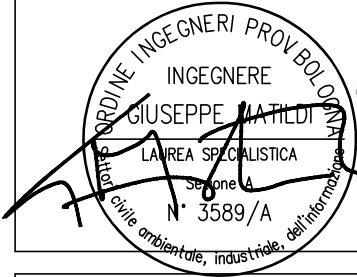


# REGIONE TOSCANA

Comune di Sansepolcro

REALIZZAZIONE DEL SECONDO PONTE SUL FIUME TEVERE  
E RACCORDI STRADALI DI COLLEGAMENTO FRA LA ZONA INDUSTRIALE  
"ALTO TEVERE" E VIA BARTOLOMEO DELLA GATTA  
SUL TRACCIATO DELLA VIA COMUNALE DEI "BANCHETTI"



## PROGETTO DEFINITIVO

### ATI DI PROGETTAZIONE:

MANDATARIA

**MATILDI+PARTNERS**

Vicolo Sant'Arcangelo n. 2  
40123 Bologna

T +39 051 229107  
T +39 051 222249 r.a.

F +39 051 223242

areatecnica@matildi.com  
www.matildi.com

RESPONSABILE DELLA PROGETTAZIONE  
PROF. ING. GIUSEPPE MATILDI

MANDANTE

**EUTECNE** s.r.l.  
architettura | ingegneria

Via Romana, 30  
06126 Perugia  
T +39 075 32 761  
F +39 075 34 470

Via Roma, 20/a  
57034 Campo nell'Elba (LI)  
Isola d'Elba  
T/F +39 0565 977 589

office@eutecne.it  
www.eutecne.it

RESPONSABILE DELLA PROGETTAZIONE  
ING. FEDERICO FRAPPI

COMMITTENTE:



COMUNE DI SANSEPOLCRO

R.U.P.  
Dott. Ing. Remo Veneziani

### GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Prof. Ing. Giuseppe MATILDI  
Dott. Ing. Stefano ISANI  
Dott. Ing. Paolo BARRASSO  
Dott. Ing. Guido CAMMAROTA

Dott. Ing. Federico FRAPPI  
Dott. Ing. Francesco ARDINO  
Dott. Arch. Olimpia LORENZINI  
Dott. Arch. Vania MARGUTTI  
Dott. Geol. Armando GRAZI

Dott. Ing. Noemi BRIGANTI  
Dott. Ing. Luca DELL'AVERSANO  
Dott. Ing. Fabio PENNAZZI  
Dott. Ing. Paola GONFIA  
Dott.ssa Paola SFAMENI

TITOLO **RELAZIONE DI CALCOLO  
DELLE STRUTTURE PONTE - Impalcato**

CODICE PROGETTISTA

ELAB.

**SR1A**

CODICE COMMESSA **B93DA\_SR1A**

REV. **- A**

SCALA

-

REV.N	DATA	MOTIVO DELLA EMISSIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO
A	GEN 2016	PROGETTO DEFINITIVO	P.Barrasso	F.Ardino	F.Frappi



REGIONE TOSCANA

COMUNE DI SANSEPOLCRO

REALIZZAZIONE DEL SECONDO PONTE SUL FIUME TEVERE  
E RACCORDI STRADALI DI COLLEGAMENTO FRA LA ZONA INDUSTRIALE  
"ALTO TEVERE" E VIA BARTOLOMEO DELLA GATTA  
SUL TRACCIATO DELLA VIA COMUNALE DEI "BANCHETTI"

RELAZIONE DI CALCOLO DELLE STRUTTURE DEL PONTE 6 IMPALCATO

## Sommario

<b>1</b>	<b>Premessa</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Descrizione dell'opera</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Normative di riferimento</b> .....	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>Materiali e resistenze di progetto</b> .....	<b>10</b>
4.1	Materiali.....	10
4.1.1	Acciaio per carpenteria strutturale.....	10
4.1.2	Acciaio ordinario per armature .....	10
4.1.3	Conglomerato cementizio.....	10
4.2	Resistenze caratteristiche e di progetto .....	11
4.2.1	Acciaio per carpenteria strutturale.....	11
4.2.2	Acciaio ordinario per armature .....	12
4.2.3	Conglomerato cementizio.....	13
<b>5</b>	<b>Unità di misura</b> .....	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>Vita nominale, classe d'uso e periodo di riferimento</b> .....	<b>15</b>
<b>7</b>	<b>Classe di esecuzione</b> .....	<b>16</b>
7.1	Fattori di amministrazione per la scelta della classe di esecuzione.....	16
7.1.1	Classe di importanza .....	16
7.1.2	Rischi connessi con l'esecuzione.....	17
7.1.3	Categorie di servizio ó Rischi connessi con l'utilizzo della struttura .....	18
7.2	Determinazione della classe di esecuzione per la carpenteria metallica.....	19
<b>8</b>	<b>Codici di calcolo e modelli di calcolo</b> .....	<b>20</b>
8.1	MIDAS® .....	20
8.2	Modelli di Calcolo .....	20
<b>9</b>	<b>Analisi dei carichi di progetto</b> .....	<b>21</b>
9.1	Elenco delle condizioni Elementari di Carico.....	21
9.2	Peso proprio delle strutture (G1) .....	21
9.3	Peso proprio finiture e pavimentazione (G2) .....	22
9.4	Effetti di ritiro e viscosità dei calcestruzzi ( 2) .....	22
9.5	Effetti delle variazioni termiche ( 3).....	23
9.6	Effetti dovuti alla viscosità ( 4).....	23
9.7	Effetti dei cedimenti differenziali ( 5).....	25

9.8	Carichi mobili (Q1).....	26
9.8.1	Schema di carico .....	26
9.8.2	Categoria stradale .....	27
9.8.3	Disposizione delle corsie di carico .....	27
9.8.4	Carico da traffico per verifiche a fatica .....	32
9.8.5	Azione di frenamento (Q3).....	33
9.8.6	Azione centrifuga (Q4).....	33
9.9	Azione del vento (Q5) .....	34
9.9.1	Velocità di riferimento .....	34
9.9.2	Pressione cinetica di riferimento .....	35
9.9.3	Pressione del vento.....	35
9.9.4	Azione tangenziale del vento .....	35
9.9.5	Coefficiente di esposizione .....	36
9.9.6	Coefficienti di forma.....	37
9.9.7	Azione del vento .....	37
9.10	Azioni sismiche .....	39
<b>10</b>	<b>Combinazioni di carico .....</b>	<b>40</b>
10.1	Combinazioni per gli SLU .....	40
10.2	Combinazioni per gli SLE.....	42
<b>11</b>	<b>Analisi strutturale e fasi di calcolo.....</b>	<b>43</b>
11.1	Analisi statica globale .....	43
11.2	Modellazione dei materiali.....	43
11.3	Fasi di calcolo .....	44
11.4	Definizione delle sezioni .....	47
11.4.1	Larghezze efficaci .....	48
11.4.2	Classificazione della sezione.....	50
11.4.3	Definizione caratteristiche geometriche e statiche .....	52
11.4.4	Caratteristiche statiche delle sezioni .....	54
<b>12</b>	<b>Sollecitazioni caratteristiche .....</b>	<b>70</b>
<b>13</b>	<b>Verifica delle travi d'impalcato.....</b>	<b>79</b>
13.1	Caratteristiche della sollecitazione .....	79

13.2	Verifiche allo SLU .....	90
13.2.1	Verifiche in forme sintetica .....	90
13.2.2	Verifica a Momento positivo ó Concio di mezzeria della campata centrale .....	105
13.2.3	Verifica a Momento negativo ó Concio di pila .....	105
13.3	Verifiche allo SLE .....	107
13.4	Verifiche delle saldature .....	114
<b>14</b>	<b>Verifiche a fatica .....</b>	<b>115</b>
14.1	Introduzione .....	115
14.2	Modello di carico a fatica .....	115
14.3	Coefficienti parziali per la resistenza a fatica .....	116
14.4	Metodi di verifica .....	116
14.5	Verifica dei dettagli di fatica.....	116
<b>15</b>	<b>Verifica di deformabilità e contromonte d'officina .....</b>	<b>120</b>
15.1	Verifica di deformabilità.....	121
<b>16</b>	<b>Verifica dei diaframmi .....</b>	<b>122</b>
16.1	Ripartizione del momento torcente applicato all'impalcato su di un cassone ad anime inclinate secondo la teoria di öBRAEDTö.....	124
16.2	Ripartizione delle azioni dovute al taglio nei diaframmi .....	126
16.3	Calcolo e verifiche dei diaframmi .....	126
16.4	Verifica del diaframma corrente .....	127
16.5	Verifica del diaframma di pila.....	136
16.6	Verifica del diaframma della spalla SA .....	140
16.7	Verifica del diaframma della spalla SB.....	143
<b>17</b>	<b>Verifica della controventatura inferiore.....</b>	<b>146</b>
<b>18</b>	<b>Connettori.....</b>	<b>149</b>
18.1	Valutazione portata a taglio dei connettori .....	149
<b>19</b>	<b>Soletta.....</b>	<b>154</b>
19.1	Verifica in fase di getto .....	155
19.2	Verifica in fase di esercizio.....	160
19.2.1	Verifica sull'appoggio ó Sbalzo lato pista ciclo-pedonale ó Zona tipica .....	164
19.2.2	Verifica sull'appoggio ó Sbalzo lato destro ó Zona tipica.....	165
19.2.3	Verifica sull'appoggio ó Campata Configurazione 1 ó Zona tipica.....	166

n. doc. B96DA SR1A

19.2.4	Verifica sull'appoggio ó Campata Configurazione 2 ó Zona tipica.....	167
19.2.5	Verifica a Momento longitudinale negativo.....	168
19.2.6	Verifica a Momento longitudinale positivo.....	169
19.2.7	Verifica a Momento longitudinale negativo ó Zona di pila.....	170
<b>20</b>	<b>Analisi simica.....</b>	<b>171</b>
20.1	Modellazione del sistema protetto sismicamente .....	174
20.2	Principali modi di vibrare.....	175
20.3	Risultati dell'analisi non lineare.....	177
<b>21</b>	<b>Reazioni vincolari .....</b>	<b>180</b>
<b>22</b>	<b>Appoggi e giunti.....</b>	<b>185</b>
22.1	Azioni sui dispositivi.....	185
22.2	Valutazione degli spostamenti.....	187
22.3	Definizione dei dispositivi.....	188

## 1 Premessa

La presente relazione di calcolo ha per oggetto il secondo ponte sul fiume Tevere fra la zona industriale "Alto Tevere" e via Bartolomeo della Gatta che si sviluppa sul tracciato della via comunale dei "Banchetti" dalla progr. 269.70 alla progr. 413.70.

## 2 Descrizione dell'opera

L'opera in oggetto è costituita complessivamente da tre campate con la seguente scansione di luci 43 m + 58 m + 43 m per una lunghezza complessiva di 144 m con schema statico a trave continua.

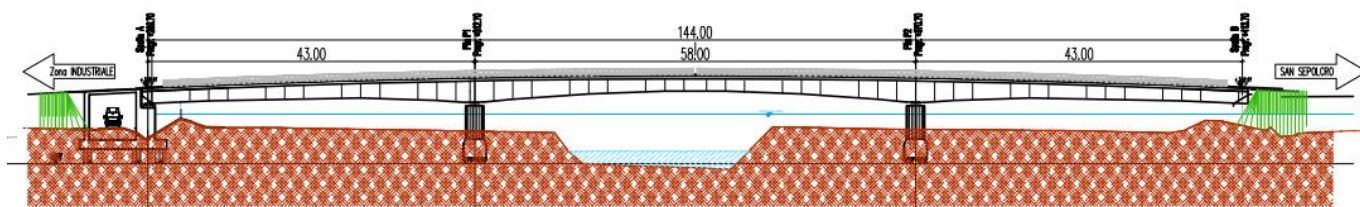


Figura 1: Prospetto longitudinale

In sezione trasversale, l'opera si compone di una sede stradale costituita da due corsie di larghezza pari a 3.55 m (dato lo sviluppo in curva del tracciato stradale), completate da banchine di larghezza pari a 1.00 m e cordoli che ospitano i guard-rail di larghezza pari a 0.80 m; infine è presente una pista ciclo-pedonale per un ingombro di 2.50 m.

Pertanto la sezione trasversale ha una larghezza complessiva pari a 13.20 m ( $2.50 + 0.80 + 1.00 + 3.55 + 3.55 + 1.00 + 0.80 = 13.20$  m).

Lo sviluppo planimetrico dell'impalcato è caratterizzato da un raggio di curvatura pari a 160 m.

