	2.196E+08	2.196E+08	2.196E+08	1.682E+08	1.682E+08	1.682E+08	1.682E+08	
W_ip [mm ³]	2.334E+07	1.923E+07	1.923E+07	1.923E+07	1.648E+08	2.159E+08	2.159E+08	2.159E+08	1.649E+08	1.649E+08	1.649E+08	1.649E+08	
SLE - t0	n [-]	6.06	1E+15	1E+15	1E+15	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06
	A [mm ²]	365743	104811	104811	104811	440880	459515	459515	459515	448569	448569	448569	448569
	yg_sp [mm]	26	-228	-228	-228	-392	-549	-549	-549	-385	-385	-385	-385
	yg_ip [mm]	1426	1172	1172	1172	2308	2751	2751	2751	2315	2315	2315	2315
	Jt [mm ⁴]	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	5.090E+07	5.650E+07	5.650E+07	5.650E+07	6.068E+07	6.068E+07	6.068E+07	6.068E+07
	ly [mm ⁴]	2.180E+12	2.180E+12	2.180E+12	2.180E+12	4.885E+12	4.888E+12	4.888E+12	4.888E+12	4.886E+12	4.886E+12	4.886E+12	4.886E+12
	lz [mm ⁴]	3.594E+10	2.254E+10	2.254E+10	2.254E+10	3.992E+11	6.263E+11	6.263E+11	6.263E+11	4.001E+11	4.001E+11	4.001E+11	4.001E+11
	W_sol_s [mm ³]	-8.564E+08	-4.437E+22	-4.437E+22	-4.437E+22	-3.602E+09	-4.580E+09	-4.580E+09	-4.580E+09	-3.644E+09	-3.644E+09	-3.644E+09	-3.644E+09
	W_arm_s [mm ³]	-1.677E+08	-4.817E+07	-4.817E+07	-4.817E+07	-6.321E+08	-7.942E+08	-7.942E+08	-7.942E+08	-6.398E+08	-6.398E+08	-6.398E+08	-6.398E+08
	W_arm_i [mm ³]	3.372E+09	-9.279E+07	-9.279E+07	-9.279E+07	-9.819E+08	-1.111E+09	-1.111E+09	-1.111E+09	-9.993E+08	-9.993E+08	-9.993E+08	-9.993E+08
	W_sol_i [mm ³]	8.489E+09	-9.890E+22	-9.890E+22	-9.890E+22	-6.178E+09	-6.918E+09	-6.918E+09	-6.918E+09	-6.292E+09	-6.292E+09	-6.292E+09	-6.292E+09
	W_sp [mm ³]	1.401E+09	-9.890E+07	-9.890E+07	-9.890E+07	-1.020E+09	-1.142E+09	-1.142E+09	-1.142E+09	-1.038E+09	-1.038E+09	-1.038E+09	-1.038E+09
	W_sa [mm ³]	6.458E+08	-1.139E+08	-1.139E+08	-1.139E+08	-1.104E+09	-1.208E+09	-1.208E+09	-1.208E+09	-1.158E+09	-1.158E+09	-1.158E+09	-1.158E+09
W_ia [mm ³]	2.521E+07	1.923E+07	1.923E+07	1.923E+07	1.760E+08	2.310E+08	2.310E+08	2.310E+08	1.759E+08	1.759E+08	1.759E+08	1.759E+08	
W_ip [mm ³]	2.521E+07	1.923E+07	1.923E+07	1.923E+07	1.729E+08	2.276E+08	2.276E+08	2.276E+08	1.729E+08	1.729E+08	1.729E+08	1.729E+08	
SLE - r1	n [-]	6.06	1E+15	1E+15	1E+15	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06
	A [mm ²]	365743	104811	104811	104811	440880	459515	459515	459515	448569	448569	448569	448569
	yg_sp [mm]	26	-228	-228	-228	-392	-549	-549	-549	-385	-385	-385	-385
	yg_ip [mm]	1426	1172	1172	1172	2308	2751	2751	2751	2315	2315	2315	2315
	Jt [mm ⁴]	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	5.090E+07	5.650E+07	5.650E+07	5.650E+07	6.068E+07	6.068E+07	6.068E+07	6.068E+07
	ly [mm ⁴]	2.180E+12	2.180E+12	2.180E+12	2.180E+12	4.885E+12	4.888E+12	4.888E+12	4.888E+12	4.886E+12	4.886E+12	4.886E+12	4.886E+12
	lz [mm ⁴]	3.594E+10	2.254E+10	2.254E+10	2.254E+10	3.992E+11	6.263E+11	6.263E+11	6.263E+11	4.001E+11	4.001E+11	4.001E+11	4.001E+11
	W_sol_s [mm ³]	-8.564E+08	-4.437E+22	-4.437E+22	-4.437E+22	-3.602E+09	-4.580E+09	-4.580E+09	-4.580E+09	-3.644E+09	-3.644E+09	-3.644E+09	-3.644E+09
	W_arm_s [mm ³]	-1.677E+08	-4.817E+07	-4.817E+07	-4.817E+07	-6.321E+08	-7.942E+08	-7.942E+08	-7.942E+08	-6.398E+08	-6.398E+08	-6.398E+08	-6.398E+08
	W_arm_i [mm ³]	3.372E+09	-9.279E+07	-9.279E+07	-9.279E+07	-9.819E+08	-1.111E+09	-1.111E+09	-1.111E+09	-9.993E+08	-9.993E+08	-9.993E+08	-9.993E+08
	W_sol_i [mm ³]	8.489E+09	-9.890E+22	-9.890E+22	-9.890E+22	-6.178E+09	-6.918E+09	-6.918E+09	-6.918E+09	-6.292E+09	-6.292E+09	-6.292E+09	-6.292E+09
	W_sp [mm ³]	1.401E+09	-9.890E+07	-9.890E+07	-9.890E+07	-1.020E+09	-1.142E+09	-1.142E+09	-1.142E+09	-1.038E+09	-1.038E+09	-1.038E+09	-1.038E+09
	W_sa [mm ³]	6.458E+08	-1.139E+08	-1.139E+08	-1.139E+08	-1.104E+09	-1.208E+09	-1.208E+09	-1.208E+09	-1.158E+09	-1.158E+09	-1.158E+09	-1.158E+09
W_ia [mm ³]	2.521E+07	1.923E+07	1.923E+07	1.923E+07	1.760E+08	2.310E+08	2.310E+08	2.310E+08	1.759E+08	1.759E+08	1.759E+08	1.759E+08	
W_ip [mm ³]	2.521E+07	1.923E+07	1.923E+07	1.923E+07	1.729E+08	2.276E+08	2.276E+08	2.276E+08	1.729E+08	1.729E+08	1.729E+08	1.729E+08	

Opere d'arte principali - Relazione di calcolo dell'impalcato
0502_T02_VI01_STR_RE01_A

Concio		10				11				12			
Combinazione		Mmax	Mmin	V	T	Mmax	Mmin	V	T	Mmax	Mmin	V	T
SLE - g	n [-]	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm ²]	149373	149373	149373	149373	141683	141683	141683	141683	132994	132690	142811	-193583
	yg_sp [mm]	-1386	-1386	-1386	-1386	-1459	-1459	-1459	-1459	-1380	-1567	-1617	6439
	yg_ip [mm]	1314	1314	1314	1314	1241	1241	1241	1241	1320	1733	1683	9739
	Jt [mm ⁴]	6.068E+07	6.068E+07	6.068E+07	6.068E+07	5.090E+07	5.090E+07	5.090E+07	5.090E+07	3.990E+07	4.549E+07	4.549E+07	4.549E+07
	ly [mm ⁴]	7.484E+09	7.484E+09	7.484E+09	7.484E+09	7.096E+09	7.096E+09	7.096E+09	7.096E+09	6.527E+09	9.430E+09	9.430E+09	9.430E+09
	lz [mm ⁴]	1.667E+11	1.667E+11	1.667E+11	1.667E+11	1.519E+11	1.519E+11	1.519E+11	1.519E+11	1.384E+11	2.129E+11	2.161E+11	2.394E+12
	W_sol_s [mm ³]	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	W_arm_s [mm ³]	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	W_arm_i [mm ³]	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	W_sol_i [mm ³]	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	W_sp [mm ³]	-1.203E+08	-1.203E+08	-1.203E+08	-1.203E+08	-1.041E+08	-1.041E+08	-1.041E+08	-1.041E+08	-1.003E+08	-1.358E+08	-1.336E+08	3.718E+08
	W_sa [mm ³]	-1.238E+08	-1.238E+08	-1.238E+08	-1.238E+08	-1.063E+08	-1.063E+08	-1.063E+08	-1.063E+08	-1.025E+08	-1.385E+08	-1.361E+08	3.701E+08
W_ia [mm ³]	1.308E+08	1.308E+08	1.308E+08	1.308E+08	1.264E+08	1.264E+08	1.264E+08	1.264E+08	1.073E+08	1.250E+08	1.307E+08	2.466E+08	
W_ip [mm ³]	1.268E+08	1.268E+08	1.268E+08	1.268E+08	1.224E+08	1.224E+08	1.224E+08	1.224E+08	1.049E+08	1.229E+08	1.284E+08	2.458E+08	
SLE - t inf	n [-]	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24
	A [mm ²]	278772	278772	278772	278772	271083	271083	271083	271083	268626	268322	278443	-57951
	yg_sp [mm]	-709	-709	-709	-709	-728	-728	-728	-728	-640	-708	-765	21200
	yg_ip [mm]	1991	1991	1991	1991	1972	1972	1972	1972	2060	2592	2535	24500
	Jt [mm ⁴]	6.068E+07	6.068E+07	6.068E+07	6.068E+07	5.090E+07	5.090E+07	5.090E+07	5.090E+07	3.990E+07	4.549E+07	4.549E+07	4.549E+07
	ly [mm ⁴]	1.828E+12	1.828E+12	1.828E+12	1.828E+12	1.827E+12	1.827E+12	1.827E+12	1.827E+12	1.827E+12	1.863E+12	1.863E+12	1.863E+12
	lz [mm ⁴]	3.264E+11	3.264E+11	3.264E+11	3.264E+11	3.231E+11	3.231E+11	3.231E+11	3.231E+11	2.932E+11	4.086E+11	4.310E+11	1.212E+13
	W_sol_s [mm ³]	-5.360E+09	-5.360E+09	-5.360E+09	-5.360E+09	-5.204E+09	-5.204E+09	-5.204E+09	-5.204E+09	-5.174E+09	-6.713E+09	-6.697E+09	1.647E+10
	W_arm_s [mm ³]	-3.440E+08	-3.440E+08	-3.440E+08	-3.440E+08	-3.337E+08	-3.337E+08	-3.337E+08	-3.337E+08	-3.330E+08	-4.308E+08	-4.288E+08	1.012E+09
	W_arm_i [mm ³]	-4.508E+08	-4.508E+08	-4.508E+08	-4.508E+08	-4.347E+08	-4.347E+08	-4.347E+08	-4.347E+08	-4.474E+08	-5.648E+08	-5.525E+08	1.001E+09
	W_sol_i [mm ³]	-7.476E+09	-7.476E+09	-7.476E+09	-7.476E+09	-7.204E+09	-7.204E+09	-7.204E+09	-7.204E+09	-7.436E+09	-9.366E+09	-9.148E+09	1.625E+10
	W_sp [mm ³]	-4.604E+08	-4.604E+08	-4.604E+08	-4.604E+08	-4.436E+08	-4.436E+08	-4.436E+08	-4.436E+08	-4.579E+08	-5.767E+08	-5.633E+08	1.001E+09
	W_sa [mm ³]	-4.879E+08	-4.879E+08	-4.879E+08	-4.879E+08	-4.627E+08	-4.627E+08	-4.627E+08	-4.627E+08	-4.804E+08	-6.022E+08	-5.863E+08	9.992E+08
W_ia [mm ³]	1.673E+08	1.673E+08	1.673E+08	1.673E+08	1.673E+08	1.673E+08	1.673E+08	1.673E+08	1.444E+08	1.595E+08	1.721E+08	8.669E+08	
W_ip [mm ³]	1.640E+08	1.640E+08	1.640E+08	1.640E+08	1.639E+08	1.639E+08	1.639E+08	1.639E+08	1.423E+08	1.576E+08	1.700E+08	8.658E+08	
SLE - 10	n [-]	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06
	A [mm ²]	442337	442337	442337	442337	434648	434648	434648	434648	432190	431886	442007	105614
	yg_sp [mm]	-394	-394	-394	-394	-401	-401	-401	-401	-344	-386	-429	-11412
	yg_ip [mm]	2306	2306	2306	2306	2299	2299	2299	2299	2356	2914	2871	-8112
	Jt [mm ⁴]	6.068E+07	6.068E+07	6.068E+07	6.068E+07	5.090E+07	5.090E+07	5.090E+07	5.090E+07	3.990E+07	4.549E+07	4.549E+07	4.549E+07
	ly [mm ⁴]	4.886E+12	4.886E+12	4.886E+12	4.886E+12	4.885E+12	4.885E+12	4.885E+12	4.885E+12	4.885E+12	4.976E+12	4.976E+12	4.976E+12
	lz [mm ⁴]	3.978E+11	3.978E+11	3.978E+11	3.978E+11	3.968E+11	3.968E+11	3.968E+11	3.968E+11	3.527E+11	4.830E+11	5.168E+11	-1.876E+13
	W_sol_s [mm ³]	-3.575E+09	-3.575E+09	-3.575E+09	-3.575E+09	-3.533E+09	-3.533E+09	-3.533E+09	-3.533E+09	-3.426E+09	-4.394E+09	-4.415E+09	9.724E+09
	W_arm_s [mm ³]	-6.272E+08	-6.272E+08	-6.272E+08	-6.272E+08	-6.194E+08	-6.194E+08	-6.194E+08	-6.194E+08	-6.040E+08	-7.714E+08	-7.721E+08	1.610E+09
	W_arm_i [mm ³]	-9.721E+08	-9.721E+08	-9.721E+08	-9.721E+08	-9.548E+08	-9.548E+08	-9.548E+08	-9.548E+08	-9.825E+08	-1.204E+09	-1.163E+09	1.642E+09
	W_sol_i [mm ³]	-6.115E+09	-6.115E+09	-6.115E+09	-6.115E+09	-6.003E+09	-6.003E+09	-6.003E+09	-6.003E+09	-6.213E+09	-7.580E+09	-7.295E+09	9.962E+09
	W_sp [mm ³]	-1.009E+09	-1.009E+09	-1.009E+09	-1.009E+09	-9.905E+08	-9.905E+08	-9.905E+08	-9.905E+08	-1.025E+09	-1.251E+09	-1.204E+09	1.644E+09
	W_sa [mm ³]	-1.123E+09	-1.123E+09	-1.123E+09	-1.123E+09	-1.071E+09	-1.071E+09	-1.071E+09	-1.071E+09	-1.123E+09	-1.356E+09	-1.294E+09	1.648E+09
W_ia [mm ³]	1.755E+08	1.755E+08	1.755E+08	1.755E+08	1.756E+08	1.756E+08	1.756E+08	1.756E+08	1.517E+08	1.675E+08	1.819E+08	2.304E+09	
W_ip [mm ³]	1.725E+08	1.725E+08	1.725E+08	1.725E+08	1.726E+08	1.726E+08	1.726E+08	1.726E+08	1.497E+08	1.658E+08	1.800E+08	2.313E+09	
SLE - r1	n [-]	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	15.53	15.53	15.53
	A [mm ²]	442337	442337	442337	442337	434648	434648	434648	434648	432190	272773	282894	-53500
	yg_sp [mm]	-394	-394	-394	-394	-401	-401	-401	-401	-344	-695	-751	22953
	yg_ip [mm]	2306	2306	2306	2306	2299	2299	2299	2299	2356	2605	2549	26253
	Jt [mm ⁴]	6.068E+07	6.068E+07	6.068E+07	6.068E+07	5.090E+07	5.090E+07	5.090E+07	5.090E+07	3.990E+07	4.549E+07	4.549E+07	4.549E+07
	ly [mm ⁴]	4.886E+12	4.886E+12	4.886E+12	4.886E+12	4.885E+12	4.885E+12	4.885E+12	4.885E+12	4.885E+12	1.948E+12	1.948E+12	1.948E+12
	lz [mm ⁴]	3.978E+11	3.978E+11	3.978E+11	3.978E+11	3.968E+11	3.968E+11	3.968E+11	3.968E+11	3.527E+11	4.118E+11	4.347E+11	2.353E+13
	W_sol_s [mm ³]	-3.575E+09	-3.575E+09	-3.575E+09	-3.575E+09	-3.533E+09	-3.533E+09	-3.533E+09	-3.533E+09	-3.426E+09	-6.562E+09	-6.548E+09	1.612E+10
	W_arm_s [mm ³]	-6.272E+08	-6.272E+08	-6.272E+08	-6.272E+08	-6.194E+08	-6.194E+08	-6.194E+08	-6.194E+08	-6.040E+08	-4.406E+08	-4.387E+08	1.036E+09
	W_arm_i [mm ³]	-9.721E+08	-9.721E+08	-9.721E+08	-9.721E+08	-9.548E+08	-9.548E+08	-9.548E+08	-9.548E+08	-9.825E+08	-5.803E+08	-5.675E+08	1.026E+09
	W_sol_i [mm ³]	-6.115E+09	-6.115E+09	-6.115E+09	-6.115E+09	-6.003E+09	-6.003E+09	-6.003E+09	-6.003E+09	-6.213E+09	-9.207E+09	-8.990E+09	1.592E+10
	W_sp [mm ³]	-1.009E+09	-1.009E+09	-1.009E+09	-1.009E+09	-9.905E+08	-9.905E+08	-9.905E+08	-9.905E+08	-1.025E+09	-5.929E+08	-5.789E+08	1.025E+09
	W_sa [mm ³]	-1.123E+09	-1.123E+09	-1.123E+09	-1.123E+09	-1.071E+09	-1.071E+09	-1.071E+09	-1.071E+09	-1.123E+09	-6.196E+08	-6.029E+08	1.024E+09
W_ia [mm ³]	1.755E+08	1.755E+08	1.755E+08	1.755E+08	1.756E+08	1.756E+08	1.756E+08	1.756E+08	1.517E+08	1.599E+08	1.725E+08	8.974E+08	
W_ip [mm ³]	1.725E+08	1.725E+08	1.725E+08	1.725E+08	1.726E+08	1.726E+08	1.726E+08	1.726E+08	1.497E+08	1.580E+08	1.705E+08	8.963E+08	

Concilio	Combinazione	13				14				15			
		Mmax	Mmin	V	T	Mmax	Mmin	V	T	Mmax	Mmin	V	T
SLE - g	n [-]	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm ²]	66547	66547	66547	66547	66547	66547	66547	66547	66547	66547	66547	66547
	yg_sp [mm]	-463	-463	-463	-463	-463	-463	-463	-463	-463	-463	-463	-463
	yg_ip [mm]	937	937	937	937	937	937	937	937	937	937	937	937
	Jt [mm ⁴]	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07
	ly [mm ⁴]	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09	1.761E+09
	lz [mm ⁴]	1.417E+10	1.417E+10	1.417E+10	1.417E+10	1.417E+10	1.417E+10	1.417E+10	1.417E+10	1.417E+10	1.417E+10	1.417E+10	1.417E+10
	W_sol_s [mm ³]	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	W_arm_s [mm ³]	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	W_arm_i [mm ³]	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	W_sol_i [mm ³]	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	W_sp [mm ³]	-3.064E+07	-3.064E+07	-3.064E+07	-3.064E+07	-3.064E+07	-3.064E+07	-3.064E+07	-3.064E+07	-3.064E+07	-3.064E+07	-3.064E+07	-3.064E+07
	W_sa [mm ³]	-3.277E+07	-3.277E+07	-3.277E+07	-3.277E+07	-3.277E+07	-3.277E+07	-3.277E+07	-3.277E+07	-3.277E+07	-3.277E+07	-3.277E+07	-3.277E+07
W_ia [mm ³]	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	
W_ip [mm ³]	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	1.512E+07	
SLE - tinf	n [-]	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm ²]	195946	195946	195946	195946	195946	98579	98579	98579	98579	98579	98579	98579
	yg_sp [mm]	-79	-79	-79	-79	-79	-245	-245	-245	-245	-245	-245	-245
	yg_ip [mm]	1321	1321	1321	1321	1321	1155	1155	1155	1155	1155	1155	1155
	Jt [mm ⁴]	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07
	ly [mm ⁴]	8.146E+11	8.146E+11	8.146E+11	8.146E+11	8.146E+11	8.146E+11	8.146E+11	8.146E+11	8.146E+11	8.146E+11	8.146E+11	8.146E+11
	lz [mm ⁴]	3.047E+10	3.047E+10	3.047E+10	3.047E+10	3.047E+10	2.100E+10	2.100E+10	2.100E+10	2.100E+10	2.100E+10	2.100E+10	2.100E+10
	W_sol_s [mm ³]	-1.380E+09	-1.380E+09	-1.380E+09	-1.380E+09	-1.380E+09	-3.999E+22	-3.999E+22	-3.999E+22	-3.999E+22	-3.999E+22	-3.999E+22	-3.999E+22
	W_arm_s [mm ³]	-9.562E+07	-9.562E+07	-9.562E+07	-9.562E+07	-9.562E+07	-4.329E+07	-4.329E+07	-4.329E+07	-4.329E+07	-4.329E+07	-4.329E+07	-4.329E+07
	W_arm_i [mm ³]	-3.253E+08	-3.253E+08	-3.253E+08	-3.253E+08	-3.253E+08	-8.074E+07	-8.074E+07	-8.074E+07	-8.074E+07	-8.074E+07	-8.074E+07	-8.074E+07
	W_sol_i [mm ³]	-6.289E+09	-6.289E+09	-6.289E+09	-6.289E+09	-6.289E+09	-8.568E+22	-8.568E+22	-8.568E+22	-8.568E+22	-8.568E+22	-8.568E+22	-8.568E+22
	W_sp [mm ³]	-3.873E+08	-3.873E+08	-3.873E+08	-3.873E+08	-3.873E+08	-8.568E+07	-8.568E+07	-8.568E+07	-8.568E+07	-8.568E+07	-8.568E+07	-8.568E+07
	W_sa [mm ³]	-6.259E+08	-6.259E+08	-6.259E+08	-6.259E+08	-6.259E+08	-9.763E+07	-9.763E+07	-9.763E+07	-9.763E+07	-9.763E+07	-9.763E+07	-9.763E+07
W_ia [mm ³]	2.307E+07	2.307E+07	2.307E+07	2.307E+07	2.307E+07	1.819E+07	1.819E+07	1.819E+07	1.819E+07	1.819E+07	1.819E+07	1.819E+07	
W_ip [mm ³]	2.306E+07	2.306E+07	2.306E+07	2.306E+07	2.306E+07	1.818E+07	1.818E+07	1.818E+07	1.818E+07	1.818E+07	1.818E+07	1.818E+07	
SLE - 10	n [-]	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm ²]	359511	359511	359511	359511	359511	98579	98579	98579	98579	98579	98579	98579
	yg_sp [mm]	22	22	22	22	22	-245	-245	-245	-245	-245	-245	-245
	yg_ip [mm]	1422	1422	1422	1422	1422	1155	1155	1155	1155	1155	1155	1155
	Jt [mm ⁴]	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07
	ly [mm ⁴]	2.180E+12	2.180E+12	2.180E+12	2.180E+12	2.180E+12	4.880E+12	4.880E+12	4.880E+12	4.880E+12	4.880E+12	4.880E+12	4.880E+12
	lz [mm ⁴]	3.566E+10	3.566E+10	3.566E+10	3.566E+10	3.566E+10	2.100E+10	2.100E+10	2.100E+10	2.100E+10	2.100E+10	2.100E+10	2.100E+10
	W_sol_s [mm ³]	-8.374E+08	-8.374E+08	-8.374E+08	-8.374E+08	-8.374E+08	-3.999E+22	-3.999E+22	-3.999E+22	-3.999E+22	-3.999E+22	-3.999E+22	-3.999E+22
	W_arm_s [mm ³]	-1.635E+08	-1.635E+08	-1.635E+08	-1.635E+08	-1.635E+08	-4.329E+07	-4.329E+07	-4.329E+07	-4.329E+07	-4.329E+07	-4.329E+07	-4.329E+07
	W_arm_i [mm ³]	5.136E+09	5.136E+09	5.136E+09	5.136E+09	5.136E+09	-8.074E+07	-8.074E+07	-8.074E+07	-8.074E+07	-8.074E+07	-8.074E+07	-8.074E+07
	W_sol_i [mm ³]	9.848E+09	9.848E+09	9.848E+09	9.848E+09	9.848E+09	-8.568E+22	-8.568E+22	-8.568E+22	-8.568E+22	-8.568E+22	-8.568E+22	-8.568E+22
	W_sp [mm ³]	1.625E+09	1.625E+09	1.625E+09	1.625E+09	1.625E+09	-8.568E+07	-8.568E+07	-8.568E+07	-8.568E+07	-8.568E+07	-8.568E+07	-8.568E+07
	W_sa [mm ³]	6.865E+08	6.865E+08	6.865E+08	6.865E+08	6.865E+08	-9.763E+07	-9.763E+07	-9.763E+07	-9.763E+07	-9.763E+07	-9.763E+07	-9.763E+07
W_ia [mm ³]	2.508E+07	2.508E+07	2.508E+07	2.508E+07	2.508E+07	1.819E+07	1.819E+07	1.819E+07	1.819E+07	1.819E+07	1.819E+07	1.819E+07	
W_ip [mm ³]	2.508E+07	2.508E+07	2.508E+07	2.508E+07	2.508E+07	1.818E+07	1.818E+07	1.818E+07	1.818E+07	1.818E+07	1.818E+07	1.818E+07	
SLE - r1	n [-]	6.06	6.06	6.06	6.06	6.06	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm ²]	359511	359511	359511	359511	359511	98579	98579	98579	98579	98579	98579	98579
	yg_sp [mm]	22	22	22	22	22	-245	-245	-245	-245	-245	-245	-245
	yg_ip [mm]	1422	1422	1422	1422	1422	1155	1155	1155	1155	1155	1155	1155
	Jt [mm ⁴]	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07	1.996E+07
	ly [mm ⁴]	2.180E+12	2.180E+12	2.180E+12	2.180E+12	2.180E+12	4.880E+12	4.880E+12	4.880E+12	4.880E+12	4.880E+12	4.880E+12	4.880E+12
	lz [mm ⁴]	3.566E+10	3.566E+10	3.566E+10	3.566E+10	3.566E+10	2.100E+10	2.100E+10	2.100E+10	2.100E+10	2.100E+10	2.100E+10	2.100E+10
	W_sol_s [mm ³]	-8.374E+08	-8.374E+08	-8.374E+08	-8.374E+08	-8.374E+08	-3.999E+22	-3.999E+22	-3.999E+22	-3.999E+22	-3.999E+22	-3.999E+22	-3.999E+22
	W_arm_s [mm ³]	-1.635E+08	-1.635E+08	-1.635E+08	-1.635E+08	-1.635E+08	-4.329E+07	-4.329E+07	-4.329E+07	-4.329E+07	-4.329E+07	-4.329E+07	-4.329E+07
	W_arm_i [mm ³]	5.136E+09	5.136E+09	5.136E+09	5.136E+09	5.136E+09	-8.074E+07	-8.074E+07	-8.074E+07	-8.074E+07	-8.074E+07	-8.074E+07	-8.074E+07
	W_sol_i [mm ³]	9.848E+09	9.848E+09	9.848E+09	9.848E+09	9.848E+09	-8.568E+22	-8.568E+22	-8.568E+22	-8.568E+22	-8.568E+22	-8.568E+22	-8.568E+22
	W_sp [mm ³]	1.625E+09	1.625E+09	1.625E+09	1.625E+09	1.625E+09	-8.568E+07	-8.568E+07	-8.568E+07	-8.568E+07	-8.568E+07	-8.568E+07	-8.568E+07
	W_sa [mm ³]	6.865E+08	6.865E+08	6.865E+08	6.865E+08	6.865E+08	-9.763E+07	-9.763E+07	-9.763E+07	-9.763E+07	-9.763E+07	-9.763E+07	-9.763E+07
W_ia [mm ³]	2.508E+07	2.508E+07	2.508E+07	2.508E+07	2.508E+07	1.819E+07	1.819E+07	1.819E+07	1.819E+07	1.819E+07	1.819E+07	1.819E+07	
W_ip [mm ³]	2.508E+07	2.508E+07	2.508E+07	2.508E+07	2.508E+07	1.818E+07	1.818E+07	1.818E+07	1.818E+07	1.818E+07	1.818E+07	1.818E+07	

11.4 Verifica delle travi principali allo SLU

Si riportano in forma tabellare sintetica i risultati delle verifiche di ogni concio.

		Concio			1			2			3		
		Ed	Rd	η	Ed	Rd	η	Ed	Rd	η			
SLU	Combinazione momento massimo	Sollecitante / Resistente /Tasso di sfruttamento			1			1			1		
		Classe sezione	1			1			1				
		Momento plastico M_{pl}	26,649	55,483	48.0%	35,956	55,483	64.8%	37,836	55,483	68.2%		
		Tensione cls sup [MPa] $\sigma_{c,sup}$											
		Tensione armatura sup [MPa] $\sigma_{arm,sup}$											
		Tensione arm inf [MPa] $\sigma_{arm,inf}$											
		Tensione cls inf [MPa] $\sigma_{c,inf}$											
		Tensione pb sup lato sup [MPa] $\sigma_{s,pb,sup,s}$											
		Tensione pb sup lato inf [MPa] $\sigma_{s,pb,sup,i}$											
	Tensione pb inf lato sup [MPa] $\sigma_{s,pb,inf,s}$												
	Tensione pb inf lato inf [MPa] $\sigma_{s,pb,inf,i}$												
	Taglio [kN] V	1,898	5,562	34.1%	778	5,384	14.5%	681	5,384	12.6%			
	Combinazione momento minimo	Classe sezione	1			1			4				
		Momento plastico M_{pl}	382	55,450	0.7%	4,041	55,483	7.3%					
		Tensione cls sup [MPa] $\sigma_{c,sup}$							0.0	23.3	0.0%		
		Tensione armatura sup [MPa] $\sigma_{arm,sup}$							9.8	391.3	2.5%		
		Tensione arm inf - predalle [MPa] $\sigma_{arm,inf}$							1.6	338.1	0.5%		
		Tensione cls inf [MPa] $\sigma_{c,inf}$							0.0	23.3	0.0%		
		Tensione pb sup lato sup [MPa] $\sigma_{s,pb,sup,s}$							-10.8	338.1	3.2%		
Tensione pb sup lato inf [MPa] $\sigma_{s,pb,sup,i}$								-11.4	338.1	3.4%			
Tensione pb inf lato sup [MPa] $\sigma_{s,pb,inf,s}$								-90.5	338.1	26.8%			
Tensione pb inf lato inf [MPa] $\sigma_{s,pb,inf,i}$							-91.4	338.1	27.0%				
Taglio [kN] V	2,081	5,562	37.4%	1,895	5,384	35.2%	2,652	5,384	49.3%				
Combinazione massimo taglio	Classe sezione	1			1			1					
	Momento plastico M_{pl}	7,990	55,450	14.4%	24,882	55,483	44.8%	9,546	55,483	17.2%			
	Tensione cls sup [MPa] $\sigma_{c,sup}$												
	Tensione armatura sup [MPa] $\sigma_{arm,sup}$												
	Tensione arm inf - predalle [MPa] $\sigma_{arm,inf}$												
	Tensione cls inf [MPa] $\sigma_{c,inf}$												
	Tensione pb sup lato sup [MPa] $\sigma_{s,pb,sup,s}$												
	Tensione pb sup lato inf [MPa] $\sigma_{s,pb,sup,i}$												
	Tensione pb inf lato sup [MPa] $\sigma_{s,pb,inf,s}$												
Tensione pb inf lato inf [MPa] $\sigma_{s,pb,inf,i}$													
Taglio [kN] V	3,021	5,562	54.3%	1,917	5,384	35.6%	2,673	5,384	49.6%				
Combinazione massimo momento torcente	Classe sezione	1			4			1					
	Momento plastico M_{pl}	7,047	55,450	12.7%				8,967	55,483	16.2%			
	Tensione cls sup [MPa] $\sigma_{c,sup}$				-1.5	23.3							
	Tensione armatura sup [MPa] $\sigma_{arm,sup}$					391.3							
	Tensione arm inf - predalle [MPa] $\sigma_{arm,inf}$					338.1							
	Tensione cls inf [MPa] $\sigma_{c,inf}$				-1.1	23.3							
	Tensione pb sup lato sup [MPa] $\sigma_{s,pb,sup,s}$					338.1							
	Tensione pb sup lato inf [MPa] $\sigma_{s,pb,sup,i}$					338.1							
	Tensione pb inf lato sup [MPa] $\sigma_{s,pb,inf,s}$					338.1							
Tensione pb inf lato inf [MPa] $\sigma_{s,pb,inf,i}$					338.1								
Taglio [kN] V	1,755	5,562	31.6%	835	5,384	15.5%	1,759	5,384	32.7%				