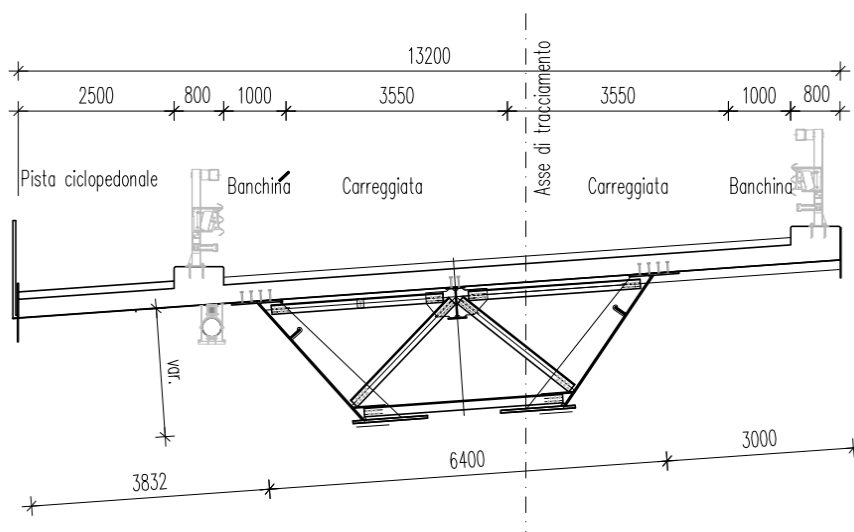


Figura 2: Sezione trasversale tipica dell'impalcato

L'impalcato in struttura mista acciaio-calcestruzzo è realizzato con due travi in acciaio auto-protetto tipo Corten, di sezione a I con anima inclinata sulla verticale di 38° e ali asimmetriche, trasversalmente connesse da diaframmi reticolari di campata (disposti ad interasse tipico di 5m), mentre in corrispondenza delle spalle sono presenti diaframmi ad anima piena con sezione a doppio T.

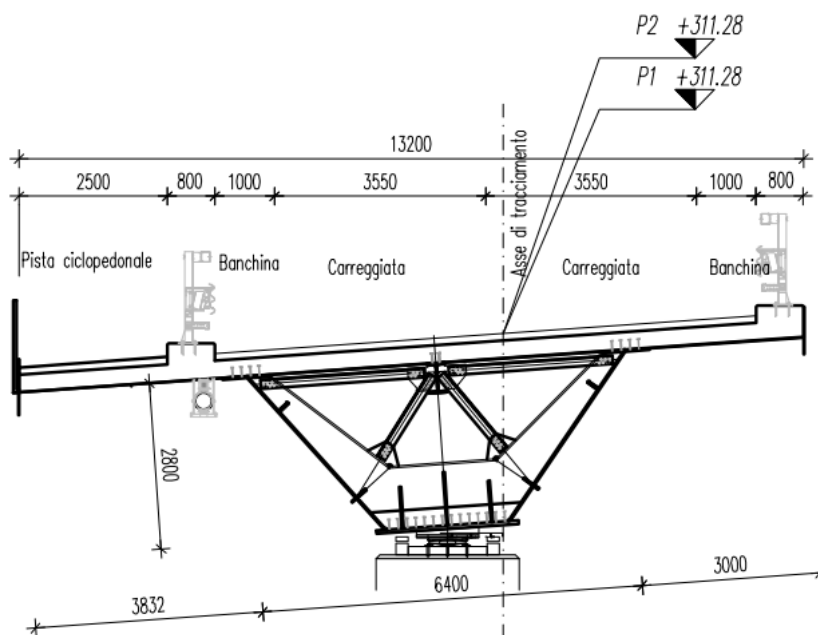


Figura 3: Sezione sulle pile P1 e P2

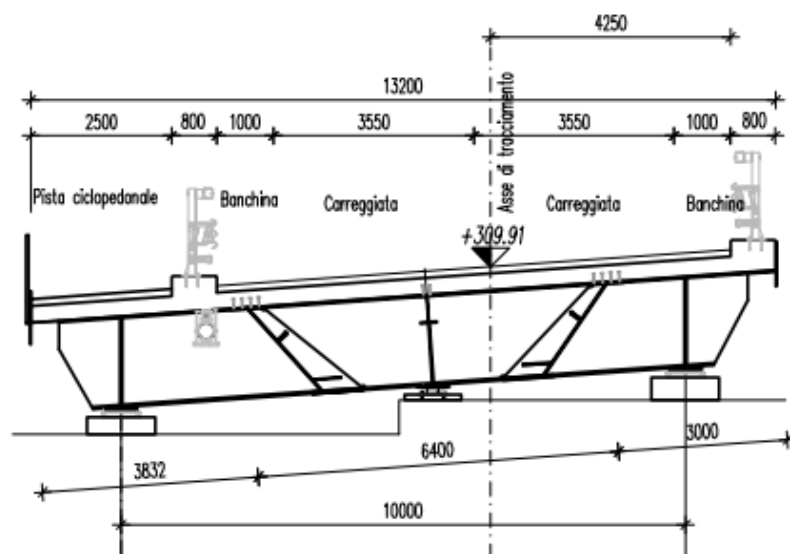


Figura 4: Sezione sulla spalla SA



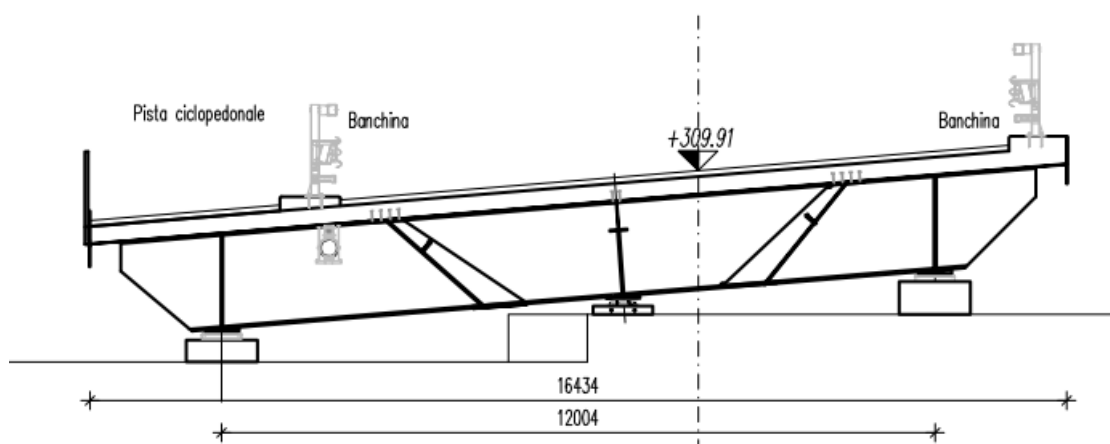


Figura 5: Sezione sulla spalla SB

L'impalcato è completato da una soletta gettata in c.a., costituita da lastre metalliche tralicciate tipo predalles (poggianti sulle ali delle travi in acciaio) di spessore pari a 5 mm e soletta piena gettata in opera e resa collaborante con le travi mediante piolatura di collegamento (pioli Nelson), per uno spessore complessivo di 30 cm. Sulla soletta è posata la guaina di impermeabilizzazione e su questa gli strati di pavimentazione (binder e usura, per uno spessore complessivo di 12 cm).

Le travi in acciaio hanno altezza variabile da 1.60 m (in corrispondenza delle spalle e della mezzeria della campata centrale) a 2.8 m (in corrispondenza delle pile).

All'interno dei diaframmi è disposta un'orditura reticolare di controventamento in acciaio che consente il corretto comportamento della sezione a torsione.

Lo schema statico è a cassone.

In corrispondenza delle pile sono inoltre presenti due campi nei quali le piattabande inferiori si uniscono formando un fondo chiuso sul quale viene gettata una soletta in calcestruzzo interna al cassone di spessore pari a 30 cm e connessa con il fondo del cassone mediante pioli. Ciascuno dei due campi ha uno sviluppo pari a 15 m, posti simmetricamente a cavallo delle pile.

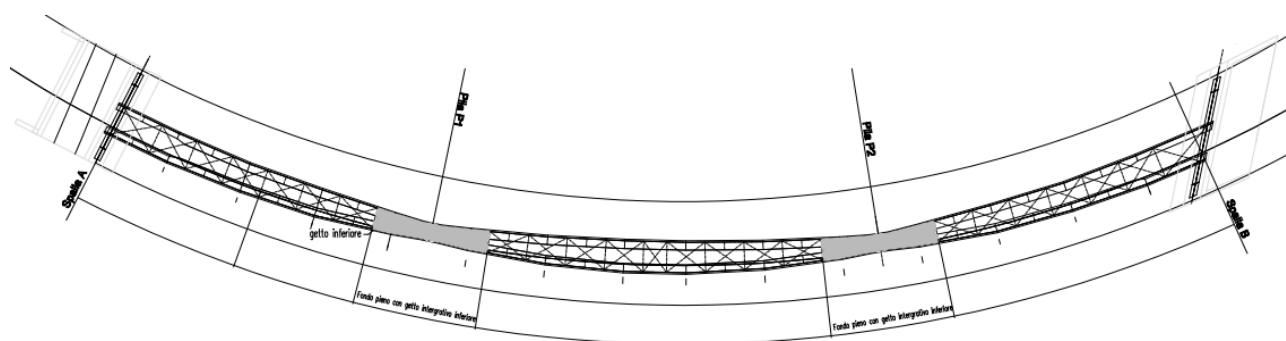


Figura 6: Pianta controventatura inferiore

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.

Il montaggio dell'impalcato avverrà per sollevamento dal basso delle singole travi. I conci verranno saldati a piè d'opera fino a formare una trave lunga quanto la campata. Successivamente tali elementi verranno portati in quota mediante l'ausilio di autogru.

Il sistema di appoggi è tale da trasmettere alle pile ed alle spalle le azioni verticali, orizzontali longitudinali ed orizzontali trasversali di progetto, ed insieme da consentire gli spostamenti orizzontali longitudinali ed orizzontali trasversali di progetto, nel rispetto degli schemi statici verticale, longitudinale e trasversale assunti in sede di calcolo.

In corrispondenza delle pile sono previsti dispositivi isolatori a scorrimento a superficie curva (pendoli), uno per ciascuna pila posto in posizione centrata rispetto al cassone, mentre sulle spalle sono presenti dispositivi di appoggio multidirezionali, posizionati in modo asimmetrico rispetto al cassone ed in posizione esterna rispetto alle travi in modo da minimizzare la trazione sugli appoggi stessi data dall'eccentricità in particolare dei carichi mobile ed accentuata dalla curvatura dell'impalcato. Sulle spalle sono inoltre presenti delle guide trasversali orientate secondo lo sviluppo delle travi.

Si ha quindi che le azioni trasversali sono ripartite fra spalle e pile, mentre le sollecitazioni longitudinali insistono solo sulle pile.

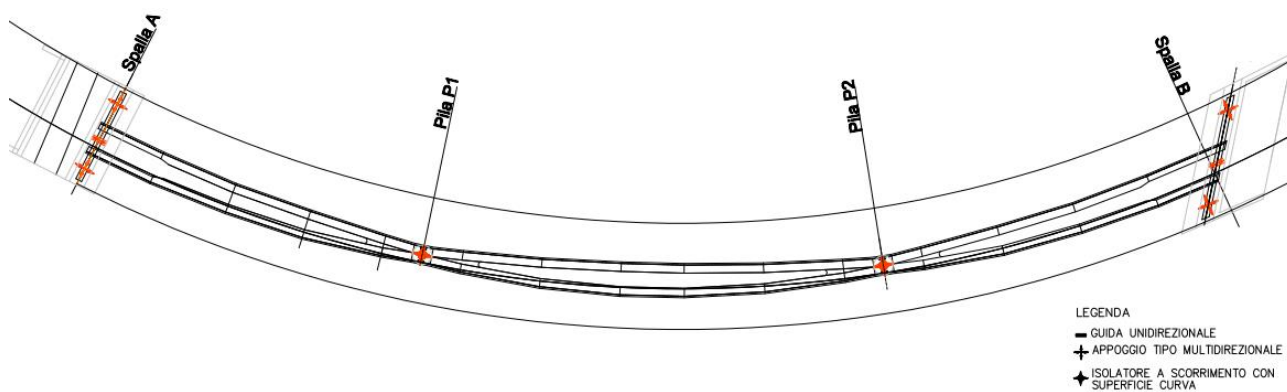


Figura 7: Schema di vincolamento

### 3 Normative di riferimento

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

D.M. 14-01-2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni" [NTC08]

CIRCOLARE N. 617 02/02/2009 "Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14-01-2008" [CIR617]

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 EN1991-1-7 "Azioni sulle strutture: azioni in generale-azioni eccezionali" [EC1-1-7]

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]

## 4 Materiali e resistenze di progetto

### 4.1 Materiali

Per quanto concerne la definizione dei materiali impiegati si fa riferimento alla tavola D93DA\_S01A : Tavola dei materiali.

#### 4.1.1 Acciaio per carpenteria strutturale

I profili metallici sia saldati sia laminati ed il piastrame sono realizzati con l'impiego di acciaio strutturale per carpenteria nelle qualità sotto indicate, in accordo con la norma UNI EN 10025-2 (2005).

Le giunzioni saranno effettuate con saldature e bullonature in conformità alle prescrizioni del paragrafo 11.3.4 delle NTC.

Le modalità di accettazione ed i controlli verranno effettuati in accordo alle prescrizioni del paragrafo 11.3.4 delle NTC.

- Travi principali, elementi composti saldati e coprigiunti:

Acciaio S355 J0W per spessori  $\leq 20$ mm;

Acciaio S355 J2W + N per spessori  $\leq 40$ mm;

Acciaio S355 K2W + N per spessori  $> 40$ mm.

- Angolari, profilati e piastre sciolte (elementi non saldati):

Acciaio S355 J0W per qualsiasi spessore

- Unioni bullonate:

Secondo NTC, UNI EN 14399-1

Viti classi 10.9 (UNI EN 14399/3)

Dadi classe 10 (UNI EN 14399/4)

Rosette in acciaio C50 temprato e rinvenuto (UNI EN 14399/6)

*Tipologia bullonature (UNI EN 1993-1-8)*

(A) Categoria  $\leq A$  per connessioni a taglio

(B) Categoria  $\leq B$  per connessioni ad attrito (classe di controllo K1)

Prearico e coppia di serraggio: secondo UNI EN 1993-1-8 e UNI ENV 1090

I bulloni devono essere disposti in opera con una rosetta posta sotto il dado ed una sotto la testa della vite.

- Unioni saldate:

Secondo NTC e UNI ENV 1090 (cfr. [24]) ó Calcolo secondo EC3

#### 4.1.2 Acciaio ordinario per armature

Le barre di armatura della soletta è del tipo B450C e deve rispettare i requisiti indicati alla tabella 11.3.Ib del paragrafo 11.3.2.1 delle NTC.

#### 4.1.3 Conglomerato cementizio

Il conglomerato cementizio da porre in opera sarà composto da:

n. doc. B96DA SR1A

- Aggregato, conforme a UNI EN 12620 e UNI EN 13055-1;
- Acqua, conforme a UNI EN 1008: 2003;
- Cemento, conforme a UNI EN 197;
- Additivi superfluidificanti e ritardanti, se occorrenti per garantire le prestazioni del calcestruzzo in base al tempo di trasporto, conformi a UNI EN 934-2.

## 4.2 **Resistenze caratteristiche e di progetto**

### 4.2.1 **Acciaio per carpenteria strutturale**

#### 4.2.1.1 *Coefficienti parziali di sicurezza per la resistenza delle membrature e la stabilità*

$\gamma_{M0}$	= 1,05	resistenza delle sezioni (classe 1,2,3 e 4)
$\gamma_{M1}$	= 1,10	resistenza all'instabilità delle membrature
$\gamma_{M2}$	= 1,25	resistenza, nei riguardi della frattura, delle sezioni tese
$\gamma_{Mf}$	= 1,35	resistenza, nei riguardi della fatica

#### 4.2.1.2 *Coefficienti parziali di sicurezza per la verifica delle unioni*

$\gamma_{M2}$	= 1,25	resistenza dei bulloni
$\gamma_{M2}$	= 1,25	resistenza delle connessioni a perno
$\gamma_{M2}$	= 1,25	resistenza delle saldature a parziale penetrazione e a cordone d'angolo
$\gamma_{M2}$	= 1,25	resistenza dei piatti a contatto
$\gamma_{M3}$	= 1,25	resistenza a scorrimento per SLU
$\gamma_{M3}$	= 1,10	resistenza a scorrimento per SLS
$\gamma_{M6.ser}$	= 1,00	resistenza delle connessioni a perno allo SLS
$\gamma_{M7}$	= 1,10	precarico dei bulloni ad alta resistenza

#### 4.2.1.3 *SLU ó Resistenze caratteristiche e di progetto*

- Elementi saldati, elementi non saldati, profilati e piastre sciolte:

Acciaio S355

$$\begin{aligned} f_{yk} \times 355 \text{ MPa} & \quad f_d = f_{yk}/\gamma_{M0} = 338.1 \text{ MPa} & \quad \text{per spessori } 0 \text{ mm } \ddot{O} \text{ } 40 \text{ mm} \\ f_{yk} \times 335 \text{ MPa} & \quad f_d = f_{yk}/\gamma_{M0} = 319.0 \text{ MPa} & \quad \text{per spessori } 40 \text{ mm } \ddot{O} \text{ } 100 \text{ mm} \end{aligned}$$

- Bulloni

*Giunzioni a taglio (Cat. A) ó ove di seguito specificato;*

$F_{v,Rd}$  = secondo UNI EN 1993-1-8 (resistenza di progetto a taglio bullone)

$F_{b,Rd}$  = secondo UNI EN 1993-1-8 (resistenza di progetto a rifollamento bullone)

*Giunzioni ad attrito (Cat. B, C) ó ove di seguito specificato;*

$\mu = 0,30$  (coefficiente di attrito)

n. doc. B96DA SR1A

$F_{s,Rd} =$  secondo UNI EN 1993-1-8 (resistenza di progetto a taglio bullone)

$F_{p,C} =$  secondo UNI EN 1993-1-8 (precarico bullone per giunti tipo B e C)

- Saldature

*A cordone d'angolo o a parziale penetrazione ó ove di seguito specificato;*

$\gamma_{Mw} = \gamma_{M2}$  come sopra indicato

$f_{v,wd} =$  secondo UNI EN 1993-1-8 (resistenza di progetto a taglio della saldatura)

*A completa penetrazione ó ove di seguito specificato;*

$f_d =$  per il materiale base più debole connesso

#### 4.2.2 Acciaio ordinario per armature

Per le armature in barra si impiega un acciaio ad aderenza migliorata del tipo: **B450 C** controllato in stabilimento, con le seguenti caratteristiche di resistenza:

$$f_{y,nom} = 450 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{t,nom} = 540 \text{ N/mm}^2$$

che soddisfi i seguenti rapporti minimi:

$$f_{yk} \times f_{y,nom} = 450 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{tk} \times f_{t,nom} = 540 \text{ N/mm}^2$$

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

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

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

con tensioni di progetto pari a:

- tensioni allo stato limite ultimo

$$f_{yd} = 391.30 \text{ N/mm}^2 \quad \text{con } \gamma_s = 1.15$$

- tensioni allo stato limite esercizio

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

### 4.2.3 Conglomerato cementizio

- Calcestruzzo per soletta e elevazioni

Si impiega un calcestruzzo di classe minima (resistenza cubica caratteristica a 28 gg.):

$R_{ck} \times 40 \text{ MPa}$  (C32/40)

con le seguenti caratteristiche meccaniche e di resistenza:

<i>coefficiente di sicurezza</i>	$\gamma_c$	<b>1.5</b>	<i>par. 4.3.3</i>
<i>resistenza a compressione cilindrica caratteristica</i>	$f_{ck}$	<b>32 MPa</b>	<i>par. 11.2.10.1 (11.2.1)</i>
<i>resistenza a compressione cubica caratteristica</i>	$R_{ck}$	<b>40 MPa</b>	<i>par. 11.2.10.1</i>
<i>resistenza a compressione cilindrica media</i>	$f_{cm}$	<b>40.00 MPa</b>	<i>par. 11.2.10.1 (11.2.2)</i>
<i>resistenza a trazione semplice media</i>	$f_{ctm}$	<b>3.02 MPa</b>	<i>par. 11.2.10.2 (11.2.3a,b)</i>
<i>resistenza a trazione semplice caratteristica</i>	$f_{ctk}$	<b>2.12 MPa</b>	<i>par. 11.2.10.2</i>
<i>resistenza a trazione per flessione media</i>	$f_{ctfm}$	<b>3.63 MPa</b>	<i>par. 11.2.10.2 (11.2.4)</i>
<i>resistenza a trazione per flessione caratteristica</i>	$f_{ctfk}$	<b>2.54 MPa</b>	<i>par. 11.2.10.2</i>
<i>modulo elastico</i>	$E_{cm}$	<b>33346 MPa</b>	<i>par. 11.2.10.3 (11.2.5)</i>
<i>coefficiente di Poisson (cls non fessurato)</i>	$\nu_{NF}$	<b>0.2</b> -	<i>par. 11.2.10.4</i>
<i>coefficiente di Poisson (cls fessurato)</i>	$\nu_F$	<b>0</b> -	<i>par. 11.2.10.4</i>
<i>coefficiente di dilatazione termica</i>	$\alpha$	<b>1.00E-05</b> 1/°C	<i>par. 11.2.10.5</i>
<i>densità</i>	$\rho$	<b>2500</b> kg/m <sup>3</sup>	
<i>resistenza a compressione cilindrica di progetto allo SLU</i>	$f_{cd}$	<b>21.33 MPa</b>	<i>par. 4.1.2.1.1.1</i>
<i>resistenza a trazione cilindrica di progetto allo SLU</i>	$f_{ctd}$	<b>1.41 MPa</b>	<i>par. 4.1.2.1.1.2</i>
<i>tensione limite allo SLE nella comb. rara</i>	$c_{,rara}$	<b>19.20 MPa</b>	<i>par. 4.1.2.2.5.1</i>
<i>tensione limite allo SLE nella comb. quasi perm.</i>	$c_{,q.per.}$	<b>14.40 MPa</b>	<i>par. 4.1.2.2.5.1</i>

I valori dei copriferri sono stati stabiliti secondo l'EUROCODICE 2-UNI ENV 1992 in funzione delle classe di esposizione ambientali.

Getto soletta

Classe di esposizione: XC4-XF4

Elevazione spalle e pile

Classe di esposizione: XC2-XF1

- Calcestruzzo per plinti di fondazione

Si impiega un calcestruzzo di classe minima (resistenza cubica caratteristica a 28 gg.):

$R_{ck} \times 35 \text{ MPa}$  (C28/35)

con le seguenti caratteristiche meccaniche e di resistenza:

<i>coefficiente di sicurezza</i>	$\gamma_c$	<b>1.5</b>	<i>par. 4.3.3</i>
<i>resistenza a compressione cilindrica caratteristica</i>	$f_{ck}$	<b>28 MPa</b>	<i>par. 11.2.10.1 (11.2.1)</i>
<i>resistenza a compressione cubica caratteristica</i>	$R_{ck}$	<b>35 MPa</b>	<i>par. 11.2.10.1</i>
<i>resistenza a compressione cilindrica media</i>	$f_{cm}$	<b>36.00 MPa</b>	<i>par. 11.2.10.1 (11.2.2)</i>
<i>resistenza a trazione semplice media</i>	$f_{ctm}$	<b>2.77 MPa</b>	<i>par. 11.2.10.2 (11.2.3a,b)</i>
<i>resistenza a trazione semplice caratteristica</i>	$f_{ctk}$	<b>1.94 MPa</b>	<i>par. 11.2.10.2</i>
<i>resistenza a trazione per flessione media</i>	$f_{cfm}$	<b>3.32 MPa</b>	<i>par. 11.2.10.2 (11.2.4)</i>
<i>resistenza a trazione per flessione caratteristica</i>	$f_{cfk}$	<b>2.32 MPa</b>	<i>par. 11.2.10.2</i>
<i>modulo elastico</i>	$E_{cm}$	<b>32308 MPa</b>	<i>par. 11.2.10.3 (11.2.5)</i>
<i>coefficiente di Poisson (cls non fessurato)</i>	$\nu_{NF}$	<b>0.2 -</b>	<i>par. 11.2.10.4</i>
<i>coefficiente di Poisson (cls fessurato)</i>	$\nu_F$	<b>0 -</b>	<i>par. 11.2.10.4</i>
<i>coefficiente di dilatazione termica</i>	$\alpha$	<b>1.00E-05 1/°C</b>	<i>par. 11.2.10.5</i>
<i>densità</i>	$\rho$	<b>2500 kg/m<sup>3</sup></b>	
<i>resistenza a compressione cilindrica di progetto allo SLU</i>	$f_{cd}$	<b>18.67 MPa</b>	<i>par. 4.1.2.1.1.1</i>
<i>resistenza a trazione cilindrica di progetto allo SLU</i>	$f_{ctd}$	<b>1.29 MPa</b>	<i>par. 4.1.2.1.1.2</i>
<i>tensione limite allo SLE nella comb. rara</i>	$c_{,rara}$	<b>16.80 MPa</b>	<i>par. 4.1.2.2.5.1</i>
<i>tensione limite allo SLE nella comb. quasi perm.</i>	$c_{,q.per.}$	<b>12.60 MPa</b>	<i>par. 4.1.2.2.5.1</i>

I valori dei copriferri sono stati stabiliti secondo lo EUROCODICE 2-UNI ENV 1992 in funzione delle classe di esposizione ambientali.