		Concio			4			5			6		
Solicitante / Resistente / Tasso di sfruttamento		Ed	Rd	η	Ed	Rd	η	Ed	Rd	η			
SLU	Combinazione momento massimo	Classe sezione	1			1			1				
		Momento plastico M_{pl}	30,774	55,483	55.5%	2,474	14,384	17.2%	324	12,648	2.6%		
		Tensione cls sup [MPa] $\sigma_{c,sup}$											
		Tensione armatura sup [MPa] $\sigma_{arm,sup}$											
		Tensione arm inf [MPa] $\sigma_{arm,inf}$											
		Tensione cls inf [MPa] $\sigma_{c,inf}$											
		Tensione pb sup lato sup [MPa] $\sigma_{s,pb,sup,s}$											
		Tensione pb sup lato inf [MPa] $\sigma_{s,pb,sup,i}$											
		Tensione pb inf lato sup [MPa] $\sigma_{s,pb,inf,s}$											
		Tensione pb inf lato inf [MPa] $\sigma_{s,pb,inf,i}$											
Taglio [kN] V	2,180	5,384	40.5%	473	8,022	5.9%	378	8,022	4.7%				
Combinazione momento minimo	Classe sezione	4			3			3					
	Momento plastico M_{pl}												
	Tensione cls sup [MPa] $\sigma_{c,sup}$	0.0	23.3	0.0%	0.0	23.3	0.0%	0.0	23.3	0.0%			
	Tensione armatura sup [MPa] $\sigma_{arm,sup}$	34.0	391.3	8.7%	150.2	391.3	38.4%	123.4	391.3	31.5%			
	Tensione arm inf - predalle [MPa] $\sigma_{arm,inf}$	20.1	338.1	6.0%	129.5	338.1	38.3%	111.3	338.1	32.9%			
	Tensione cls inf [MPa] $\sigma_{c,inf}$	0.0	23.3	0.0%	0.0	23.3	0.0%	0.0	23.3	0.0%			
	Tensione pb sup lato sup [MPa] $\sigma_{s,pb,sup,s}$	167.8	338.1	49.6%	230.8	338.1	68.3%	239.8	338.1	70.9%			
	Tensione pb sup lato inf [MPa] $\sigma_{s,pb,sup,i}$	164.8	338.1	48.7%	224.6	338.1	66.4%	234.5	338.1	69.3%			
	Tensione pb inf lato sup [MPa] $\sigma_{s,pb,inf,s}$	-326.8	338.1	96.7%	-57.5	338.1	17.0%	-8.2	338.1	2.4%			
	Tensione pb inf lato inf [MPa] $\sigma_{s,pb,inf,i}$	-331.3	338.1	98.0%	-57.6	338.1	17.0%	-8.2	338.1	2.4%			
Taglio [kN] V	4,078	5,820	70.1%	1,003	8,022	12.5%	934	8,022	11.6%				
Combinazione massimo taglio	Classe sezione	4			3			3					
	Momento plastico M_{pl}												
	Tensione cls sup [MPa] $\sigma_{c,sup}$	0.0	23.3	0.0%	0.0	23.3	0.0%	0.0	23.3	0.0%			
	Tensione armatura sup [MPa] $\sigma_{arm,sup}$	2.5	391.3	0.6%	-12.9	391.3	3.3%	28.3	391.3	7.2%			
	Tensione arm inf - predalle [MPa] $\sigma_{arm,inf}$	0.3	338.1	0.1%	1.0	338.1	0.3%	32.6	338.1	9.6%			
	Tensione cls inf [MPa] $\sigma_{c,inf}$	0.0	23.3	0.0%	0.0	23.3	0.0%	0.0	23.3	0.0%			
	Tensione pb sup lato sup [MPa] $\sigma_{s,pb,sup,s}$	140.4	338.1	41.5%	104.2	338.1	30.8%	151.8	338.1	44.9%			
	Tensione pb sup lato inf [MPa] $\sigma_{s,pb,sup,i}$	138.6	338.1	41.0%	102.8	338.1	30.4%	149.0	338.1	44.1%			
	Tensione pb inf lato sup [MPa] $\sigma_{s,pb,inf,s}$	-165.2	338.1	48.9%	40.1	338.1	11.9%	19.4	338.1	5.7%			
	Tensione pb inf lato inf [MPa] $\sigma_{s,pb,inf,i}$	-168.0	338.1	49.7%	40.1	338.1	11.9%	19.4	338.1	5.7%			
Taglio [kN] V	4,104	5,820	70.5%	1,028	8,022	12.8%	955	8,022	11.9%				
Combinazione massimo momento torcente	Classe sezione	1			3			3					
	Momento plastico M_{pl}	3,031	73,901	4.1%									
	Tensione cls sup [MPa] $\sigma_{c,sup}$				0.0	23.3	0.0%	0.0	23.3	0.0%			
	Tensione armatura sup [MPa] $\sigma_{arm,sup}$	-16.7			4.3	391.3	1.1%	60.0	391.3	15.3%			
	Tensione arm inf - predalle [MPa] $\sigma_{arm,inf}$	-12.2			13.2	338.1	3.9%	53.2	338.1	15.7%			
	Tensione cls inf [MPa] $\sigma_{c,inf}$				0.0	23.3	0.0%	0.0	23.3	0.0%			
	Tensione pb sup lato sup [MPa] $\sigma_{s,pb,sup,s}$	46.1			126.2	338.1	37.3%	201.6	338.1	59.6%			
	Tensione pb sup lato inf [MPa] $\sigma_{s,pb,sup,i}$	45.9			125.4	338.1	37.1%	198.4	338.1	58.7%			
	Tensione pb inf lato sup [MPa] $\sigma_{s,pb,inf,s}$	4.2			87.7	338.1	25.9%	50.7	338.1	15.0%			
	Tensione pb inf lato inf [MPa] $\sigma_{s,pb,inf,i}$	3.8			87.7	338.1	25.9%	50.7	338.1	15.0%			
Taglio [kN] V	2,934	5,820	50.4%	491	8,022	6.1%	647	8,022	8.1%				

	Concio	7			8			9		
		Ed	Rd	η	Ed	Rd	η	Ed	Rd	η
Combinazione momento massimo	Sollecitante / Resistente /Tasso di sfruttamento									
	Classe sezione	1			1			1		
	Momento plastico M_{pl}	2,375	13,963	17.0%	50,859	77,201	65.9%	61,218	77,357	79.1%
	Tensione cls sup [MPa] $\sigma_{c,sup}$									
	Tensione armatura sup [MPa] $\sigma_{arm,sup}$									
	Tensione arm inf [MPa] $\sigma_{arm,inf}$									
	Tensione cls inf [MPa] $\sigma_{c,inf}$									
	Tensione pb sup lato sup [MPa] $\sigma_{s,pb,sup,s}$									
	Tensione pb sup lato inf [MPa] $\sigma_{s,pb,sup,i}$									
	Tensione pb inf lato sup [MPa] $\sigma_{s,pb,inf,s}$									
Tensione pb inf lato inf [MPa] $\sigma_{s,pb,inf,i}$										
Taglio [kN] V	488	8,022	6.1%	1,988	10,597	18.8%	579	10,578	5.5%	
Combinazione momento minimo	Classe sezione	3			3			1		
	Momento plastico M_{pl}							10,299	77,357	13.3%
	Tensione cls sup [MPa] $\sigma_{c,sup}$	0.0	23.3	0.0%	0.0	23.3	0.0%			
	Tensione armatura sup [MPa] $\sigma_{arm,sup}$	119.5	391.3	30.5%	23.8	391.3	6.1%			
	Tensione arm inf - predalle [MPa] $\sigma_{arm,inf}$	106.2	338.1	31.4%	16.9	338.1	5.0%			
	Tensione cls inf [MPa] $\sigma_{c,inf}$	0.0	23.3	0.0%	0.0	23.3	0.0%			
	Tensione pb sup lato sup [MPa] $\sigma_{s,pb,sup,s}$	191.8	338.1	56.7%	97.7	338.1	28.9%			
	Tensione pb sup lato inf [MPa] $\sigma_{s,pb,sup,i}$	186.8	338.1	55.2%	95.4	338.1	28.2%			
	Tensione pb inf lato sup [MPa] $\sigma_{s,pb,inf,s}$	-44.1	338.1	13.0%	-152.6	338.1	45.1%			
	Tensione pb inf lato inf [MPa] $\sigma_{s,pb,inf,i}$	-44.1	338.1	13.1%	-155.6	338.1	46.0%			
Taglio [kN] V	1,098	8,022	13.7%	4,650	11,630	40.0%	2,602	10,578	24.6%	
Combinazione massimo taglio	Classe sezione	3			3			1		
	Momento plastico M_{pl}							32,336	77,354	41.8%
	Tensione cls sup [MPa] $\sigma_{c,sup}$	0.0	23.3	0.0%	-0.7	23.3	2.9%			
	Tensione armatura sup [MPa] $\sigma_{arm,sup}$	23.3	391.3	6.0%	-8.2	391.3	2.1%			
	Tensione arm inf - predalle [MPa] $\sigma_{arm,inf}$	32.7	338.1	9.7%	-6.7	338.1	2.0%			
	Tensione cls inf [MPa] $\sigma_{c,inf}$	0.0	23.3	0.0%	-0.5	23.3	2.3%			
	Tensione pb sup lato sup [MPa] $\sigma_{s,pb,sup,s}$	113.3	338.1	33.5%	68.1	338.1	20.2%			
	Tensione pb sup lato inf [MPa] $\sigma_{s,pb,sup,i}$	111.7	338.1	33.0%	67.1	338.1	19.8%			
	Tensione pb inf lato sup [MPa] $\sigma_{s,pb,inf,s}$	38.6	338.1	11.4%	-48.3	338.1	14.3%			
	Tensione pb inf lato inf [MPa] $\sigma_{s,pb,inf,i}$	38.6	338.1	11.4%	-49.7	338.1	14.7%			
Taglio [kN] V	1,115	8,022	13.9%	4,737	11,630	40.7%	2,627	10,578	24.8%	
Combinazione massimo momento torcente	Classe sezione	3			1			1		
	Momento plastico M_{pl}				13,418	103,226	13.0%	42,546	77,355	55.0%
	Tensione cls sup [MPa] $\sigma_{c,sup}$	0.0	23.3	0.0%						
	Tensione armatura sup [MPa] $\sigma_{arm,sup}$	58.2	391.3	14.9%						
	Tensione arm inf - predalle [MPa] $\sigma_{arm,inf}$	53.3	338.1	15.8%						
	Tensione cls inf [MPa] $\sigma_{c,inf}$	0.0	23.3	0.0%						
	Tensione pb sup lato sup [MPa] $\sigma_{s,pb,sup,s}$	144.6	338.1	42.8%						
	Tensione pb sup lato inf [MPa] $\sigma_{s,pb,sup,i}$	142.6	338.1	42.2%						
	Tensione pb inf lato sup [MPa] $\sigma_{s,pb,inf,s}$	50.1	338.1	14.8%						
	Tensione pb inf lato inf [MPa] $\sigma_{s,pb,inf,i}$	50.1	338.1	14.8%						
Taglio [kN] V	580	8,022	7.2%	3,892	11,630	33.5%	1,052	10,578	9.9%	

		Concio			10			11			12		
Solicitante / Resistente / Tasso di sfruttamento		Ed	Rd	η	Ed	Rd	η	Ed	Rd	η			
SLU	Combinazione momento massimo	Classe sezione	1			1			1				
		Momento plastico M_{pl}	61,270	77,020	79.6%	56,671	76,916	73.7%	31,075	69,237	44.9%		
		Tensione cls sup [MPa] $\sigma_{c,sup}$											
		Tensione armatura sup [MPa] $\sigma_{arm,sup}$											
		Tensione arm inf [MPa] $\sigma_{arm,inf}$											
		Tensione cls inf [MPa] $\sigma_{c,inf}$											
		Tensione pb sup lato sup [MPa] $\sigma_{s,pb,sup,s}$											
		Tensione pb sup lato inf [MPa] $\sigma_{s,pb,sup,i}$											
		Tensione pb inf lato sup [MPa] $\sigma_{s,pb,inf,s}$											
		Tensione pb inf lato inf [MPa] $\sigma_{s,pb,inf,i}$											
Taglio [kN] V	300	10,578	2.8%	1,653	10,597	15.6%	3,039	10,615	28.6%				
Combinazione momento minimo	Classe sezione	1			3			4					
	Momento plastico M_{pl}	12,269	77,020	15.9%									
	Tensione cls sup [MPa] $\sigma_{c,sup}$				0.0	23.3	0.0%	0.0	23.3	0.0%			
	Tensione armatura sup [MPa] $\sigma_{arm,sup}$				8.8	391.3	2.2%	47.6	391.3	12.2%			
	Tensione arm inf - predalle [MPa] $\sigma_{arm,inf}$				4.1	338.1	1.2%	32.4	338.1	9.6%			
	Tensione cls inf [MPa] $\sigma_{c,inf}$				0.0	23.3	0.0%	0.0	23.3	0.0%			
	Tensione pb sup lato sup [MPa] $\sigma_{s,pb,sup,s}$				-34.7	338.1	10.3%	158.4	338.1	46.8%			
	Tensione pb sup lato inf [MPa] $\sigma_{s,pb,sup,i}$				-34.5	338.1	10.2%	153.9	338.1	45.5%			
	Tensione pb inf lato sup [MPa] $\sigma_{s,pb,inf,s}$				-19.7	338.1	5.8%	-330.3	338.1	97.7%			
	Tensione pb inf lato inf [MPa] $\sigma_{s,pb,inf,i}$				-19.5	338.1	5.8%	-334.8	338.1	99.0%			
Taglio [kN] V	2,206	10,578	20.9%	3,515	10,597	33.2%	5,074	11,646	43.6%				
Combinazione massimo taglio	Classe sezione	1			1			4					
	Momento plastico M_{pl}	34,008	77,019	44.2%	12,533	76,914	16.3%						
	Tensione cls sup [MPa] $\sigma_{c,sup}$							0.0	23.3	0.0%			
	Tensione armatura sup [MPa] $\sigma_{arm,sup}$							28.1	391.3	7.2%			
	Tensione arm inf - predalle [MPa] $\sigma_{arm,inf}$							19.7	338.1	5.8%			
	Tensione cls inf [MPa] $\sigma_{c,inf}$							0.0	23.3	0.0%			
	Tensione pb sup lato sup [MPa] $\sigma_{s,pb,sup,s}$							133.5	338.1	39.5%			
	Tensione pb sup lato inf [MPa] $\sigma_{s,pb,sup,i}$							130.2	338.1	38.5%			
	Tensione pb inf lato sup [MPa] $\sigma_{s,pb,inf,s}$							-227.4	338.1	67.2%			
	Tensione pb inf lato inf [MPa] $\sigma_{s,pb,inf,i}$							-230.7	338.1	68.2%			
Taglio [kN] V	2,213	10,578	20.9%	3,528	10,597	33.3%	5,081	11,646	43.6%				
Combinazione massimo momento torcente	Classe sezione	1			1			4					
	Momento plastico M_{pl}	40,459	77,020	52.5%	24,582	76,915	32.0%						
	Tensione cls sup [MPa] $\sigma_{c,sup}$							0.0	23.3	0.0%			
	Tensione armatura sup [MPa] $\sigma_{arm,sup}$							7.9	391.3	2.0%			
	Tensione arm inf - predalle [MPa] $\sigma_{arm,inf}$							5.0	338.1	1.5%			
	Tensione cls inf [MPa] $\sigma_{c,inf}$							0.6	23.3	2.4%			
	Tensione pb sup lato sup [MPa] $\sigma_{s,pb,sup,s}$							120.0	338.1	35.5%			
	Tensione pb sup lato inf [MPa] $\sigma_{s,pb,sup,i}$							117.4	338.1	34.7%			
	Tensione pb inf lato sup [MPa] $\sigma_{s,pb,inf,s}$							-158.7	338.1	46.9%			
	Tensione pb inf lato inf [MPa] $\sigma_{s,pb,inf,i}$							-161.2	338.1	47.7%			
Taglio [kN] V	1,678	10,578	15.9%	2,848	10,597	26.9%	4,624	11,646	39.7%				

	Concio	13			14			15			
		Ed	Rd	η	Ed	Rd	η	Ed	Rd	η	
SLU	Combinazione momento massimo	Sollecitante / Resistente / Tasso di sfruttamento									
		Classe sezione	1			1			1		
		Momento plastico M_{pl}	2,824	14,491	19.5%	403	14,861	2.7%	59	12,339	0.5%
		Tensione cls sup [MPa] $\sigma_{c,sup}$									
		Tensione armatura sup [MPa] $\sigma_{arm,sup}$									
		Tensione arm inf [MPa] $\sigma_{arm,inf}$									
		Tensione cls inf [MPa] $\sigma_{c,inf}$									
		Tensione pb sup lato sup [MPa] $\sigma_{s,pb,sup,s}$									
		Tensione pb sup lato inf [MPa] $\sigma_{s,pb,sup,i}$									
		Tensione pb inf lato sup [MPa] $\sigma_{s,pb,inf,s}$									
Tensione pb inf lato inf [MPa] $\sigma_{s,pb,inf,i}$											
Taglio [kN] V	1,052	8,022	13.1%	236	8,022	2.9%	235	8,022	2.9%		
Combinazione momento minimo	Classe sezione	3			3			3			
	Momento plastico M_{pl}										
	Tensione cls sup [MPa] $\sigma_{c,sup}$	0.0	23.3	0.0%	0.0	23.3	0.0%	0.0	23.3	0.0%	
	Tensione armatura sup [MPa] $\sigma_{arm,sup}$	158.1	391.3	40.4%	133.2	391.3	34.0%	126.2	391.3	32.3%	
	Tensione arm inf - predalle [MPa] $\sigma_{arm,inf}$	133.8	338.1	39.6%	116.2	338.1	34.4%	114.1	338.1	33.7%	
	Tensione cls inf [MPa] $\sigma_{c,inf}$	0.0	23.3	0.0%	0.0	23.3	0.0%	0.0	23.3	0.0%	
	Tensione pb sup lato sup [MPa] $\sigma_{s,pb,sup,s}$	273.5	338.1	80.9%	282.1	338.1	83.4%	287.4	338.1	85.0%	
	Tensione pb sup lato inf [MPa] $\sigma_{s,pb,sup,i}$	266.6	338.1	78.9%	276.5	338.1	81.8%	282.8	338.1	83.7%	
	Tensione pb inf lato sup [MPa] $\sigma_{s,pb,inf,s}$	-46.4	338.1	13.7%	19.3	338.1	5.7%	73.3	338.1	21.7%	
	Tensione pb inf lato inf [MPa] $\sigma_{s,pb,inf,i}$	-46.5	338.1	13.7%	19.3	338.1	5.7%	73.3	338.1	21.7%	
Taglio [kN] V	1,252	8,022	15.6%	935	8,022	11.6%	821	8,022	10.2%		
Combinazione massimo taglio	Classe sezione	1			3			3			
	Momento plastico M_{pl}	264	12,153	2.2%							
	Tensione cls sup [MPa] $\sigma_{c,sup}$				0.0	23.3	0.0%	0.0	23.3	0.0%	
	Tensione armatura sup [MPa] $\sigma_{arm,sup}$				29.4	391.3	7.5%	61.6	391.3	15.7%	
	Tensione arm inf - predalle [MPa] $\sigma_{arm,inf}$				29.3	338.1	8.7%	58.9	338.1	17.4%	
	Tensione cls inf [MPa] $\sigma_{c,inf}$				0.0	23.3	0.0%	0.0	23.3	0.0%	
	Tensione pb sup lato sup [MPa] $\sigma_{s,pb,sup,s}$				212.6	338.1	62.9%	234.0	338.1	69.2%	
	Tensione pb sup lato inf [MPa] $\sigma_{s,pb,sup,i}$				210.7	338.1	62.3%	232.2	338.1	68.7%	
	Tensione pb inf lato sup [MPa] $\sigma_{s,pb,inf,s}$				126.7	338.1	37.5%	147.1	338.1	43.5%	
	Tensione pb inf lato inf [MPa] $\sigma_{s,pb,inf,i}$				126.7	338.1	37.5%	147.1	338.1	43.5%	
Taglio [kN] V	1,475	8,022	18.4%	999	8,022	12.5%	825	8,022	10.3%		
Combinazione massimo momento torcente	Classe sezione	3			3			3			
	Momento plastico M_{pl}										
	Tensione cls sup [MPa] $\sigma_{c,sup}$	0.0	23.3	0.0%	0.0	23.3	0.0%	0.0	23.3	0.0%	
	Tensione armatura sup [MPa] $\sigma_{arm,sup}$	61.2	391.3	15.6%	93.7	391.3	23.9%	93.8	391.3	24.0%	
	Tensione arm inf - predalle [MPa] $\sigma_{arm,inf}$	56.7	338.1	16.8%	83.7	338.1	24.7%	86.9	338.1	25.7%	
	Tensione cls inf [MPa] $\sigma_{c,inf}$	0.0	23.3	0.0%	0.0	23.3	0.0%	0.0	23.3	0.0%	
	Tensione pb sup lato sup [MPa] $\sigma_{s,pb,sup,s}$	155.2	338.1	45.9%	262.0	338.1	77.5%	258.4	338.1	76.4%	
	Tensione pb sup lato inf [MPa] $\sigma_{s,pb,sup,i}$	153.7	338.1	45.5%	258.3	338.1	76.4%	255.6	338.1	75.6%	
	Tensione pb inf lato sup [MPa] $\sigma_{s,pb,inf,s}$	83.5	338.1	24.7%	89.0	338.1	26.3%	125.5	338.1	37.1%	
	Tensione pb inf lato inf [MPa] $\sigma_{s,pb,inf,i}$	83.5	338.1	24.7%	89.0	338.1	26.3%	125.5	338.1	37.1%	
Taglio [kN] V	695	8,022	8.7%	803	8,022	10.0%	711	8,022	8.9%		

11.4.1 Verifica in forma estesa del concio C10

A titolo di esempio, si riportano in forma estesa le verifiche svolte per il concio 10 di campata.

Concio : 10		Verifiche di resistenza	
Classe sezione			
Combinazione	CLASSE		
M. massimo	1		
M. minimo	1		
Taglio	1		
M. torcente	1		

Concio 10							
Verifiche di resistenza a momento massimo							
	g (getto)	p (t=∞)	m (t=0)	r (ritiro)	t (temperatura)	c (cedimenti)	Totale
Sf. Normale [kN]	-42	81	-833	8	-69	-19	-874
M. flettente [kNm]	17982	7935	24295	5472	4602	984	61270
Taglio [kN]	50	39	108	0	29	73	300
Torsione [kNm]	0	0	0	0	0	0	1

x,pl =	284 mm	asse neutro plastico
MSd =	61270 kNm	momento sollecitante
MRd =	77020 kNm	momento resistente
η =	0.796 OK	tasso di lavoro
Ncf [kN] =	31361 kN	sforzo in soletta

Stabilità a taglio dell'anima (C4.2.54-56) - sezione di altezza minima					
a	6000 mm	α	2.212	η	1.2
hw	2712 mm	n°irrigiditori	0	ε	0.814
tw	30 mm	ΣJsl [mm ⁴]	0.000E+00	γM1	1.1
σ _e	23.2 MPa	k _{tl}	0.000	f _y [MPa]	355
τ _{cr}	143.1 MPa	k _τ	6.157		
λ _w	1.197	parametro di snellezza (C4.2.50) per montanti d'appoggio rigidi			
χ _v	0.722	coeff. di instabilità per l'anima (C4.2.VII)			
hw/t	90.4	>	48.8	da verificare all'instabilità per taglio	
V_{b,Rd}	10951 kN	C4.2.46			

Verifica di resistenza a taglio					
V _{Ed,V} [kN]	300 azione tagliante diretta			Taglio resistente	
V _{Ed,T} [kN]	0 azione tagliante da momento torcente				
V_{Ed} [kN]	300	V_{b,Rd} [kN]	10578	V _{bw,Rd} [kN]	10,578
η ₃	0.028	<	1	Verificato	V _{bf,Rd} [kN] -

Interaz. M-N-T per sezioni da verificare alla stabilità per taglio - EC 3-1-5:2007 - par.7.1					
N _{Ed} [kN]	-874	M _{Ed} /M _{f,Rd}	1.571 nessuna interazione momento-taglio		
M _{Ed} [kNm]	61270	η ₁	0.796		
M_{pI} [kNm]	77020	η ₃	0.028	<	1 OK
M _r [kNm]	39005				

Verifiche di resistenza a momento minimo							
	g (getto)	p (t=∞)	m (t=0)	r (ritiro)	t (temperatura)	c (cedimenti)	Totale
Sf. Normale [kN]	-42	78	697	8	82	5	827
M. flettente [kNm]	14837	6741	-9034	5468	-5217	-525	12269
Taglio [kN]	723	288	1068	0	32	95	2206
Torsione [kNm]	0	0	0	0	0	0	1

c/t =	84.36	Limite cl.3	136.89
Classe anima =	1	Limite cl.2	1000.00
		Limite cl.1	1000.00

x,pl =	280 mm	asse neutro plastico
MSd =	12269 kNm	momento sollecitante
MRd =	77020 kNm	momento resistente
η =	0.159 OK	tasso di lavoro
Ncf [kN] =	31361 kN	sforzo in soletta

Verifica di resistenza a taglio					
$V_{Ed,V}$ [kN]	2206 azione tagliante diretta		Taglio resistente		
$V_{Ed,T}$ [kN]	0 azione tagliante da momento torcente				
V_{Ed} [kN]	2206	$V_{b,Rd}$ [kN]	10578	$V_{bw,Rd}$ [kN]	10,578
η_3	0.209	<	1	Verificato	$V_{bf,Rd}$ [kN]

Interaz. M-N-T per sezioni da verificare alla stabilità per taglio - EC 3-1-5:2007 - par.7.1					
N_{Ed} [kN]	827	$M_{Ed}/M_{f,Rd}$	0.315 nessuna interazione momento-taglio		
M_{Ed} [kNm]	12269	η_1	0.159		
M_{pl} [kNm]	77020	η_3	0.209	<	1 OK
M_f [kNm]	38891				

Verifiche di resistenza a massimo taglio							
	g (getto)	p (t=∞)	m (t=0)	r (ritiro)	t (temperatura)	c (cedimenti)	Totale
Sf. Normale [kN]	-42	78	-446	8	82	4	-316
M. flettente [kNm]	14904	6770	11314	5471	-4891	441	34008
Taglio [kN]	723	288	1068	1	36	97	2213
Torsione [kNm]	0	0	0	0	0	0	1

c/t = 84.36 Limite cl.3 151.88
 Classe sezione = 1 Limite cl.2 1000.00
 Limite cl.1 1000.00

x,pl =	283 mm	asse neutro plastico
MSd =	34008 kNm	momento sollecitante
MRd =	77019 kNm	momento resistente
η =	0.442 OK	tasso di lavoro
Ncf [kN] =	31361 kN	sforzo in soletta

Verifica di resistenza a taglio					
$V_{Ed,V}$ [kN]	2213 azione tagliante diretta		Taglio resistente		
$V_{Ed,T}$ [kN]	0 azione tagliante da momento torcente				
V_{Ed} [kN]	2213	$V_{b,Rd}$ [kN]	10578	$V_{bw,Rd}$ [kN]	10,578
η_3	0.209	<	1	Verificato	$V_{bf,Rd}$ [kN]

Interaz. M-N-T per sezioni da verificare alla stabilità per taglio - EC 3-1-5:2007 - par.7.1					
N_{Ed} [kN]	-316	$M_{Ed}/M_{f,Rd}$	0.873 nessuna interazione momento-taglio		
M_{Ed} [kNm]	34008	η_1	0.442		
M_{pl} [kNm]	77019	η_3	0.209	<	1 OK
M_f [kNm]	38968				

Verifiche di resistenza a massimo momento torcente							
	g (getto)	p (t=∞)	m (t=0)	r (ritiro)	t (temperatura)	c (cedimenti)	Totale
Sf. Normale [kN]	-42	78	-515	8	82	-19	-408
M. flettente [kNm]	14904	6770	17222	5471	-4891	984	40459
Taglio [kN]	723	288	556	1	36	73	1678
Torsione [kNm]	0	0	3	0	0	0	4

c/t = 84.36 Limite cl.3 171.42
 Classe sezione = 1 Limite cl.2 1000.00
 Limite cl.1 1000.00

x,pl =	283 mm	asse neutro plastico
MSd =	40459 kNm	momento sollecitante
MRd =	77020 kNm	momento resistente
η =	0.525 OK	tasso di lavoro
Ncf [kN] =	31361 kN	sforzo in soletta

Verifica di resistenza a taglio					
$V_{Ed,v}$ [kN]	1678 azione tagliante diretta		Taglio resistente		
$V_{Ed,T}$ [kN]	1 azione tagliante da momento torcente				
V_{Ed} [kN]	1678	$V_{b,Rd}$ [kN]	10578	$V_{bw,Rd}$ [kN]	10,578
η_3	0.159	<	1	Verificato	$V_{bf,Rd}$ [kN]
					-

Interaz. M-N-T per sezioni da verificare alla stabilità per taglio - EC 3-1-5:2007 - par.7.1					
N_{Ed} [kN]	-408	$M_{Ed}/M_{f,Rd}$	1.038 nessuna interazione momento-taglio		
M_{Ed} [kNm]	40459	η_1	0.525		
M_{pl} [kNm]	77020	η_3	0.159	<	1 OK
M_f [kNm]	38974				

11.5 Verifica allo SLE

All'interno di questo stato limite sono incluse le seguenti verifiche, con riferimento alla norma cui si fa riferimento:

- Massima tensione nell'acciaio e nel calcestruzzo in combinazione caratteristica (EC3-2, par.7.3)
- Massima tensione nel calcestruzzo in combinazione quasi permanente (EC3-2, par.7.3)

La verifica al "respiro dell'anima" in combinazione frequente (EC3-2, par.7.4) è esclusa in virtù del rispetto delle limitazioni geometriche

$$b/t \leq 30 + 4,0 L \leq 300 \quad \text{for road bridges}$$

concio :		1	2	3
SLE (limitazione tensioni/web breathing)	Massimo momento	OK (ten) 0.504	OK (ten) 0.676	OK (ten) 0.714
	Minimo momento	OK (ten) 0.075	OK (ten) 0.198	OK (ten) 0.215
	Taglio	OK (ten) 0.209	OK (ten) 0.458	OK (ten) 0.198
	Momento torcente	OK (ten) 0.139	OK (ten) 0.294	OK (ten) 0.212

concio :		4	5	6
SLE (limitazione tensioni/web breathing)	Massimo momento	OK (ten) 0.568	OK (ten) 0.418	OK (ten) 0.290
	Minimo momento	OK (ten) 0.702	OK (ten) 0.519	OK (ten) 0.531
	Taglio	OK (ten) 0.306	OK (ten) 0.245	OK (ten) 0.344
	Momento torcente	OK (ten) 0.181	OK (ten) 0.274	OK (ten) 0.415

concio :		7	8	9
SLE (limitazione tensioni/web breathing)	Massimo momento	OK (ten) 0.429	OK (ten) 0.718	OK (ten) 0.851
	Minimo momento	OK (ten) 0.443	OK (ten) 0.342	OK (ten) 0.234
	Taglio	OK (ten) 0.276	OK (ten) 0.174	OK (ten) 0.428
	Momento torcente	OK (ten) 0.301	OK (ten) 0.151	OK (ten) 0.568

concio :		10	11	12
SLE (limitazione tensioni/web breathing)	Massimo momento	OK (ten) 0.851	OK (ten) 0.791	OK (ten) 0.485
	Minimo momento	OK (ten) 0.270	OK (ten) 0.143	OK (ten) 0.710
	Taglio	OK (ten) 0.455	OK (ten) 0.156	OK (ten) 0.433
	Momento torcente	OK (ten) 0.533	OK (ten) 0.296	OK (ten) 0.316

concio :		13	14	15
SLE (limitazione tensioni/web breathing)	Massimo momento	OK (ten) 0.525	OK (ten) 0.345	OK (ten) 0.411
	Minimo momento	OK (ten) 0.603	OK (ten) 0.605	OK (ten) 0.608
	Taglio	OK (ten) 0.257	OK (ten) 0.407	OK (ten) 0.460
	Momento torcente	OK (ten) 0.320	OK (ten) 0.543	OK (ten) 0.539

11.6 Verifica allo stato limite di fatica

11.6.1 Coefficienti parziali per la resistenza a fatica

I valori dei coefficienti γ_{Mf} adottati nelle verifiche a fatica sono riportati nella seguente tabella, estratta dalla circolare delle NTC08.

Coefficienti parziali di sicurezza

$\gamma_f = 1$ coefficiente parziale di sicurezza relativo alle azioni di fatica

$\gamma_M = 1.35$ coefficiente parziale di sicurezza relativo alla resistenza a fatica

$\gamma_{Mf} = \gamma_f \cdot \gamma_M = 1.35$ coefficiente parziale di sicurezza per le verifiche a fatica

Metodo di valutazione	Conseguenze del collasso	
	Basse conseguenze	Alte conseguenze
metodo del "danneggiamento accettabile"	1,00	1,15
metodo della "vita sicura"	1,15	1,35

Metodi di verifica

Per la verifica a fatica secondo il criterio della vita illimitata, l'ampiezza di tensione di riferimento è quella ad ampiezza costante, definita come

$$\Delta\sigma_D = 0.737 \cdot \Delta\sigma_C$$

dove $\Delta\sigma_C$ è il valore della classe del dettaglio.

Verifica a vita illimitata

La verifica a vita illimitata si esegue controllando che sia

$$\Delta\sigma_{\max} \leq \Delta\sigma_D / \gamma_{Mf}$$

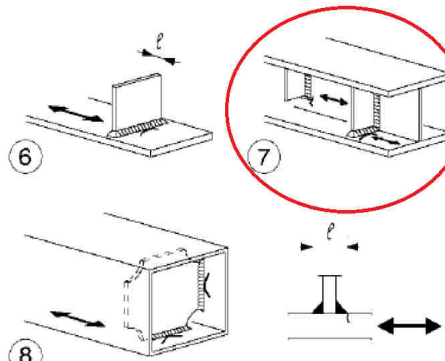
dove $\Delta\sigma_D$ sono i valori di progetto delle massime escursioni di tensioni normali indotte nel dettaglio considerato dallo spettro di carico per vita illimitata.

11.6.2 Verifica dei dettagli di fatica

Nelle verifiche a fatica le tensioni considerate sono coerenti con quelle alle quali è riferita la curva S-N del dettaglio. Per le successive verifiche si farà riferimento a tre dettagli tipologici di classe 56, 80 e 90 ritenuti rappresentativi dei dettagli previsti per l'impalcato metallico. A tali dettagli si associa una curva S-N riferita alle tensioni nominali e pertanto ad esse si fa riferimento.

Le resistenze a fatica dei dettagli tipici sono:

Dettaglio 80: per le giunzioni previste per realizzare il collegamento degli irrigidimenti verticali.