Plinti di fondazione spalle e pile

Classe di esposizione:

XC2-XF1

- Conglomerato cementizio magro

Classe di resistenza:

C12/15 (Rck × 15 N/mm<sup>2</sup>)

- Conglomerato cementizio per pali

Classe di resistenza:

C28/35 (Rck × 30 N/mm<sup>2</sup>)

Classe di esposizione:

XC2

Classe di consistenza

S4



## 5 Unità di misura

Nel seguito della relazione si adotteranno le seguenti unità di misura:

- per i carichi  $\Rightarrow$  **Kg, daN, kN, kN/m, kN/m<sup>2</sup>**
- per le azioni di calcolo  $\Rightarrow$  **kN, kNm**
- per le tensioni  $\Rightarrow$  **N/mm<sup>2</sup>, MPa, daN/cm<sup>2</sup>**

## 6 Vita nominale, classe d'uso e periodo di riferimento

Per quanto riguarda la vita nominale, con riferimento al par. 2.4.1 e alla tabella 2.4.I del D.M. 14/1/2008, qui riportata, si farà riferimento alla cat. 2, assumendo una vita nominale pari a  $V_N = 50$  anni.

**Tabella 2.4.I - Vita nominale  $V_N$  per diversi tipi di opere**

TIPI DI COSTRUZIONE		Vita Nominale $V_N$ (in anni)
1	Opere provvisorie – Opere provvisionali - Strutture in fase costruttiva <sup>1</sup>	$\leq 10$
2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	$\geq 50$
3	Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	$\geq 100$

Per ciò che concerne la classe d'uso (riferimento al cap. 2.4.2), si propone l'adozione della classe III (" [...] Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza, [...]"). Pertanto il coefficiente d'uso  $C_U$  che definisce il periodo di riferimento per l'azione sismica vale 1.5.

Si ha dunque:

$$V_R = V_N C_U = 50 \times 1.5 = 75 \text{ anni.}$$

## 7 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 3 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.

### 7.1 Fattori di amministrazione per la scelta della classe di esecuzione

#### 7.1.1 Classe di importanza

Nello 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	Impatto basso	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
-----	---------------	---	--

### 7.1.2 Rischi connessi con l'esecuzione

Tali pericoli possono derivare dalla complessità dell'esecuzione dei lavori e dalla incertezza nella esposizione e nella 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 di grado inferiore a S355
PC2	componenti saldati e acciaio con grado $\geq$ S355	- Componenti saldati realizzati con acciaio di grado 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

### 7.1.3 Categorie di servizio ó 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 sismiche in regioni a bassa intensità sismica e DCL	DCL:Comportamento strutturale poco dissipativo (EN 1998 ó Prospetto 6.1)
		- Strutture e componenti progettati per azioni a fatica da gru (Classe S0)	
SC2	sollecitazione dinamica a 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 ó Prospetto 6.1) DCM: mediamente dissipativo DCH: Altamente dissipativo

## 7.2 **Determinazione della Classe di esecuzione per la carpenteria metallica**

### **CLASSE DI CONSEGUENZA = CC2 - medio impatto**

In caso di malfunzionamento della struttura si avrebbero conseguenze di media entità per perdite di vite umane, economiche, sociali, oppure considerevoli conseguenze per l'ambiente.

Da cui si può assumere una classe di conseguenza a basso impatto CC2.

### **CLASSE DI SERVIZIO = SC2 - sollecitazione dinamica**

La struttura ed le sue componenti sono progettate per azioni Strutture e componenti progettati per azioni statiche, dinamiche e fatica in accordo con EN 1993

### **CATEGORIA DI PRODUZIONE = PC2 - non saldature e acciai con grado < S355**

La struttura metallica è realizzata con componenti saldati realizzati con acciaio di grado S355.

### **CLASSE DI ESECUZIONE**

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

Classe di conseguenza		CC1		CC2		CC3	
Categoria di servizio		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Categoria di produzione	PC1	EXC1	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3	EXC3
	PC2	EXG2	EXC2	EXG2	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**

## **8 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.

### **8.1 MIDAS®**

È stato impiegato il software MIDAS/CIVIL 2013 versione 3.1, prodotto da MIDAS Information Technology e distribuito in Italia dalla CSPFea.

Il codice di calcolo (MIDAS CIVIL 2013 ver. 3.1) è stato impiegato per l'analisi della struttura sotto l'effetto dei carichi statici e dei carichi mobili. Il software determina le massime sollecitazioni in ciascuna sezione al variare della posizione del carico mobile considerato.

Il software MIDAS/CIVIL è validato da NAFEMS, Ente internazionale che valida e promuove l'utilizzo dei metodi di simulazione numerica nell'ingegneria.

### **8.2 Modelli di Calcolo**

Per calcolare i parametri di sollecitazione sulle membrature della travata e gli spostamenti assunti nella sua configurazione deformata è stato approntato un modello tridimensionale agli elementi finiti. Tale modello schematizza lo schema statico a graticcio di travi della struttura, i parametri statici delle diverse sezioni e i vincoli nelle diverse fasi e sottofasi di calcolo.

Gli elementi considerati in questo modello sono di tipo BEAM. I vincoli esterni, schematizzati con elementi BOUNDARY, rispecchiano il reale vincolamento della struttura.

## 9 Analisi dei carichi di progetto

### 9.1 *Elenco delle condizioni Elementari di Carico*

Si calcola l'opera sottoposta alle azioni indotte da:

- g1 peso proprio delle strutture: Acciaio-cl. di soletta
- g2 carichi permanenti portati: pavimentazione, veletta, NJ, marciapiedi, parapetti, cordoli
- 1 distorsioni di progetto
- 2 ritiro del calcestruzzo
- 3 variazioni termiche differenziali: Acciaio-cl.
- 4 effetti viscosi
- 5 cedimenti differenziali dei vincoli
- q1 carichi mobili
- q2 effetto dinamico dei carichi mobili
- q3 azioni longitudinali di frenamento
- q4 azione centrifuga
- q5 azioni del vento
- q7 resistenze parassite dei vincoli
- q8 azioni sui parapetti ó urto di veicolo in svio
- q9 altre azioni variabili ó urto di un veicolo

Tali azioni saranno combinate secondo le prescrizioni delle normative vigenti.

### 9.2 *Peso proprio delle strutture (G1)*

Il peso proprio della struttura d'acciaio è valutato in automatico dal programma di calcolo, in considerazione degli elementi non rappresentati nel modello il peso specifico del materiale è incrementato del 15% per tener conto del peso del piastrame, delle controventature, dei piatti di irrigidimento, eccí e di un ulteriore 5% per la presenza dei giunti bullonati di montaggio.

Il contributo del peso proprio della soletta in C.A. è stato valutato sulla base delle sue caratteristiche geometriche, avendo assunto  $\gamma_{cls}=25.0 \text{ kN/m}^3$ . La soletta di spessore pari a 30 cm viene realizzata mediante getto in opera su predalles metalliche di spessore pari a 5 mm.

### 9.3 *Peso proprio finiture e pavimentazione (G2)*

Il carico permanente portato applicato all'ampalcato è il seguente:

<b>G2</b>			
Pavimentazione	<b>11</b>	2.42	kN/mq
Getto di completamento		0.00	kN/m
Cordolo/Marciapiede sx		14.85	kN/m
Cordolo/Marciapiede dx		0.00	kN/m
Veletta sx		<b>1.25</b>	kN/m
<b>acciaio</b>			
Veletta dx		<b>1.25</b>	kN/m
<b>acciaio</b>			
Guard rail sx		<b>1.50</b>	kN/m
Barriera sx		<b>0.00</b>	kN/m
Guard rail centrale		<b>0.00</b>	kN/m
Guard rail dx		<b>1.50</b>	kN/m
Barriera dx		<b>1.50</b>	kN/m
Tubi/impianti sx		<b>1.50</b>	kN/m
Tubi/impianti dx		<b>1.50</b>	kN/m

### 9.4 *Effetti di ritiro e viscosità dei calcestruzzi ( 2)*

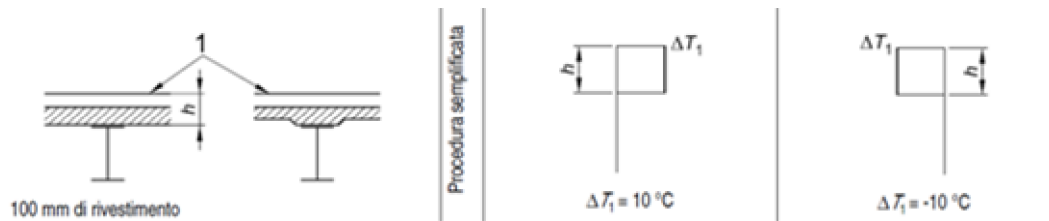
La deformazione totale da ritiro si può esprimere, in sede di progettazione, come una contrazione termica derivante da un  $\Delta t$  differenziale.

<b>RITIRO</b>			
Classe di Resistenza	<b>C35/45</b>		R <sub>ck</sub> 45 Mpa
RH - umidità relativa	<b>75%</b>		
f <sub>ck</sub>	32	MPa	
f <sub>cm</sub>	40	MPa	resistenza media cilindrica
f <sub>ctm</sub>	3.02	MPa	resistenza media a trazione assiale
f <sub>cfm</sub>	3.63	MPa	resistenza media a trazione per flessione
E <sub>c</sub>	33346	MPa	modulo elastico istantaneo
Classe cemento	<b>N</b>	-	<b>cemento standard</b>
$\epsilon_{cd}$	<b>3.11E-04</b>		deformazione di base di ritiro per essiccamento
K <sub>h</sub>	<b>0.700</b>		
$\epsilon_{cd,inf}$	2.18E-04		deformazione di ritiro per essiccamento
$\epsilon_{ca,inf}$	5.50E-05		deformazione per ritiro autogeno
$\alpha$	1.00E-05		coefficiente di dilatazione termica del cls (°C <sup>-1</sup> )
$\epsilon_{cs}$	2.73E-04		deformazione totale per ritiro
il ritiro è equivalente ad una contrazione termica derivante da un $\Delta t$ pari a :			
<b><math>\Delta t</math></b>	<b>27</b>	<b>°C</b>	



### 9.5 Effetti delle variazioni termiche ( 3)

Gli effetti delle differenze di temperatura tra la soletta di impalcato e la struttura metallica sottostante sono stati analizzati prevedendo una variazione termica uniforme pari a  $\Delta T = \pm 10^\circ$  applicata alla sola soletta in accordo con la EN 1991-5 (figura 6.2b).



La variazione termica differenziale tra la trave d'acciaio e la soletta di  $\Delta T$  di  $5^\circ\text{C}$ .

### 9.6 Effetti dovuti alla viscosità ( 4)

Dei fenomeni viscosi si tiene conto nella definizione delle sezioni. Ciò porta alla caratterizzazione delle differenti rigidità 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.

$$\varphi(t, t_0) = \varphi_0 \cdot \beta_c(t, t_0)$$

Coefficiente di viscosità

$$\varphi_0 = \varphi_{RH} \cdot \beta(f_{cm}) \cdot \beta(t_0)$$

Coefficiente nominale di viscosità

$$\varphi_{RH} = 1 + \frac{\left[1 - \frac{RH}{100}\right]}{0.1 \cdot \sqrt[3]{h_0}}$$

per  $f_{cm} \leq 35\text{MPa}$

$$\varphi_{RH} = 1 + \left[ \frac{\left[1 - \frac{RH}{100}\right]}{0.1 \cdot \sqrt[3]{h_0}} \cdot \alpha_1 \right] \cdot \alpha_2$$

per  $f_{cm} > 35\text{MPa}$

Con:

RH umidità relativa in %;

n. doc. B96DA SR1A

$\beta(f_{cm}) = \frac{16.8}{\sqrt{f_{cm}}}$  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<sub>0</sub> età del calcestruzzo, in giorni, al momento dell'applicazione del carico; t - t<sub>0</sub> la durata non corretta del carico, in giorni;

H coefficiente dipendente dall'umidità relativa (RH in %) e dalla dimensione fittizia dell'elemento (h<sub>0</sub> in millimetri):

$$\beta_H = 1.5 \cdot [1 + (0.012 \cdot RH)^{18}] \cdot h_0 + 250 \leq 1500 \quad \text{per } f_{cm} \leq 35 \text{ MPa (B.8)}$$

$$\beta_H = 1.5 \cdot [1 + (0.012 \cdot RH)^{18}] \cdot h_0 + 250 \cdot \alpha_3 \leq 1500 \cdot \alpha_3 \quad \text{per } f_{cm} > 35 \text{ MPa}$$

L'effetto del tipo di cemento sul coefficiente di viscosità può essere considerato modificando l'età del carico t<sub>0</sub> 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<sub>0,T</sub> età del calcestruzzo, in giorni, al momento dell'applicazione del carico

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 <sub>0</sub>	28	giorni - tempo di messa in carico						
tipo di carico	carichi permanenti							
ψ <sub>L</sub>	1.1	moltiplicatore del fattore di viscosità						
n	18.19	coefficiente di omogeneizzazione						
E <sub>cinf</sub>	11543	MPa modulo elastico modificato						
φ(t,t <sub>0</sub> )	1.717		φ <sub>0</sub>	1.717	β <sub>c(t,t<sub>0</sub>)</sub>	1.000	Influenza temperatura	
			φ <sub>Rh</sub>	1.265	β <sub>H</sub>	1014	T(Δti) [°C]	15
			α <sub>1</sub>	0.911	α <sub>3</sub>	0.935	tT	22.05
			α <sub>2</sub>	0.974			α	0.00
			β <sub>fc,m</sub>	2.656			t <sub>0,corr</sub>	22.05
			β <sub>t0</sub>	0.511				

COEFFICIENTE DI OMOGENEIZZAZIONE - RITIRO			UNI EN 1994-2:2006, UNI EN 1992-1-1:2005					
t	1.00E+15	giorni - età del calcestruzzo al momento considerato						
t <sub>0</sub>	1	tempo di messa in carico						
tipo di carico	ritiro							
ψ <sub>L</sub>	0.55	moltiplicatore del fattore di viscosità						
n	17.34	coefficiente di omogeneizzazione						
E <sub>cinf</sub>	12108	MPa modulo elastico modificato						
φ(t,t <sub>0</sub> )	3.189		φ <sub>0</sub>	3.189	β <sub>c(t,t<sub>0</sub>)</sub>	1.000	Influenza temperatura	
			φ <sub>Rh</sub>	1.265	β <sub>H</sub>	1403	T(Δti) [°C]	15
			α <sub>1</sub>	0.911	α <sub>3</sub>	0.935	tT	0.79
			α <sub>2</sub>	0.974			α	0.00
			β <sub>fc,m</sub>	2.656			t <sub>0,corr</sub>	0.79
			β <sub>t0</sub>	0.949				

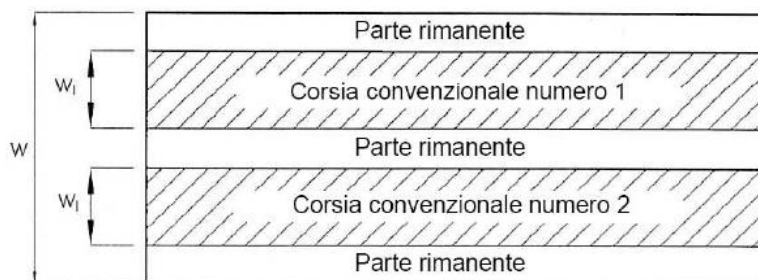
### 9.7 Effetti dei cedimenti differenziali ( 5)

In relazione alla presenza di un substrato roccioso prossimo al piano di campagna sul quale poggiano le strutture di fondazione profonda, è stato assunto un valore cautelativo pari a 2 cm.

## 9.8 Carichi mobili (Q1)

I carichi variabili da traffico sono definiti dagli Schemi di Carico descritti nel § 5.1.3.3.3 NTC08, 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 NTC08.



Larghezza di carreggiata $\bar{w}$	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
$w \geq 6.0$ m	$n_i = \text{Int}(w/3)$	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.

### 9.8.1 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.

n. doc. B96DA SR1A

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/m<sup>2</sup>. Il valore di combinazione è invece di 2,5 kN/m<sup>2</sup>. 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. 14/01/08.

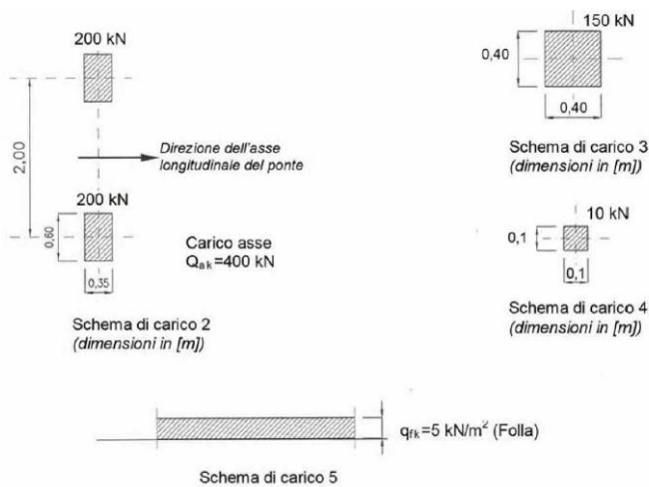
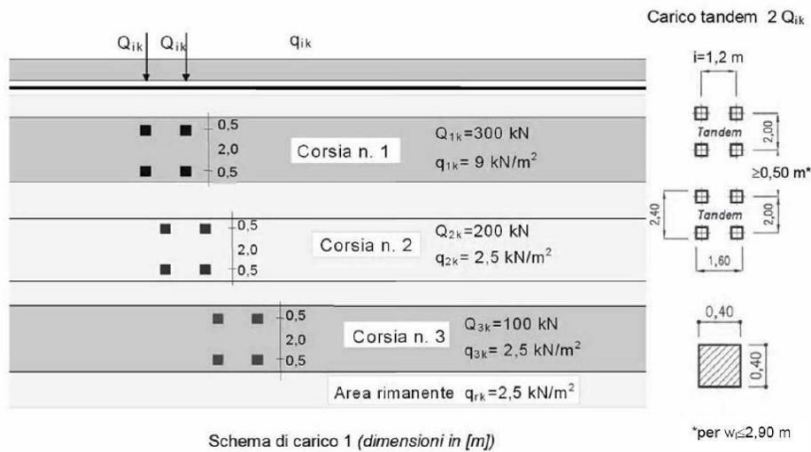
### **9.8.2 Categoria stradale**

Il ponte in oggetto è definito di Categoria 1°.

### **9.8.3 Disposizione delle corsie di carico**

Il numero delle colonne di carichi mobili da considerare nel calcolo dei ponti di 1a e 2a 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.

n. doc. B96DA SR1A



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 (NTC08):

n. doc. B96DA SR1A

Posizione carico asse	$Q_{ik}$ [kN]	$q_{ik}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Corsia numero 1	300	9.00
Corsia numero 2	200	2.50
Corsia numero 3	100	2.50
Altre corsie	0	2.50

L'analisi della disposizione in senso longitudinale dei carichi mobili che massimizzino 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.

n. doc. B96DA SR1A

Per quanto riguarda la disposizione trasversale dei carichi, le condizioni peggiori sono rappresentate nelle immagini seguenti:

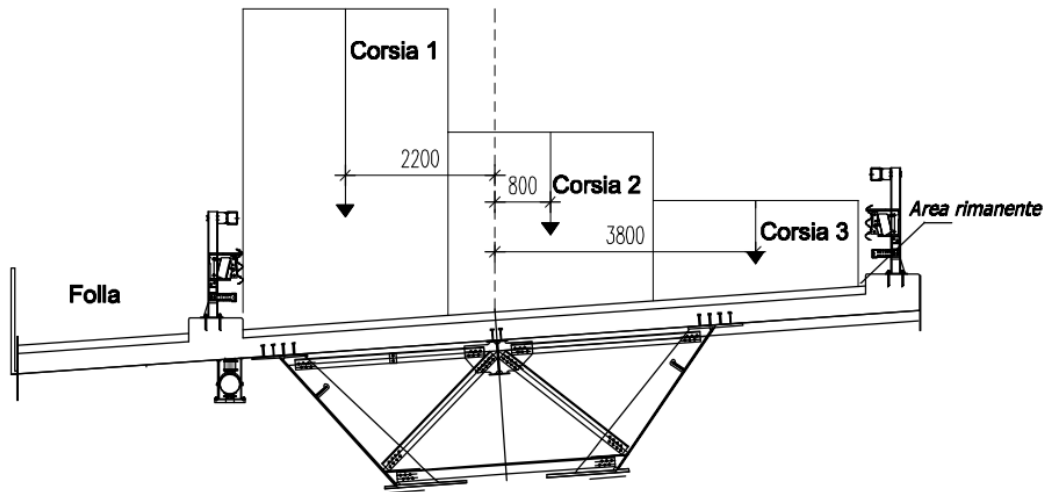


Figura 8: Condizione 1- max carico sx

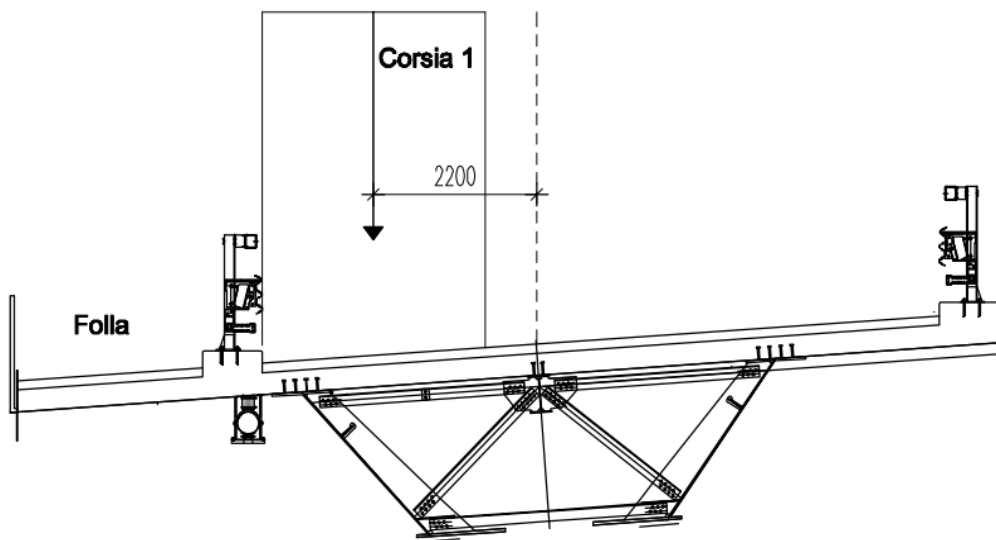


Figura 9: Condizione 2- max eccentricità sx



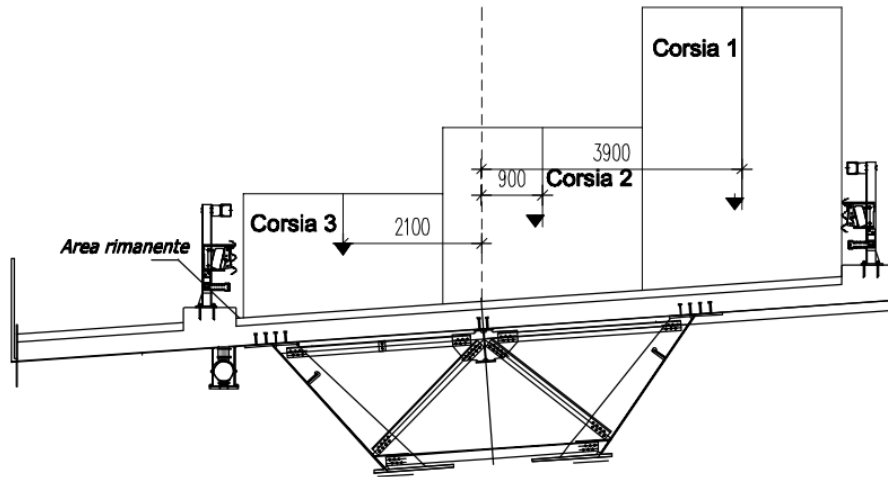


Figura 10: Condizione 3 ó max carico dx

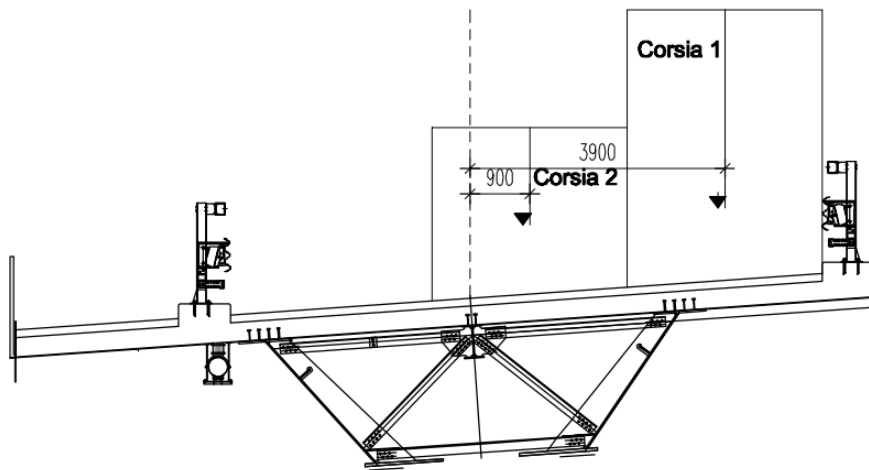


Figura 11: Condizione 4 ó max eccentricità dx

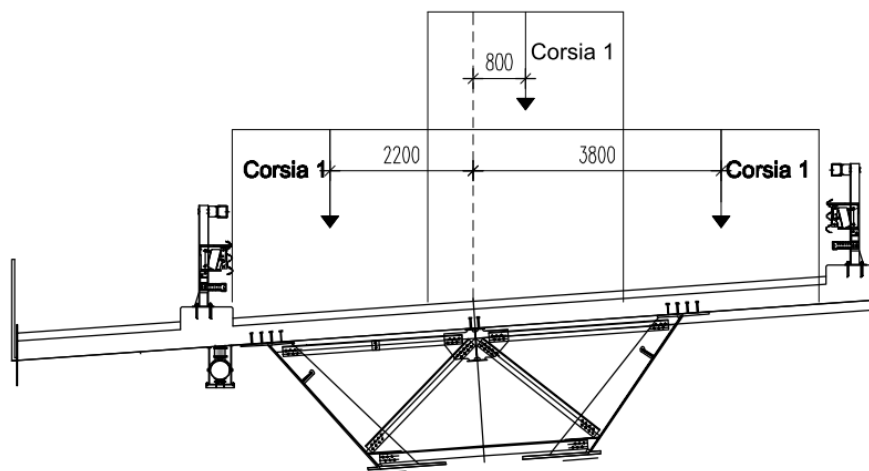
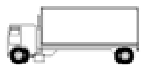