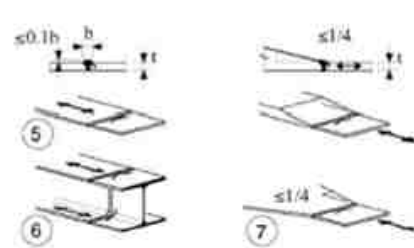
<p>80 (a) 71 (b)</p>		<p>Attacchi trasversali</p> <p>6) Saldati a una piastra</p> <p>7) Nervature verticali saldate a un profilo o a una trave composta</p> <p>8) Diagrammi di travi a cassone composte, saldati all'anima o alla piattabanda</p> <p>(a) $l \leq 50$ mm</p> <p>(b) $50 < l \leq 80$ mm</p> <p>Le classi sono valide anche per nervature anulari</p>	<p>6) e 7) Le parti terminali delle saldature devono essere molate accuratamente per eliminare tutte le rientranze presenti</p> <p>7) Se la nervatura termina nell'anima, $\Delta\sigma$ deve essere calcolato usando le tensioni principali</p>
--------------------------	--	--	---

Caratteristiche resistenziali del dettaglio a fatica

$\Delta\sigma_C = 80$ MPa classe del particolare: limite di fatica per 2×10^6 cicli

$\Delta\sigma_D = 0.737 \Delta\sigma_C = 58.96$ MPa limite di fatica ad ampiezza costante per 5×10^6 cicli

Dettaglio 90: per le saldatura tra i conci;

Classe del dettaglio	Dettaglio costruttivo	Descrizione	Requisiti
90		<p>Saldature senza piatto di sostegno</p> <p>5) Giunti trasversali in piatte e lamiere</p> <p>6) Giunti trasversali completi di profili laminati, in assenza di lunette di scarico</p> <p>7) Giunti trasversali di lamiera e piatte con rastremazioni in larghezza e spessore con pendenza non maggiore di 1:4.</p> <p>Nelle zone di transizione gli intagli nelle saldature devono essere eliminati</p> <p>Per spessori $t > 25$ mm, si deve adottare una classe ridotta del coefficiente</p> <p>$k_s = (25/t)^{0.5}$</p>	<p>Saldature effettuate da entrambi i lati e sottoposte a controlli non distruttivi</p> <p>Sovraspessore di saldatura non maggiore del 10% della larghezza del cordone, con zone di transizione regolari</p> <p>Le saldature devono essere iniziate e terminate su tacchi d'estremità, da rimuovere una volta completata la saldatura</p> <p>I bordi esterni delle saldature devono essere molati in direzione degli sforzi</p> <p>Le saldature dei dettagli 5) e 7) devono essere eseguite in piano</p>

Caratteristiche resistenziali del dettaglio a fatica

$\Delta\sigma_c = 90$ MPa classe del particolare: limite di fatica per 2×10^6 cicli

$\Delta\sigma_D = 0.737 \Delta\sigma_c = 66.33$ MPa limite di fatica ad ampiezza costante per 5×10^6 cicli

Si riportano di seguito le tensioni longitudinali di fibra per l'involuppo delle distribuzioni di carico assunte a base di verifica e per i vari componenti strutturali principali dell'impalcato metallico riferite ad ogni concio in esame.

Solicitante / Resistente / Tasso di sfruttamento	Concio	1			2			3		
		Ed	Rd	η	Ed	Rd	η	Ed	Rd	η
Continuità piattabande superiori	$\Delta\sigma_{s,pb,sup}$	0.95	38.76	2.4%	1.72	38.76	4.4%	1.81	38.76	4.7%
Continuità piattabande inferiori	$\Delta\sigma_{s,pb,inf}$	12.18	37.37	32.6%	16.90	37.37	45.2%	16.70	37.37	44.7%
Continuità anima (superiore)	$\Delta\sigma_{s,a,sup}$	0.85	38.76	2.2%	1.58	38.76	4.1%	1.68	38.76	4.3%
Continuità anima (inferiore)	$\Delta\sigma_{s,a,inf}$	12.03	38.76	31.0%	16.69	38.76	43.1%	16.50	38.76	42.6%
Raddoppio pb.superiore	$\Delta\sigma_{s,pb,sup}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Raddoppio pb.inferiore	$\Delta\sigma_{s,pb,inf}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Irrigidimenti trasversali (superiore)	$\Delta\sigma_{s,a,sup}$	0.85	43.67	1.9%	1.58	43.67	3.6%	1.68	43.67	3.8%
Irrigidimenti trasversali (inferiore)	$\Delta\sigma_{s,a,inf}$	12.03	43.67	27.5%	16.69	43.67	38.2%	16.50	43.67	37.8%
Taglio sul piolo	$\Delta\tau_{piolo}$	9.04	44.01	20.5%	7.19	44.01	16.3%	6.67	44.01	15.2%
Saldatura anima-pb. (superiore)	$\Delta\tau_{s,sup}$	4.47	27.08	16.5%	3.54	27.08	13.1%	5.26	27.08	19.4%
Saldatura anima-pb. (inferiore)	$\Delta\tau_{s,inf}$	2.49	27.08	9.2%	3.15	27.08	11.6%	2.93	27.08	10.8%

Sollecitante / Resistente /Tasso di sfruttamento	Concio	4			5			6		
		Ed	Rd	η	Ed	Rd	η	Ed	Rd	η
Continuità piattabande superiori	$\Delta\sigma_{s,pb,sup}$	3.06	38.76	7.9%	1.84	37.37	4.9%	5.24	37.37	14.0%
Continuità piattabande inferiori	$\Delta\sigma_{s,pb,inf}$	13.30	37.37	35.6%	17.01	38.76	43.9%	10.21	38.76	26.3%
Continuità anima (superiore)	$\Delta\sigma_{s,a,sup}$	2.94	38.76	7.6%	2.16	37.37	5.8%	4.91	37.37	13.1%
Continuità anima (inferiore)	$\Delta\sigma_{s,a,inf}$	13.12	38.76	33.9%	17.01	37.37	45.5%	10.21	37.37	27.3%
Raddoppio pb.superiore	$\Delta\sigma_{s,pb,sup}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Raddoppio pb.inferiore	$\Delta\sigma_{s,pb,inf}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Irrigidimenti trasversali (superiore)	$\Delta\sigma_{s,a,sup}$	2.94	43.67	6.7%	2.16	43.67	5.0%	4.91	43.67	11.2%
Irrigidimenti trasversali (inferiore)	$\Delta\sigma_{s,a,inf}$	13.12	43.67	30.0%	17.01	43.67	39.0%	10.21	43.67	23.4%
Taglio sul piolo	ΔT_{piolo}	8.14	44.01	18.5%	11.34	44.01	25.8%	8.67	44.01	19.7%
Saldataura anima-pb. (superiore)	$\Delta T_{s,sup}$	6.17	27.08	22.8%	4.67	27.08	17.2%	3.20	27.08	11.8%
Saldataura anima-pb. (inferiore)	$\Delta T_{s,inf}$	3.15	27.08	11.6%	0.00	27.08	0.0%	0.00	27.08	0.0%

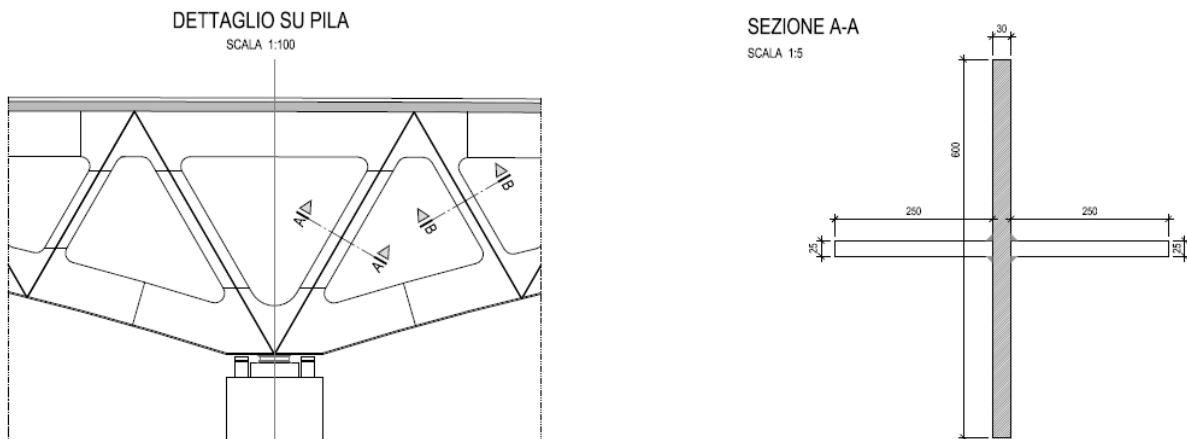
Sollecitante / Resistente /Tasso di sfruttamento	Concio	7			8			9		
		Ed	Rd	η	Ed	Rd	η	Ed	Rd	η
Continuità piattabande superiori	$\Delta\sigma_{s,pb,sup}$	0.96	37.37	2.6%	3.49	37.37	9.3%	4.74	35.28	13.4%
Continuità piattabande inferiori	$\Delta\sigma_{s,pb,inf}$	10.55	38.76	27.2%	19.63	35.28	55.6%	22.51	35.28	63.8%
Continuità anima (superiore)	$\Delta\sigma_{s,a,sup}$	1.17	37.37	3.1%	3.23	37.37	8.6%	4.33	37.37	11.6%
Continuità anima (inferiore)	$\Delta\sigma_{s,a,inf}$	10.55	37.37	28.2%	19.28	37.37	51.6%	22.11	37.37	59.2%
Raddoppio pb.superiore	$\Delta\sigma_{s,pb,sup}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Raddoppio pb.inferiore	$\Delta\sigma_{s,pb,inf}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Irrigidimenti trasversali (superiore)	$\Delta\sigma_{s,a,sup}$	1.17	43.67	2.7%	3.23	43.67	7.4%	4.33	43.67	9.9%
Irrigidimenti trasversali (inferiore)	$\Delta\sigma_{s,a,inf}$	10.55	43.67	24.1%	19.28	43.67	44.2%	22.11	43.67	50.6%
Taglio sul piolo	ΔT_{piolo}	8.47	44.01	19.2%	9.36	44.01	21.3%	7.03	44.01	16.0%
Saldataura anima-pb. (superiore)	$\Delta T_{s,sup}$	3.13	27.08	11.6%	3.81	27.08	14.1%	2.90	27.08	10.7%
Saldataura anima-pb. (inferiore)	$\Delta T_{s,inf}$	0.00	27.08	0.0%	1.93	27.08	7.1%	1.60	27.08	5.9%

Sollecitante / Resistente /Tasso di sfruttamento	Concio	10			11			12		
		Ed	Rd	η	Ed	Rd	η	Ed	Rd	η
Continuità piattabande superiori	$\Delta\sigma_{s,pb,sup}$	5.57	35.28	15.8%	5.31	37.37	14.2%	3.94	37.37	10.5%
Continuità piattabande inferiori	$\Delta\sigma_{s,pb,inf}$	22.17	35.28	62.8%	21.07	35.28	59.7%	17.24	37.37	46.1%
Continuità anima (superiore)	$\Delta\sigma_{s,a,sup}$	5.16	37.37	13.8%	5.02	37.37	13.4%	3.70	37.37	9.9%
Continuità anima (inferiore)	$\Delta\sigma_{s,a,inf}$	21.75	37.37	58.2%	20.68	37.37	55.3%	17.00	37.37	45.5%
Raddoppio pb.superiore	$\Delta\sigma_{s,pb,sup}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Raddoppio pb.inferiore	$\Delta\sigma_{s,pb,inf}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Irrigidimenti trasversali (superiore)	$\Delta\sigma_{s,a,sup}$	5.16	43.67	11.8%	5.02	43.67	11.5%	3.70	43.67	8.5%
Irrigidimenti trasversali (inferiore)	$\Delta\sigma_{s,a,inf}$	21.75	43.67	49.8%	20.68	43.67	47.3%	17.00	43.67	38.9%
Taglio sul piolo	ΔT_{piolo}	6.12	44.01	13.9%	8.59	44.01	19.5%	10.50	44.01	23.9%
Saldataura anima-pb. (superiore)	$\Delta T_{s,sup}$	2.53	27.08	9.3%	6.95	27.08	25.7%	7.92	27.08	29.2%
Saldataura anima-pb. (inferiore)	$\Delta T_{s,inf}$	1.36	27.08	5.0%	3.77	27.08	13.9%	3.35	27.08	12.4%

Sollecitante / Resistente /Tasso di sfruttamento	Concio	13			14			15		
		Ed	Rd	η	Ed	Rd	η	Ed	Rd	η
Continuità piattabande superiori	$\Delta\sigma_{s,pb,sup}$	1.71	37.37	4.6%	0.56	37.37	1.5%	7.41	37.37	19.8%
Continuità piattabande inferiori	$\Delta\sigma_{s,pb,inf}$	14.89	38.76	38.4%	11.91	38.76	30.7%	10.40	38.76	26.8%
Continuità anima (superiore)	$\Delta\sigma_{s,a,sup}$	1.99	37.37	5.3%	0.29	37.37	0.8%	7.03	37.37	18.8%
Continuità anima (inferiore)	$\Delta\sigma_{s,a,inf}$	14.88	37.37	39.8%	11.91	37.37	31.9%	10.40	37.37	27.8%
Raddoppio pb.superiore	$\Delta\sigma_{s,pb,sup}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Raddoppio pb.inferiore	$\Delta\sigma_{s,pb,inf}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Irrigidimenti trasversali (superiore)	$\Delta\sigma_{s,a,sup}$	1.99	43.67	4.6%	0.29	43.67	0.7%	7.03	43.67	16.1%
Irrigidimenti trasversali (inferiore)	$\Delta\sigma_{s,a,inf}$	14.88	43.67	34.1%	11.91	43.67	27.3%	10.40	43.67	23.8%
Taglio sul piolo	ΔT_{piolo}	10.38	44.01	23.6%	10.71	44.01	24.3%	9.61	44.01	21.8%
Saldataura anima-pb. (superiore)	$\Delta T_{s,sup}$	7.66	27.08	28.3%	4.41	27.08	16.3%	3.56	27.08	13.2%
Saldataura anima-pb. (inferiore)	$\Delta T_{s,inf}$	0.00	27.08	0.0%	0.00	27.08	0.0%	0.00	27.08	0.0%

11.7 Verifiche aste di parete - porzioni reticolari

Le porzioni di trave a cavallo delle pile presentano, come detto in precedenza, uno schema reticolare di tipo Warren. Le diagonali di tale schema sono costituite da lamiere dello stesso spessore dell'anima dei conci di travi contigue, alle quali sono saldati ortogonalmente due piatti, a formare una croce.



Di seguito si riportano i diagrammi di involuppo delle sollecitazioni per tali elementi:

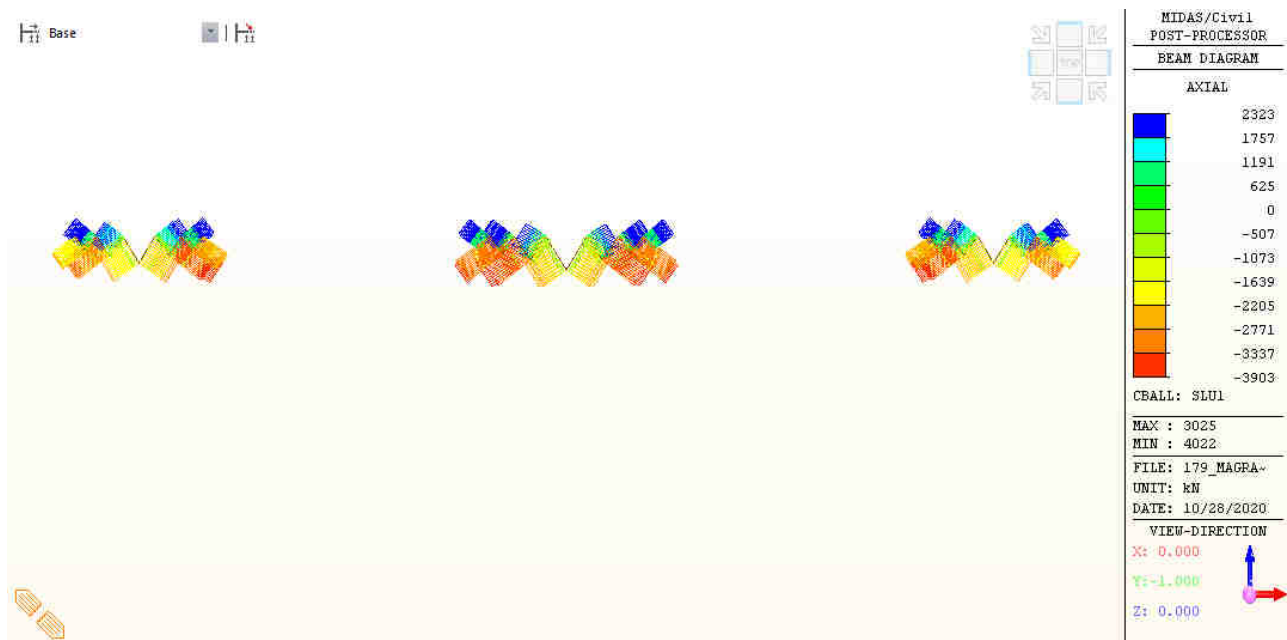


Figura 14 – Involuppo dello sforzo normale Fx [kN]

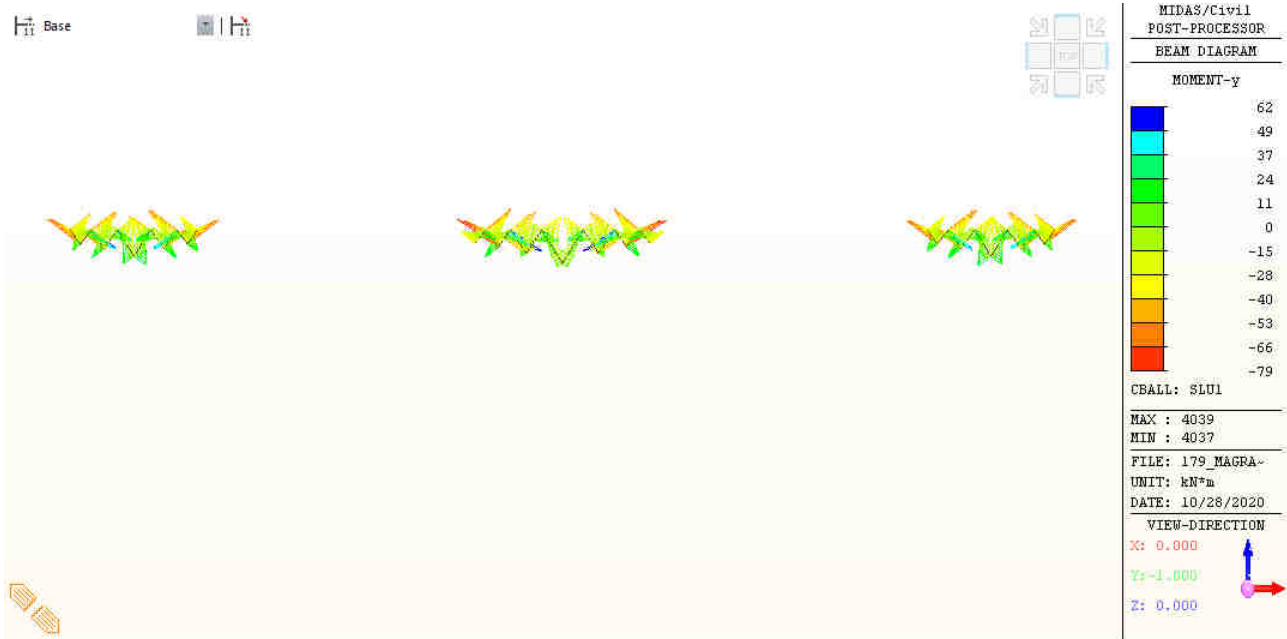


Figura 15 – Inviluppo del momento flettente My [kNm]

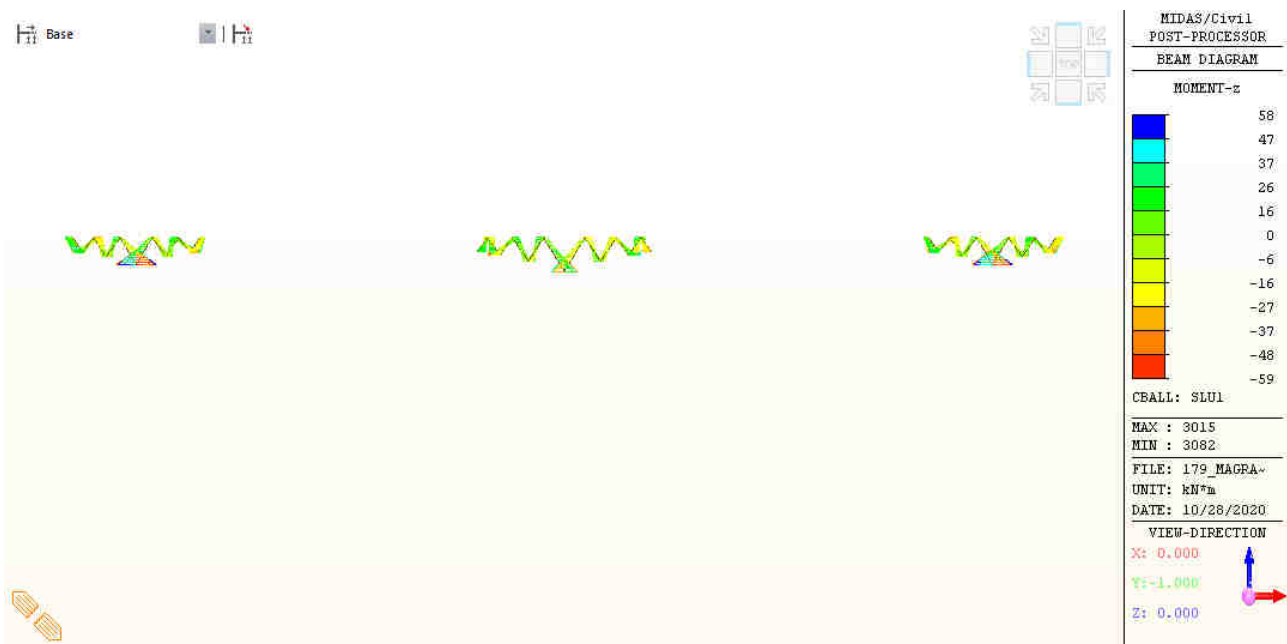
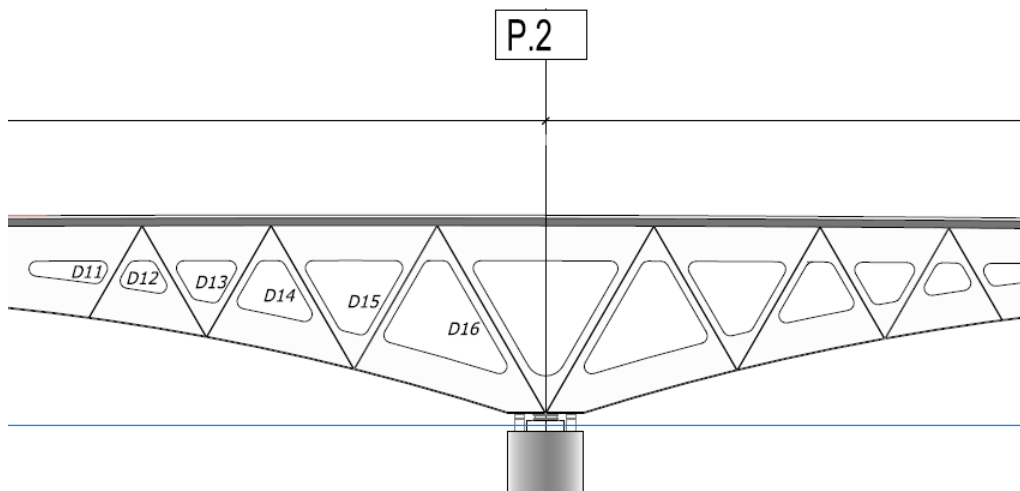
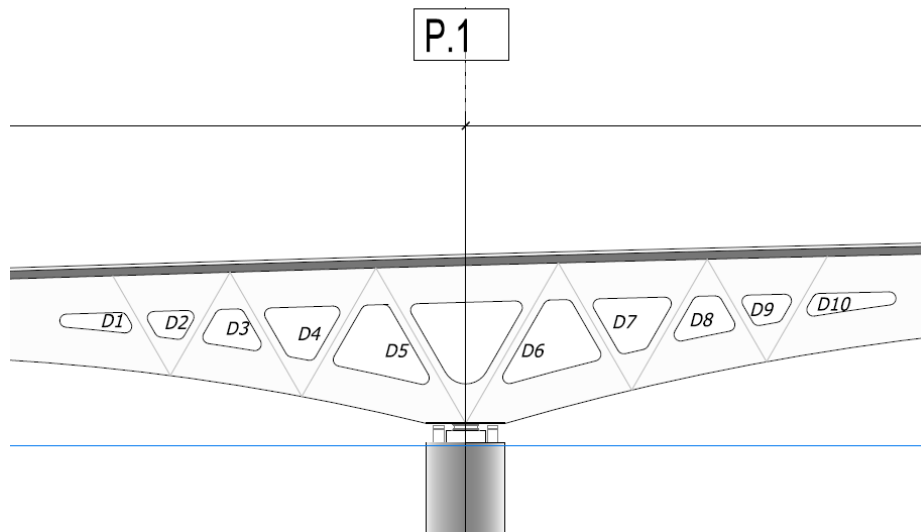


Figura 16 - Inviluppo del momento flettente Mz [kNm]

Di seguito si riportano le verifiche delle aste diagonali di parete, denominate come segue:



Aste di parete tese

Le aste diagonali tese sono state verificate, nella combinazione SLU più gravosa, secondo quanto riportato al § 4.2.4.1.2 delle NTC18:

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

Asta diagonale di parete:			D2	D4	D7	D9	D11	D13	D15
Carichi agenti									
Sforzo normale	N _{ed}	[kN]	2243	1725	1903	2323	2178	2212	1207
Momento flettente	M _{ed,y}	[kNm]	48	29	31	50	27	51	25
Momento flettente	M _{ed,z}	[kNm]	28	2	18	7	10	1	4
Taglio	V _{ed,z}	[kN]	5.00	4.00	0.00	9.00	13.00	23.00	5.00
Taglio	V _{ed,y}	[kN]	1.00	8.00	3.00	14.00	11.00	0.00	7.00
Geometria									
spessore anima	tw	[mm]	30	30	30	30	30	30	30
larghezza anima collaborante	bw	[mm]	600	600	600	600	600	600	600
spessore irrigidimento	tr	[mm]	25	25	25	25	25	25	25
larghezza singolo irrigidimento	br	[mm]	250	250	250	250	250	250	250
n° irrigidimenti			2	2	2	2	2	2	2
Posizione irrigidimento	z	[mm]	300	300	300	300	300	300	300
area sezione reagente	A	[mm ²]	30500	30500	30500	30500	30500	30500	30500
Baricentro	yG		300	300	300	300	300	300	300
momento di inerzia	J _{yy}	[mm ⁴]	3.115E+08	3.115E+08	3.115E+08	3.115E+08	3.115E+08	3.115E+08	3.115E+08
momento di inerzia	J _{zz}	[mm ⁴]	5.407E+08	5.407E+08	5.407E+08	5.407E+08	5.407E+08	5.407E+08	5.407E+08
modulo di resistenza yy	w _{yy}	[mm ³]	1175299	1175299	1175299	1175299	1175299	1175299	1175299
modulo di resistenza zz	w _{zz}	[mm ³]	1802170	1802170	1802170	1802170	1802170	1802170	1802170
Tensione prodotta da N	σ _{z,N}	[Mpa]	73.5	56.6	62.4	76.2	71.4	72.5	39.6
Tensione prodotta da My	σ _{z,My}	[Mpa]	40.8	24.7	26.4	42.5	23.0	43.4	21.3
Tensione prodotta da Mz	σ _{z,Mz}	[Mpa]	-15.5	-1.1	-10.0	-3.9	-5.5	-0.6	-2.2
Tensione tangenziale da taglio Vz	τ	[Mpa]	0.3	0.2	0.0	0.5	0.7	1.3	0.3
Tensione tangenziale da taglio Vy	τ	[Mpa]	0.1	0.6	0.2	1.1	0.9	0.0	0.6
Tensione ideale	σ _{id}	[Mpa]	98.8	80.1	78.8	114.8	88.9	115.4	58.6
Verifica a tensoflessione par.4.2.4.1.2 NTC18	η		29.24%	23.70%	23.30%	33.97%	26.28%	34.13%	17.34%

Aste di parete compresse

Le aste diagonali compresse sono state verificate, nella combinazione SLU più gravosa, secondo quanto riportato al § C4.2.4.1.3.3 della Circolare Esplicativa delle NTC18:

$$\frac{N_{Ed} \cdot \gamma_{MI}}{\chi_{min} \cdot f_{yk} \cdot A} + \frac{M_{y,eq,Ed} \cdot \gamma_{MI}}{\chi_{LT} \cdot f_{yk} \cdot W_y \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}\right)} + \frac{M_{z,eq,Ed} \cdot \gamma_{MI}}{f_{yk} \cdot W_z \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}\right)} \leq 1 \quad [C4.2.36]$$

Dove:

χ_{min} è il minimo fattore relativo all'inflessione intorno agli assi principali di inerzia;

χ_{LT} è il fattore di riduzione per l'instabilità flesso-torsionale;

N_{cr,y} e N_{cr,z} sono i carichi critici euleriani relativi all'inflessione intorno agli assi principali di inerzia;

M_{y,eq,Ed} e M_{z,eq,Ed} sono i valori equivalenti dei momenti flettenti da considerare nella verifica.

Se il momento flettente varia lungo l'asta si assume, per ogni asse principale di inerzia:

$$M_{eq,Ed} = 1,3 \cdot M_{m,Ed} \quad [C4.2.33]$$

essendo M_{m,Ed} il valor medio del momento flettente, con la limitazione che segue:

$$0,75 \cdot M_{\max,Ed} \leq M_{eq,Ed} \leq M_{\max,Ed}$$

[C4.2.34]

Asta diagonale di parete:			D1	D3	D4	D5	D6
Carichi agenti							
Sforzo normale	N _{ed}	[kN]	-2413	-3164	-182	-2650	-2784
Momento flettente	M _{ed,y}	[kNm]	1	4	50	4	7
Momento flettente	M _{ed,z}	[kNm]	32	17	10	39	57
Eccentricità reazione	e	[mm]	-0.41	-1.26	-274.73	-1.51	-2.51
Geometria							
spessore anima	tw	[mm]	30	30	30	30	30
anima collaborante da calcolo	bw,calc	[mm]	757	757	757	757	757
anima collaborante disponibile	bw,eff	[mm]	600	600	600	600	600
larghezza anima collaborante	bw	[mm]	600	600	600	600	600
spessore irrigidimento	tr	[mm]	25	25	25	25	25
larghezza singolo irrigidimento	br	[mm]	250	250	250	250	250
n° irrigidimenti			2	2	2	2	2
Posizione irrigidimento	z	[mm]	300	300	300	300	300
area sezione reagente	A	[mm ²]	30500	30500	30500	30500	30500
momento di inerzia yy (sezione ridotta)	J _{yy}	[mm ⁴]	3.115E+08	3.115E+08	3.115E+08	3.115E+08	3.115E+08
momento di inerzia xx (sezione ridotta)	J _{zz}	[mm ⁴]	5.407E+08	5.407E+08	5.407E+08	5.407E+08	5.407E+08
momento di inerzia xx (sezione intera)	J _{yy,t}	[mm ⁴]					
lunghezza libera di inflessione	l ₀	[mm]	3820	4930	5050	6720	6720
raggio di inerzia minimo	i _{min}	[mm]	101	101	101	101	101
modulo di resistenza yy	w _{yy}	[mm ³]	1175299	1175299	1175299	1175299	1175299
modulo di resistenza zz	w _{zz}	[mm ³]	1802170	1802170	1802170	1802170	1802170
snellezza			38	49	50	67	67
Classificazione piatto irrigidimento							
Rapporto larghezza/spessore	c/t		10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Limite classe 3			23.55	20.56	85.74	22.47	21.92
fattore di buckling (UNI 1993-1-5 T.4.2)	k _σ		0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
	λ _p		0.66	0.66	0.66	0.66	0.66
	ρ		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
larghezza effettiva irrigidimento;(max 589 mm)	b _{eff}	[mm]	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00
Area efficace	A _{eff}	[mm ²]	30500.00	30500.00	30500.00	30500.00	30500.00
momento di inerzia efficace	J _{eff}	[mm ⁴]	311454166.67	311454166.67	311454166.67	311454166.67	311454166.67
sforzo normale critico, N _{cr}	N _{cr}	[kN]	44237080.74	26559466.48	25312231.23	14294686.64	14294686.64
snellezza adimensionale, λ	λ		0.49	0.64	0.65	0.87	0.87
	φ		0.69	0.81	0.83	1.04	1.04
coefficiente di riduzione, χ	χ		0.85	0.76	0.75	0.62	0.62

Asta diagonale di parete:			D1	D3	D4	D5	D6
Verifica di resistenza a compressione							
sforzo normale resistente, N_{Rd}		[kN]	9843	9843	9843	9843	9843
tasso di lavoro, η_N			24.51%	32.14%	1.85%	26.92%	28.28%
Area anima	A_{anima}	[mm ²]	18000.00	18000.00	18000.00	18000.00	18000.00
Area irrigidimento	A_{irrig}	[mm ²]	12500.00	12500.00	12500.00	12500.00	12500.00
Azione sull'anima		[kN]	-1424.07	-1424.07	-1424.07	-1424.07	-1424.07
Azione irrigidimento		[kN]	-988.93	-988.93	-988.93	-988.93	-988.93
Tensione di compressione	σ_{medio}	[Mpa]	-79.11	-103.74	-5.97	-86.89	-91.28
Verifica di stabilità per sforzo assiale							
coefficiente di imperfezione, (curva c)	α		0.49	0.49	0.49	0.49	0.49
sforzo normale critico, $N_{cr,y}$	$N_{cr,y}$	[N]	4.424E+07	2.656E+07	2.531E+07	1.429E+07	1.429E+07
sforzo normale critico, $N_{cr,z}$	$N_{cr,z}$	[N]	7.679E+07	4.610E+07	4.394E+07	2.481E+07	2.481E+07
snellezza adimensionale, λ	$\lambda_{y,y}$		0.495	0.638	0.654	0.870	0.870
snellezza adimensionale, λ	$\lambda_{z,z}$		0.375	0.485	0.496	0.661	0.661
ϕ	$\phi_{y,y}$		0.6946	0.8113	0.8251	1.0430	1.0430
ϕ	$\phi_{z,z}$		0.6135	0.6872	0.6958	0.8310	0.8310
coefficiente di riduzione, χ	$\chi_{y,y}$		0.846	0.762	0.753	0.618	0.618
coefficiente di riduzione, χ	$\chi_{z,z}$		0.910	0.852	0.845	0.749	0.749
sforzo normale resistente, N_{Rd}		[kN]	8327	7504	7411	6085	6085
tasso di lavoro, η_N			-28.98%	-42.16%	-2.46%	-43.55%	-45.75%
sforzo normale resistente, $N_{Rd,CL4}$	$N_{Rd,stab,cl.4}$	[kN]	8327	7504	7411	6085	6085
tasso di lavoro, η_N			28.98%	42.16%	2.46%	43.55%	45.75%
Verifica di stabilità per momento flettente							
Area	A	[mm ²]	30500	30500	30500	30500	30500
Momento di inerzia yy	J_{yy}	[mm ⁴]	3.115E+08	3.115E+08	3.115E+08	3.115E+08	3.115E+08
Momento di inerzia xx	J_{xx}	[mm ⁴]	5.407E+08	5.407E+08	5.407E+08	5.407E+08	5.407E+08
modulo di resistenza xx	W_{xx}	[mm ³]	1175299	1175299	1175299	1175299	1175299
Modulo di resistenza	W_{yy}	[mm ³]	1802170	1802170	1802170	1802170	1802170
coefficiente di imperfezione, α_{LT}			0.49	0.49	0.49	0.49	0.49
Momenti di inerzia torsionale	Jt	[mm ⁴]	8004166.667	8004166.667	8004166.667	8004166.667	8004166.667
momento flettente critico, $M_{cr,y}$		[Nmm]	5.348E+09	4.144E+09	4.045E+09	3.040E+09	3.040E+09
momento flettente critico, $M_{cr,z}$		[Nmm]	7.046E+09	5.460E+09	5.330E+09	4.005E+09	4.005E+09
snellezza normalizzata, $\lambda_{LT,y}$			0.279	0.317	0.321	0.370	0.370
snellezza normalizzata, $\lambda_{LT,z}$			0.301	0.342	0.346	0.400	0.400
$\phi_{y,y}$	ϕ		0.558	0.579	0.581	0.610	0.610
$\phi_{z,z}$	ϕ		0.570	0.593	0.596	0.629	0.629
Coeff. Correttivo	kc		1	1	1	1	1
Coeff. f	f		1	1	1	1	1
coefficiente di riduzione, $\chi_{LT,y}$			0.960	0.940	0.938	0.913	0.913
coefficiente di riduzione, $\chi_{LT,z}$			0.948	0.927	0.925	0.897	0.897
momento flettente resistente, $M_{Rd,y}$		[kNm]	364	357	356	346	346
momento flettente resistente, $M_{Rd,z}$		[kNm]	552	539	538	522	522
momento flettente equivalente [par. C.2.4.2.1.3.3.1], $M_{eq,y}$		[kNm]	1	-5	-65	5	9
momento flettente equivalente [par. C.2.4.2.1.3.3.1], $M_{eq,z}$		[kNm]	-42	-22	-13	51	-74
Verifica di resistenza a pressoflessione							
Verifica di resistenza a pressoflessione	$\eta_N + \eta_M$		30.59%	36.42%	17.76%	35.55%	41.22%
Verifica di stabilità per pressoflessione	$\eta_N + \eta_M$		36.74%	47.90%	23.10%	55.15%	63.37%