Figura 12: Condizione 5 - max carico spina

### 9.8.4 Carico da traffico per verifiche a fatica

Con riferimento a quanto prescritto dalle NTC 2008, in funzione del limitato carico di traffico previsto per il ponte, si fa riferimento al modello di carico a fatica 2 previsto al punto 5.1.4.3 del DM 14/1/2008. Si adotta pertanto il più gravoso dei mezzi riportati in tabella 5.1.VII, considerato viaggiante da solo sulla corsia lenta (massima eccentricità trasversale):

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

### 9.8.5 Azione di frenamento (Q3)

Secondo quanto riportato nel DM 14 gennaio 2008, la forza orizzontale dovuta al frenamento dei veicoli viene identificata come:

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

che per l'impalcato in questione diviene:

Frenamento e accelerazione		
Q1k	300	kN
q1k	9	kN/m <sup>2</sup>
w1	3	m
L	144	m
s	748.8	kN

### 9.8.6 Azione centrifuga (Q4)

L'impalcato si sviluppa secondo una curvatura di raggio pari a 160 m, pertanto l'azione centrifuga è valutata come:

**Tabella 5.1.III - Valori caratteristici delle forze centrifughe**

Raggio di curvatura [m]	Q <sub>4</sub> [kN]
R < 200	0,2·Q <sub>v</sub>
200 ≤ R ≤ 1500	40·Q <sub>v</sub> /R
1500 ≤ R	0

Con Q<sub>v</sub> = 2Q<sub>ik</sub> = 1200 kN

Q<sub>4</sub> = 0.2 \* 1200 = 240 kN

## 9.9 Azione del vento (Q5)

L'azione del vento sulla struttura può essere assimilata ad una pressione statica del vento calcolata come indicato nel paragrafo 3.3 del NTC 14.01.2008.

Al § 5.1.3.7 del D.M. 14/01/08 "Azioni di Neve, Vento: q<sub>s</sub>" per strutture da ponte, si precisa che per le azioni da neve e vento vale quanto specificato al Cap. 3 delle stesse norme.

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

### 9.9.1 Velocità di riferimento

La velocità di riferimento  $v_b$  assunta nei calcoli è il valore caratteristico della velocità del vento a 10 m dal suolo su un terreno di categoria di esposizione II (vedi Tab. 3.3.II D.M. 14/01/08), 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:

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

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

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'altezza sul livello del mare (in m) del sito ove sorge la costruzione.

Per tener conto di un tempo di ritorno di 500 anni si ricorre all'amplificazione della velocità di riferimento prevista al § 3.3.2 C.M. 02/02/09:

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

con:

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

### 9.9.2 Pressione cinetica di riferimento

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

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

dove:

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

$\rho$  è la densità dell'aria assunta convenzionalmente costante e pari a  $1,25 \text{ kg/m}^3$ .

### 9.9.3 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. 14/01/08;

$c_e$  è il coefficiente di esposizione di cui al § 3.3.7 D.M. 14/01/08;

$c_p$  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. 14/01/08.

### 9.9.4 Azione tangenziale del vento

L'azione tangente per unità di superficie parallela alla direzione del vento è data dall'espressione:

$$p_f = q_b c_e c_f$$

dove:

$q_b$ ,  $c_e$  che sono definiti ai § 3.3.6 e 3.3.7 D.M. 14/01/08;

$c_f$  è il coefficiente d'attrito, funzione della scabrezza della superficie sulla quale il vento esercita l'azione tangente. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento.

### 9.9.5 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:

$$c_e(z) = k_r^2 c_t \ln(z/z_0) [7 + c_t \ln(z/z_0)] \text{ per } z \times z_{\min}$$

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

dove:

$k_r, z_0, z_{\min}$  sono assegnati in Tab. 3.3.II D.M. 14/01/08 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. 14/01/08 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. 14/01/08.

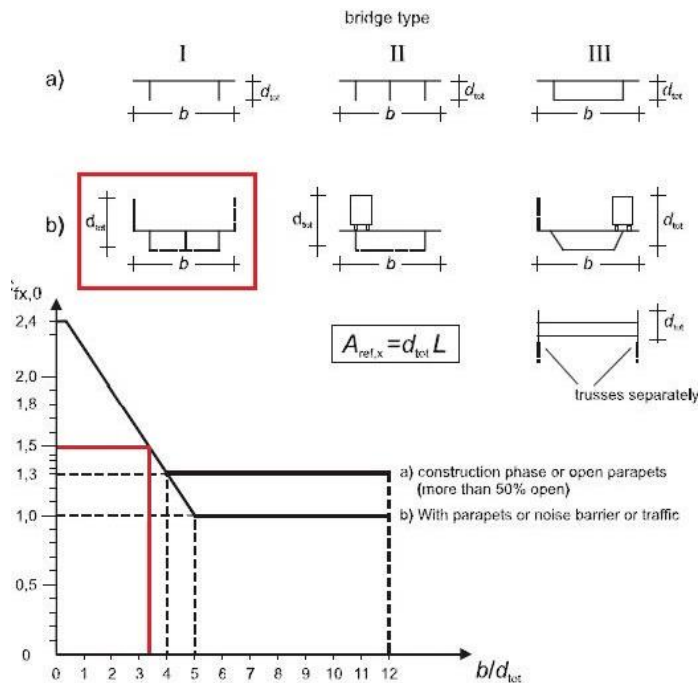
Il coefficiente di topografia  $c_t$  è posto generalmente pari a 1, sia per le zone pianeggianti sia per quelle ondulate, collinose e montane.

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.

### 9.9.6 Coefficienti di forma

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



### 9.9.7 Azione del vento

La pressione del vento è data dall'espressione:

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

dove:

$Q_{ref} = 492.08 \text{ N/m}^2$  è la pressione cinetica di riferimento

$C_e = 2.14$  è il coefficiente di esposizione

$C_p$  è il coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico)

$C_d = 1.00$  è il coefficiente dinamico

Nel caso in esame la zona selezionata è la 3; il ponte si trova sulla terraferma ad una distanza di oltre 30 Km dalla costa e con un'altezza inferiore a 500 m sul livello del mare.

Il tipo di costruzione è : *Travi isolate piene*

La superficie della costruzione è: *liscia*

La classe di rugosità è la C - Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni, ...)

n. doc. B96DA SR1A

Il coefficiente di esposizione  $C_e$  è funzione dell'altezza della costruzione  $z = 10$  mt sul suolo, dalla rugosità e dalla topografia del terreno, dall'esposizione del sito ove sorge la costruzione. E' dato dalla formula :

$$C_e(z) = K_r^2 \cdot C_t \cdot \ln(z/z_0) \cdot [7 + C_t \cdot \ln(z/z_0)] \quad \text{essendo } z > z_{min}.$$

dove  $K_r = 0.2$ ;  $z_0 = 0.1$ ;  $z_{min} = 5$ ; sono assegnati in funzione della categoria di esposizione del sito in cui sorge la costruzione.  $C_t = 1$  è il coefficiente di topografia di default.

Il coefficiente di forma ricavato, per una costruzione di tipo *travi isolate piene*, è  $c_p = 1.5$ .

Risulta:

$$p = 492.08 \times 2.14 \times 1.50 \times 1.0 = 158.1 \text{ daN/m}^2$$



### 9.10 Azioni sismiche

Si definiscono i seguenti parametri riguardanti vita nominale, classi d'uso e periodi di riferimento:

Vita nominale  $V_N = 50$  anni

Classe d'uso: III

Coefficiente d'uso  $C_U = 1.5$  (valido per classe d'uso III)

Periodo di riferimento per l'azione sismica:  $V_R = V_N \times C_U = 75$  anni

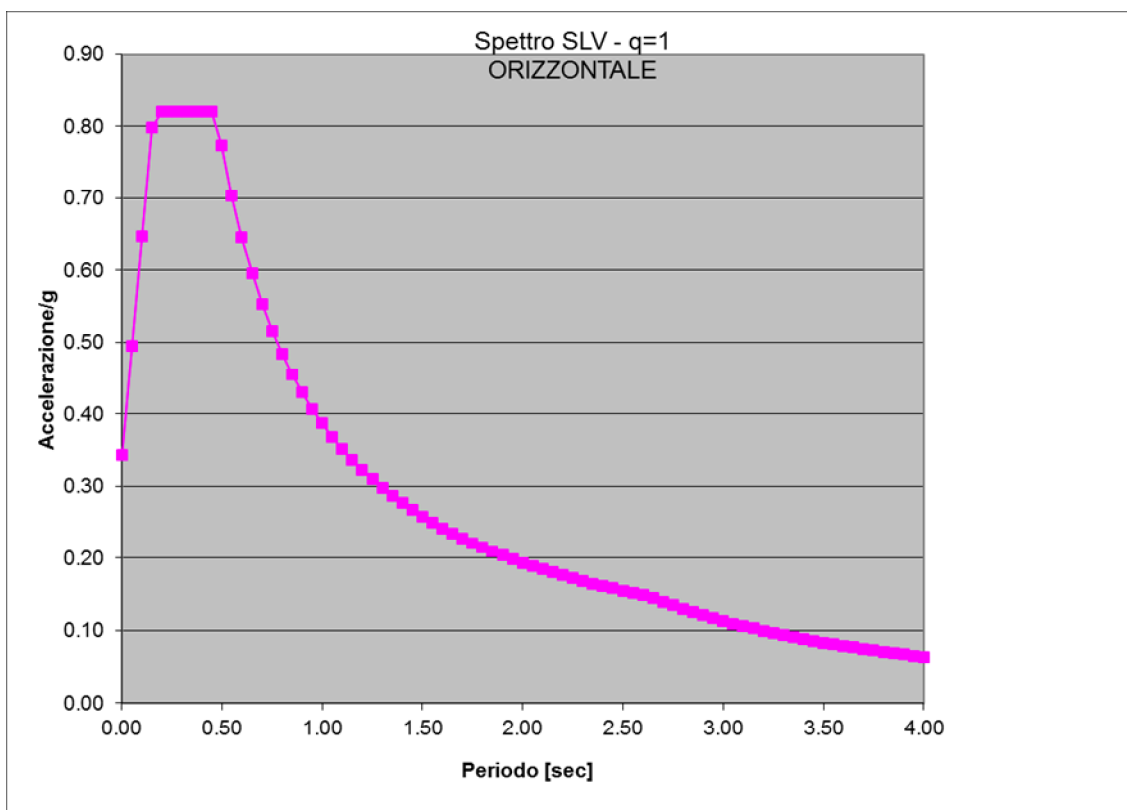
Il valore dell'accelerazione al suolo e l'identificazione dello spettro allo SLV è dato di seguito.

$a_g = 0.258$  g     $F_0 = 2.391$      $T^*c = 0.472$

Categoria del suolo: tipo C.

Coefficiente topografico: categoria T1.

$S_s = 1.33$                        $C_c = 1.557$                        $S_T = 1$



## 10 Combinazioni di carico

### 10.1 Combinazioni per gli SLU

Con riferimento al §5.1.3.12 del NTC 2008, ed alle tabelle riportate nel seguito, si sono impiegate nei calcoli di verifica le seguenti combinazioni allo SLU.

Combinazione tipo:

$$1.35 g_1 + 1.5 g_2 + 1.35 q_{1A,i} + 0.9 q_{5vento2} + 1.2 s_2$$

		Coefficiente	EQU <sup>(1)</sup>	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Carichi permanenti non strutturali <sup>(2)</sup>	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Carichi variabili da traffico	favorevoli	$\gamma_Q$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Carichi variabili	favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli	$\gamma_{\epsilon 1}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,00 <sup>(3)</sup>	1,00 <sup>(4)</sup>	1,00
Ritiro e viscosità, Variazioni termiche, Cedimenti vincolari	favorevoli	$\gamma_{\epsilon 2}, \gamma_{\epsilon 3}, \gamma_{\epsilon 4}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,20	1,20	1,00
<sup>(1)</sup> Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO. <sup>(2)</sup> Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti. <sup>(3)</sup> 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna <sup>(4)</sup> 1,20 per effetti locali					

Per quanto riguarda i carichi mobili, la simultaneità dei sistemi di carico definiti nel DM 14 gennaio 2008 (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.

Carichi sulla carreggiata						Carichi su marciapiedi e piste ciclabili
Carichi verticali				Carichi orizzontali		Carichi verticali
Gruppo di azioni	Modello principale (Schemi di carico 1, 2, 3, 4, 6)	Veicoli speciali	Folla (Schema di carico 5)	Frenatura q <sub>3</sub>	Forza centrifuga q <sub>4</sub>	Carico uniformemente distribuito
1	Valore caratteristico					Schema di carico 5 con valore di combinazione 2,5 kN/m <sup>2</sup>
2 a	Valore frequente			Valore caratteristico		
2 b	Valore frequente				Valore caratteristico	
3 <sup>(*)</sup>						Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0 kN/m <sup>2</sup>
4 <sup>(**)</sup>			Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0 kN/m <sup>2</sup>			Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0 kN/m <sup>2</sup>
5 <sup>(***)</sup>	Da definirsi per il singolo progetto	Valore caratteristico o nominale				

<sup>(\*)</sup> Ponti di 3<sup>a</sup> categoria  
<sup>(\*\*)</sup> Da considerare solo se richiesto dal particolare progetto (ad es. ponti in zona urbana)  
<sup>(\*\*\*)</sup> 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. 14 gennaio 2008, 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<sub>k</sub> è il valore caratteristico delle azioni permanenti;

E è la azione del sisma per lo stato limite considerato;

P è il valore caratteristico delle azioni di precompressione;

Q<sub>k</sub> è il valore caratteristico delle azioni variabili;

G, P, Q sono i coefficienti parziali delle azioni agli SLU;

ψ<sub>0</sub>, ψ<sub>2</sub> sono i coefficienti di combinazione delle azioni variabili;

I valori dei coefficienti ψ<sub>0</sub>, G, P, Q sono riportati nelle tabelle sottostanti:

Azioni	Gruppo di azioni (Tabella 5.1.IV)	Coefficiente $\Psi_0$ di combinazione	Coefficiente $\Psi_1$ (valori frequenti)	Coefficiente $\Psi_2$ (valori quasi permanenti)
Azioni da traffico (Tabella 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
Vento $q_3$	Vento a ponte scarico SLU e SLE	0,6	0,2	0,0
	Esecuzione	0,8	----	0,0
	Vento a ponte carico	0,6		
Neve $q_3$	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
	esecuzione	0,8	0,6	0,5
Temperatura	$T_k$	0,6	0,6	0,5

		Coefficiente	EQU <sup>(1)</sup>	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Carichi permanenti non strutturali <sup>(2)</sup>	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Carichi variabili da traffico	favorevoli	$\gamma_Q$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Carichi variabili	favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli	$\gamma_{E1}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,00 <sup>(3)</sup>	1,00 <sup>(4)</sup>	1,00
Ritiro e viscosità, Variazioni termiche, Cedimenti vincolari	favorevoli	$\gamma_{E2}, \gamma_{E3}, \gamma_{E4}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,20	1,20	1,00

<sup>(1)</sup> Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO.  
<sup>(2)</sup> Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.  
<sup>(3)</sup> 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna  
<sup>(4)</sup> 1,20 per effetti locali

## 10.2 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

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

## 11 Analisi strutturale e fasi di calcolo

### 11.1 Analisi statica globale

Il viadotto in oggetto è stato studiato analizzando un modello strutturale a cassone dotato di inerzie flessionali variabili a seconda della fase. In particolare ad ogni concio 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 in linea di principio 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.

### 11.2 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
$= 0.30$	coefficiente di Poisson
$G = 80769 \text{ MPa}$	modulo di elasticità trasversale
$= 12 \cdot 10^{-6} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$	coefficiente di espans. termica lineare
$= 7850 \text{ kg/m}^3$	densità

#### Calcestruzzo

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

### **11.3 Fasi di calcolo**

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..)
- 1 distorsioni e presollecitazioni di progetto
- 2 ritiro del calcestruzzo
- 4 effetti viscosi del calcestruzzo
- 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 ( $t_0$ ).

n. doc. B96DA SR1A

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

- g2 carichi permanenti portati (per azioni statiche e dinamiche sotto sisma)
- 3 variazioni termiche differenziali
- q1 carichi mobili
- q2 effetto dinamico dei carichi mobili
- q5 azioni del vento
- q6 azioni sismiche
- q8 azioni sui parapetti
- q9 azioni di urto di un veicolo

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 guard-rails
  - caratteristiche statiche di Acciaio + Soletta con  $n = 17.42$
- R: file di analisi di FASE 2
  - effetti di ritiro
  - caratteristiche statiche di Acciaio + Soletta con  $n = 16.65$
- C: file di analisi di FASE 2
  - cedimenti vincolari
  - caratteristiche statiche di Acciaio + Soletta con  $n = 17.42$
- T: file di analisi di FASE 3
  - effetti dovuti a variazione termica differenziale discorde al ritiro
  - caratteristiche statiche di Acciaio + Soletta con  $n = 6.24$
- M: files di analisi di FASE 3

n. doc. B96DA SR1A

- effetti legati alla azione dei carichi mobili viaggianti

- caratteristiche statiche di Acciaio + Soletta con  $n = 6.24$



### 11.4 Definizione delle sezioni

Le due travi principali ad anime inclinate sono di altezza variabile da 1.6 m a 2.8 m in proiezione sulla verticale.

Ai fini del calcolo si sono suddivisi i concii nei quali sono presenti dei raddoppi in concii di calcolo di dimensione inferiore, in modo da studiare il tratto privo del raddoppio con la sua effettiva geometrica.

concio :	1		2		3		4	
Interasse superiore fra le travi [hmin   hmax] [mm] =	6400	6400	6400	6400	6400	6400	6400	6400
Inclinazione dell'anima [°   rad] =	38.00	0.663	38.00	0.663	38.00	0.663	38.00	0.663
Interasse inferiore fra le travi hmin   hmax [mm] =	3900	3900	3900	3634	3634	3431	3431	2978
Lunghezza concio [mm] =	8000		10000		10000		5000	
Altezza minima della trave h1 [mm] =	1600		1600		1770		1900	
Altezza massima della trave h2 [mm] =	1600		1770		1900		2190	
Larghezza e spessore raddoppio superiore [mm] =								
Larghezza e spessore piattabanda superiore [mm] =	600	20	600	26	600	24	800	24
Spessore anima [mm] =	24		20		20		22	
Larghezza e spessore piattabanda inferiore [mm] =	900	30	1200	32	1200	32	1200	32
Larghezza e spessore del raddoppio inferiore [mm] =								

concio :	5		6		7		8	
Interasse superiore fra le travi [hmin   hmax] [mm] =	6400	6400	6400	6400	6400	6400	6400	6400
Inclinazione dell'anima [°   rad] =	38.00	0.663	38.00	0.663	38.00	0.663	38.00	0.663
Interasse inferiore fra le travi hmin   hmax [mm] =	2978	2525	2525	2025	2978	2525	3431	2978
Lunghezza concio [mm] =	5000		10000		5000		5000	
Altezza minima della trave h1 [mm] =	2190		2480		2190		1900	
Altezza massima della trave h2 [mm] =	2480		2800		2480		2190	
Larghezza e spessore raddoppio superiore [mm] =								
Larghezza e spessore piattabanda superiore [mm] =	800	24	800	40	800	24	800	24
Spessore anima [mm] =	22		22		20		20	
Larghezza e spessore piattabanda inferiore [mm] =	1200	32			1200	32	1200	32
Larghezza e spessore del raddoppio inferiore [mm] =			1200	40				

concio :	9		10		11		12	
Interasse superiore fra le travi [hmin   hmax] [mm] =	6400	6400	6400	6400	6400	6400	6400	6400
Inclinazione dell'anima [°   rad] =	38.00	0.663	38.00	0.663	38.00	0.663	38.00	0.663
Interasse inferiore fra le travi hmin   hmax [mm] =	3900	3431	3900	3900	3900	3431	3431	2978
Lunghezza concio [mm] =	10000		10000		10000		5000	
Altezza minima della trave h1 [mm] =	1600		1600		1600		1900	
Altezza massima della trave h2 [mm] =	1900		1600		1900		2190	
Larghezza e spessore raddoppio superiore [mm] =					0	0	0	0
Larghezza e spessore piattabanda superiore [mm] =	800	32	800	40	800	32	800	24
Spessore anima [mm] =	16		16		16		20	
Larghezza e spessore piattabanda inferiore [mm] =	1200	40	1200	40	1200	40	1200	32
Larghezza e spessore del raddoppio inferiore [mm] =							0	0

concio :	13		14		15		16	
Interasse superiore fra le travi [hmin   hmax] [mm] =	6400	6400	6400	6400	6400	6400	6400	6400
Inclinazione dell'anima [°   rad] =	38.00	0.663	38.00	0.663	38.00	0.663	38.00	0.663
Interasse inferiore fra le travi hmin   hmax [mm] =	2978	2525	2525	2025	2978	2525	3431	2978
Lunghezza concio [mm] =	5000		10000		5000		5000	
Altezza minima della trave h1 [mm] =	2190		2480		2190		1900	
Altezza massima della trave h2 [mm] =	2480		2800		2480		2190	
Larghezza e spessore raddoppio superiore [mm] =			0	0	0	0	0	0
Larghezza e spessore piattabanda superiore [mm] =	800	24	800	40	800	24	800	24
Spessore anima [mm] =	20		22		22		22	
Larghezza e spessore piattabanda inferiore [mm] =	1200	32	0	0	1200	32	1200	32
Larghezza e spessore del raddoppio inferiore [mm] =	0	0	1200	40	0	0	0	0

concio :	17		18		19	
Interasse superiore fra le travi [hmin   hmax] [mm] =	6400	6400	6400	6400	6400	6400
Inclinazione dell'anima [°   rad] =	38.00	0.663	38.00	0.663	38.00	0.663
Interasse inferiore fra le travi hmin   hmax [mm] =	3634	3431	3900	3634	3900	3900
Lunghezza concio [mm] =	10000		10000		8000	
Altezza minima della trave h1 [mm] =	1770		1600		1600	
Altezza massima della trave h2 [mm] =	1900		1770		1600	
Larghezza e spessore raddoppio superiore [mm] =	0	0	0	0	0	0
Larghezza e spessore piattabanda superiore [mm] =	600	24	600	30	600	24
Spessore anima [mm] =	20		20		24	
Larghezza e spessore piattabanda inferiore [mm] =	1200	32	1200	40	900	30
Larghezza e spessore del raddoppio inferiore [mm] =	0	0	0	0	0	0

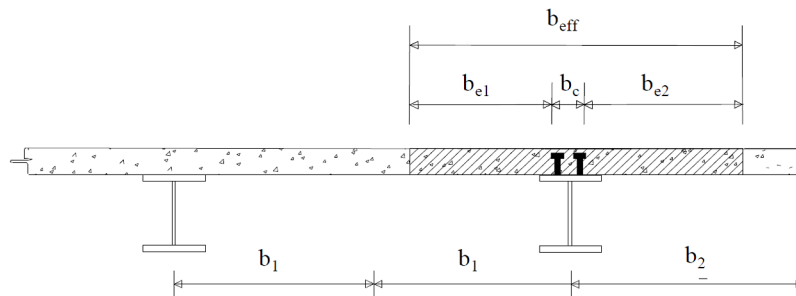
### 11.4.1 Larghezze efficaci

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.

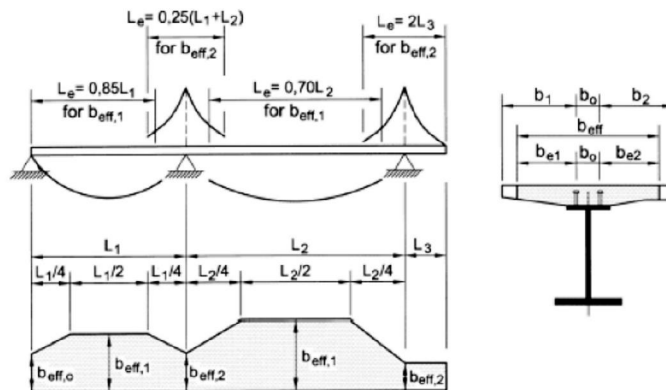
La larghezza efficace della soletta, può essere determinata, secondo il paragrafo 4.3.2.3 delle NTC, mediante l'espressione:

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

dove  $b_0$  è la distanza tra gli assi dei connettori e  $b_{ei} = \min (L_e/8 ; b_i \text{ ó } b_0/2)$  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.