Asta diagonale di parete:			D8	D10	D12	D14	D16
Carichi agenti							
Sforzo normale	N_{ed}	[kN]	-3401	-2627	-3734	-3393	-2378
Momento flettente	$M_{ed,y}$	[kNm]	4	3	1	13	5
Momento flettente	$M_{ed,z}$	[kNm]	3	12	41	4	38
Eccentricità reazione	e	[mm]	-1.18	-1.14	-0.27	-3.83	-2.10
Geometria							
spessore anima	tw	[mm]	30	30	30	30	30
anima collaborante da calcolo	bw,calc	[mm]	757	757	757	757	757
anima collaborante disponibile	bw,eff	[mm]	600	600	600	600	600
larghezza anima collaborante	bw	[mm]	600	600	600	600	600
spessore irrigidimento	tr	[mm]	25	25	25	25	25
larghezza singolo irrigidimento	br	[mm]	250	250	250	250	250
n° irrigidimenti			2	2	2	2	2
Posizione irrigidimento	z	[mm]	300	300	300	300	300
area sezione reagente	A	[mm ²]	30500	30500	30500	30500	30500
momento di inerzia yy (sezione ridotta)	J_{yy}	[mm ⁴]	3.115E+08	3.115E+08	3.115E+08	3.115E+08	3.115E+08
momento di inerzia xx (sezione ridotta)	J_{zz}	[mm ⁴]	5.407E+08	5.407E+08	5.407E+08	5.407E+08	5.407E+08
momento di inerzia xx (sezione intera)	$J_{yy,t}$	[mm ⁴]					
lunghezza libera di inflessione	l_0	[mm]	4930	3820	4640	6180	8550
raggio di inerzia minimo	i,min	[mm]	101	101	101	101	101
modulo di resistenza yy	W_{yy}	[mm ³]	1175299	1175299	1175299	1175299	1175299
modulo di resistenza zz	W_{zz}	[mm ³]	1802170	1802170	1802170	1802170	1802170
snellezza			49	38	46	61	85
Classificazione piatto irrigidimento							
Rapporto larghezza/spessore	c/t		10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Limite classe 3			19.83	22.57	18.93	19.86	23.72
fattore di buckling (UNI 1993-1-5 T.4.2)	$k\sigma$		0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
	$\lambda\rho$		0.66	0.66	0.66	0.66	0.66
	ρ		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
larghezza effettiva irrigidimento;(max 589 mm)	b_{eff}	[mm]	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00
Area efficace	A_{eff}	[mm ²]	30500.00	30500.00	30500.00	30500.00	30500.00
momento di inerzia efficace	J_{eff}	[mm ⁴]	311454166.67	311454166.67	311454166.67	311454166.67	311454166.67
sforzo normale critico, Ncr	N_{cr}	[kN]	26559466.48	44237080.74	29983147.71	16901927.53	8830411.78
snellezza adimensionale, λ	λ		0.64	0.49	0.60	0.80	1.11
	ϕ		0.81	0.69	0.78	0.97	1.34
coefficiente di riduzione, χ	χ		0.76	0.85	0.78	0.66	0.48

Asta diagonale di parete:			D8	D10	D12	D14	D16
Verifica di resistenza a compressione							
sforzo normale resistente, N_{Rd}		[kN]	9843	9843	9843	9843	9843
tasso di lavoro, η_N			34.55%	26.69%	37.93%	34.47%	24.16%
Area anima	A_{anima}	[mm ²]	18000.00	18000.00	18000.00	18000.00	18000.00
Area irrigidimento	A_{irrig}	[mm ²]	12500.00	12500.00	12500.00	12500.00	12500.00
Azione sull'anima		[kN]	-1424.07	-1424.07	-1424.07	-1424.07	-1424.07
Azione irrigidimento		[kN]	-988.93	-988.93	-988.93	-988.93	-988.93
Tensione di compressione	σ_{medio}	[Mpa]	-111.51	-86.13	-122.43	-111.25	-77.97
Verifica di stabilità per sforzo assiale							
coefficiente di imperfezione, (curva c)	α		0.49	0.49	0.49	0.49	0.49
sforzo normale critico, $N_{cr,y}$	$N_{cr,y}$	[N]	2.656E+07	4.424E+07	2.998E+07	1.690E+07	8.830E+06
sforzo normale critico, $N_{cr,z}$	$N_{cr,z}$	[N]	4.610E+07	7.679E+07	5.205E+07	2.934E+07	1.533E+07
snellezza adimensionale, λ	$\lambda_{y,z}$		0.638	0.495	0.601	0.800	1.107
snellezza adimensionale, λ	$\lambda_{y,z}$		0.485	0.375	0.456	0.607	0.840
ϕ	$\phi_{y,z}$		0.8113	0.6946	0.7788	0.9674	1.3354
ϕ	$\phi_{y,z}$		0.6872	0.6135	0.6668	0.7844	1.0101
coefficiente di riduzione, χ	$\chi_{y,z}$		0.762	0.846	0.785	0.662	0.480
coefficiente di riduzione, χ	$\chi_{y,z}$		0.852	0.910	0.867	0.781	0.637
sforzo normale resistente, N_{Rd}		[kN]	7504	8327	7725	6515	4728
tasso di lavoro, η_N			-45.32%	-31.55%	-48.34%	-52.08%	-50.29%
sforzo normale resistente, $N_{Rd,CL4}$	$N_{Rd,stab,cl.4}$	[kN]	7504	8327	7725	6515	4728
tasso di lavoro, η_N			45.32%	31.55%	48.34%	52.08%	50.29%
Verifica di stabilità per momento flettente							
Area	A	[mm ²]	30500	30500	30500	30500	30500
Momento di inerzia yy	J_{yy}	[mm ⁴]	3.115E+08	3.115E+08	3.115E+08	3.115E+08	3.115E+08
Momento di inerzia xx	J_{xx}	[mm ⁴]	5.407E+08	5.407E+08	5.407E+08	5.407E+08	5.407E+08
modulo di resistenza xx	W_{xx}	[mm ³]	1175299	1175299	1175299	1175299	1175299
Modulo di resistenza	W_{yy}	[mm ³]	1802170	1802170	1802170	1802170	1802170
coefficiente di imperfezione, α_{LT}			0.49	0.49	0.49	0.49	0.49
Momenti di inerzia torsionale	J_t	[mm ⁴]	8004166.667	8004166.667	8004166.667	8004166.667	8004166.667
momento flettente critico, $M_{cr,y}$		[Nmm]	4.144E+09	5.348E+09	4.403E+09	3.306E+09	2.389E+09
momento flettente critico, $M_{cr,z}$		[Nmm]	5.460E+09	7.046E+09	5.801E+09	4.355E+09	3.148E+09
snellezza normalizzata, $\lambda_{LT,y}$			0.317	0.279	0.308	0.355	0.418
snellezza normalizzata, $\lambda_{LT,z}$			0.342	0.301	0.332	0.383	0.451
$\phi_{y,z}$	ϕ		0.579	0.558	0.574	0.601	0.641
$\phi_{y,z}$	ϕ		0.593	0.570	0.588	0.618	0.663
Coeff. Correttivo	kc		1	1	1	1	1
Coeff. f	f		1	1	1	1	1
coefficiente di riduzione, $\chi_{LT,y}$			0.940	0.960	0.945	0.921	0.888
coefficiente di riduzione, $\chi_{LT,z}$			0.927	0.948	0.933	0.906	0.870
momento flettente resistente, $M_{Rd,y}$		[kNm]	357	364	358	349	337
momento flettente resistente, $M_{Rd,z}$		[kNm]	539	552	542	527	506
momento flettente equivalente [par. C.2.4.2.1.3.3.1], $M_{eq,y}$		[kNm]	5	4	1	-17	-7
momento flettente equivalente [par. C.2.4.2.1.3.3.1], $M_{eq,z}$		[kNm]	4	16	-53	-5	-49
Verifica di resistenza a pressoflessione							
Verifica di resistenza a pressoflessione	$\eta_N + \eta_M$		36.23%	29.69%	45.77%	38.95%	33.15%
Verifica di stabilità per pressoflessione	$\eta_N + \eta_M$		47.72%	35.47%	58.62%	59.14%	62.99%

12 VERIFICHE ELEMENTI SECONDARI

12.1 Diaframmi

I diaframmi correnti sono realizzati con aste reticolari a V rovescio, imbullonate agli irrigidimenti verticali, con passo tipico di circa 6 metri.

Sezione trasversale corrente

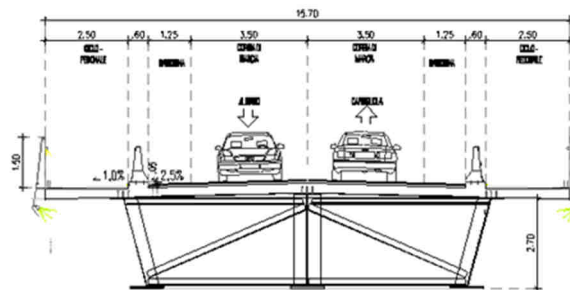


Figura 17: Diaframma corrente.

Le aste che compongono la reticolare, sono costituite da profili angolari di sezione congrua all'effettivo sforzo presente, a seconda della posizione longitudinale del diaframma nella geometria globale del ponte.

Sezione trasversale di pila P1

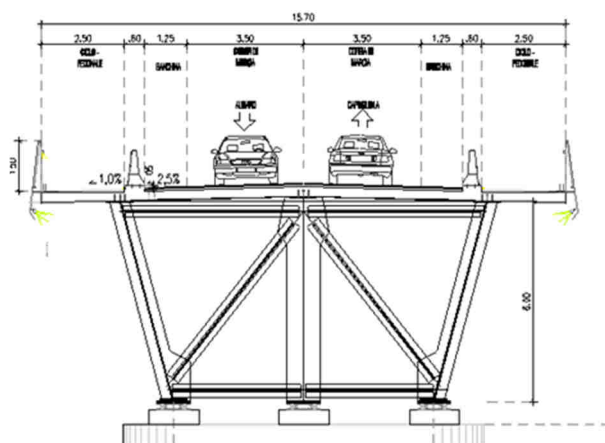


Figura 18: Diaframma di pila.

12.1.1 Diaframma di pila

Di seguito si riportano le verifiche per i diaframmi di pila, maggiormente sollecitati.

Diaframma Pila P1

DIAGONALE DIAFRAMMA Pila 1			Corr. inf DIAFRAMMA Pila 1			Corr. SUP DIAFRAMMA Pila 1		
Sollecitazioni nelle aste			Sollecitazioni nelle aste			Sollecitazioni nelle aste		
SLU Trazione	21.600	kg	SLU Trazione	113.900	kg	SLU Trazione	44.900	kg
SLU Compressione	-101.300	kg	SLU Compressione	-76.000	kg	SLU Compressione	0	kg
SLE	75.037	kg	SLE	84.370	kg	SLE	33.259	kg
RISULTATI			RISULTATI			RISULTATI		
COMPRESSIONE	OK	0.471	COMPRESSIONE	OK	0.196	COMPRESSIONE	OK	0.000
TRAZIONE	OK	0.037	TRAZIONE	OK	0.196	TRAZIONE	OK	0.241
STRAPPO	OK	0.101	STRAPPO	OK	0.532	STRAPPO	OK	0.422
N° BULLONI =	5	(attrito)	N° BULLONI =	5	(attrito)	N° BULLONI =	2	(taglio)
Caratteristiche geometriche			Caratteristiche geometriche			Caratteristiche geometriche		
bullonatura	30	cm	bullonatura	30	cm	bullonatura	30	cm
lunghezza dell'asta	768	cm	lunghezza dell'asta	478	cm	lunghezza dell'asta	550	cm
Tipo di vincolo asta	entrambi i vincoli a cerniera		Tipo di vincolo asta	entrambi i vincoli a cerniera		Tipo di vincolo asta	entrambi i vincoli a cerniera	
profilo	L 150 x 15		profilo	L 150 x 15		profilo	L 120 x 12	
Tipo composizione	I		Tipo composizione	I		Tipo composizione	E	
<i>Quattro angolari a croce</i>			<i>Quattro angolari a croce</i>			<i>Due angolari accoppiati orizzontalmente</i>		
A (singolo profilo) =	43.02	cm ²	A (singolo profilo) =	43.02	cm ²	A (singolo profilo) =	27.54	cm ²
e _x (singolo profilo) =	4.25	cm	e _x (singolo profilo) =	4.25	cm	e _x (singolo profilo) =	3.40	cm
e _y (singolo profilo) =	4.25	cm	e _y (singolo profilo) =	4.25	cm	e _y (singolo profilo) =	3.40	cm
u (singolo profilo) =		cm	u (singolo profilo) =		cm	u (singolo profilo) =		cm
v (singolo profilo) =		cm	v (singolo profilo) =		cm	v (singolo profilo) =		cm
J _x (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴	J _x (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴	J _x (singolo profilo) =	367.70	cm ⁴
J _y (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴	J _y (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴	J _y (singolo profilo) =	367.70	cm ⁴
J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴	J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴	J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴
J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴	J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴	J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴
A (composizione) =	172.08	cm²	A (composizione) =	172.08	cm²	A (composizione) =	55.08	cm²
J_x (composizione) =	8,335	cm⁴	J_x (composizione) =	8,335	cm⁴	J_x (composizione) =	735	cm⁴
J_y (composizione) =	8,335	cm⁴	J_y (composizione) =	8,335	cm⁴	J_y (composizione) =	1,802	cm⁴
J_{max} (composizione) =	8,335	cm⁴	J_{max} (composizione) =	8,335	cm⁴	J_{max} (composizione) =	1,802	cm⁴
J_{min} (composizione) =	8,335	cm⁴	J_{min} (composizione) =	8,335	cm⁴	J_{min} (composizione) =	735	cm⁴
Sp. piatto collegamento =	2.0	cm	Sp. piatto collegamento =	2.0	cm	Sp. piatto collegamento =	2.0	cm
Sp. profilo =	1.5	cm	Sp. profilo =	1.5	cm	Sp. profilo =	1.2	cm
Verifiche di stabilità di aste compresse			Verifiche di stabilità di aste compresse			Verifiche di stabilità di aste compresse		
	piano XX	piano YY		piano XX	piano YY		piano XX	piano YY
L0 =	738	738	L0 =	448	448	L0 =	520	520
i _{min} [cm] =	7.0	7.0	i _{min} [cm] =	7.0	7.0	i _{min} [cm] =	3.7	5.7
passo imbottiture =	104.4	cm	passo imbottiture =	104.4	cm	passo imbottiture =	54.8	cm
β =	1	1	β =	1	1	β =	1	1
λ geometrica =	106.0	106.0	λ geometrica =	64.4	64.4	λ geometrica =	142.3	90.9
f _y [DaN/cm ²] =	3550	3550	f _y [DaN/cm ²] =	3550	3550	f _y [DaN/cm ²] =	3550	3550
Ncr [DaN] =	317198	317198	Ncr [DaN] =	860770	860770	Ncr [DaN] =	56368	138104
λ ^Λ =	1.388	1.4	λ ^Λ =	0.842	0.8	λ ^Λ =	1.862	1.2
Curva instabilità	b	b	Curva instabilità	b	b	Curva instabilità	b	b
α =	0.34	0.34	α =	0.34	0.34	α =	0.34	0.34
Φ =	1.665	1.7	Φ =	0.964	1.0	Φ =	2.517	1.4
χ =	0.387	0.4	χ =	0.698	0.7	χ =	0.238	0.5
Nb,Rd [daN] =	214,871	214870.9	Nb,Rd [daN] =	387,596	387596.2	Nb,Rd [daN] =	42,221	85971.2
Nb,Ed [daN] =	101,300	101,300	Nb,Ed [daN] =	76,000	76,000	Nb,Ed [daN] =	0	0
σ [DaN/cm ²] =	589	589	σ [DaN/cm ²] =	442	442	σ [DaN/cm ²] =	-	-
NEd/NRd [daN] =	0.471	0.471	NEd/NRd [daN] =	0.196	0.196	NEd/NRd [daN] =	0.000	0.000
Verifiche a trazione			Verifiche a trazione			Verifiche a trazione		
n° fori =	8		n° fori =	8		n° fori =	2	
bulloni M	27	mm	bulloni M	27	mm	bulloni M	27	mm
gioco foro bullone =	3	NTC	gioco foro bullone =	3	NTC	gioco foro bullone =	3	NTC
Φ foro =	3.0	cm	Φ foro =	3.0	cm	Φ foro =	3.0	cm
A _{net} =	136	cm ²	A _{net} =	136	cm ²	A _{net} =	48	cm ²
Nt,Rd =	581,794	DaN	Nt,Rd =	581,794	DaN	Nt,Rd =	186,223	DaN
β =	0.50		β =	0.50		β =	0.50	
Nt,Rd plast (L) =	--	DaN	Nt,Rd plast (L) =	--	DaN	Nt,Rd plast (L) =	--	DaN
Nt,Rd plast =	499,686	DaN	Nt,Rd plast =	499,686	DaN	Nt,Rd plast =	175,815	DaN
Nt,Ed =	21,600	DaN	Nt,Ed =	113,900	DaN	Nt,Ed =	44,900	DaN
Nt,Rd =	581,794	DaN	Nt,Rd =	581,794	DaN	Nt,Rd =	186,223	DaN
Nt,Ed/Nt,Rd =	0.037		Nt,Ed/Nt,Rd =	0.196		Nt,Ed/Nt,Rd =	0.241	

Disposizione bulloni			Disposizione bulloni			Disposizione bulloni		
bulloni M	27	10.9	bulloni M	27	10.9	bulloni M	27	10.9
Geometria/n. file paral.	in linea	1	Geometria/n. file paral.	in linea	1	Geometria/n. file paral.	in linea	1
	piastra	profilo		piastra	profilo		piastra	profilo
e1 [mm]	50	50	e1 [mm]	50	50	e1 [mm]	50	50
	OK	OK		OK	OK		OK	OK
e2 [mm]	50	50	e2 [mm]	50	50	e2 [mm]	50	50
	OK	OK		OK	OK		OK	OK
p1 [mm]	70	70	p1 [mm]	70	70	p1 [mm]	70	70
	OK	OK		OK	OK		OK	OK
p2 [mm]	0	0	p2 [mm]	0	0	p2 [mm]	0	0
	--	--		--	--		--	--
L [mm]	70	70	L [mm]	70	70	L [mm]	70	70
	--	--		--	--		--	--
Resistenza a taglio (SLU)			Resistenza a taglio (SLU)			Resistenza a taglio (SLU)		
Parte bullone	filetto		Parte bullone	filetto		Parte bullone	filetto	
Fv,s Rd	18,360	daN	Fv,s Rd	18,360	daN	Fv,s Rd	18,360	daN
Fv,s Rd_tot	36,720	daN	Fv,s Rd_tot	36,720	daN	Fv,s Rd_tot	36,720	daN
n° min taglio =	3	bulloni	n° min taglio =	4	bulloni	n° min taglio =	2	bulloni
Verifica a rifollamento piastra e profilo			Verifica a rifollamento piastra e profilo			Verifica a rifollamento piastra e profilo		
piastra	2	cm	piastra	2	cm	piastra	2	cm
profilo	1.5	cm	profilo	1.5	cm	profilo	1.2	cm
sp coprigiunto		cm	sp coprigiunto		cm	sp coprigiunto		cm
	piastra	profilo		piastra	profilo		piastra	profilo
aest =	0.556	0.556	aest =	0.556	0.556	aest =	0.556	0.556
aint =	0.528	0.528	aint =	0.528	0.528	aint =	0.528	0.528
kest =	2.500	2.500	kest =	2.500	2.500	kest =	2.500	2.500
kint =	2.500	2.500	kint =	2.500	2.500	kint =	2.500	2.500
Fb, Rd (bordo) [DaN]	30,600	45,900	Fb, Rd (bordo) [DaN]	30,600	45,900	Fb, Rd (bordo) [DaN]	30,600	36,720
Fb, Rd (interni) [DaN]	29,070	43,605	Fb, Rd (interni) [DaN]	29,070	43,605	Fb, Rd (interni) [DaN]	29,070	34,884
F Rd,rifollamento =	29,070	DaN	F Rd,rifollamento =	29,070	DaN	F Rd,rifollamento =	29,070	DaN
n° min rifollamento =	4	minimo su piastra	n° min rifollamento =	4	minimo su piastra	n° min rifollamento =	2	minimo su piastra
Resistenza ad attrito			Resistenza ad attrito			Resistenza ad attrito		
Verifica agli =	SLE	categoria B	Verifica agli =	SLE	categoria B	Verifica agli =	SLE	categoria B
μ	0.3		μ	0.3		μ	0.3	
A _{res} =	459	mm2	A _{res} =	459	mm2	A _{res} =	459	mm2
F _{p,Cd} =	29,209	DaN	F _{p,Cd} =	29,209	DaN	F _{p,Cd} =	29,209	DaN
F _{s,Rd} singola superficie =	8,763	DaN	F _{s,Rd} singola superficie =	8,763	DaN	F _{s,Rd} singola superficie =	8,763	DaN
F _{s,Rd} =	17,525	DaN	F _{s,Rd} =	17,525	DaN	F _{s,Rd} =	17,525	DaN
Nt,Ed =	75,037	DaN	Nt,Ed =	84,370	DaN	Nt,Ed =	33,259	DaN
n° min attrito =	5		n° min attrito =	5		n° min attrito =	2	
Resistenza a strappo (EC31-8, par.3.10.2)			Resistenza a strappo (EC31-8, par.3.10.2)			Resistenza a strappo (EC31-8, par.3.10.2)		
Lato di verifica	piastra	profilo	Lato di verifica	piastra	profilo	Lato di verifica	piastra	profilo
L netta taglio [cm]	36.0	18.0	L netta taglio [cm]	36.0	18.0	L netta taglio [cm]	36.0	18.0
L netta trazione [cm]	9.0	4.5	L netta trazione [cm]	9.0	4.5	L netta trazione [cm]	9.0	4.5
carico	centrato	eccentrico	carico	centrato	eccentrico	carico	centrato	eccentrico
t [cm]	2.0	1.5	t [cm]	2.0	1.5	t [cm]	2.0	1.2
A _{nv} [cm2]	72.0	27.0	A _{nv} [cm2]	72.0	27.0	A _{nv} [cm2]	72.0	21.6
A _{nt} [cm2]	18.0	6.8	A _{nt} [cm2]	18.0	6.8	A _{nt} [cm2]	18.0	5.4
F _{Rd} [DaN]	213,984	66,474	F _{Rd} [DaN]	213,984	66,474	F _{Rd} [DaN]	213,984	53,179
F _{Ed} [DaN]	21,600	5,400	F _{Ed} [DaN]	113,900	28,475	F _{Ed} [DaN]	44,900	22,450
N _{Ed} /V _{Rd} =	0.101	0.061	N _{Ed} /V _{Rd} =	0.532	0.428	N _{Ed} /V _{Rd} =	0.210	0.422

Diaframma Pila P2

DIAGONALE DIAFRAMMA			Pila 2			Corr. inf DIAFRAMMA			Pila 2			Corr. SUP DIAFRAMMA			Pila 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Sollecitazioni nelle aste									Sollecitazioni nelle aste									Sollecitazioni nelle aste																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
SLU Trazione	64,500	kg				SLU Trazione	66,600	kg				SLU Trazione	28,900	kg				SLU Compressione	-133,900	kg				SLU Compressione	-78,000	kg				SLU Compressione	0	kg				SLE	47,778	kg				SLE	57,778	kg				SLE	21,407	kg				RISULTATI						RISULTATI						RISULTATI						COMPRESSIONE	OK	0.813				COMPRESSIONE	OK	0.646				COMPRESSIONE	OK	0.000				TRAZIONE	OK	0.111				TRAZIONE	OK	0.229				TRAZIONE	OK	0.155				STRAPPO	OK	0.301				STRAPPO	OK	0.501				STRAPPO	OK	0.272				N° BULLONI =	5	(rifoll. piastra)				N° BULLONI =	4	(attrito)				N° BULLONI =	2	(attrito)				Caratteristiche geometriche						Caratteristiche geometriche						Caratteristiche geometriche						bullonatura	30	cm				bullonatura	30	cm				bullonatura	30	cm				lunghezza dell'asta	900	cm				lunghezza dell'asta	478	cm				lunghezza dell'asta	550	cm				Tipo di vincolo asta	entrambi i vincoli a cerniera					Tipo di vincolo asta	entrambi i vincoli a cerniera					Tipo di vincolo asta	entrambi i vincoli a cerniera					profilo	L 150 x 15					profilo	L 150 x 15					profilo	L 120 x 12					Tipo composizione	I					Tipo composizione	E					Tipo composizione	E					<i>Quattro angolari a croce</i>						<i>Due angolari accoppiati orizzontalmente</i>						<i>Due angolari accoppiati orizzontalmente</i>						A (singolo profilo) =	43.02	cm ²				A (singolo profilo) =	43.02	cm ²				A (singolo profilo) =	27.54	cm ²				e _x (singolo profilo) =	4.25	cm				e _x (singolo profilo) =	4.25	cm				e _x (singolo profilo) =	3.40	cm				e _y (singolo profilo) =	4.25	cm				e _y (singolo profilo) =	4.25	cm				e _y (singolo profilo) =	3.40	cm				u (singolo profilo) =		cm				u (singolo profilo) =		cm				u (singolo profilo) =		cm				v (singolo profilo) =		cm				v (singolo profilo) =		cm				v (singolo profilo) =		cm				J _x (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _x (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _x (singolo profilo) =	367.70	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	367.70	cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				A (composizione) =	172.08	cm²				A (composizione) =	86.04	cm²				A (composizione) =	55.08	cm²				J_x (composizione) =	8,335	cm⁴				J_x (composizione) =	1,796	cm⁴				J_x (composizione) =	735	cm⁴				J_y (composizione) =	8,335	cm⁴				J_y (composizione) =	4,168	cm⁴				J_y (composizione) =	1,802	cm⁴				J_{max} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{max} (composizione) =	4,168	cm⁴				J_{max} (composizione) =	1,802	cm⁴				J_{min} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{min} (composizione) =	1,796	cm⁴				J_{min} (composizione) =	735	cm⁴				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.2	cm				Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse							piano XX		piano YY				piano XX		piano YY				piano XX		piano YY			L0 =	870		870			L0 =	448		448			L0 =	520		520			i_min [cm] =	7.0		7.0			i_min [cm] =	4.6		7.0			i_min [cm] =	3.7		5.7			passo imbottiture =	104.4	cm				passo imbottiture =	68.5	cm				passo imbottiture =	54.8	cm				β =	1		1			β =	1		1			β =	1		1			λ geometrica =	125.0		125.0			λ geometrica =	98.1		64.4			λ geometrica =	142.3		90.9			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			Ncr [DaN] =	228247		228247			Ncr [DaN] =	185489		430385			Ncr [DaN] =	56368		138104			λ ^Λ =	1.636		1.6			λ ^Λ =	1.283		0.8			λ ^Λ =	1.862		1.2			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			Φ =	2.082		2.1			Φ =	1.507		1.0			Φ =	2.517		1.4			χ =	0.297		0.3			χ =	0.435		0.7			χ =	0.238		0.5			Nb,Rd [daN] =	164,763		164762.5			Nb,Rd [daN] =	120,802		193798.1			Nb,Rd [daN] =	42,221		85971.2			Nb,Ed [daN] =	133,900		133,900			Nb,Ed [daN] =	78,000		78,000			Nb,Ed [daN] =	0		0			σ [DaN/cm ²] =	778		778			σ [DaN/cm ²] =	907		907			σ [DaN/cm ²] =	-		-			NEd/NRd [daN] =	0.813		0.813			NEd/NRd [daN] =	0.646		0.402			NEd/NRd [daN] =	0.000		0.000			Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						n° fori =	8					n° fori =	2					n° fori =	2					bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155				
SLU Compressione	-133,900	kg				SLU Compressione	-78,000	kg				SLU Compressione	0	kg				SLE	47,778	kg				SLE	57,778	kg				SLE	21,407	kg				RISULTATI						RISULTATI						RISULTATI						COMPRESSIONE	OK	0.813				COMPRESSIONE	OK	0.646				COMPRESSIONE	OK	0.000				TRAZIONE	OK	0.111				TRAZIONE	OK	0.229				TRAZIONE	OK	0.155				STRAPPO	OK	0.301				STRAPPO	OK	0.501				STRAPPO	OK	0.272				N° BULLONI =	5	(rifoll. piastra)				N° BULLONI =	4	(attrito)				N° BULLONI =	2	(attrito)				Caratteristiche geometriche						Caratteristiche geometriche						Caratteristiche geometriche						bullonatura	30	cm				bullonatura	30	cm				bullonatura	30	cm				lunghezza dell'asta	900	cm				lunghezza dell'asta	478	cm				lunghezza dell'asta	550	cm				Tipo di vincolo asta	entrambi i vincoli a cerniera					Tipo di vincolo asta	entrambi i vincoli a cerniera					Tipo di vincolo asta	entrambi i vincoli a cerniera					profilo	L 150 x 15					profilo	L 150 x 15					profilo	L 120 x 12					Tipo composizione	I					Tipo composizione	E					Tipo composizione	E					<i>Quattro angolari a croce</i>						<i>Due angolari accoppiati orizzontalmente</i>						<i>Due angolari accoppiati orizzontalmente</i>						A (singolo profilo) =	43.02	cm ²				A (singolo profilo) =	43.02	cm ²				A (singolo profilo) =	27.54	cm ²				e _x (singolo profilo) =	4.25	cm				e _x (singolo profilo) =	4.25	cm				e _x (singolo profilo) =	3.40	cm				e _y (singolo profilo) =	4.25	cm				e _y (singolo profilo) =	4.25	cm				e _y (singolo profilo) =	3.40	cm				u (singolo profilo) =		cm				u (singolo profilo) =		cm				u (singolo profilo) =		cm				v (singolo profilo) =		cm				v (singolo profilo) =		cm				v (singolo profilo) =		cm				J _x (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _x (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _x (singolo profilo) =	367.70	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	367.70	cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				A (composizione) =	172.08	cm²				A (composizione) =	86.04	cm²				A (composizione) =	55.08	cm²				J_x (composizione) =	8,335	cm⁴				J_x (composizione) =	1,796	cm⁴				J_x (composizione) =	735	cm⁴				J_y (composizione) =	8,335	cm⁴				J_y (composizione) =	4,168	cm⁴				J_y (composizione) =	1,802	cm⁴				J_{max} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{max} (composizione) =	4,168	cm⁴				J_{max} (composizione) =	1,802	cm⁴				J_{min} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{min} (composizione) =	1,796	cm⁴				J_{min} (composizione) =	735	cm⁴				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.2	cm				Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse							piano XX		piano YY				piano XX		piano YY				piano XX		piano YY			L0 =	870		870			L0 =	448		448			L0 =	520		520			i_min [cm] =	7.0		7.0			i_min [cm] =	4.6		7.0			i_min [cm] =	3.7		5.7			passo imbottiture =	104.4	cm				passo imbottiture =	68.5	cm				passo imbottiture =	54.8	cm				β =	1		1			β =	1		1			β =	1		1			λ geometrica =	125.0		125.0			λ geometrica =	98.1		64.4			λ geometrica =	142.3		90.9			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			Ncr [DaN] =	228247		228247			Ncr [DaN] =	185489		430385			Ncr [DaN] =	56368		138104			λ ^Λ =	1.636		1.6			λ ^Λ =	1.283		0.8			λ ^Λ =	1.862		1.2			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			Φ =	2.082		2.1			Φ =	1.507		1.0			Φ =	2.517		1.4			χ =	0.297		0.3			χ =	0.435		0.7			χ =	0.238		0.5			Nb,Rd [daN] =	164,763		164762.5			Nb,Rd [daN] =	120,802		193798.1			Nb,Rd [daN] =	42,221		85971.2			Nb,Ed [daN] =	133,900		133,900			Nb,Ed [daN] =	78,000		78,000			Nb,Ed [daN] =	0		0			σ [DaN/cm ²] =	778		778			σ [DaN/cm ²] =	907		907			σ [DaN/cm ²] =	-		-			NEd/NRd [daN] =	0.813		0.813			NEd/NRd [daN] =	0.646		0.402			NEd/NRd [daN] =	0.000		0.000			Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						n° fori =	8					n° fori =	2					n° fori =	2					bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																						
SLE	47,778	kg				SLE	57,778	kg				SLE	21,407	kg				RISULTATI						RISULTATI						RISULTATI						COMPRESSIONE	OK	0.813				COMPRESSIONE	OK	0.646				COMPRESSIONE	OK	0.000				TRAZIONE	OK	0.111				TRAZIONE	OK	0.229				TRAZIONE	OK	0.155				STRAPPO	OK	0.301				STRAPPO	OK	0.501				STRAPPO	OK	0.272				N° BULLONI =	5	(rifoll. piastra)				N° BULLONI =	4	(attrito)				N° BULLONI =	2	(attrito)				Caratteristiche geometriche						Caratteristiche geometriche						Caratteristiche geometriche						bullonatura	30	cm				bullonatura	30	cm				bullonatura	30	cm				lunghezza dell'asta	900	cm				lunghezza dell'asta	478	cm				lunghezza dell'asta	550	cm				Tipo di vincolo asta	entrambi i vincoli a cerniera					Tipo di vincolo asta	entrambi i vincoli a cerniera					Tipo di vincolo asta	entrambi i vincoli a cerniera					profilo	L 150 x 15					profilo	L 150 x 15					profilo	L 120 x 12					Tipo composizione	I					Tipo composizione	E					Tipo composizione	E					<i>Quattro angolari a croce</i>						<i>Due angolari accoppiati orizzontalmente</i>						<i>Due angolari accoppiati orizzontalmente</i>						A (singolo profilo) =	43.02	cm ²				A (singolo profilo) =	43.02	cm ²				A (singolo profilo) =	27.54	cm ²				e _x (singolo profilo) =	4.25	cm				e _x (singolo profilo) =	4.25	cm				e _x (singolo profilo) =	3.40	cm				e _y (singolo profilo) =	4.25	cm				e _y (singolo profilo) =	4.25	cm				e _y (singolo profilo) =	3.40	cm				u (singolo profilo) =		cm				u (singolo profilo) =		cm				u (singolo profilo) =		cm				v (singolo profilo) =		cm				v (singolo profilo) =		cm				v (singolo profilo) =		cm				J _x (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _x (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _x (singolo profilo) =	367.70	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	367.70	cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				A (composizione) =	172.08	cm²				A (composizione) =	86.04	cm²				A (composizione) =	55.08	cm²				J_x (composizione) =	8,335	cm⁴				J_x (composizione) =	1,796	cm⁴				J_x (composizione) =	735	cm⁴				J_y (composizione) =	8,335	cm⁴				J_y (composizione) =	4,168	cm⁴				J_y (composizione) =	1,802	cm⁴				J_{max} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{max} (composizione) =	4,168	cm⁴				J_{max} (composizione) =	1,802	cm⁴				J_{min} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{min} (composizione) =	1,796	cm⁴				J_{min} (composizione) =	735	cm⁴				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.2	cm				Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse							piano XX		piano YY				piano XX		piano YY				piano XX		piano YY			L0 =	870		870			L0 =	448		448			L0 =	520		520			i_min [cm] =	7.0		7.0			i_min [cm] =	4.6		7.0			i_min [cm] =	3.7		5.7			passo imbottiture =	104.4	cm				passo imbottiture =	68.5	cm				passo imbottiture =	54.8	cm				β =	1		1			β =	1		1			β =	1		1			λ geometrica =	125.0		125.0			λ geometrica =	98.1		64.4			λ geometrica =	142.3		90.9			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			Ncr [DaN] =	228247		228247			Ncr [DaN] =	185489		430385			Ncr [DaN] =	56368		138104			λ ^Λ =	1.636		1.6			λ ^Λ =	1.283		0.8			λ ^Λ =	1.862		1.2			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			Φ =	2.082		2.1			Φ =	1.507		1.0			Φ =	2.517		1.4			χ =	0.297		0.3			χ =	0.435		0.7			χ =	0.238		0.5			Nb,Rd [daN] =	164,763		164762.5			Nb,Rd [daN] =	120,802		193798.1			Nb,Rd [daN] =	42,221		85971.2			Nb,Ed [daN] =	133,900		133,900			Nb,Ed [daN] =	78,000		78,000			Nb,Ed [daN] =	0		0			σ [DaN/cm ²] =	778		778			σ [DaN/cm ²] =	907		907			σ [DaN/cm ²] =	-		-			NEd/NRd [daN] =	0.813		0.813			NEd/NRd [daN] =	0.646		0.402			NEd/NRd [daN] =	0.000		0.000			Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						n° fori =	8					n° fori =	2					n° fori =	2					bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																								
RISULTATI						RISULTATI						RISULTATI																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
COMPRESSIONE	OK	0.813				COMPRESSIONE	OK	0.646				COMPRESSIONE	OK	0.000				TRAZIONE	OK	0.111				TRAZIONE	OK	0.229				TRAZIONE	OK	0.155				STRAPPO	OK	0.301				STRAPPO	OK	0.501				STRAPPO	OK	0.272				N° BULLONI =	5	(rifoll. piastra)				N° BULLONI =	4	(attrito)				N° BULLONI =	2	(attrito)				Caratteristiche geometriche						Caratteristiche geometriche						Caratteristiche geometriche						bullonatura	30	cm				bullonatura	30	cm				bullonatura	30	cm				lunghezza dell'asta	900	cm				lunghezza dell'asta	478	cm				lunghezza dell'asta	550	cm				Tipo di vincolo asta	entrambi i vincoli a cerniera					Tipo di vincolo asta	entrambi i vincoli a cerniera					Tipo di vincolo asta	entrambi i vincoli a cerniera					profilo	L 150 x 15					profilo	L 150 x 15					profilo	L 120 x 12					Tipo composizione	I					Tipo composizione	E					Tipo composizione	E					<i>Quattro angolari a croce</i>						<i>Due angolari accoppiati orizzontalmente</i>						<i>Due angolari accoppiati orizzontalmente</i>						A (singolo profilo) =	43.02	cm ²				A (singolo profilo) =	43.02	cm ²				A (singolo profilo) =	27.54	cm ²				e _x (singolo profilo) =	4.25	cm				e _x (singolo profilo) =	4.25	cm				e _x (singolo profilo) =	3.40	cm				e _y (singolo profilo) =	4.25	cm				e _y (singolo profilo) =	4.25	cm				e _y (singolo profilo) =	3.40	cm				u (singolo profilo) =		cm				u (singolo profilo) =		cm				u (singolo profilo) =		cm				v (singolo profilo) =		cm				v (singolo profilo) =		cm				v (singolo profilo) =		cm				J _x (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _x (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _x (singolo profilo) =	367.70	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	367.70	cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				A (composizione) =	172.08	cm²				A (composizione) =	86.04	cm²				A (composizione) =	55.08	cm²				J_x (composizione) =	8,335	cm⁴				J_x (composizione) =	1,796	cm⁴				J_x (composizione) =	735	cm⁴				J_y (composizione) =	8,335	cm⁴				J_y (composizione) =	4,168	cm⁴				J_y (composizione) =	1,802	cm⁴				J_{max} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{max} (composizione) =	4,168	cm⁴				J_{max} (composizione) =	1,802	cm⁴				J_{min} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{min} (composizione) =	1,796	cm⁴				J_{min} (composizione) =	735	cm⁴				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.2	cm				Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse							piano XX		piano YY				piano XX		piano YY				piano XX		piano YY			L0 =	870		870			L0 =	448		448			L0 =	520		520			i_min [cm] =	7.0		7.0			i_min [cm] =	4.6		7.0			i_min [cm] =	3.7		5.7			passo imbottiture =	104.4	cm				passo imbottiture =	68.5	cm				passo imbottiture =	54.8	cm				β =	1		1			β =	1		1			β =	1		1			λ geometrica =	125.0		125.0			λ geometrica =	98.1		64.4			λ geometrica =	142.3		90.9			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			Ncr [DaN] =	228247		228247			Ncr [DaN] =	185489		430385			Ncr [DaN] =	56368		138104			λ ^Λ =	1.636		1.6			λ ^Λ =	1.283		0.8			λ ^Λ =	1.862		1.2			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			Φ =	2.082		2.1			Φ =	1.507		1.0			Φ =	2.517		1.4			χ =	0.297		0.3			χ =	0.435		0.7			χ =	0.238		0.5			Nb,Rd [daN] =	164,763		164762.5			Nb,Rd [daN] =	120,802		193798.1			Nb,Rd [daN] =	42,221		85971.2			Nb,Ed [daN] =	133,900		133,900			Nb,Ed [daN] =	78,000		78,000			Nb,Ed [daN] =	0		0			σ [DaN/cm ²] =	778		778			σ [DaN/cm ²] =	907		907			σ [DaN/cm ²] =	-		-			NEd/NRd [daN] =	0.813		0.813			NEd/NRd [daN] =	0.646		0.402			NEd/NRd [daN] =	0.000		0.000			Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						n° fori =	8					n° fori =	2					n° fori =	2					bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																												
TRAZIONE	OK	0.111				TRAZIONE	OK	0.229				TRAZIONE	OK	0.155				STRAPPO	OK	0.301				STRAPPO	OK	0.501				STRAPPO	OK	0.272				N° BULLONI =	5	(rifoll. piastra)				N° BULLONI =	4	(attrito)				N° BULLONI =	2	(attrito)				Caratteristiche geometriche						Caratteristiche geometriche						Caratteristiche geometriche						bullonatura	30	cm				bullonatura	30	cm				bullonatura	30	cm				lunghezza dell'asta	900	cm				lunghezza dell'asta	478	cm				lunghezza dell'asta	550	cm				Tipo di vincolo asta	entrambi i vincoli a cerniera					Tipo di vincolo asta	entrambi i vincoli a cerniera					Tipo di vincolo asta	entrambi i vincoli a cerniera					profilo	L 150 x 15					profilo	L 150 x 15					profilo	L 120 x 12					Tipo composizione	I					Tipo composizione	E					Tipo composizione	E					<i>Quattro angolari a croce</i>						<i>Due angolari accoppiati orizzontalmente</i>						<i>Due angolari accoppiati orizzontalmente</i>						A (singolo profilo) =	43.02	cm ²				A (singolo profilo) =	43.02	cm ²				A (singolo profilo) =	27.54	cm ²				e _x (singolo profilo) =	4.25	cm				e _x (singolo profilo) =	4.25	cm				e _x (singolo profilo) =	3.40	cm				e _y (singolo profilo) =	4.25	cm				e _y (singolo profilo) =	4.25	cm				e _y (singolo profilo) =	3.40	cm				u (singolo profilo) =		cm				u (singolo profilo) =		cm				u (singolo profilo) =		cm				v (singolo profilo) =		cm				v (singolo profilo) =		cm				v (singolo profilo) =		cm				J _x (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _x (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _x (singolo profilo) =	367.70	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	367.70	cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				A (composizione) =	172.08	cm²				A (composizione) =	86.04	cm²				A (composizione) =	55.08	cm²				J_x (composizione) =	8,335	cm⁴				J_x (composizione) =	1,796	cm⁴				J_x (composizione) =	735	cm⁴				J_y (composizione) =	8,335	cm⁴				J_y (composizione) =	4,168	cm⁴				J_y (composizione) =	1,802	cm⁴				J_{max} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{max} (composizione) =	4,168	cm⁴				J_{max} (composizione) =	1,802	cm⁴				J_{min} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{min} (composizione) =	1,796	cm⁴				J_{min} (composizione) =	735	cm⁴				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.2	cm				Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse							piano XX		piano YY				piano XX		piano YY				piano XX		piano YY			L0 =	870		870			L0 =	448		448			L0 =	520		520			i_min [cm] =	7.0		7.0			i_min [cm] =	4.6		7.0			i_min [cm] =	3.7		5.7			passo imbottiture =	104.4	cm				passo imbottiture =	68.5	cm				passo imbottiture =	54.8	cm				β =	1		1			β =	1		1			β =	1		1			λ geometrica =	125.0		125.0			λ geometrica =	98.1		64.4			λ geometrica =	142.3		90.9			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			Ncr [DaN] =	228247		228247			Ncr [DaN] =	185489		430385			Ncr [DaN] =	56368		138104			λ ^Λ =	1.636		1.6			λ ^Λ =	1.283		0.8			λ ^Λ =	1.862		1.2			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			Φ =	2.082		2.1			Φ =	1.507		1.0			Φ =	2.517		1.4			χ =	0.297		0.3			χ =	0.435		0.7			χ =	0.238		0.5			Nb,Rd [daN] =	164,763		164762.5			Nb,Rd [daN] =	120,802		193798.1			Nb,Rd [daN] =	42,221		85971.2			Nb,Ed [daN] =	133,900		133,900			Nb,Ed [daN] =	78,000		78,000			Nb,Ed [daN] =	0		0			σ [DaN/cm ²] =	778		778			σ [DaN/cm ²] =	907		907			σ [DaN/cm ²] =	-		-			NEd/NRd [daN] =	0.813		0.813			NEd/NRd [daN] =	0.646		0.402			NEd/NRd [daN] =	0.000		0.000			Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						n° fori =	8					n° fori =	2					n° fori =	2					bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																														
STRAPPO	OK	0.301				STRAPPO	OK	0.501				STRAPPO	OK	0.272				N° BULLONI =	5	(rifoll. piastra)				N° BULLONI =	4	(attrito)				N° BULLONI =	2	(attrito)				Caratteristiche geometriche						Caratteristiche geometriche						Caratteristiche geometriche						bullonatura	30	cm				bullonatura	30	cm				bullonatura	30	cm				lunghezza dell'asta	900	cm				lunghezza dell'asta	478	cm				lunghezza dell'asta	550	cm				Tipo di vincolo asta	entrambi i vincoli a cerniera					Tipo di vincolo asta	entrambi i vincoli a cerniera					Tipo di vincolo asta	entrambi i vincoli a cerniera					profilo	L 150 x 15					profilo	L 150 x 15					profilo	L 120 x 12					Tipo composizione	I					Tipo composizione	E					Tipo composizione	E					<i>Quattro angolari a croce</i>						<i>Due angolari accoppiati orizzontalmente</i>						<i>Due angolari accoppiati orizzontalmente</i>						A (singolo profilo) =	43.02	cm ²				A (singolo profilo) =	43.02	cm ²				A (singolo profilo) =	27.54	cm ²				e _x (singolo profilo) =	4.25	cm				e _x (singolo profilo) =	4.25	cm				e _x (singolo profilo) =	3.40	cm				e _y (singolo profilo) =	4.25	cm				e _y (singolo profilo) =	4.25	cm				e _y (singolo profilo) =	3.40	cm				u (singolo profilo) =		cm				u (singolo profilo) =		cm				u (singolo profilo) =		cm				v (singolo profilo) =		cm				v (singolo profilo) =		cm				v (singolo profilo) =		cm				J _x (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _x (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _x (singolo profilo) =	367.70	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	367.70	cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				A (composizione) =	172.08	cm²				A (composizione) =	86.04	cm²				A (composizione) =	55.08	cm²				J_x (composizione) =	8,335	cm⁴				J_x (composizione) =	1,796	cm⁴				J_x (composizione) =	735	cm⁴				J_y (composizione) =	8,335	cm⁴				J_y (composizione) =	4,168	cm⁴				J_y (composizione) =	1,802	cm⁴				J_{max} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{max} (composizione) =	4,168	cm⁴				J_{max} (composizione) =	1,802	cm⁴				J_{min} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{min} (composizione) =	1,796	cm⁴				J_{min} (composizione) =	735	cm⁴				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.2	cm				Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse							piano XX		piano YY				piano XX		piano YY				piano XX		piano YY			L0 =	870		870			L0 =	448		448			L0 =	520		520			i_min [cm] =	7.0		7.0			i_min [cm] =	4.6		7.0			i_min [cm] =	3.7		5.7			passo imbottiture =	104.4	cm				passo imbottiture =	68.5	cm				passo imbottiture =	54.8	cm				β =	1		1			β =	1		1			β =	1		1			λ geometrica =	125.0		125.0			λ geometrica =	98.1		64.4			λ geometrica =	142.3		90.9			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			Ncr [DaN] =	228247		228247			Ncr [DaN] =	185489		430385			Ncr [DaN] =	56368		138104			λ ^Λ =	1.636		1.6			λ ^Λ =	1.283		0.8			λ ^Λ =	1.862		1.2			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			Φ =	2.082		2.1			Φ =	1.507		1.0			Φ =	2.517		1.4			χ =	0.297		0.3			χ =	0.435		0.7			χ =	0.238		0.5			Nb,Rd [daN] =	164,763		164762.5			Nb,Rd [daN] =	120,802		193798.1			Nb,Rd [daN] =	42,221		85971.2			Nb,Ed [daN] =	133,900		133,900			Nb,Ed [daN] =	78,000		78,000			Nb,Ed [daN] =	0		0			σ [DaN/cm ²] =	778		778			σ [DaN/cm ²] =	907		907			σ [DaN/cm ²] =	-		-			NEd/NRd [daN] =	0.813		0.813			NEd/NRd [daN] =	0.646		0.402			NEd/NRd [daN] =	0.000		0.000			Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						n° fori =	8					n° fori =	2					n° fori =	2					bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																
N° BULLONI =	5	(rifoll. piastra)				N° BULLONI =	4	(attrito)				N° BULLONI =	2	(attrito)				Caratteristiche geometriche						Caratteristiche geometriche						Caratteristiche geometriche						bullonatura	30	cm				bullonatura	30	cm				bullonatura	30	cm				lunghezza dell'asta	900	cm				lunghezza dell'asta	478	cm				lunghezza dell'asta	550	cm				Tipo di vincolo asta	entrambi i vincoli a cerniera					Tipo di vincolo asta	entrambi i vincoli a cerniera					Tipo di vincolo asta	entrambi i vincoli a cerniera					profilo	L 150 x 15					profilo	L 150 x 15					profilo	L 120 x 12					Tipo composizione	I					Tipo composizione	E					Tipo composizione	E					<i>Quattro angolari a croce</i>						<i>Due angolari accoppiati orizzontalmente</i>						<i>Due angolari accoppiati orizzontalmente</i>						A (singolo profilo) =	43.02	cm ²				A (singolo profilo) =	43.02	cm ²				A (singolo profilo) =	27.54	cm ²				e _x (singolo profilo) =	4.25	cm				e _x (singolo profilo) =	4.25	cm				e _x (singolo profilo) =	3.40	cm				e _y (singolo profilo) =	4.25	cm				e _y (singolo profilo) =	4.25	cm				e _y (singolo profilo) =	3.40	cm				u (singolo profilo) =		cm				u (singolo profilo) =		cm				u (singolo profilo) =		cm				v (singolo profilo) =		cm				v (singolo profilo) =		cm				v (singolo profilo) =		cm				J _x (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _x (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _x (singolo profilo) =	367.70	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	367.70	cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				A (composizione) =	172.08	cm²				A (composizione) =	86.04	cm²				A (composizione) =	55.08	cm²				J_x (composizione) =	8,335	cm⁴				J_x (composizione) =	1,796	cm⁴				J_x (composizione) =	735	cm⁴				J_y (composizione) =	8,335	cm⁴				J_y (composizione) =	4,168	cm⁴				J_y (composizione) =	1,802	cm⁴				J_{max} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{max} (composizione) =	4,168	cm⁴				J_{max} (composizione) =	1,802	cm⁴				J_{min} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{min} (composizione) =	1,796	cm⁴				J_{min} (composizione) =	735	cm⁴				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.2	cm				Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse							piano XX		piano YY				piano XX		piano YY				piano XX		piano YY			L0 =	870		870			L0 =	448		448			L0 =	520		520			i_min [cm] =	7.0		7.0			i_min [cm] =	4.6		7.0			i_min [cm] =	3.7		5.7			passo imbottiture =	104.4	cm				passo imbottiture =	68.5	cm				passo imbottiture =	54.8	cm				β =	1		1			β =	1		1			β =	1		1			λ geometrica =	125.0		125.0			λ geometrica =	98.1		64.4			λ geometrica =	142.3		90.9			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			Ncr [DaN] =	228247		228247			Ncr [DaN] =	185489		430385			Ncr [DaN] =	56368		138104			λ ^Λ =	1.636		1.6			λ ^Λ =	1.283		0.8			λ ^Λ =	1.862		1.2			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			Φ =	2.082		2.1			Φ =	1.507		1.0			Φ =	2.517		1.4			χ =	0.297		0.3			χ =	0.435		0.7			χ =	0.238		0.5			Nb,Rd [daN] =	164,763		164762.5			Nb,Rd [daN] =	120,802		193798.1			Nb,Rd [daN] =	42,221		85971.2			Nb,Ed [daN] =	133,900		133,900			Nb,Ed [daN] =	78,000		78,000			Nb,Ed [daN] =	0		0			σ [DaN/cm ²] =	778		778			σ [DaN/cm ²] =	907		907			σ [DaN/cm ²] =	-		-			NEd/NRd [daN] =	0.813		0.813			NEd/NRd [daN] =	0.646		0.402			NEd/NRd [daN] =	0.000		0.000			Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						n° fori =	8					n° fori =	2					n° fori =	2					bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																		
Caratteristiche geometriche						Caratteristiche geometriche						Caratteristiche geometriche																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
bullonatura	30	cm				bullonatura	30	cm				bullonatura	30	cm				lunghezza dell'asta	900	cm				lunghezza dell'asta	478	cm				lunghezza dell'asta	550	cm				Tipo di vincolo asta	entrambi i vincoli a cerniera					Tipo di vincolo asta	entrambi i vincoli a cerniera					Tipo di vincolo asta	entrambi i vincoli a cerniera					profilo	L 150 x 15					profilo	L 150 x 15					profilo	L 120 x 12					Tipo composizione	I					Tipo composizione	E					Tipo composizione	E					<i>Quattro angolari a croce</i>						<i>Due angolari accoppiati orizzontalmente</i>						<i>Due angolari accoppiati orizzontalmente</i>						A (singolo profilo) =	43.02	cm ²				A (singolo profilo) =	43.02	cm ²				A (singolo profilo) =	27.54	cm ²				e _x (singolo profilo) =	4.25	cm				e _x (singolo profilo) =	4.25	cm				e _x (singolo profilo) =	3.40	cm				e _y (singolo profilo) =	4.25	cm				e _y (singolo profilo) =	4.25	cm				e _y (singolo profilo) =	3.40	cm				u (singolo profilo) =		cm				u (singolo profilo) =		cm				u (singolo profilo) =		cm				v (singolo profilo) =		cm				v (singolo profilo) =		cm				v (singolo profilo) =		cm				J _x (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _x (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _x (singolo profilo) =	367.70	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	367.70	cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				A (composizione) =	172.08	cm²				A (composizione) =	86.04	cm²				A (composizione) =	55.08	cm²				J_x (composizione) =	8,335	cm⁴				J_x (composizione) =	1,796	cm⁴				J_x (composizione) =	735	cm⁴				J_y (composizione) =	8,335	cm⁴				J_y (composizione) =	4,168	cm⁴				J_y (composizione) =	1,802	cm⁴				J_{max} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{max} (composizione) =	4,168	cm⁴				J_{max} (composizione) =	1,802	cm⁴				J_{min} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{min} (composizione) =	1,796	cm⁴				J_{min} (composizione) =	735	cm⁴				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.2	cm				Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse							piano XX		piano YY				piano XX		piano YY				piano XX		piano YY			L0 =	870		870			L0 =	448		448			L0 =	520		520			i_min [cm] =	7.0		7.0			i_min [cm] =	4.6		7.0			i_min [cm] =	3.7		5.7			passo imbottiture =	104.4	cm				passo imbottiture =	68.5	cm				passo imbottiture =	54.8	cm				β =	1		1			β =	1		1			β =	1		1			λ geometrica =	125.0		125.0			λ geometrica =	98.1		64.4			λ geometrica =	142.3		90.9			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			Ncr [DaN] =	228247		228247			Ncr [DaN] =	185489		430385			Ncr [DaN] =	56368		138104			λ ^Λ =	1.636		1.6			λ ^Λ =	1.283		0.8			λ ^Λ =	1.862		1.2			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			Φ =	2.082		2.1			Φ =	1.507		1.0			Φ =	2.517		1.4			χ =	0.297		0.3			χ =	0.435		0.7			χ =	0.238		0.5			Nb,Rd [daN] =	164,763		164762.5			Nb,Rd [daN] =	120,802		193798.1			Nb,Rd [daN] =	42,221		85971.2			Nb,Ed [daN] =	133,900		133,900			Nb,Ed [daN] =	78,000		78,000			Nb,Ed [daN] =	0		0			σ [DaN/cm ²] =	778		778			σ [DaN/cm ²] =	907		907			σ [DaN/cm ²] =	-		-			NEd/NRd [daN] =	0.813		0.813			NEd/NRd [daN] =	0.646		0.402			NEd/NRd [daN] =	0.000		0.000			Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						n° fori =	8					n° fori =	2					n° fori =	2					bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																						
lunghezza dell'asta	900	cm				lunghezza dell'asta	478	cm				lunghezza dell'asta	550	cm				Tipo di vincolo asta	entrambi i vincoli a cerniera					Tipo di vincolo asta	entrambi i vincoli a cerniera					Tipo di vincolo asta	entrambi i vincoli a cerniera					profilo	L 150 x 15					profilo	L 150 x 15					profilo	L 120 x 12					Tipo composizione	I					Tipo composizione	E					Tipo composizione	E					<i>Quattro angolari a croce</i>						<i>Due angolari accoppiati orizzontalmente</i>						<i>Due angolari accoppiati orizzontalmente</i>						A (singolo profilo) =	43.02	cm ²				A (singolo profilo) =	43.02	cm ²				A (singolo profilo) =	27.54	cm ²				e _x (singolo profilo) =	4.25	cm				e _x (singolo profilo) =	4.25	cm				e _x (singolo profilo) =	3.40	cm				e _y (singolo profilo) =	4.25	cm				e _y (singolo profilo) =	4.25	cm				e _y (singolo profilo) =	3.40	cm				u (singolo profilo) =		cm				u (singolo profilo) =		cm				u (singolo profilo) =		cm				v (singolo profilo) =		cm				v (singolo profilo) =		cm				v (singolo profilo) =		cm				J _x (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _x (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _x (singolo profilo) =	367.70	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	367.70	cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				A (composizione) =	172.08	cm²				A (composizione) =	86.04	cm²				A (composizione) =	55.08	cm²				J_x (composizione) =	8,335	cm⁴				J_x (composizione) =	1,796	cm⁴				J_x (composizione) =	735	cm⁴				J_y (composizione) =	8,335	cm⁴				J_y (composizione) =	4,168	cm⁴				J_y (composizione) =	1,802	cm⁴				J_{max} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{max} (composizione) =	4,168	cm⁴				J_{max} (composizione) =	1,802	cm⁴				J_{min} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{min} (composizione) =	1,796	cm⁴				J_{min} (composizione) =	735	cm⁴				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.2	cm				Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse							piano XX		piano YY				piano XX		piano YY				piano XX		piano YY			L0 =	870		870			L0 =	448		448			L0 =	520		520			i_min [cm] =	7.0		7.0			i_min [cm] =	4.6		7.0			i_min [cm] =	3.7		5.7			passo imbottiture =	104.4	cm				passo imbottiture =	68.5	cm				passo imbottiture =	54.8	cm				β =	1		1			β =	1		1			β =	1		1			λ geometrica =	125.0		125.0			λ geometrica =	98.1		64.4			λ geometrica =	142.3		90.9			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			Ncr [DaN] =	228247		228247			Ncr [DaN] =	185489		430385			Ncr [DaN] =	56368		138104			λ ^Λ =	1.636		1.6			λ ^Λ =	1.283		0.8			λ ^Λ =	1.862		1.2			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			Φ =	2.082		2.1			Φ =	1.507		1.0			Φ =	2.517		1.4			χ =	0.297		0.3			χ =	0.435		0.7			χ =	0.238		0.5			Nb,Rd [daN] =	164,763		164762.5			Nb,Rd [daN] =	120,802		193798.1			Nb,Rd [daN] =	42,221		85971.2			Nb,Ed [daN] =	133,900		133,900			Nb,Ed [daN] =	78,000		78,000			Nb,Ed [daN] =	0		0			σ [DaN/cm ²] =	778		778			σ [DaN/cm ²] =	907		907			σ [DaN/cm ²] =	-		-			NEd/NRd [daN] =	0.813		0.813			NEd/NRd [daN] =	0.646		0.402			NEd/NRd [daN] =	0.000		0.000			Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						n° fori =	8					n° fori =	2					n° fori =	2					bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																																								
Tipo di vincolo asta	entrambi i vincoli a cerniera					Tipo di vincolo asta	entrambi i vincoli a cerniera					Tipo di vincolo asta	entrambi i vincoli a cerniera																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
profilo	L 150 x 15					profilo	L 150 x 15					profilo	L 120 x 12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Tipo composizione	I					Tipo composizione	E					Tipo composizione	E																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
<i>Quattro angolari a croce</i>						<i>Due angolari accoppiati orizzontalmente</i>						<i>Due angolari accoppiati orizzontalmente</i>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
A (singolo profilo) =	43.02	cm ²				A (singolo profilo) =	43.02	cm ²				A (singolo profilo) =	27.54	cm ²				e _x (singolo profilo) =	4.25	cm				e _x (singolo profilo) =	4.25	cm				e _x (singolo profilo) =	3.40	cm				e _y (singolo profilo) =	4.25	cm				e _y (singolo profilo) =	4.25	cm				e _y (singolo profilo) =	3.40	cm				u (singolo profilo) =		cm				u (singolo profilo) =		cm				u (singolo profilo) =		cm				v (singolo profilo) =		cm				v (singolo profilo) =		cm				v (singolo profilo) =		cm				J _x (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _x (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _x (singolo profilo) =	367.70	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	367.70	cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				A (composizione) =	172.08	cm²				A (composizione) =	86.04	cm²				A (composizione) =	55.08	cm²				J_x (composizione) =	8,335	cm⁴				J_x (composizione) =	1,796	cm⁴				J_x (composizione) =	735	cm⁴				J_y (composizione) =	8,335	cm⁴				J_y (composizione) =	4,168	cm⁴				J_y (composizione) =	1,802	cm⁴				J_{max} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{max} (composizione) =	4,168	cm⁴				J_{max} (composizione) =	1,802	cm⁴				J_{min} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{min} (composizione) =	1,796	cm⁴				J_{min} (composizione) =	735	cm⁴				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.2	cm				Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse							piano XX		piano YY				piano XX		piano YY				piano XX		piano YY			L0 =	870		870			L0 =	448		448			L0 =	520		520			i_min [cm] =	7.0		7.0			i_min [cm] =	4.6		7.0			i_min [cm] =	3.7		5.7			passo imbottiture =	104.4	cm				passo imbottiture =	68.5	cm				passo imbottiture =	54.8	cm				β =	1		1			β =	1		1			β =	1		1			λ geometrica =	125.0		125.0			λ geometrica =	98.1		64.4			λ geometrica =	142.3		90.9			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			Ncr [DaN] =	228247		228247			Ncr [DaN] =	185489		430385			Ncr [DaN] =	56368		138104			λ ^Λ =	1.636		1.6			λ ^Λ =	1.283		0.8			λ ^Λ =	1.862		1.2			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			Φ =	2.082		2.1			Φ =	1.507		1.0			Φ =	2.517		1.4			χ =	0.297		0.3			χ =	0.435		0.7			χ =	0.238		0.5			Nb,Rd [daN] =	164,763		164762.5			Nb,Rd [daN] =	120,802		193798.1			Nb,Rd [daN] =	42,221		85971.2			Nb,Ed [daN] =	133,900		133,900			Nb,Ed [daN] =	78,000		78,000			Nb,Ed [daN] =	0		0			σ [DaN/cm ²] =	778		778			σ [DaN/cm ²] =	907		907			σ [DaN/cm ²] =	-		-			NEd/NRd [daN] =	0.813		0.813			NEd/NRd [daN] =	0.646		0.402			NEd/NRd [daN] =	0.000		0.000			Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						n° fori =	8					n° fori =	2					n° fori =	2					bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																																																																																																																																		
e _x (singolo profilo) =	4.25	cm				e _x (singolo profilo) =	4.25	cm				e _x (singolo profilo) =	3.40	cm				e _y (singolo profilo) =	4.25	cm				e _y (singolo profilo) =	4.25	cm				e _y (singolo profilo) =	3.40	cm				u (singolo profilo) =		cm				u (singolo profilo) =		cm				u (singolo profilo) =		cm				v (singolo profilo) =		cm				v (singolo profilo) =		cm				v (singolo profilo) =		cm				J _x (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _x (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _x (singolo profilo) =	367.70	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	367.70	cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				A (composizione) =	172.08	cm²				A (composizione) =	86.04	cm²				A (composizione) =	55.08	cm²				J_x (composizione) =	8,335	cm⁴				J_x (composizione) =	1,796	cm⁴				J_x (composizione) =	735	cm⁴				J_y (composizione) =	8,335	cm⁴				J_y (composizione) =	4,168	cm⁴				J_y (composizione) =	1,802	cm⁴				J_{max} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{max} (composizione) =	4,168	cm⁴				J_{max} (composizione) =	1,802	cm⁴				J_{min} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{min} (composizione) =	1,796	cm⁴				J_{min} (composizione) =	735	cm⁴				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.2	cm				Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse							piano XX		piano YY				piano XX		piano YY				piano XX		piano YY			L0 =	870		870			L0 =	448		448			L0 =	520		520			i_min [cm] =	7.0		7.0			i_min [cm] =	4.6		7.0			i_min [cm] =	3.7		5.7			passo imbottiture =	104.4	cm				passo imbottiture =	68.5	cm				passo imbottiture =	54.8	cm				β =	1		1			β =	1		1			β =	1		1			λ geometrica =	125.0		125.0			λ geometrica =	98.1		64.4			λ geometrica =	142.3		90.9			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			Ncr [DaN] =	228247		228247			Ncr [DaN] =	185489		430385			Ncr [DaN] =	56368		138104			λ ^Λ =	1.636		1.6			λ ^Λ =	1.283		0.8			λ ^Λ =	1.862		1.2			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			Φ =	2.082		2.1			Φ =	1.507		1.0			Φ =	2.517		1.4			χ =	0.297		0.3			χ =	0.435		0.7			χ =	0.238		0.5			Nb,Rd [daN] =	164,763		164762.5			Nb,Rd [daN] =	120,802		193798.1			Nb,Rd [daN] =	42,221		85971.2			Nb,Ed [daN] =	133,900		133,900			Nb,Ed [daN] =	78,000		78,000			Nb,Ed [daN] =	0		0			σ [DaN/cm ²] =	778		778			σ [DaN/cm ²] =	907		907			σ [DaN/cm ²] =	-		-			NEd/NRd [daN] =	0.813		0.813			NEd/NRd [daN] =	0.646		0.402			NEd/NRd [daN] =	0.000		0.000			Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						n° fori =	8					n° fori =	2					n° fori =	2					bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
e _y (singolo profilo) =	4.25	cm				e _y (singolo profilo) =	4.25	cm				e _y (singolo profilo) =	3.40	cm				u (singolo profilo) =		cm				u (singolo profilo) =		cm				u (singolo profilo) =		cm				v (singolo profilo) =		cm				v (singolo profilo) =		cm				v (singolo profilo) =		cm				J _x (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _x (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _x (singolo profilo) =	367.70	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	367.70	cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				A (composizione) =	172.08	cm²				A (composizione) =	86.04	cm²				A (composizione) =	55.08	cm²				J_x (composizione) =	8,335	cm⁴				J_x (composizione) =	1,796	cm⁴				J_x (composizione) =	735	cm⁴				J_y (composizione) =	8,335	cm⁴				J_y (composizione) =	4,168	cm⁴				J_y (composizione) =	1,802	cm⁴				J_{max} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{max} (composizione) =	4,168	cm⁴				J_{max} (composizione) =	1,802	cm⁴				J_{min} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{min} (composizione) =	1,796	cm⁴				J_{min} (composizione) =	735	cm⁴				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.2	cm				Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse							piano XX		piano YY				piano XX		piano YY				piano XX		piano YY			L0 =	870		870			L0 =	448		448			L0 =	520		520			i_min [cm] =	7.0		7.0			i_min [cm] =	4.6		7.0			i_min [cm] =	3.7		5.7			passo imbottiture =	104.4	cm				passo imbottiture =	68.5	cm				passo imbottiture =	54.8	cm				β =	1		1			β =	1		1			β =	1		1			λ geometrica =	125.0		125.0			λ geometrica =	98.1		64.4			λ geometrica =	142.3		90.9			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			Ncr [DaN] =	228247		228247			Ncr [DaN] =	185489		430385			Ncr [DaN] =	56368		138104			λ ^Λ =	1.636		1.6			λ ^Λ =	1.283		0.8			λ ^Λ =	1.862		1.2			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			Φ =	2.082		2.1			Φ =	1.507		1.0			Φ =	2.517		1.4			χ =	0.297		0.3			χ =	0.435		0.7			χ =	0.238		0.5			Nb,Rd [daN] =	164,763		164762.5			Nb,Rd [daN] =	120,802		193798.1			Nb,Rd [daN] =	42,221		85971.2			Nb,Ed [daN] =	133,900		133,900			Nb,Ed [daN] =	78,000		78,000			Nb,Ed [daN] =	0		0			σ [DaN/cm ²] =	778		778			σ [DaN/cm ²] =	907		907			σ [DaN/cm ²] =	-		-			NEd/NRd [daN] =	0.813		0.813			NEd/NRd [daN] =	0.646		0.402			NEd/NRd [daN] =	0.000		0.000			Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						n° fori =	8					n° fori =	2					n° fori =	2					bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
u (singolo profilo) =		cm				u (singolo profilo) =		cm				u (singolo profilo) =		cm				v (singolo profilo) =		cm				v (singolo profilo) =		cm				v (singolo profilo) =		cm				J _x (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _x (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _x (singolo profilo) =	367.70	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	367.70	cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				A (composizione) =	172.08	cm²				A (composizione) =	86.04	cm²				A (composizione) =	55.08	cm²				J_x (composizione) =	8,335	cm⁴				J_x (composizione) =	1,796	cm⁴				J_x (composizione) =	735	cm⁴				J_y (composizione) =	8,335	cm⁴				J_y (composizione) =	4,168	cm⁴				J_y (composizione) =	1,802	cm⁴				J_{max} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{max} (composizione) =	4,168	cm⁴				J_{max} (composizione) =	1,802	cm⁴				J_{min} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{min} (composizione) =	1,796	cm⁴				J_{min} (composizione) =	735	cm⁴				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.2	cm				Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse							piano XX		piano YY				piano XX		piano YY				piano XX		piano YY			L0 =	870		870			L0 =	448		448			L0 =	520		520			i_min [cm] =	7.0		7.0			i_min [cm] =	4.6		7.0			i_min [cm] =	3.7		5.7			passo imbottiture =	104.4	cm				passo imbottiture =	68.5	cm				passo imbottiture =	54.8	cm				β =	1		1			β =	1		1			β =	1		1			λ geometrica =	125.0		125.0			λ geometrica =	98.1		64.4			λ geometrica =	142.3		90.9			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			Ncr [DaN] =	228247		228247			Ncr [DaN] =	185489		430385			Ncr [DaN] =	56368		138104			λ ^Λ =	1.636		1.6			λ ^Λ =	1.283		0.8			λ ^Λ =	1.862		1.2			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			Φ =	2.082		2.1			Φ =	1.507		1.0			Φ =	2.517		1.4			χ =	0.297		0.3			χ =	0.435		0.7			χ =	0.238		0.5			Nb,Rd [daN] =	164,763		164762.5			Nb,Rd [daN] =	120,802		193798.1			Nb,Rd [daN] =	42,221		85971.2			Nb,Ed [daN] =	133,900		133,900			Nb,Ed [daN] =	78,000		78,000			Nb,Ed [daN] =	0		0			σ [DaN/cm ²] =	778		778			σ [DaN/cm ²] =	907		907			σ [DaN/cm ²] =	-		-			NEd/NRd [daN] =	0.813		0.813			NEd/NRd [daN] =	0.646		0.402			NEd/NRd [daN] =	0.000		0.000			Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						n° fori =	8					n° fori =	2					n° fori =	2					bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
v (singolo profilo) =		cm				v (singolo profilo) =		cm				v (singolo profilo) =		cm				J _x (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _x (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _x (singolo profilo) =	367.70	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	367.70	cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				A (composizione) =	172.08	cm²				A (composizione) =	86.04	cm²				A (composizione) =	55.08	cm²				J_x (composizione) =	8,335	cm⁴				J_x (composizione) =	1,796	cm⁴				J_x (composizione) =	735	cm⁴				J_y (composizione) =	8,335	cm⁴				J_y (composizione) =	4,168	cm⁴				J_y (composizione) =	1,802	cm⁴				J_{max} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{max} (composizione) =	4,168	cm⁴				J_{max} (composizione) =	1,802	cm⁴				J_{min} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{min} (composizione) =	1,796	cm⁴				J_{min} (composizione) =	735	cm⁴				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.2	cm				Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse							piano XX		piano YY				piano XX		piano YY				piano XX		piano YY			L0 =	870		870			L0 =	448		448			L0 =	520		520			i_min [cm] =	7.0		7.0			i_min [cm] =	4.6		7.0			i_min [cm] =	3.7		5.7			passo imbottiture =	104.4	cm				passo imbottiture =	68.5	cm				passo imbottiture =	54.8	cm				β =	1		1			β =	1		1			β =	1		1			λ geometrica =	125.0		125.0			λ geometrica =	98.1		64.4			λ geometrica =	142.3		90.9			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			Ncr [DaN] =	228247		228247			Ncr [DaN] =	185489		430385			Ncr [DaN] =	56368		138104			λ ^Λ =	1.636		1.6			λ ^Λ =	1.283		0.8			λ ^Λ =	1.862		1.2			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			Φ =	2.082		2.1			Φ =	1.507		1.0			Φ =	2.517		1.4			χ =	0.297		0.3			χ =	0.435		0.7			χ =	0.238		0.5			Nb,Rd [daN] =	164,763		164762.5			Nb,Rd [daN] =	120,802		193798.1			Nb,Rd [daN] =	42,221		85971.2			Nb,Ed [daN] =	133,900		133,900			Nb,Ed [daN] =	78,000		78,000			Nb,Ed [daN] =	0		0			σ [DaN/cm ²] =	778		778			σ [DaN/cm ²] =	907		907			σ [DaN/cm ²] =	-		-			NEd/NRd [daN] =	0.813		0.813			NEd/NRd [daN] =	0.646		0.402			NEd/NRd [daN] =	0.000		0.000			Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						n° fori =	8					n° fori =	2					n° fori =	2					bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
J _x (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _x (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _x (singolo profilo) =	367.70	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	367.70	cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				A (composizione) =	172.08	cm²				A (composizione) =	86.04	cm²				A (composizione) =	55.08	cm²				J_x (composizione) =	8,335	cm⁴				J_x (composizione) =	1,796	cm⁴				J_x (composizione) =	735	cm⁴				J_y (composizione) =	8,335	cm⁴				J_y (composizione) =	4,168	cm⁴				J_y (composizione) =	1,802	cm⁴				J_{max} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{max} (composizione) =	4,168	cm⁴				J_{max} (composizione) =	1,802	cm⁴				J_{min} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{min} (composizione) =	1,796	cm⁴				J_{min} (composizione) =	735	cm⁴				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.2	cm				Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse							piano XX		piano YY				piano XX		piano YY				piano XX		piano YY			L0 =	870		870			L0 =	448		448			L0 =	520		520			i_min [cm] =	7.0		7.0			i_min [cm] =	4.6		7.0			i_min [cm] =	3.7		5.7			passo imbottiture =	104.4	cm				passo imbottiture =	68.5	cm				passo imbottiture =	54.8	cm				β =	1		1			β =	1		1			β =	1		1			λ geometrica =	125.0		125.0			λ geometrica =	98.1		64.4			λ geometrica =	142.3		90.9			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			Ncr [DaN] =	228247		228247			Ncr [DaN] =	185489		430385			Ncr [DaN] =	56368		138104			λ ^Λ =	1.636		1.6			λ ^Λ =	1.283		0.8			λ ^Λ =	1.862		1.2			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			Φ =	2.082		2.1			Φ =	1.507		1.0			Φ =	2.517		1.4			χ =	0.297		0.3			χ =	0.435		0.7			χ =	0.238		0.5			Nb,Rd [daN] =	164,763		164762.5			Nb,Rd [daN] =	120,802		193798.1			Nb,Rd [daN] =	42,221		85971.2			Nb,Ed [daN] =	133,900		133,900			Nb,Ed [daN] =	78,000		78,000			Nb,Ed [daN] =	0		0			σ [DaN/cm ²] =	778		778			σ [DaN/cm ²] =	907		907			σ [DaN/cm ²] =	-		-			NEd/NRd [daN] =	0.813		0.813			NEd/NRd [daN] =	0.646		0.402			NEd/NRd [daN] =	0.000		0.000			Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						n° fori =	8					n° fori =	2					n° fori =	2					bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
J _y (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	367.70	cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				A (composizione) =	172.08	cm²				A (composizione) =	86.04	cm²				A (composizione) =	55.08	cm²				J_x (composizione) =	8,335	cm⁴				J_x (composizione) =	1,796	cm⁴				J_x (composizione) =	735	cm⁴				J_y (composizione) =	8,335	cm⁴				J_y (composizione) =	4,168	cm⁴				J_y (composizione) =	1,802	cm⁴				J_{max} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{max} (composizione) =	4,168	cm⁴				J_{max} (composizione) =	1,802	cm⁴				J_{min} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{min} (composizione) =	1,796	cm⁴				J_{min} (composizione) =	735	cm⁴				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.2	cm				Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse							piano XX		piano YY				piano XX		piano YY				piano XX		piano YY			L0 =	870		870			L0 =	448		448			L0 =	520		520			i_min [cm] =	7.0		7.0			i_min [cm] =	4.6		7.0			i_min [cm] =	3.7		5.7			passo imbottiture =	104.4	cm				passo imbottiture =	68.5	cm				passo imbottiture =	54.8	cm				β =	1		1			β =	1		1			β =	1		1			λ geometrica =	125.0		125.0			λ geometrica =	98.1		64.4			λ geometrica =	142.3		90.9			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			Ncr [DaN] =	228247		228247			Ncr [DaN] =	185489		430385			Ncr [DaN] =	56368		138104			λ ^Λ =	1.636		1.6			λ ^Λ =	1.283		0.8			λ ^Λ =	1.862		1.2			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			Φ =	2.082		2.1			Φ =	1.507		1.0			Φ =	2.517		1.4			χ =	0.297		0.3			χ =	0.435		0.7			χ =	0.238		0.5			Nb,Rd [daN] =	164,763		164762.5			Nb,Rd [daN] =	120,802		193798.1			Nb,Rd [daN] =	42,221		85971.2			Nb,Ed [daN] =	133,900		133,900			Nb,Ed [daN] =	78,000		78,000			Nb,Ed [daN] =	0		0			σ [DaN/cm ²] =	778		778			σ [DaN/cm ²] =	907		907			σ [DaN/cm ²] =	-		-			NEd/NRd [daN] =	0.813		0.813			NEd/NRd [daN] =	0.646		0.402			NEd/NRd [daN] =	0.000		0.000			Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						n° fori =	8					n° fori =	2					n° fori =	2					bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				A (composizione) =	172.08	cm²				A (composizione) =	86.04	cm²				A (composizione) =	55.08	cm²				J_x (composizione) =	8,335	cm⁴				J_x (composizione) =	1,796	cm⁴				J_x (composizione) =	735	cm⁴				J_y (composizione) =	8,335	cm⁴				J_y (composizione) =	4,168	cm⁴				J_y (composizione) =	1,802	cm⁴				J_{max} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{max} (composizione) =	4,168	cm⁴				J_{max} (composizione) =	1,802	cm⁴				J_{min} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{min} (composizione) =	1,796	cm⁴				J_{min} (composizione) =	735	cm⁴				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.2	cm				Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse							piano XX		piano YY				piano XX		piano YY				piano XX		piano YY			L0 =	870		870			L0 =	448		448			L0 =	520		520			i_min [cm] =	7.0		7.0			i_min [cm] =	4.6		7.0			i_min [cm] =	3.7		5.7			passo imbottiture =	104.4	cm				passo imbottiture =	68.5	cm				passo imbottiture =	54.8	cm				β =	1		1			β =	1		1			β =	1		1			λ geometrica =	125.0		125.0			λ geometrica =	98.1		64.4			λ geometrica =	142.3		90.9			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			Ncr [DaN] =	228247		228247			Ncr [DaN] =	185489		430385			Ncr [DaN] =	56368		138104			λ ^Λ =	1.636		1.6			λ ^Λ =	1.283		0.8			λ ^Λ =	1.862		1.2			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			Φ =	2.082		2.1			Φ =	1.507		1.0			Φ =	2.517		1.4			χ =	0.297		0.3			χ =	0.435		0.7			χ =	0.238		0.5			Nb,Rd [daN] =	164,763		164762.5			Nb,Rd [daN] =	120,802		193798.1			Nb,Rd [daN] =	42,221		85971.2			Nb,Ed [daN] =	133,900		133,900			Nb,Ed [daN] =	78,000		78,000			Nb,Ed [daN] =	0		0			σ [DaN/cm ²] =	778		778			σ [DaN/cm ²] =	907		907			σ [DaN/cm ²] =	-		-			NEd/NRd [daN] =	0.813		0.813			NEd/NRd [daN] =	0.646		0.402			NEd/NRd [daN] =	0.000		0.000			Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						n° fori =	8					n° fori =	2					n° fori =	2					bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				A (composizione) =	172.08	cm²				A (composizione) =	86.04	cm²				A (composizione) =	55.08	cm²				J_x (composizione) =	8,335	cm⁴				J_x (composizione) =	1,796	cm⁴				J_x (composizione) =	735	cm⁴				J_y (composizione) =	8,335	cm⁴				J_y (composizione) =	4,168	cm⁴				J_y (composizione) =	1,802	cm⁴				J_{max} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{max} (composizione) =	4,168	cm⁴				J_{max} (composizione) =	1,802	cm⁴				J_{min} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{min} (composizione) =	1,796	cm⁴				J_{min} (composizione) =	735	cm⁴				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.2	cm				Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse							piano XX		piano YY				piano XX		piano YY				piano XX		piano YY			L0 =	870		870			L0 =	448		448			L0 =	520		520			i_min [cm] =	7.0		7.0			i_min [cm] =	4.6		7.0			i_min [cm] =	3.7		5.7			passo imbottiture =	104.4	cm				passo imbottiture =	68.5	cm				passo imbottiture =	54.8	cm				β =	1		1			β =	1		1			β =	1		1			λ geometrica =	125.0		125.0			λ geometrica =	98.1		64.4			λ geometrica =	142.3		90.9			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			Ncr [DaN] =	228247		228247			Ncr [DaN] =	185489		430385			Ncr [DaN] =	56368		138104			λ ^Λ =	1.636		1.6			λ ^Λ =	1.283		0.8			λ ^Λ =	1.862		1.2			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			Φ =	2.082		2.1			Φ =	1.507		1.0			Φ =	2.517		1.4			χ =	0.297		0.3			χ =	0.435		0.7			χ =	0.238		0.5			Nb,Rd [daN] =	164,763		164762.5			Nb,Rd [daN] =	120,802		193798.1			Nb,Rd [daN] =	42,221		85971.2			Nb,Ed [daN] =	133,900		133,900			Nb,Ed [daN] =	78,000		78,000			Nb,Ed [daN] =	0		0			σ [DaN/cm ²] =	778		778			σ [DaN/cm ²] =	907		907			σ [DaN/cm ²] =	-		-			NEd/NRd [daN] =	0.813		0.813			NEd/NRd [daN] =	0.646		0.402			NEd/NRd [daN] =	0.000		0.000			Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						n° fori =	8					n° fori =	2					n° fori =	2					bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
A (composizione) =	172.08	cm²				A (composizione) =	86.04	cm²				A (composizione) =	55.08	cm²				J_x (composizione) =	8,335	cm⁴				J_x (composizione) =	1,796	cm⁴				J_x (composizione) =	735	cm⁴				J_y (composizione) =	8,335	cm⁴				J_y (composizione) =	4,168	cm⁴				J_y (composizione) =	1,802	cm⁴				J_{max} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{max} (composizione) =	4,168	cm⁴				J_{max} (composizione) =	1,802	cm⁴				J_{min} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{min} (composizione) =	1,796	cm⁴				J_{min} (composizione) =	735	cm⁴				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.2	cm				Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse							piano XX		piano YY				piano XX		piano YY				piano XX		piano YY			L0 =	870		870			L0 =	448		448			L0 =	520		520			i_min [cm] =	7.0		7.0			i_min [cm] =	4.6		7.0			i_min [cm] =	3.7		5.7			passo imbottiture =	104.4	cm				passo imbottiture =	68.5	cm				passo imbottiture =	54.8	cm				β =	1		1			β =	1		1			β =	1		1			λ geometrica =	125.0		125.0			λ geometrica =	98.1		64.4			λ geometrica =	142.3		90.9			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			Ncr [DaN] =	228247		228247			Ncr [DaN] =	185489		430385			Ncr [DaN] =	56368		138104			λ ^Λ =	1.636		1.6			λ ^Λ =	1.283		0.8			λ ^Λ =	1.862		1.2			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			Φ =	2.082		2.1			Φ =	1.507		1.0			Φ =	2.517		1.4			χ =	0.297		0.3			χ =	0.435		0.7			χ =	0.238		0.5			Nb,Rd [daN] =	164,763		164762.5			Nb,Rd [daN] =	120,802		193798.1			Nb,Rd [daN] =	42,221		85971.2			Nb,Ed [daN] =	133,900		133,900			Nb,Ed [daN] =	78,000		78,000			Nb,Ed [daN] =	0		0			σ [DaN/cm ²] =	778		778			σ [DaN/cm ²] =	907		907			σ [DaN/cm ²] =	-		-			NEd/NRd [daN] =	0.813		0.813			NEd/NRd [daN] =	0.646		0.402			NEd/NRd [daN] =	0.000		0.000			Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						n° fori =	8					n° fori =	2					n° fori =	2					bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
J_x (composizione) =	8,335	cm⁴				J_x (composizione) =	1,796	cm⁴				J_x (composizione) =	735	cm⁴				J_y (composizione) =	8,335	cm⁴				J_y (composizione) =	4,168	cm⁴				J_y (composizione) =	1,802	cm⁴				J_{max} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{max} (composizione) =	4,168	cm⁴				J_{max} (composizione) =	1,802	cm⁴				J_{min} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{min} (composizione) =	1,796	cm⁴				J_{min} (composizione) =	735	cm⁴				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.2	cm				Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse							piano XX		piano YY				piano XX		piano YY				piano XX		piano YY			L0 =	870		870			L0 =	448		448			L0 =	520		520			i_min [cm] =	7.0		7.0			i_min [cm] =	4.6		7.0			i_min [cm] =	3.7		5.7			passo imbottiture =	104.4	cm				passo imbottiture =	68.5	cm				passo imbottiture =	54.8	cm				β =	1		1			β =	1		1			β =	1		1			λ geometrica =	125.0		125.0			λ geometrica =	98.1		64.4			λ geometrica =	142.3		90.9			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			Ncr [DaN] =	228247		228247			Ncr [DaN] =	185489		430385			Ncr [DaN] =	56368		138104			λ ^Λ =	1.636		1.6			λ ^Λ =	1.283		0.8			λ ^Λ =	1.862		1.2			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			Φ =	2.082		2.1			Φ =	1.507		1.0			Φ =	2.517		1.4			χ =	0.297		0.3			χ =	0.435		0.7			χ =	0.238		0.5			Nb,Rd [daN] =	164,763		164762.5			Nb,Rd [daN] =	120,802		193798.1			Nb,Rd [daN] =	42,221		85971.2			Nb,Ed [daN] =	133,900		133,900			Nb,Ed [daN] =	78,000		78,000			Nb,Ed [daN] =	0		0			σ [DaN/cm ²] =	778		778			σ [DaN/cm ²] =	907		907			σ [DaN/cm ²] =	-		-			NEd/NRd [daN] =	0.813		0.813			NEd/NRd [daN] =	0.646		0.402			NEd/NRd [daN] =	0.000		0.000			Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						n° fori =	8					n° fori =	2					n° fori =	2					bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
J_y (composizione) =	8,335	cm⁴				J_y (composizione) =	4,168	cm⁴				J_y (composizione) =	1,802	cm⁴				J_{max} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{max} (composizione) =	4,168	cm⁴				J_{max} (composizione) =	1,802	cm⁴				J_{min} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{min} (composizione) =	1,796	cm⁴				J_{min} (composizione) =	735	cm⁴				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.2	cm				Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse							piano XX		piano YY				piano XX		piano YY				piano XX		piano YY			L0 =	870		870			L0 =	448		448			L0 =	520		520			i_min [cm] =	7.0		7.0			i_min [cm] =	4.6		7.0			i_min [cm] =	3.7		5.7			passo imbottiture =	104.4	cm				passo imbottiture =	68.5	cm				passo imbottiture =	54.8	cm				β =	1		1			β =	1		1			β =	1		1			λ geometrica =	125.0		125.0			λ geometrica =	98.1		64.4			λ geometrica =	142.3		90.9			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			Ncr [DaN] =	228247		228247			Ncr [DaN] =	185489		430385			Ncr [DaN] =	56368		138104			λ ^Λ =	1.636		1.6			λ ^Λ =	1.283		0.8			λ ^Λ =	1.862		1.2			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			Φ =	2.082		2.1			Φ =	1.507		1.0			Φ =	2.517		1.4			χ =	0.297		0.3			χ =	0.435		0.7			χ =	0.238		0.5			Nb,Rd [daN] =	164,763		164762.5			Nb,Rd [daN] =	120,802		193798.1			Nb,Rd [daN] =	42,221		85971.2			Nb,Ed [daN] =	133,900		133,900			Nb,Ed [daN] =	78,000		78,000			Nb,Ed [daN] =	0		0			σ [DaN/cm ²] =	778		778			σ [DaN/cm ²] =	907		907			σ [DaN/cm ²] =	-		-			NEd/NRd [daN] =	0.813		0.813			NEd/NRd [daN] =	0.646		0.402			NEd/NRd [daN] =	0.000		0.000			Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						n° fori =	8					n° fori =	2					n° fori =	2					bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
J_{max} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{max} (composizione) =	4,168	cm⁴				J_{max} (composizione) =	1,802	cm⁴				J_{min} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{min} (composizione) =	1,796	cm⁴				J_{min} (composizione) =	735	cm⁴				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.2	cm				Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse							piano XX		piano YY				piano XX		piano YY				piano XX		piano YY			L0 =	870		870			L0 =	448		448			L0 =	520		520			i_min [cm] =	7.0		7.0			i_min [cm] =	4.6		7.0			i_min [cm] =	3.7		5.7			passo imbottiture =	104.4	cm				passo imbottiture =	68.5	cm				passo imbottiture =	54.8	cm				β =	1		1			β =	1		1			β =	1		1			λ geometrica =	125.0		125.0			λ geometrica =	98.1		64.4			λ geometrica =	142.3		90.9			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			Ncr [DaN] =	228247		228247			Ncr [DaN] =	185489		430385			Ncr [DaN] =	56368		138104			λ ^Λ =	1.636		1.6			λ ^Λ =	1.283		0.8			λ ^Λ =	1.862		1.2			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			Φ =	2.082		2.1			Φ =	1.507		1.0			Φ =	2.517		1.4			χ =	0.297		0.3			χ =	0.435		0.7			χ =	0.238		0.5			Nb,Rd [daN] =	164,763		164762.5			Nb,Rd [daN] =	120,802		193798.1			Nb,Rd [daN] =	42,221		85971.2			Nb,Ed [daN] =	133,900		133,900			Nb,Ed [daN] =	78,000		78,000			Nb,Ed [daN] =	0		0			σ [DaN/cm ²] =	778		778			σ [DaN/cm ²] =	907		907			σ [DaN/cm ²] =	-		-			NEd/NRd [daN] =	0.813		0.813			NEd/NRd [daN] =	0.646		0.402			NEd/NRd [daN] =	0.000		0.000			Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						n° fori =	8					n° fori =	2					n° fori =	2					bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
J_{min} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{min} (composizione) =	1,796	cm⁴				J_{min} (composizione) =	735	cm⁴				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.2	cm				Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse							piano XX		piano YY				piano XX		piano YY				piano XX		piano YY			L0 =	870		870			L0 =	448		448			L0 =	520		520			i_min [cm] =	7.0		7.0			i_min [cm] =	4.6		7.0			i_min [cm] =	3.7		5.7			passo imbottiture =	104.4	cm				passo imbottiture =	68.5	cm				passo imbottiture =	54.8	cm				β =	1		1			β =	1		1			β =	1		1			λ geometrica =	125.0		125.0			λ geometrica =	98.1		64.4			λ geometrica =	142.3		90.9			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			Ncr [DaN] =	228247		228247			Ncr [DaN] =	185489		430385			Ncr [DaN] =	56368		138104			λ ^Λ =	1.636		1.6			λ ^Λ =	1.283		0.8			λ ^Λ =	1.862		1.2			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			Φ =	2.082		2.1			Φ =	1.507		1.0			Φ =	2.517		1.4			χ =	0.297		0.3			χ =	0.435		0.7			χ =	0.238		0.5			Nb,Rd [daN] =	164,763		164762.5			Nb,Rd [daN] =	120,802		193798.1			Nb,Rd [daN] =	42,221		85971.2			Nb,Ed [daN] =	133,900		133,900			Nb,Ed [daN] =	78,000		78,000			Nb,Ed [daN] =	0		0			σ [DaN/cm ²] =	778		778			σ [DaN/cm ²] =	907		907			σ [DaN/cm ²] =	-		-			NEd/NRd [daN] =	0.813		0.813			NEd/NRd [daN] =	0.646		0.402			NEd/NRd [daN] =	0.000		0.000			Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						n° fori =	8					n° fori =	2					n° fori =	2					bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.2	cm				Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse							piano XX		piano YY				piano XX		piano YY				piano XX		piano YY			L0 =	870		870			L0 =	448		448			L0 =	520		520			i_min [cm] =	7.0		7.0			i_min [cm] =	4.6		7.0			i_min [cm] =	3.7		5.7			passo imbottiture =	104.4	cm				passo imbottiture =	68.5	cm				passo imbottiture =	54.8	cm				β =	1		1			β =	1		1			β =	1		1			λ geometrica =	125.0		125.0			λ geometrica =	98.1		64.4			λ geometrica =	142.3		90.9			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			Ncr [DaN] =	228247		228247			Ncr [DaN] =	185489		430385			Ncr [DaN] =	56368		138104			λ ^Λ =	1.636		1.6			λ ^Λ =	1.283		0.8			λ ^Λ =	1.862		1.2			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			Φ =	2.082		2.1			Φ =	1.507		1.0			Φ =	2.517		1.4			χ =	0.297		0.3			χ =	0.435		0.7			χ =	0.238		0.5			Nb,Rd [daN] =	164,763		164762.5			Nb,Rd [daN] =	120,802		193798.1			Nb,Rd [daN] =	42,221		85971.2			Nb,Ed [daN] =	133,900		133,900			Nb,Ed [daN] =	78,000		78,000			Nb,Ed [daN] =	0		0			σ [DaN/cm ²] =	778		778			σ [DaN/cm ²] =	907		907			σ [DaN/cm ²] =	-		-			NEd/NRd [daN] =	0.813		0.813			NEd/NRd [daN] =	0.646		0.402			NEd/NRd [daN] =	0.000		0.000			Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						n° fori =	8					n° fori =	2					n° fori =	2					bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.2	cm				Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse							piano XX		piano YY				piano XX		piano YY				piano XX		piano YY			L0 =	870		870			L0 =	448		448			L0 =	520		520			i_min [cm] =	7.0		7.0			i_min [cm] =	4.6		7.0			i_min [cm] =	3.7		5.7			passo imbottiture =	104.4	cm				passo imbottiture =	68.5	cm				passo imbottiture =	54.8	cm				β =	1		1			β =	1		1			β =	1		1			λ geometrica =	125.0		125.0			λ geometrica =	98.1		64.4			λ geometrica =	142.3		90.9			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			Ncr [DaN] =	228247		228247			Ncr [DaN] =	185489		430385			Ncr [DaN] =	56368		138104			λ ^Λ =	1.636		1.6			λ ^Λ =	1.283		0.8			λ ^Λ =	1.862		1.2			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			Φ =	2.082		2.1			Φ =	1.507		1.0			Φ =	2.517		1.4			χ =	0.297		0.3			χ =	0.435		0.7			χ =	0.238		0.5			Nb,Rd [daN] =	164,763		164762.5			Nb,Rd [daN] =	120,802		193798.1			Nb,Rd [daN] =	42,221		85971.2			Nb,Ed [daN] =	133,900		133,900			Nb,Ed [daN] =	78,000		78,000			Nb,Ed [daN] =	0		0			σ [DaN/cm ²] =	778		778			σ [DaN/cm ²] =	907		907			σ [DaN/cm ²] =	-		-			NEd/NRd [daN] =	0.813		0.813			NEd/NRd [daN] =	0.646		0.402			NEd/NRd [daN] =	0.000		0.000			Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						n° fori =	8					n° fori =	2					n° fori =	2					bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	piano XX		piano YY				piano XX		piano YY				piano XX		piano YY																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
L0 =	870		870			L0 =	448		448			L0 =	520		520			i_min [cm] =	7.0		7.0			i_min [cm] =	4.6		7.0			i_min [cm] =	3.7		5.7			passo imbottiture =	104.4	cm				passo imbottiture =	68.5	cm				passo imbottiture =	54.8	cm				β =	1		1			β =	1		1			β =	1		1			λ geometrica =	125.0		125.0			λ geometrica =	98.1		64.4			λ geometrica =	142.3		90.9			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			Ncr [DaN] =	228247		228247			Ncr [DaN] =	185489		430385			Ncr [DaN] =	56368		138104			λ ^Λ =	1.636		1.6			λ ^Λ =	1.283		0.8			λ ^Λ =	1.862		1.2			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			Φ =	2.082		2.1			Φ =	1.507		1.0			Φ =	2.517		1.4			χ =	0.297		0.3			χ =	0.435		0.7			χ =	0.238		0.5			Nb,Rd [daN] =	164,763		164762.5			Nb,Rd [daN] =	120,802		193798.1			Nb,Rd [daN] =	42,221		85971.2			Nb,Ed [daN] =	133,900		133,900			Nb,Ed [daN] =	78,000		78,000			Nb,Ed [daN] =	0		0			σ [DaN/cm ²] =	778		778			σ [DaN/cm ²] =	907		907			σ [DaN/cm ²] =	-		-			NEd/NRd [daN] =	0.813		0.813			NEd/NRd [daN] =	0.646		0.402			NEd/NRd [daN] =	0.000		0.000			Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						n° fori =	8					n° fori =	2					n° fori =	2					bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
i_min [cm] =	7.0		7.0			i_min [cm] =	4.6		7.0			i_min [cm] =	3.7		5.7			passo imbottiture =	104.4	cm				passo imbottiture =	68.5	cm				passo imbottiture =	54.8	cm				β =	1		1			β =	1		1			β =	1		1			λ geometrica =	125.0		125.0			λ geometrica =	98.1		64.4			λ geometrica =	142.3		90.9			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			Ncr [DaN] =	228247		228247			Ncr [DaN] =	185489		430385			Ncr [DaN] =	56368		138104			λ ^Λ =	1.636		1.6			λ ^Λ =	1.283		0.8			λ ^Λ =	1.862		1.2			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			Φ =	2.082		2.1			Φ =	1.507		1.0			Φ =	2.517		1.4			χ =	0.297		0.3			χ =	0.435		0.7			χ =	0.238		0.5			Nb,Rd [daN] =	164,763		164762.5			Nb,Rd [daN] =	120,802		193798.1			Nb,Rd [daN] =	42,221		85971.2			Nb,Ed [daN] =	133,900		133,900			Nb,Ed [daN] =	78,000		78,000			Nb,Ed [daN] =	0		0			σ [DaN/cm ²] =	778		778			σ [DaN/cm ²] =	907		907			σ [DaN/cm ²] =	-		-			NEd/NRd [daN] =	0.813		0.813			NEd/NRd [daN] =	0.646		0.402			NEd/NRd [daN] =	0.000		0.000			Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						n° fori =	8					n° fori =	2					n° fori =	2					bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
passo imbottiture =	104.4	cm				passo imbottiture =	68.5	cm				passo imbottiture =	54.8	cm				β =	1		1			β =	1		1			β =	1		1			λ geometrica =	125.0		125.0			λ geometrica =	98.1		64.4			λ geometrica =	142.3		90.9			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			Ncr [DaN] =	228247		228247			Ncr [DaN] =	185489		430385			Ncr [DaN] =	56368		138104			λ ^Λ =	1.636		1.6			λ ^Λ =	1.283		0.8			λ ^Λ =	1.862		1.2			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			Φ =	2.082		2.1			Φ =	1.507		1.0			Φ =	2.517		1.4			χ =	0.297		0.3			χ =	0.435		0.7			χ =	0.238		0.5			Nb,Rd [daN] =	164,763		164762.5			Nb,Rd [daN] =	120,802		193798.1			Nb,Rd [daN] =	42,221		85971.2			Nb,Ed [daN] =	133,900		133,900			Nb,Ed [daN] =	78,000		78,000			Nb,Ed [daN] =	0		0			σ [DaN/cm ²] =	778		778			σ [DaN/cm ²] =	907		907			σ [DaN/cm ²] =	-		-			NEd/NRd [daN] =	0.813		0.813			NEd/NRd [daN] =	0.646		0.402			NEd/NRd [daN] =	0.000		0.000			Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						n° fori =	8					n° fori =	2					n° fori =	2					bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
β =	1		1			β =	1		1			β =	1		1			λ geometrica =	125.0		125.0			λ geometrica =	98.1		64.4			λ geometrica =	142.3		90.9			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			Ncr [DaN] =	228247		228247			Ncr [DaN] =	185489		430385			Ncr [DaN] =	56368		138104			λ ^Λ =	1.636		1.6			λ ^Λ =	1.283		0.8			λ ^Λ =	1.862		1.2			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			Φ =	2.082		2.1			Φ =	1.507		1.0			Φ =	2.517		1.4			χ =	0.297		0.3			χ =	0.435		0.7			χ =	0.238		0.5			Nb,Rd [daN] =	164,763		164762.5			Nb,Rd [daN] =	120,802		193798.1			Nb,Rd [daN] =	42,221		85971.2			Nb,Ed [daN] =	133,900		133,900			Nb,Ed [daN] =	78,000		78,000			Nb,Ed [daN] =	0		0			σ [DaN/cm ²] =	778		778			σ [DaN/cm ²] =	907		907			σ [DaN/cm ²] =	-		-			NEd/NRd [daN] =	0.813		0.813			NEd/NRd [daN] =	0.646		0.402			NEd/NRd [daN] =	0.000		0.000			Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						n° fori =	8					n° fori =	2					n° fori =	2					bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
λ geometrica =	125.0		125.0			λ geometrica =	98.1		64.4			λ geometrica =	142.3		90.9			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			Ncr [DaN] =	228247		228247			Ncr [DaN] =	185489		430385			Ncr [DaN] =	56368		138104			λ ^Λ =	1.636		1.6			λ ^Λ =	1.283		0.8			λ ^Λ =	1.862		1.2			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			Φ =	2.082		2.1			Φ =	1.507		1.0			Φ =	2.517		1.4			χ =	0.297		0.3			χ =	0.435		0.7			χ =	0.238		0.5			Nb,Rd [daN] =	164,763		164762.5			Nb,Rd [daN] =	120,802		193798.1			Nb,Rd [daN] =	42,221		85971.2			Nb,Ed [daN] =	133,900		133,900			Nb,Ed [daN] =	78,000		78,000			Nb,Ed [daN] =	0		0			σ [DaN/cm ²] =	778		778			σ [DaN/cm ²] =	907		907			σ [DaN/cm ²] =	-		-			NEd/NRd [daN] =	0.813		0.813			NEd/NRd [daN] =	0.646		0.402			NEd/NRd [daN] =	0.000		0.000			Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						n° fori =	8					n° fori =	2					n° fori =	2					bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			Ncr [DaN] =	228247		228247			Ncr [DaN] =	185489		430385			Ncr [DaN] =	56368		138104			λ ^Λ =	1.636		1.6			λ ^Λ =	1.283		0.8			λ ^Λ =	1.862		1.2			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			Φ =	2.082		2.1			Φ =	1.507		1.0			Φ =	2.517		1.4			χ =	0.297		0.3			χ =	0.435		0.7			χ =	0.238		0.5			Nb,Rd [daN] =	164,763		164762.5			Nb,Rd [daN] =	120,802		193798.1			Nb,Rd [daN] =	42,221		85971.2			Nb,Ed [daN] =	133,900		133,900			Nb,Ed [daN] =	78,000		78,000			Nb,Ed [daN] =	0		0			σ [DaN/cm ²] =	778		778			σ [DaN/cm ²] =	907		907			σ [DaN/cm ²] =	-		-			NEd/NRd [daN] =	0.813		0.813			NEd/NRd [daN] =	0.646		0.402			NEd/NRd [daN] =	0.000		0.000			Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						n° fori =	8					n° fori =	2					n° fori =	2					bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Ncr [DaN] =	228247		228247			Ncr [DaN] =	185489		430385			Ncr [DaN] =	56368		138104			λ ^Λ =	1.636		1.6			λ ^Λ =	1.283		0.8			λ ^Λ =	1.862		1.2			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			Φ =	2.082		2.1			Φ =	1.507		1.0			Φ =	2.517		1.4			χ =	0.297		0.3			χ =	0.435		0.7			χ =	0.238		0.5			Nb,Rd [daN] =	164,763		164762.5			Nb,Rd [daN] =	120,802		193798.1			Nb,Rd [daN] =	42,221		85971.2			Nb,Ed [daN] =	133,900		133,900			Nb,Ed [daN] =	78,000		78,000			Nb,Ed [daN] =	0		0			σ [DaN/cm ²] =	778		778			σ [DaN/cm ²] =	907		907			σ [DaN/cm ²] =	-		-			NEd/NRd [daN] =	0.813		0.813			NEd/NRd [daN] =	0.646		0.402			NEd/NRd [daN] =	0.000		0.000			Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						n° fori =	8					n° fori =	2					n° fori =	2					bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
λ ^Λ =	1.636		1.6			λ ^Λ =	1.283		0.8			λ ^Λ =	1.862		1.2			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			Φ =	2.082		2.1			Φ =	1.507		1.0			Φ =	2.517		1.4			χ =	0.297		0.3			χ =	0.435		0.7			χ =	0.238		0.5			Nb,Rd [daN] =	164,763		164762.5			Nb,Rd [daN] =	120,802		193798.1			Nb,Rd [daN] =	42,221		85971.2			Nb,Ed [daN] =	133,900		133,900			Nb,Ed [daN] =	78,000		78,000			Nb,Ed [daN] =	0		0			σ [DaN/cm ²] =	778		778			σ [DaN/cm ²] =	907		907			σ [DaN/cm ²] =	-		-			NEd/NRd [daN] =	0.813		0.813			NEd/NRd [daN] =	0.646		0.402			NEd/NRd [daN] =	0.000		0.000			Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						n° fori =	8					n° fori =	2					n° fori =	2					bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			Φ =	2.082		2.1			Φ =	1.507		1.0			Φ =	2.517		1.4			χ =	0.297		0.3			χ =	0.435		0.7			χ =	0.238		0.5			Nb,Rd [daN] =	164,763		164762.5			Nb,Rd [daN] =	120,802		193798.1			Nb,Rd [daN] =	42,221		85971.2			Nb,Ed [daN] =	133,900		133,900			Nb,Ed [daN] =	78,000		78,000			Nb,Ed [daN] =	0		0			σ [DaN/cm ²] =	778		778			σ [DaN/cm ²] =	907		907			σ [DaN/cm ²] =	-		-			NEd/NRd [daN] =	0.813		0.813			NEd/NRd [daN] =	0.646		0.402			NEd/NRd [daN] =	0.000		0.000			Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						n° fori =	8					n° fori =	2					n° fori =	2					bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34			Φ =	2.082		2.1			Φ =	1.507		1.0			Φ =	2.517		1.4			χ =	0.297		0.3			χ =	0.435		0.7			χ =	0.238		0.5			Nb,Rd [daN] =	164,763		164762.5			Nb,Rd [daN] =	120,802		193798.1			Nb,Rd [daN] =	42,221		85971.2			Nb,Ed [daN] =	133,900		133,900			Nb,Ed [daN] =	78,000		78,000			Nb,Ed [daN] =	0		0			σ [DaN/cm ²] =	778		778			σ [DaN/cm ²] =	907		907			σ [DaN/cm ²] =	-		-			NEd/NRd [daN] =	0.813		0.813			NEd/NRd [daN] =	0.646		0.402			NEd/NRd [daN] =	0.000		0.000			Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						n° fori =	8					n° fori =	2					n° fori =	2					bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Φ =	2.082		2.1			Φ =	1.507		1.0			Φ =	2.517		1.4			χ =	0.297		0.3			χ =	0.435		0.7			χ =	0.238		0.5			Nb,Rd [daN] =	164,763		164762.5			Nb,Rd [daN] =	120,802		193798.1			Nb,Rd [daN] =	42,221		85971.2			Nb,Ed [daN] =	133,900		133,900			Nb,Ed [daN] =	78,000		78,000			Nb,Ed [daN] =	0		0			σ [DaN/cm ²] =	778		778			σ [DaN/cm ²] =	907		907			σ [DaN/cm ²] =	-		-			NEd/NRd [daN] =	0.813		0.813			NEd/NRd [daN] =	0.646		0.402			NEd/NRd [daN] =	0.000		0.000			Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						n° fori =	8					n° fori =	2					n° fori =	2					bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
χ =	0.297		0.3			χ =	0.435		0.7			χ =	0.238		0.5			Nb,Rd [daN] =	164,763		164762.5			Nb,Rd [daN] =	120,802		193798.1			Nb,Rd [daN] =	42,221		85971.2			Nb,Ed [daN] =	133,900		133,900			Nb,Ed [daN] =	78,000		78,000			Nb,Ed [daN] =	0		0			σ [DaN/cm ²] =	778		778			σ [DaN/cm ²] =	907		907			σ [DaN/cm ²] =	-		-			NEd/NRd [daN] =	0.813		0.813			NEd/NRd [daN] =	0.646		0.402			NEd/NRd [daN] =	0.000		0.000			Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						n° fori =	8					n° fori =	2					n° fori =	2					bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Nb,Rd [daN] =	164,763		164762.5			Nb,Rd [daN] =	120,802		193798.1			Nb,Rd [daN] =	42,221		85971.2			Nb,Ed [daN] =	133,900		133,900			Nb,Ed [daN] =	78,000		78,000			Nb,Ed [daN] =	0		0			σ [DaN/cm ²] =	778		778			σ [DaN/cm ²] =	907		907			σ [DaN/cm ²] =	-		-			NEd/NRd [daN] =	0.813		0.813			NEd/NRd [daN] =	0.646		0.402			NEd/NRd [daN] =	0.000		0.000			Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						n° fori =	8					n° fori =	2					n° fori =	2					bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Nb,Ed [daN] =	133,900		133,900			Nb,Ed [daN] =	78,000		78,000			Nb,Ed [daN] =	0		0			σ [DaN/cm ²] =	778		778			σ [DaN/cm ²] =	907		907			σ [DaN/cm ²] =	-		-			NEd/NRd [daN] =	0.813		0.813			NEd/NRd [daN] =	0.646		0.402			NEd/NRd [daN] =	0.000		0.000			Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						n° fori =	8					n° fori =	2					n° fori =	2					bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
σ [DaN/cm ²] =	778		778			σ [DaN/cm ²] =	907		907			σ [DaN/cm ²] =	-		-			NEd/NRd [daN] =	0.813		0.813			NEd/NRd [daN] =	0.646		0.402			NEd/NRd [daN] =	0.000		0.000			Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						n° fori =	8					n° fori =	2					n° fori =	2					bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
NEd/NRd [daN] =	0.813		0.813			NEd/NRd [daN] =	0.646		0.402			NEd/NRd [daN] =	0.000		0.000			Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						n° fori =	8					n° fori =	2					n° fori =	2					bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Verifiche a trazione						Verifiche a trazione						Verifiche a trazione																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
n° fori =	8					n° fori =	2					n° fori =	2					bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				bulloni M	27	mm				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				gioco foro bullone =	3	NTC				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				Φ foro =	3.0	cm				A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
A _{net} =	136	cm ²				A _{net} =	77	cm ²				A _{net} =	48	cm ²				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
β =	0.50					β =	0.50					β =	0.50					Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast (L) =	--	DaN				Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Nt,Rd plast =	499,686	DaN				Nt,Rd plast =	282,891	DaN				Nt,Rd plast =	175,815	DaN				Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Nt,Ed =	64,500	DaN				Nt,Ed =	66,600	DaN				Nt,Ed =	28,900	DaN				Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Nt,Rd =	581,794	DaN				Nt,Rd =	290,897	DaN				Nt,Rd =	186,223	DaN				Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Nt,Ed/Nt,Rd =	0.111					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.229					Nt,Ed/Nt,Rd =	0.155																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														

Disposizione bulloni			Disposizione bulloni			Disposizione bulloni		
bulloni M	27	10.9	bulloni M	27	10.9	bulloni M	27	10.9
Geometria/n. file parall.	in linea	1	Geometria/n. file parall.	in linea	1	Geometria/n. file parall.	in linea	1
	piastra	profilo		piastra	profilo		piastra	profilo
e1 [mm]	50	50	e1 [mm]	50	50	e1 [mm]	50	50
	OK	OK		OK	OK		OK	OK
e2 [mm]	50	50	e2 [mm]	50	50	e2 [mm]	50	50
	OK	OK		OK	OK		OK	OK
p1 [mm]	70	70	p1 [mm]	70	70	p1 [mm]	70	70
	OK	OK		OK	OK		OK	OK
p2 [mm]	0	0	p2 [mm]	0	0	p2 [mm]	0	0
	--	--		--	--		--	--
L [mm]	70	70	L [mm]	70	70	L [mm]	70	70
	--	--		--	--		--	--
Resistenza a taglio (SLU)			Resistenza a taglio (SLU)			Resistenza a taglio (SLU)		
Parte bullone	filetto		Parte bullone	filetto		Parte bullone	filetto	
F _{v,s} Rd	18,360	daN	F _{v,s} Rd	18,360	daN	F _{v,s} Rd	18,360	daN
F_{v,s} Rd_{tot}	36,720	daN	F_{v,s} Rd_{tot}	36,720	daN	F_{v,s} Rd_{tot}	36,720	daN
n° min taglio =	4	bulloni	n° min taglio =	3	bulloni	n° min taglio =	1	bulloni
Verifica a rifollamento piastra e profilo			Verifica a rifollamento piastra e profilo			Verifica a rifollamento piastra e profilo		
piastra	2	cm	piastra	2	cm	piastra	2	cm
profilo	1.5	cm	profilo	1.5	cm	profilo	1.2	cm
sp coprigiunto		cm	sp coprigiunto		cm	sp coprigiunto		cm
	piastra	profilo		piastra	profilo		piastra	profilo
α _{est} =	0.556	0.556	α _{est} =	0.556	0.556	α _{est} =	0.556	0.556
α _{int} =	0.528	0.528	α _{int} =	0.528	0.528	α _{int} =	0.528	0.528
k _{est} =	2.500	2.500	k _{est} =	2.500	2.500	k _{est} =	2.500	2.500
k _{int} =	2.500	2.500	k _{int} =	2.500	2.500	k _{int} =	2.500	2.500
F _b , Rd (bordo) [DaN]	30,600	45,900	F _b , Rd (bordo) [DaN]	30,600	45,900	F _b , Rd (bordo) [DaN]	30,600	36,720
F _b , Rd (interni) [DaN]	29,070	43,605	F _b , Rd (interni) [DaN]	29,070	43,605	F _b , Rd (interni) [DaN]	29,070	34,884
F Rd_{rifollamento}	29,070	DaN	F Rd_{rifollamento}	29,070	DaN	F Rd_{rifollamento}	29,070	DaN
n° min rifollamento =	5	minimo su piastra	n° min rifollamento =	3	minimo su piastra	n° min rifollamento =	1	minimo su piastra
Resistenza ad attrito			Resistenza ad attrito			Resistenza ad attrito		
Verifica agli =	SLE	categoria B	Verifica agli =	SLE	categoria B	Verifica agli =	SLE	categoria B
μ	0.3		μ	0.3		μ	0.3	
A _{res} =	459	mm2	A _{res} =	459	mm2	A _{res} =	459	mm2
F _{p,Cd} =	29,209	DaN	F _{p,Cd} =	29,209	DaN	F _{p,Cd} =	29,209	DaN
F _{s,Rd} singola superficie =	8,763	DaN	F _{s,Rd} singola superficie =	8,763	DaN	F _{s,Rd} singola superficie =	8,763	DaN
F _{s,Rd} =	17,525	DaN	F _{s,Rd} =	17,525	DaN	F _{s,Rd} =	17,525	DaN
Nt,Ed =	47,778	DaN	Nt,Ed =	57,778	DaN	Nt,Ed =	21,407	DaN
n° min attrito =	3		n° min attrito =	4		n° min attrito =	2	
Resistenza a strappo (EC31-8, par.3.10.2)			Resistenza a strappo (EC31-8, par.3.10.2)			Resistenza a strappo (EC31-8, par.3.10.2)		
Lato di verifica	piastra	profilo	Lato di verifica	piastra	profilo	Lato di verifica	piastra	profilo
L netta taglio [cm]	36.0	18.0	L netta taglio [cm]	36.0	18.0	L netta taglio [cm]	36.0	18.0
L netta trazione [cm]	9.0	4.5	L netta trazione [cm]	9.0	4.5	L netta trazione [cm]	9.0	4.5
carico	centrato	eccentrico	carico	centrato	eccentrico	carico	centrato	eccentrico
t [cm]	2.0	1.5	t [cm]	2.0	1.5	t [cm]	2.0	1.2
A _{nv} [cm2]	72.0	27.0	A _{nv} [cm2]	72.0	27.0	A _{nv} [cm2]	72.0	21.6
A _{nt} [cm2]	18.0	6.8	A _{nt} [cm2]	18.0	6.8	A _{nt} [cm2]	18.0	5.4
F _{Rd} [DaN]	213,984	66,474	F _{Rd} [DaN]	213,984	66,474	F _{Rd} [DaN]	213,984	53,179
F _{Ed} [DaN]	64,500	16,125	F _{Ed} [DaN]	66,600	33,300	F _{Ed} [DaN]	28,900	14,450
N_{Ed}/V_{Rd}	0.301	0.243	N_{Ed}/V_{Rd}	0.311	0.501	N_{Ed}/V_{Rd}	0.135	0.272

12.1.2 Diaframma correnti

Di seguito si riportano le verifiche per il diaframma corrente maggiormente sollecitato.

DIAGONALE DIAFRAMMA CORRENTE			Corr. SUP DIAFRAMMA CORRENTE			Corr. SUP DIAFRAMMA CORRENTE		
Sollecitazioni nelle aste			Sollecitazioni nelle aste			Sollecitazioni nelle aste		
SLU Trazione	78,484	kg	SLU Trazione	0	kg	SLU Trazione	71,926	kg
SLU Compressione	-78,484	kg	SLU Compressione	-71,926	kg	SLU Compressione	0	kg
SLE	58,137	kg	SLE	53,278	kg	SLE	53,278	kg
RISULTATI			RISULTATI			RISULTATI		
COMPRESSIONE	OK	0.852	COMPRESSIONE	OK	0.784	COMPRESSIONE	OK	0.000
TRAZIONE	OK	0.270	TRAZIONE	OK	0.000	TRAZIONE	OK	0.386
STRAPPO	OK	0.590	STRAPPO	OK	0.000	STRAPPO	OK	0.676
N° BULLONI =	4	(attrito)	N° BULLONI =	4	(attrito)	N° BULLONI =	4	(attrito)
Caratteristiche geometriche			Caratteristiche geometriche			Caratteristiche geometriche		
bullonatura	15	cm	bullonatura	15	cm	bullonatura	15	cm
lunghezza dell'asta	549	cm	lunghezza dell'asta	550	cm	lunghezza dell'asta	478	cm
Tipo di vincolo asta	entrambi i vincoli a cerniera		Tipo di vincolo asta	entrambi i vincoli a cerniera		Tipo di vincolo asta	entrambi i vincoli a cerniera	
profilo	L 150 x 15		profilo	L 150 x 15		profilo	L 120 x 12	
Tipo composizione	E		Tipo composizione	E		Tipo composizione	E	
<i>Due angolari accoppiati orizzontalmente</i>			<i>Due angolari accoppiati orizzontalmente</i>			<i>Due angolari accoppiati orizzontalmente</i>		
A (singolo profilo) =	43.02	cm ²	A (singolo profilo) =	43.02	cm ²	A (singolo profilo) =	27.54	cm ²
e _x (singolo profilo) =	4.25	cm	e _x (singolo profilo) =	4.25	cm	e _x (singolo profilo) =	3.40	cm
e _y (singolo profilo) =	4.25	cm	e _y (singolo profilo) =	4.25	cm	e _y (singolo profilo) =	3.40	cm
u (singolo profilo) =		cm	u (singolo profilo) =		cm	u (singolo profilo) =		cm
v (singolo profilo) =		cm	v (singolo profilo) =		cm	v (singolo profilo) =		cm
J _x (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴	J _x (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴	J _x (singolo profilo) =	367.70	cm ⁴
J _y (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴	J _y (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴	J _y (singolo profilo) =	367.70	cm ⁴
J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴	J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴	J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴
J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴	J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴	J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴
A (composizione) =	86.04	cm²	A (composizione) =	86.04	cm²	A (composizione) =	55.08	cm²
J_x (composizione) =	1,796	cm⁴	J_x (composizione) =	1,796	cm⁴	J_x (composizione) =	735	cm⁴
J_y (composizione) =	4,168	cm⁴	J_y (composizione) =	4,168	cm⁴	J_y (composizione) =	1,802	cm⁴
J_{max} (composizione) =	4,168	cm⁴	J_{max} (composizione) =	4,168	cm⁴	J_{max} (composizione) =	1,802	cm⁴
J_{min} (composizione) =	1,796	cm⁴	J_{min} (composizione) =	1,796	cm⁴	J_{min} (composizione) =	735	cm⁴
Sp. piatto collegamento =	2.0	cm	Sp. piatto collegamento =	2.0	cm	Sp. piatto collegamento =	2.0	cm
Sp. profilo =	1.5	cm	Sp. profilo =	1.5	cm	Sp. profilo =	1.2	cm
Verifiche di stabilità di aste compresse			Verifiche di stabilità di aste compresse			Verifiche di stabilità di aste compresse		
	piano XX	piano YY		piano XX	piano YY		piano XX	piano YY
L0 =	534	534	L0 =	535	535	L0 =	463	463
i _{min} [cm] =	4.6	7.0	i _{min} [cm] =	4.6	7.0	i _{min} [cm] =	3.7	5.7
passo imbottiture =	68.5	cm	passo imbottiture =	68.5	cm	passo imbottiture =	54.8	cm
β =	1	1	β =	1	1	β =	1	1
λ geometrica =	116.9	76.7	λ geometrica =	117.1	76.9	λ geometrica =	126.7	81.0
f _y [DaN/cm ²] =	3550	3550	f _y [DaN/cm ²] =	3550	3550	f _y [DaN/cm ²] =	3550	3550
Ncr [DaN] =	130562	302939	Ncr [DaN] =	130067	301791	Ncr [DaN] =	71102	174201
λ [*] =	1.530	1.0	λ [*] =	1.532	1.0	λ [*] =	1.658	1.1
Curva instabilità	b	b	Curva instabilità	b	b	Curva instabilità	b	b
α =	0.34	0.34	α =	0.34	0.34	α =	0.34	0.34
Φ =	1.896	1.1	Φ =	1.901	1.1	Φ =	2.123	1.2
χ =	0.332	0.6	χ =	0.331	0.6	χ =	0.290	0.6
Nb,Rd [daN] =	92,075	165052.3	Nb,Rd [daN] =	91,791	164716.4	Nb,Rd [daN] =	51,548	99511.4
Nb,Ed [daN] =	78,484	78,484	Nb,Ed [daN] =	71,926	71,926	Nb,Ed [daN] =	0	0
σ [DaN/cm ²] =	912	912	σ [DaN/cm ²] =	836	836	σ [DaN/cm ²] =	-	-
NEd/NRd [daN] =	0.852	0.476	NEd/NRd [daN] =	0.784	0.437	NEd/NRd [daN] =	0.000	0.000
Verifiche a trazione			Verifiche a trazione			Verifiche a trazione		
n° fori =	2		n° fori =	2		n° fori =	2	
bulloni M	24	mm	bulloni M	24	mm	bulloni M	24	mm
gioco foro bullone =	2	NTC	gioco foro bullone =	2	NTC	gioco foro bullone =	2	NTC
Φ foro =	2.6	cm	Φ foro =	2.6	cm	Φ foro =	2.6	cm
A _{net} =	78	cm ²	A _{net} =	78	cm ²	A _{net} =	49	cm ²
Nt,Rd =	290,897	DaN	Nt,Rd =	290,897	DaN	Nt,Rd =	186,223	DaN
β =	0.52		β =	0.52		β =	0.52	
Nt,Rd plast (L) =	--	DaN	Nt,Rd plast (L) =	--	DaN	Nt,Rd plast (L) =	--	DaN
Nt,Rd plast =	287,297	DaN	Nt,Rd plast =	287,297	DaN	Nt,Rd plast =	179,340	DaN
Nt,Ed =	78,484	DaN	Nt,Ed =	0	DaN	Nt,Ed =	71,926	DaN
Nt,Rd =	290,897	DaN	Nt,Rd =	290,897	DaN	Nt,Rd =	186,223	DaN
Nt,Ed/Nt,Rd =	0.270		Nt,Ed/Nt,Rd =	0.000		Nt,Ed/Nt,Rd =	0.386	

Verifiche a trazione			Verifiche a trazione			Verifiche a trazione		
n° fori =	2		n° fori =	2		n° fori =	2	
bulloni M	24	mm	bulloni M	24	mm	bulloni M	24	mm
gioco foro bullone =	2	NTC	gioco foro bullone =	2	NTC	gioco foro bullone =	2	NTC
Φ foro =	2.6	cm	Φ foro =	2.6	cm	Φ foro =	2.6	cm
A _{net} =	78	cm ²	A _{net} =	78	cm ²	A _{net} =	49	cm ²
Nt,Rd =	290,897	DaN	Nt,Rd =	290,897	DaN	Nt,Rd =	186,223	DaN
β =	0.52		β =	0.52		β =	0.52	
Nt,Rd plast (L) =	--	DaN	Nt,Rd plast (L) =	--	DaN	Nt,Rd plast (L) =	--	DaN
Nt,Rd plast =	287,297	DaN	Nt,Rd plast =	287,297	DaN	Nt,Rd plast =	179,340	DaN
Nt,Ed =	78,484	DaN	Nt,Ed =	0	DaN	Nt,Ed =	71,926	DaN
Nt,Rd =	290,897	DaN	Nt,Rd =	290,897	DaN	Nt,Rd =	186,223	DaN
Nt,Ed/Nt,Rd =	0.270		Nt,Ed/Nt,Rd =	0.000		Nt,Ed/Nt,Rd =	0.386	
Disposizione bulloni			Disposizione bulloni			Disposizione bulloni		
bulloni M	27	10.9	bulloni M	27	10.9	bulloni M	27	10.9
Geometria/n. file parall. =	in linea	1	Geometria/n. file parall. =	in linea	1	Geometria/n. file parall. =	in linea	1
	<i>piastra</i>	<i>profilo</i>		<i>piastra</i>	<i>profilo</i>		<i>piastra</i>	<i>profilo</i>
e1 [mm]	50	50	e1 [mm]	50	50	e1 [mm]	50	50
	OK	OK		OK	OK		OK	OK
e2 [mm]	50	50	e2 [mm]	50	50	e2 [mm]	50	50
	OK	OK		OK	OK		OK	OK
p1 [mm]	70	70	p1 [mm]	70	70	p1 [mm]	70	70
	OK	OK		OK	OK		OK	OK
p2 [mm]	0	0	p2 [mm]	0	0	p2 [mm]	0	0
	--	--		--	--		--	--
L [mm]	70	70	L [mm]	70	70	L [mm]	70	70
	--	--		--	--		--	--
Resistenza a taglio (SLU)			Resistenza a taglio (SLU)			Resistenza a taglio (SLU)		
Parte bullone	filetto		Parte bullone	filetto		Parte bullone	filetto	
Fv,s Rd	18,360	daN	Fv,s Rd	18,360	daN	Fv,s Rd	18,360	daN
Fv,s Rd _{tot}	36,720	daN	Fv,s Rd _{tot}	36,720	daN	Fv,s Rd _{tot}	36,720	daN
n° min taglio =	3	bulloni	n° min taglio =	2	bulloni	n° min taglio =	2	bulloni
Verifica a rifollamento piastra e profilo			Verifica a rifollamento piastra e profilo			Verifica a rifollamento piastra e profilo		
piastra	2	cm	piastra	2	cm	piastra	2	cm
profilo	1.5	cm	profilo	1.5	cm	profilo	1.2	cm
sp coprigiunto		cm	sp coprigiunto		cm	sp coprigiunto		cm
	<i>piastra</i>	<i>profilo</i>		<i>piastra</i>	<i>profilo</i>		<i>piastra</i>	<i>profilo</i>
α _{est} =	0.641	0.641	α _{est} =	0.641	0.641	α _{est} =	0.641	0.641
α _{int} =	0.647	0.647	α _{int} =	0.647	0.647	α _{int} =	0.647	0.647
kest =	2.500	2.500	kest =	2.500	2.500	kest =	2.500	2.500
kint =	2.500	2.500	kint =	2.500	2.500	kint =	2.500	2.500
Fb, Rd (bordo) [DaN] =	35,308	52,962	Fb, Rd (bordo) [DaN] =	35,308	52,962	Fb, Rd (bordo) [DaN] =	35,308	42,369
Fb, Rd (interni) [DaN] =	35,661	53,491	Fb, Rd (interni) [DaN] =	35,661	53,491	Fb, Rd (interni) [DaN] =	35,661	42,793
F Rd _{riaffollamento} =	35,308	DaN	F Rd _{riaffollamento} =	35,308	DaN	F Rd _{riaffollamento} =	35,308	DaN
n° min rifollamento =	3	minimo su piastra	n° min rifollamento =	3	minimo su piastra	n° min rifollamento =	3	minimo su piastra
Resistenza ad attrito			Resistenza ad attrito			Resistenza ad attrito		
Verifica agli =	SLE	categoria B	Verifica agli =	SLE	categoria B	Verifica agli =	SLE	categoria B
μ	0.3		μ	0.3		μ	0.3	
A _{res} =	459	mm ²	A _{res} =	459	mm ²	A _{res} =	459	mm ²
F _{p,cd} =	29,209	DaN	F _{p,cd} =	29,209	DaN	F _{p,cd} =	29,209	DaN
F _{s,Rd} singola superficie =	8,763	DaN	F _{s,Rd} singola superficie =	8,763	DaN	F _{s,Rd} singola superficie =	8,763	DaN
F _{s,Rd} =	17,525	DaN	F _{s,Rd} =	17,525	DaN	F _{s,Rd} =	17,525	DaN
Nt,Ed =	58,137	DaN	Nt,Ed =	53,278	DaN	Nt,Ed =	53,278	DaN
n° min attrito =	4		n° min attrito =	4		n° min attrito =	4	
Resistenza a strappo (EC31-8, par.3.10.2)			Resistenza a strappo (EC31-8, par.3.10.2)			Resistenza a strappo (EC31-8, par.3.10.2)		
Lato di verifica	<i>piastra</i>	<i>profilo</i>	Lato di verifica	<i>piastra</i>	<i>profilo</i>	Lato di verifica	<i>piastra</i>	<i>profilo</i>
L netta taglio [cm]	36.0	18.0	L netta taglio [cm]	36.0	18.0	L netta taglio [cm]	36.0	18.0
L netta trazione [cm]	9.0	4.5	L netta trazione [cm]	9.0	4.5	L netta trazione [cm]	9.0	4.5
carico	centrato	eccentrico	carico	centrato	eccentrico	carico	centrato	eccentrico
t [cm]	2.0	1.5	t [cm]	2.0	1.5	t [cm]	2.0	1.2
A _{nv} [cm ²]	72.0	27.0	A _{nv} [cm ²]	72.0	27.0	A _{nv} [cm ²]	72.0	21.6
A _{nt} [cm ²]	18.0	6.8	A _{nt} [cm ²]	18.0	6.8	A _{nt} [cm ²]	18.0	5.4
F _{Rd} [DaN]	213,984	66,474	F _{Rd} [DaN]	213,984	66,474	F _{Rd} [DaN]	213,984	53,179
F _{Ed} [DaN]	78,484	39,242	F _{Ed} [DaN]	0	0	F _{Ed} [DaN]	71,926	35,963
N _{Ed} /V _{Rd} =	0.367	0.590	N _{Ed} /V _{Rd} =	0.000	0.000	N _{Ed} /V _{Rd} =	0.336	0.676

12.2 Controventi inferiori

I controventi inferiori sono presenti nelle porzioni di impalcato a cavallo delle pile, al fine di consentire un comportamento della sezione a torsione secondo la teoria di Bredt. Essi presentano uno schema a croce di S.Andrea e sono imbullonati a piatti a loro volta saldati all'anima e agli irrigidimenti, con passo tipico 6 metri.

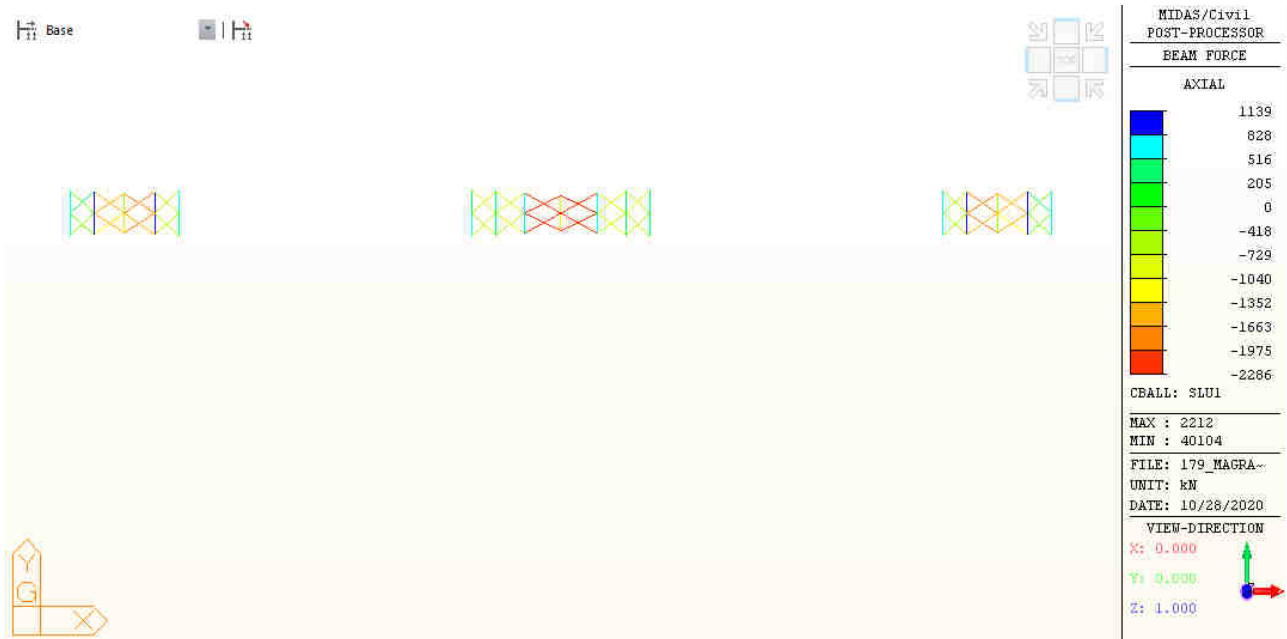


Figura 19 – Involuppo degli sforzi normali F_x [kN] nei correnti inferiori

Di seguito si riportano le verifiche per i controventi maggiormente sollecitati.

Controvento INF			Pila 1			Controvento INF			Pila 2		
Sollecitazioni nelle aste						Sollecitazioni nelle aste					
SLU Trazione	0	kg				SLU Trazione	0	kg			
SLU Compressione	-191,000	kg				SLU Compressione	-228,600	kg			
SLE	141,481	kg				SLE	169,333	kg			
RISULTATI						RISULTATI					
COMPRESSIONE	OK	0.921				COMPRESSIONE	OK	0.726			
TRAZIONE	OK	0.000				TRAZIONE	OK	0.000			
STRAPPO	OK	0.000				STRAPPO	OK	0.000			
N° BULLONI =			9	(attrito)		N° BULLONI =			10	(attrito)	
Caratteristiche geometriche						Caratteristiche geometriche					
bullonatura	30	cm				bullonatura	30	cm			
lunghezza dell'asta	785	cm				lunghezza dell'asta	890	cm			
Tipo di vincolo asta	entrambi i vincoli a cerniera					Tipo di vincolo asta	entrambi i vincoli a cerniera				
profilo	L 150 x 15					profilo	L 180 x 18				
Tipo composizione	I					Tipo composizione	I				
<i>Quattro angolari a croce</i>						<i>Quattro angolari a croce</i>					
A (singolo profilo) =	43.02	cm ²				A (singolo profilo) =	61.91	cm ²			
e _x (singolo profilo) =	4.25	cm				e _x (singolo profilo) =	5.10	cm			
e _y (singolo profilo) =	4.25	cm				e _y (singolo profilo) =	5.10	cm			
u (singolo profilo) =		cm				u (singolo profilo) =		cm			
v (singolo profilo) =		cm				v (singolo profilo) =		cm			
J _x (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _x (singolo profilo) =	1866.00	cm ⁴			
J _y (singolo profilo) =	898.10	cm ⁴				J _y (singolo profilo) =	1866.00	cm ⁴			
J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{max} (singolo profilo) =		cm ⁴			
J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴				J _{min} (singolo profilo) =		cm ⁴			
A (composizione) =	172.08	cm²				A (composizione) =	247.64	cm²			
J_x (composizione) =	8,335	cm⁴				J_x (composizione) =	16,679	cm⁴			
J_y (composizione) =	8,335	cm⁴				J_y (composizione) =	16,679	cm⁴			
J_{max} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{max} (composizione) =	16,679	cm⁴			
J_{min} (composizione) =	8,335	cm⁴				J_{min} (composizione) =	16,679	cm⁴			
Sp. piatto collegamento =	2.0	cm				Sp. piatto collegamento =	2.0	cm			
Sp. profilo =	1.5	cm				Sp. profilo =	1.8	cm			
Verifiche di stabilità di aste compresse						Verifiche di stabilità di aste compresse					
	piano XX		piano YY				piano XX		piano YY		
L0 =	755		755			L0 =	860		860		
i _{min} [cm] =	7.0		7.0			i _{min} [cm] =	8.2		8.2		
passo imbottiture =	104.4	cm				passo imbottiture =	123.1	cm			
β =	1		1			β =	1		1		
λ geometrica =	108.5		108.5			λ geometrica =	104.8		104.8		
f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550			f _y [DaN/cm ²] =	3550		3550		
N _{cr} [DaN] =	303074		303074			N _{cr} [DaN] =	467395		467395		
λ ^Λ =	1.420		1.4			λ ^Λ =	1.371		1.4		
Curva instabilità	b		b			Curva instabilità	b		b		
α =	0.34		0.34			α =	0.34		0.34		
Φ =	1.715		1.7			Φ =	1.640		1.6		
χ =	0.373		0.4			χ =	0.394		0.4		
N _{b,Rd} [daN] =	207,410		207410.0			N _{b,Rd} [daN] =	314,877		314877.0		
N _{b,Ed} [daN] =	191,000		191,000			N _{b,Ed} [daN] =	228,600		228,600		
σ [DaN/cm ²] =	1,110		1,110			σ [DaN/cm ²] =	923		923		
NEd/NRd [daN] =	0.921		0.921			NEd/NRd [daN] =	0.726		0.726		

Disposizione bulloni			Disposizione bulloni		
bulloni M	27	10.9	bulloni M	27	10.9
Geometria/n. file parall.	in linea	1	Geometria/n. file parall.	in linea	1
	<i>piastra</i>	<i>profilo</i>		<i>piastra</i>	<i>profilo</i>
e1 [mm]	50	50	e1 [mm]	50	50
	OK	OK		OK	OK
e2 [mm]	50	50	e2 [mm]	50	50
	OK	OK		OK	OK
p1 [mm]	70	70	p1 [mm]	70	70
	OK	OK		OK	OK
p2 [mm]	0	0	p2 [mm]	0	0
	--	--		--	--
L [mm]	70	70	L [mm]	70	70
	--	--		--	--
Resistenza a taglio (SLU)			Resistenza a taglio (SLU)		
Parte bullone	filetto		Parte bullone	filetto	
Fv,s Rd	18,360	daN	Fv,s Rd	18,360	daN
Fv,s Rd_tot	36,720	daN	Fv,s Rd_tot	36,720	daN
n° min taglio =	6	bulloni	n° min taglio =	7	bulloni
Verifica a rifollamento piastra e profilo			Verifica a rifollamento piastra e profilo		
piastra	2	cm	piastra	2	cm
profilo	1.5	cm	profilo	1.8	cm
sp coprigiunto		cm	sp coprigiunto		cm
	<i>piastra</i>	<i>profilo</i>		<i>piastra</i>	<i>profilo</i>
aest =	0.556	0.556	aest =	0.556	0.556
aint =	0.528	0.528	aint =	0.528	0.528
kest =	2.500	2.500	kest =	2.500	2.500
kint =	2.500	2.500	kint =	2.500	2.500
Fb, Rd (bordo) [DaN] =	30,600	45,900	Fb, Rd (bordo) [DaN] =	30,600	55,080
Fb, Rd (interni) [DaN] =	29,070	43,605	Fb, Rd (interni) [DaN] =	29,070	52,326
F Rd,rifollamento =	29,070	DaN	F Rd,rifollamento =	29,070	DaN
n° min rifollamento =	7	minimo su piastra	n° min rifollamento =	8	minimo su piastra
Resistenza ad attrito			Resistenza ad attrito		
Verifica agli =	SLE	categoria B	Verifica agli =	SLE	categoria B
μ	0.3		μ	0.3	
A _{res} =	459	mm2	A _{res} =	459	mm2
F _{p,Cd} =	29,209	DaN	F _{p,Cd} =	29,209	DaN
F _{s,Rd} singola superficie =	8,763	DaN	F _{s,Rd} singola superficie =	8,763	DaN
F _{s,Rd} =	17,525	DaN	F _{s,Rd} =	17,525	DaN
Nt,Ed =	141,481	DaN	Nt,Ed =	169,333	DaN
n° min attrito =	9		n° min attrito =	10	

13 VERIFICA DI DEFORMABILITÀ

Nelle figure che seguono sono riportati i valori di spostamento verticale massimo sotto carico mobile in combinazione caratteristica:

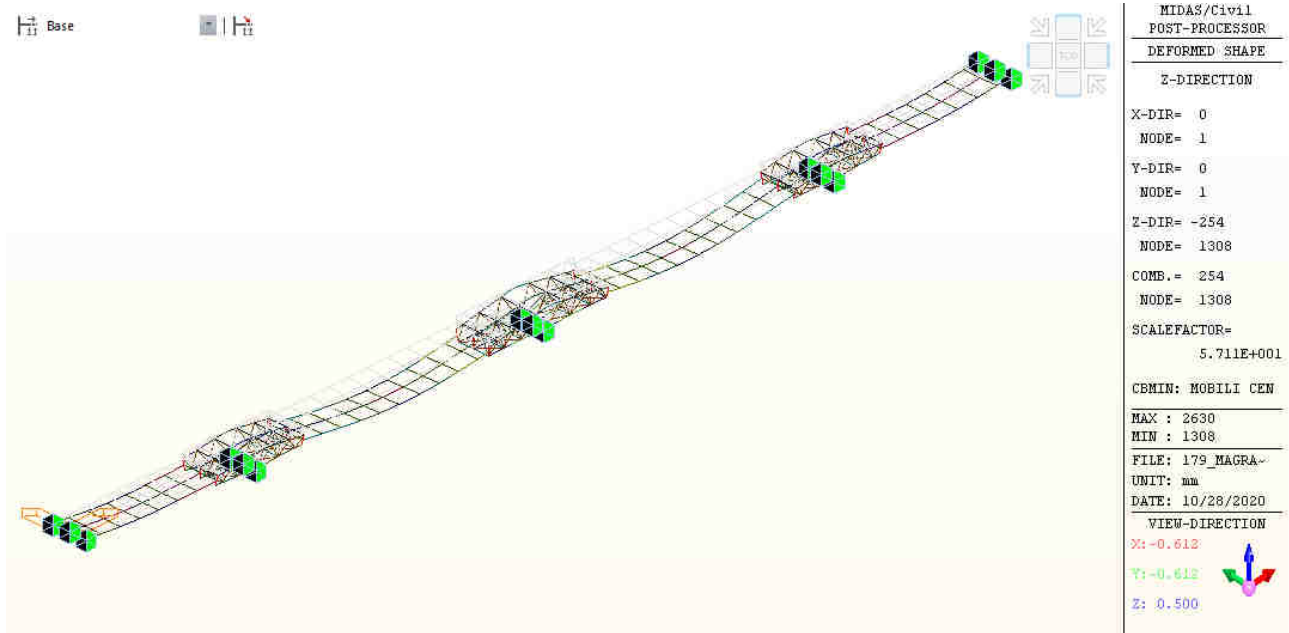


Figura 20 – Abbassamento della struttura sotto carichi mobili (mm]

Il massimo abbassamento è, dunque, pari a:

$$d_{z,max} = 254 \text{ mm} = L/354$$

14 RISULTATI DELLE ANALISI SISMICHE DELL'IMPALCATO

Il sistema di vincolamento è costituito da isolatori a scorrimento a superficie curva.

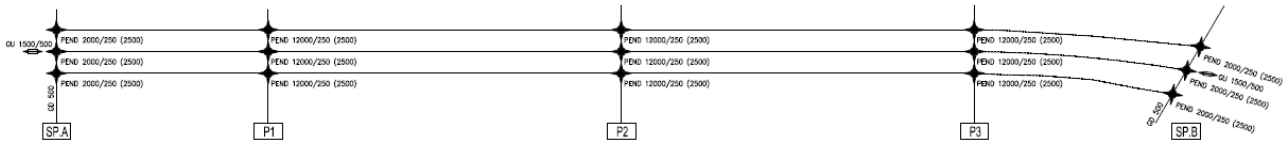


Figura 21 – Schema di vincolamento della struttura

Gli isolatori a scorrimento a doppia superficie curva sono caratterizzati da due superfici di scorrimento concave con lo stesso raggio di curvatura; entrambe consentono sia lo spostamento orizzontale, che la rotazione. Ogni singola superficie curva è progettata per metà spostamento orizzontale, in modo che le dimensioni in pianta del dispositivo risultano notevolmente contenute.

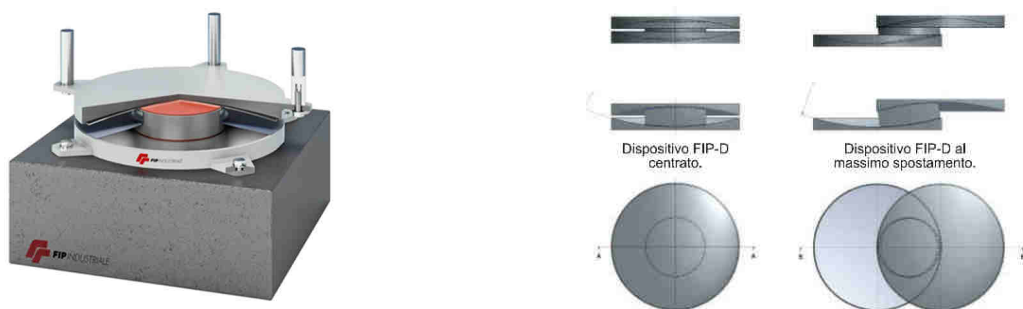
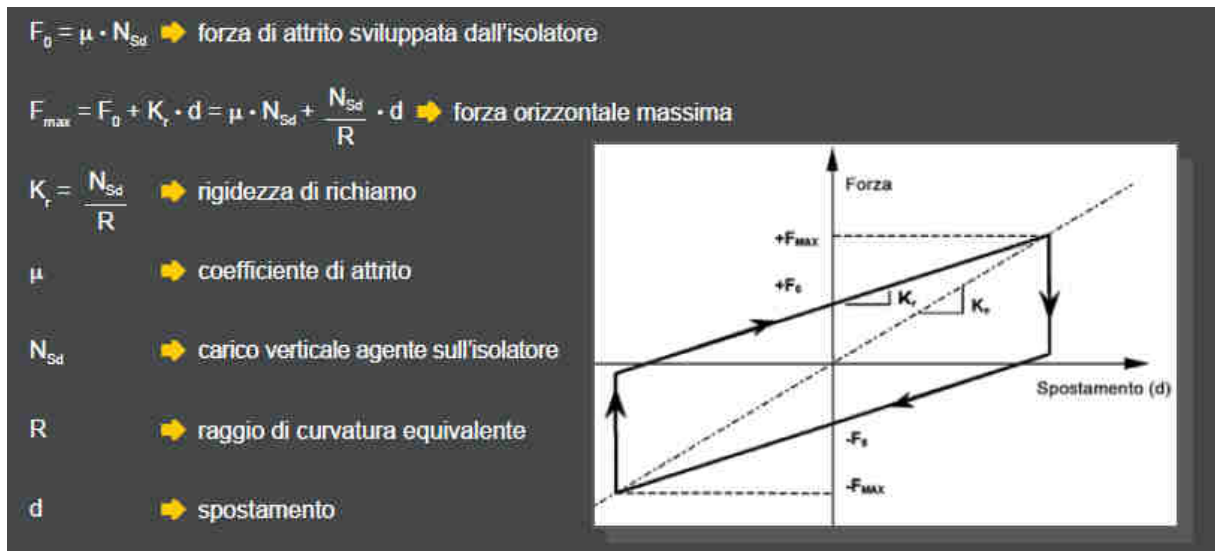


Figura 22: Immagine e schema di funzionamento di un isolatore a pendolo

Il comportamento dei dispositivi a pendolo è compiutamente descritto tramite una formulazione non lineare, tuttavia per effettuare un efficace dimensionamento di questi apparecchi si procede ad una schematizzazione lineare dei dispositivi.



Il valore della rigidità equivalente può essere facilmente calcolato come:

$$k_{eq} = N_{Sd} (1/R + \mu/d)$$

mentre lo smorzamento equivalente può essere valutato tramite la seguente equazione:

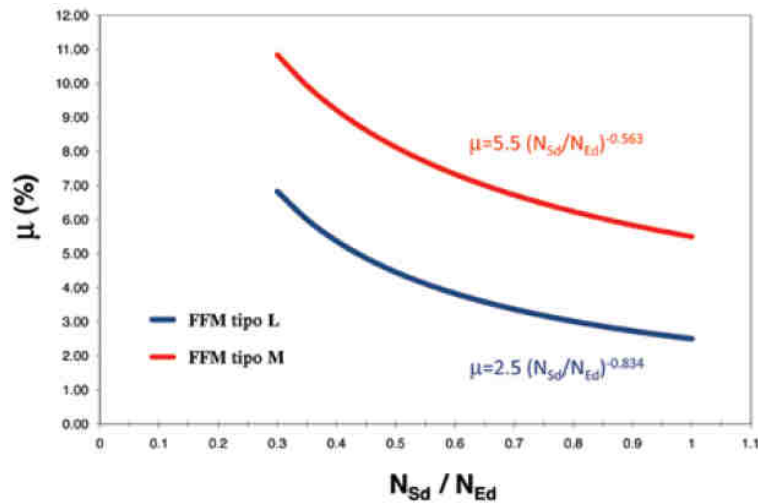
$$\xi_{eq} = 2/\pi * 1/(d/\mu R + 1)$$

ed il periodo fondamentale di vibrazione è dato da:

$$T = 2\pi (1/(g(1/R + \mu/d)))^{0.5}$$

Come si può semplicemente evincere dalla formula del periodo di vibrazione, tale grandezza non dipende dalla massa agente sull'appoggio, ma unicamente dalle caratteristiche geometriche dell'appoggio stesso in termini di raggio di curvatura e coefficiente di attrito.

È tuttavia necessario precisare che il coefficiente di attrito nominale dell'apparecchio è dato per il carico verticale massimo sopportabile dal dispositivo stesso e varia in funzione del rapporto fra il carico verticale agente sul dispositivo in condizioni sismiche (ovvero dato dalla somma dei pesi propri e dei carichi permanentemente portati) ed il carico verticale massimo di progetto del dispositivo



La procedura di calcolo semplificata è iterativa, in quanto per determinare il periodo di oscillazione (e, quindi, l'accelerazione di progetto) è necessario ipotizzare uno spostamento di progetto che deve poi essere confrontato con quello ottenuto al termine del procedimento di calcolo come rapporto fra il taglio sismico e la rigidezza equivalente. Si considera soddisfacente il risultato ottenuto quando differisce dalla grandezza ipotizzata di non più del 10%.

Le caratteristiche dei dispositivi impiegati nella presente applicazione sono riportate di seguito:

$$\mu(N_{Sd} / N_{Ed} = 1) = 0.025$$

$$R_{equivalente} = 2500 \text{ mm}$$

$$d_{max} = 250 \text{ mm}$$

Posizione	raggio	n° pendoli per sottostruttura	carico verticale QUASI PERMANENTE SLE	carico verticale ultimo DEL DISPOSITIVO	check dispositivo	N/V	coeff. attrito	coeff. attrito
	R [mm]		N,SLE [kN]	V [kN]			μ FAST 0.025	μ SLOW
Spalla 1	2500	3	1448	5000	ok	0.290	0.070	0.032
P1	2500	3	5323	20000	ok	0.266	0.053	0.024
P2	2500	3	6619	20000	ok	0.331	0.047	0.021
P3	2500	3	5323	20000	ok	0.266	0.053	0.024
Spalla 2	2500	3	1448	5000	ok	0.290	0.050	0.023

Ai valori riportati in tabella deve essere applicata la variazione del $\pm 20\%$ come prescritto al punto 8.3.1.1 della EN 15129.

Inoltre, le proprietà nominali dell'isolatore, e dunque quelle di tutto il sistema di isolamento, possono subire modifiche dovute all'invecchiamento, temperatura, storia di carico. Questa variabilità è tenuta in conto (come richiesto per le costruzioni in classe d'uso III e IV al paragrafo 7.10.5.1 del D.M. 14.01.2008) in accordo alla EN1998-2 [punto 7.5.2.4(2)P], tramite l'utilizzo di due gruppi di caratteristiche del sistema di isolamento:

- proprietà di progetto limiti superiori [upper bound design properties (UBDP)]

- proprietà di progetto limiti inferiori [*lower bound design properties* (LBDP)]

In generale devono essere effettuate due distinte analisi, una usando l'UBDP, ed un'altra usando l'LBDP. L'analisi con UBDP conduce in genere alle azioni massime su sottostrutture ed impalcato, mentre quella con LBDP porta ai massimi spostamenti dei dispositivi di isolamento.

Nel caso dei dispositivi a pendolo scorrevole solo il coefficiente di attrito (μ) è soggetto a variabilità rispetto del valore di progetto, mentre il raggio equivalente della superficie di scorrimento (R) non si considera soggetto ad alcuna variabilità.

I valori di progetto UBDP e LBDP per μ sono calcolati in accordo alle EN1998-2 (Appendici J e JJ), secondo quanto riportato di seguito.

FATTORI MOLTIPLICATIVI SULLA SOGLIA SUPERIORE DEL COEFFICIENTE DI ATTRITO			
FATTORE DI INVECCHIAMENTO			
$\lambda_{max,f1}$	1.2	(tab. JJ.5 - UNI1998-2)	$\lambda_{u,f1}$ 1.18
FATTORE DI TEMPERATURA			
$\lambda_{max,f2}$	1.09	(tab. JJ.6 - UNI1998-2)	$\lambda_{u,f2}$ 1.08
Tmin,b	2.7	Minima temperatura dell'isolatore in condizioni sismiche	
Tmax	41.7	Temperatura massima annuale (50 anni-p2%) dell'aria all'ombra	
Tmin	-9.0	Temperatura minima annuale (50 anni-p2%) dell'aria all'ombra	
Tav	16	Temperatura media annuale (50 anni-p2%) dell'aria all'ombra	
ψ	0.5	Coeff. combinazione termica in comb. sismica	
Te,min	-11.0	Temperatura minima uniforme del ponte	
ΔTl	-2.0	(tab. J.1N - UNI1998-2)	
FATTORE DI ALTERAZIONE DELLA SUPERFICIE			
$\lambda_{max,f3}$	1.1	(tab. JJ.7 - UNI1998-2)	$\lambda_{u,f3}$ 1.09
FATTORE DI ACCUMULO DELLO SPOSTAMENTO			
$\lambda_{max,f4}$	1	(tab. JJ.8 - UNI1998-2)	$\lambda_{u,f4}$ 1
FATTORE DI COMBINAZIONE			
Classe di importanza	3		
ψ_{f1}	0.9	(tab. J.2 - UNI1998-2)	

Si hanno quindi i seguenti valori di coefficiente di attrito da utilizzare nelle analisi:

- LBDP: $\mu = \mu (N_{Sd}/N_{Ed}) - 20\%$
- UBDP: $\mu = (\mu (N_{Sd}/N_{Ed}) + 20\%) * (\lambda_{u,f1} * \lambda_{u,f2} * \lambda_{u,f3} * \lambda_{u,f4})$

VALUTAZIONE DEL COEFFICIENTE DI ATTRITO LBDP (Lower Bound Design Properties)			VALUTAZIONE DEL COEFFICIENTE DI ATTRITO UBDP (Upper Bound Design Properties)		
Posizione	coeff. attrito	coeff. attrito	Posizione	coeff. attrito	coeff. attrito
	μ FAST	μ SLOW		μ FAST	μ SLOW
Spalla 1	5.62%	2.56%		9.75%	4.43%
P1	4.21%	1.92%	P1	7.30%	3.32%
P2	3.73%	1.69%	P2	6.46%	2.94%
P3	4.21%	1.92%	P3	7.30%	3.32%
Spalla 2	4.02%	1.83%	Spalla 2	6.97%	3.17%

In questa fase, per mantenere un significativo margine di sicurezza in fase di dimensionamento, si è scelto di limitare superiormente lo smorzamento equivalente al considerando un valore minimo di η pari a 0.55.

SLC - LBDP	spostamento di progetto	rigidezza equivalente	rigidezza equivalente	energia dissipata per ciclo	Forza d'attrito	Rigidezza iniziale
	SLC	per appoggio	totale			
	dcd,SLC-LBDP [mm]	Ke [kN/mm]	Ke [kN/mm]	Ed [kNm]	Fo [kN]	K [kN/mm]
Spalla 1	130	1.21	3.62	126987.90	81.40	81.40
P1	130	3.85	11.56	349930.36	224.31	224.31
P2	130	4.55	13.64	384881.08	246.72	246.72
P3	130	3.85	11.56	349930.36	224.31	224.31
Spalla 2	130	1.03	3.08	90756.10	58.18	58.18

SISTEMA COMPLESSIVO			TAGLIO SLC PER SINGOLO APPOGGIO [kN]		
			prop.N	prop.sp	
ke,tot	43.46	kN/mm	Spalla 1	131.9	152.9
Te	2.37	sec	P1	485.2	489.0
ag/g	0.091		P2	603.3	576.6
Tsistema	5512.6	kN	P3	485.2	489.0
sp.	126.8	mm	Spalla 2	131.9	130.2

SLC - UBDP	spostamento di progetto	rigidezza equivalente	rigidezza equivalente	energia dissipata per ciclo	Forza d'attrito	Rigidezza iniziale
	SLC	per appoggio	totale			
	dcd,SLC-UBDP [mm]	Ke [kN/mm]	Ke [kN/mm]	Ed [kNm]	Fo [kN]	K [kN/mm]
Spalla 1	110	1.86	5.58	186227.11	141.08	141.08
P1	110	5.66	16.99	513171.11	388.77	388.77
P2	110	6.53	19.60	564426.15	427.60	427.60
P3	110	5.66	16.99	513171.10	388.77	388.77
Spalla 2	110	1.50	4.49	133093.36	100.83	100.83

SISTEMA COMPLESSIVO			TAGLIO SLC PER SINGOLO APPOGGIO		
			prop.N	prop.sp	
ke,tot	63.66	kN/mm	Spalla 1	163.2	199.4
Te	1.96	sec	P1	600.1	606.6
ag/g	0.113		P2	746.2	699.9
Tsistema	6818.2	kN	P3	600.1	606.6
sp.	107.1	mm	Spalla 2	163.2	160.2

14.1 Verifica del sistema di isolamento

La capacità di spostamento degli isolatori a pendolo scorrevole è la stessa in tutte le direzioni del piano orizzontale XY. Il massimo spostamento si verifica in una direzione che in generale non coincide con le direzioni principali (X longitudinale e Y trasversale) del viadotto.

Lo spostamento di progetto (valutato secondo la direzione più sfavorevole) è determinato, sia in fase sismica che allo SLU non sismico, componendo gli spostamenti relativi degli isolatori nel piano orizzontale secondo la seguente espressione:

$$d_e = [(d_x)^2 + (d_y)^2]^{0.5}$$

con

- d_x , d_y = spostamenti relativi fra due facce (superiore e inferiore) degli isolatori, prodotti dalle azioni di progetto nelle direzioni principali X e Y.

La massima capacità di spostamento dei dispositivi adottati nel caso in esame è pari a

$$d_{MAX} = 150 \text{ mm.}$$

Gli spostamenti calcolati di seguito per le tutte le combinazioni di carico analizzate risultano sempre inferiori al massimo spostamento ammissibile dell'isolatore. Le verifiche in termini di spostamento relativo sono pertanto soddisfatte.

Le combinazioni di azioni previste per la valutazione degli spostamenti allo stato limite ultimo non sismico sono:

I_SLU) [azione variabile dominante: vento]

$$F_d = 1,00 \times G_k + 1,50 \times Q_5$$

- G_k pesi propri e carichi permanenti ($g_1 + g_2$)
- Q_5 azione del vento (q_5)

II_SLU) [azione variabile dominante: temperatura]

$$F_d = 1,00 \times G_k + 1,20 \times \varepsilon_3$$

- ε_3 azione termica

Nella situazione sismica i dispositivi del sistema d'isolamento debbono essere in grado di sostenere, senza rotture, gli spostamenti d_{Ed} valutati per un terremoto avente probabilità di superamento pari a quella prevista per lo SLC.

La combinazione di azioni prevista in fase sismica è riportata di seguito:

$$I_{SISMA}) F_d = G_k + 0,50 \times \varepsilon_3 + E$$

- G_k pesi propri e carichi permanenti ($g_1 + g_2$)
- ε_3 variazione termica uniforme sull'impalcato
- E azione sismica

Il sistema d'isolamento è anche dimensionato in maniera da limitare gli spostamenti orizzontali trasversali dell'impalcato sotto l'azione del vento come indicato al punto 6.7 della UNI EN 1337-2 e al punto 8.3.1.2.5 della UNI EN 15129: "Gli effetti dell'attrito non devono essere utilizzati per alleviare gli effetti dei carichi orizzontali applicati esternamente diversi dal sisma".

14.1.1 Spostamenti dovuti alle variazioni termiche

I valori di progetto delle variazioni di componenti di temperatura uniforme che agiscono sull'impalcato sono:

$$\Delta T_{exp,d} = \Delta T_{exp} + \Delta T_0 \quad [C5.1.3]$$

$$\Delta T_{con,d} = \Delta T_{con} + \Delta T_0 \quad [C5.1.4]$$

In cui:

$$\Delta T_{exp} = +T_{e,max} - T_0 \quad [C5.1.5]$$

$$\Delta T_{con} = -T_{e,min} + T_0 \quad [C5.1.6]$$

$$\Delta T_{exp,d} = (45-15)+20 = 50^\circ\text{C} \quad (\Delta T_0 \text{ per strutture in acciaio/cls senza preregolazione degli appoggi})$$

$$\Delta T_{con,d} = (-11-15)-20 = -46^\circ\text{C} \quad (\Delta T_0 \text{ per strutture in acciaio/cls senza preregolazione degli appoggi})$$

VALUTAZIONE DELL'AZIONE TRASMESSA ALLE SOTTOSTRUTTURE PER IL DIFFERENZIALE TERMICO

$\Delta T_{exp,app}$	50	ΔT di espansione per appoggi e giunti
$\Delta T_{con,app}$	46	ΔT di contrazione per appoggi e giunti
ΔT	50	$^\circ\text{C}$

	Lungh.contr. [m]	dx_termico [mm]	Taglio Δt [kN]
Spalla 1	144	86.4	131.4
P1	90	54.0	339.3
P2	0	0.0	246.7
P3	90	54.0	339.3
Spalla 2	144	86.4	108.2

14.1.2 Spostamenti dovuti agli spostamenti relativi del terreno

Spostamenti RELATIVI TERRENO PER IL SISMA - SLC

ag/g	0.25	(SLC)	
S	1.34		
Tc	0.48	sec	
Td	2.60	sec	
Cat.terreno	C		
dg	10.34	cm	Spostamento assoluto orizzontale massimo (NTC 3.2.18)
Lg	400	m	Distanza oltre la quale il moto del terreno può considerarsi scorrelato
er	3.66E-04		

SET A					
Li_Spalla 1	144.0	dri_Spalla 1	52.7	Li [m]	Distanza dal punto di riferimento (corrispondente alla spalla più lontana)
Li_P1	90.0	dri_P1	32.9	dri [mm]	Spostamento differenziale
Li_P2	0.0	dri_P2	0.0		
Li_P3	90.0	dri_P3	32.9		
Li_Spalla 2	144.0	dri_Spalla 2	52.7		

14.1.3 Spostamenti dovuti all'azione del vento

Il sistema d'isolamento è dimensionato anche in maniera da limitare gli spostamenti orizzontali trasversali dell'impalcato sotto l'azione del vento come indicato al punto 6.7 della UNI EN 1337-2 e al punto 8.3.1.2.5 della UNI EN 15129: "Gli effetti dell'attrito non devono essere utilizzati per alleviare gli effetti dei carichi orizzontali applicati esternamente diversi dal sisma".

Nelle valutazioni sotto riportate, pertanto, si fa affidamento unicamente alla rigidità data dalla curvatura del dispositivo e non alla componente di attrito.

Il sistema di vincolamento prevede l'adozione di guide a scorrimento longitudinali sulle spalle, in questa fase, a favore di sicurezza, si attribuisce a tali elementi una quota pari al 40% del vento totale, in ragione della rigidità estremamente maggiore alla traslazione (rigidità teoricamente tendente all'infinito) rispetto alla omologa grandezza per i pendoli:

Spostamenti - Vento PC - LBDP

	R [mm]	N_PC appoggio [kN]	k_curv. [kN/mm]	k_tot_curv [kN/mm]	T app vento PC [kN]	T tot vento PC [kN]
Spalla 1	2500	2936.8	1.175	3.524	95.8	287.4
P1	2500	7994.6	3.198	9.593	260.8	782.5
P2	2500	9887.9	3.955	11.865	322.6	967.8
P3	2500	7974.0	3.190	9.569	260.2	780.5
Spalla 2	2500	2209.5	0.884	2.651	72.1	216.3
spostamento unif. vento					81.6	mm

Spostamenti - Vento PS - LBDP

	R [mm]	N_PS appoggio [kN]	k_curv. [kN/mm]	k_tot_curv [kN/mm]	T app vento PS [kN]	T tot vento PS [kN]
Spalla 1	2500	1447.6	0.579	1.737	40.7	122.2
P1	2500	5323.5	2.129	6.388	149.7	449.2
P2	2500	6619.2	2.648	7.943	186.2	558.6
P3	2500	5323.5	2.129	6.388	149.7	449.2
Spalla 2	2500	1447.6	0.579	1.737	40.7	122.2
spostamento unif. vento					70.3	mm

14.1.4 Verifica per gli spostamenti in fase sismica

La situazione di progetto cui si fa riferimento è quella LBDP, che conduce a spostamenti relativi maggiori. Gli spostamenti sismici degli isolatori allo SLC valgono:

$$d_{E,MAX} = +/- 130 \text{ mm}$$

Gli spostamenti massimi di verifica dell'isolatore sono dunque:

dx_termica	86.4	mm
dx_terreno_SLC	52.7	mm
dx_SLC	130	mm
dx_tot_SLC	225	mm

Lo spostamento di calcolo è inferiore alla capacità di spostamento dei dispositivi pari a 250 mm. Le verifiche in fase sismica sono pertanto soddisfatte.

14.1.5 Verifica per gli spostamenti in fase statica

Le combinazioni di azioni previste per la valutazione degli spostamenti allo stato limite ultimo non sismico sono:

I_SLU) [azione variabile dominante: vento]

$$F_d = 1,00 \times G_k + 1,50 \times Q_5$$

- G_k pesi propri e carichi permanenti ($g_1 + g_2$)
- Q_5 azione del vento (q_5)

II_SLU) [azione variabile dominante: temperatura]

$$F_d = 1,00 \times G_k + 1,20 \varepsilon_3$$

- ε_3 azione termica

Pertanto si ha:

I_SLU) [azione variabile dominante: vento]

$$dy = 1.5 * 81.6 = 122.3 \text{ mm}$$

II_SLU) [azione variabile dominante: temperatura]

$$dx = 1.2 * 86.4 = 103.7 \text{ mm}$$

Anche in questo caso la verifica risulta soddisfatta.

14.2 Giunti di dilatazione

Gli spostamenti che devono essere garantiti dai giunti di dilatazione sono pari a quelli valutati per i dispositivi a pendolo attritivo posti in corrispondenza delle spalle.

Si adottano pertanto giunti con una escursione pari a ± 250 mm in direzione parallela all'asse dell'impalcato.

Condizione sismica

dx_termica	86.4	mm
dx_terreno_SLC	52.7	mm
dx_SLC	130	mm
dx_tot_SLC	225	mm

Condizione statica

Dx, termica	86.4	mm
Dx,max,SLU	103.7	mm

14.3 Riepilogo sistema di vincolamento

Si riportano di seguito, per singola sottostruttura, le caratteristiche dei dispositivi di vincolo impiegati.

Caratteristiche PENDOLI

Posizione	raggio	n° dispositivi per sottostruttura	carico verticale QUASI PERMANENTE SLE	carico verticale ultimo DEL DISPOSITIVO	Scorri mento SLC	Scorrimen to ultimo
	R [mm]		N,SLE [kN]	V [kN]	dxy [mm]	dxy [mm]
Spalla 1	2500	3	1448	5000	226	250
P1	2500	3	5323	17500	190	250
P2	2500	3	6619	17500	130	250
P3	2500	3	5323	17500	190	250
Spalla 2	2500	3	1448	5000	226	250

Coefficiente di attrito nominale 2.5%

Giunti longitudinali scorrimento +/- 250 mm

Guide trasversali sulle spalle T =

1500 kN