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

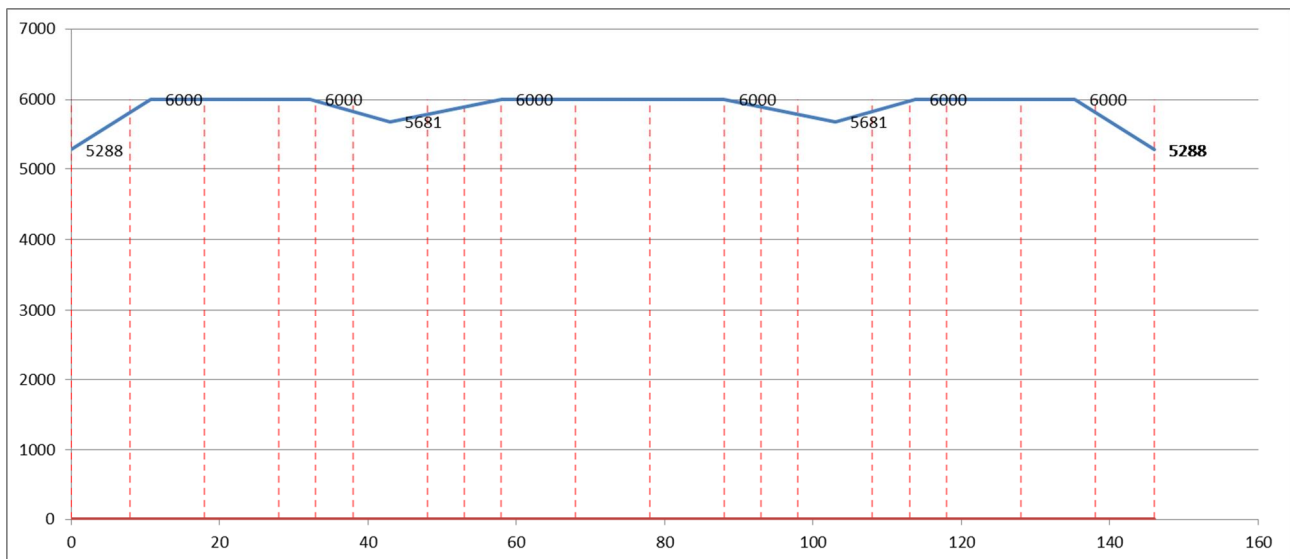


n. doc. B96DA SR1A

Per gli appoggi di estremità la formula diviene

$$b_{eff} = b_0 + \alpha_1 b_{e1} + \alpha_2 b_{e2}$$

dove:  $\alpha_i = (0.55 + 0.025 L_e / b_{ei}) \leq 1$



### 11.4.2 Classificazione della sezione

Le sezioni trasversali degli elementi strutturali si classificano in funzione della loro capacità rotazionale  $C_\theta$  definita come: 
$$C_\theta = \frac{\theta_r}{\theta_y} - 1$$

essendo  $\theta_r$  e  $\theta_y$  le curvature corrispondenti rispettivamente al raggiungimento della deformazione ultima ed allo snervamento. Si distinguono le seguenti classi di sezioni:

Classe1: quando la sezione è in grado di sviluppare una cerniera plastica avente la capacità rotazionale richiesta per l'analisi strutturale condotta con il metodo plastico di cui al §4.2.3.2 senza subire riduzioni della resistenza. Possono generalmente classificarsi come tali le sezioni con capacità rotazionale  $C_\theta \geq 3$ ;

Classe2: la sezione può sviluppare il proprio momento resistente plastico, ma ha una capacità rotazionale limitata. Possono generalmente classificarsi come tali le sezioni con capacità rotazionale  $C_\theta \geq 1,5$ ;

Classe3: sono quelle sezioni trasversali dove la fibra d'acciaio estrema compressa può raggiungere la tensione di snervamento, ma l'instabilità locale può impedire il raggiungimento del momento resistente plastico;

Classe4: quando, per determinarne la resistenza flettente, tagliante o normale, è necessario tener conto degli effetti dell'instabilità locale in fase elastica nelle parti compresse che compongono la sezione. In tal caso nel calcolo della resistenza la sezione geometrica effettiva può sostituirsi con una sezione efficace.

La definizione delle classi viene fornita dalla NTC2008 e nel caso di una sezione composta, la classificazione è funzione della classe più sfavorevole relativa alle varie parti che la compongono (piattabanda superiore, inferiore e pannello d'anima). Questa classificazione delle sezioni trasversali dipende dalla proporzione di ciascuno dei suoi elementi compressi e dallo stato tensionale; quindi dai rapporti geometrici tra la larghezza e lo spessore per tutti gli elementi costituenti i conci di acciaio dell'impalcato si ricava il coefficiente adimensionale che consentirà di stabilire la classe di appartenenza dei vari elementi.

La tipologia di verifica da eseguire dipende dalla classificazione della sezione:

- Per le classi 1 e 2 si esegue una verifica plastica;
- Per la classe 3 si esegue una verifica elastica con la geometria reale della sezione;

n. doc. B96DA SR1A

- Per la classe 4 si esegue una verifica elastica con la geometria efficace della sezione.

Classificazione delle sezioni 6 Condizione di carico con ritiro

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

concio :	6	7	8	9	10
CLASSE A MOM. MASSIMO (SLU/SLE)	3 3	3 3	3 3	1 3	1 3
CLASSE A MOM. MINIMO (SLU/SLE)	1 3	4 4	4 4	3 3	1 3
CLASSE A TAGLIO (SLU/SLE)	3 3	4 4	4 4	4 3	1 3
CLASSE A MOM. TORCENTE (SLU/SLE)	3 3	4 4	4 3	4 4	1 3

concio :	11	12	13	14	15
CLASSE A MOM. MASSIMO (SLU/SLE)	1 3	3 3	2 3	3 3	1 3
CLASSE A MOM. MINIMO (SLU/SLE)	1 3	3 3	4 4	1 3	4 4
CLASSE A TAGLIO (SLU/SLE)	1 3	4 3	4 4	3 3	4 4
CLASSE A MOM. TORCENTE (SLU/SLE)	1 3	4 3	4 4	3 3	4 4

concio :	16	17	18	19
CLASSE A MOM. MASSIMO (SLU/SLE)	2 3	1 3	1 3	1 3
CLASSE A MOM. MINIMO (SLU/SLE)	4 4	3 3	1 3	2 3
CLASSE A TAGLIO (SLU/SLE)	4 3	3 3	1 3	1 3
CLASSE A MOM. TORCENTE (SLU/SLE)	4 3	3 3	1 3	1 3

Classificazione delle sezioni 6 Condizione di carico senza ritiro

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)	2 3	1 3	3 3	4 4	4 4
CLASSE A TAGLIO (SLU/SLE)	1 3	1 3	1 3	4 4	4 4
CLASSE A MOM. TORCENTE (SLU/SLE)	1 3	1 3	1 3	1 3	4 4

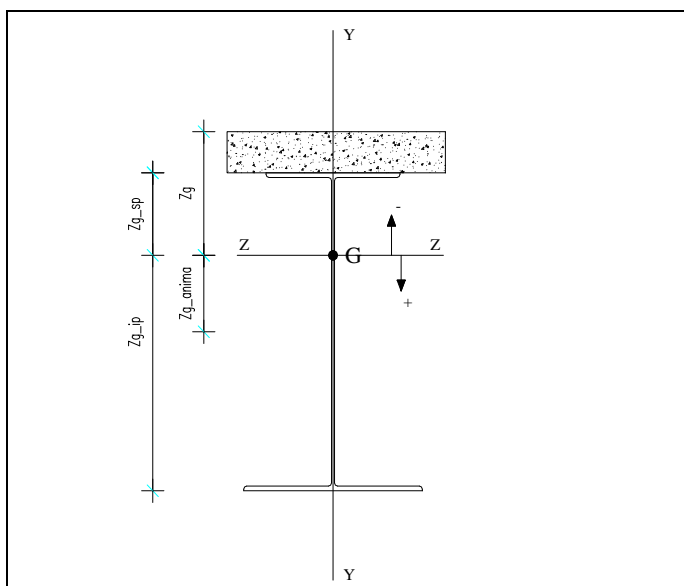
concio :	6	7	8	9	10
CLASSE A MOM. MASSIMO (SLU/SLE)	3 3	2 3	1 3	1 3	1 3
CLASSE A MOM. MINIMO (SLU/SLE)	1 3	4 4	3 3	3 3	1 3
CLASSE A TAGLIO (SLU/SLE)	3 3	4 4	4 3	1 3	1 3
CLASSE A MOM. TORCENTE (SLU/SLE)	3 3	4 4	1 3	1 3	1 3

concio :	11	12	13	14	15
CLASSE A MOM. MASSIMO (SLU/SLE)	1 3	1 3	2 3	3 3	1 3
CLASSE A MOM. MINIMO (SLU/SLE)	4 4	3 3	4 4	1 3	4 4
CLASSE A TAGLIO (SLU/SLE)	1 3	3 3	4 4	3 3	4 4
CLASSE A MOM. TORCENTE (SLU/SLE)	1 3	1 3	4 4	3 3	4 4

concio :	16	17	18	19
CLASSE A MOM. MASSIMO (SLU/SLE)	1 3	1 3	1 3	1 3
CLASSE A MOM. MINIMO (SLU/SLE)	4 4	3 3	1 3	2 3
CLASSE A TAGLIO (SLU/SLE)	4 4	1 3	1 3	1 3
CLASSE A MOM. TORCENTE (SLU/SLE)	4 3	1 3	1 3	1 3

### 11.4.3 Definizione caratteristiche geometriche e statiche

Di seguito sono riportate le definizioni delle caratteristiche geometriche e i parametri statici delle sezioni e la simbologia adottata nella rappresentazione.



Con riferimento alla figura precedente di riporta la simbologia adottata:

Simbolo	Descrizione	U.M.
n	coefficiente di omogeneizzazione	
Zg_sol	distanza fra baricentro e lembo superiore della soletta	mm
Zg_sp	distanza fra baricentro e lembo superiore della piattabanda superiore	mm
Zg_anima	distanza fra baricentro e la metà dell'anima	mm
Zg_ip	distanza fra baricentro e lembo inferiore della piattabanda inferiore	mm
Area	area della sezione omogeneizzata ad acciaio	mm <sup>2</sup>
Jt	momento di inerzia torsionale della sezione omogeneizzata ad acciaio	mm <sup>4</sup>
Iy	momento di inerzia rispetto all'asse baricentrico	mm <sup>4</sup>

n. doc. B96DA SR1A

	verticale dell'intera sezione omogeneizzata ad acciaio	
Iz	momento di inerzia rispetto all'asse baricentrico orizzontale dell'intera sezione omogeneizzata ad acciaio	mm <sup>4</sup>
I_anima	momento di inerzia della sola anima rispetto all'asse baricentrico orizzontale	mm <sup>4</sup>
S_sol	momento statico della sola soletta rispetto all'asse baricentrico orizzontale	mm <sup>3</sup>
W_sol	modulo di resistenza per il lembo superiore della soletta della sezione omogeneizzata a calcestruzzo	mm <sup>3</sup>
W_arm	modulo di resistenza per l'armatura della sezione omogeneizzata ad acciaio	mm <sup>3</sup>
W_sp	modulo di resistenza per la piattabanda superiore della sezione omogeneizzata ad acciaio	mm <sup>3</sup>
W_sa	modulo di resistenza per il lembo superiore dell'anima della sezione omogeneizzata ad acciaio	mm <sup>3</sup>
W_ia	modulo di resistenza per il lembo inferiore dell'anima della sezione omogeneizzata ad acciaio	mm <sup>3</sup>
W_ip	modulo di resistenza per la piattabanda inferiore della sezione omogeneizzata ad acciaio	mm <sup>3</sup>

### 11.4.4 Caratteristiche statiche delle sezioni

Nelle tabelle seguenti si riassumono le caratteristiche statiche dei conci impiegate nel calcolo delle sollecitazioni e delle verifiche considerando gli stati limite e le diverse fasi di vita dell'opera.

#### 11.4.4.1 Fasi di getto

Concio		1				2				3			
Combinazione		Mmax	Mmin	V	T	Mmax	Mmin	V	T	Mmax	Mmin	V	T
Fase di getto	n [-]	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
	A [mm <sup>2</sup> ]	154653	180415	154650	154650	172653	180373	180372	180372	176922	182892	182898	182898
	yg_sp [mm]	-992	-853	-1009	-1009	-1032	-1148	-1148	-1148	-1156	-1250	-1250	-1250
	yg_ip [mm]	608	747	591	591	568	622	622	622	614	650	650	650
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	4.138E+10	4.138E+10	4.138E+10	4.138E+10	4.117E+10	4.766E+10	4.766E+10	4.766E+10	4.767E+10	5.259E+10	5.259E+10	5.259E+10
	ly [mm <sup>4</sup> ]	1.025E+12	1.196E+12	1.025E+12	1.025E+12	1.145E+12	1.135E+12	1.135E+12	1.135E+12	1.113E+12	1.105E+12	1.105E+12	1.105E+12
	lz [mm <sup>4</sup> ]	6.037E+10	6.512E+10	6.168E+10	6.168E+10	7.422E+10	9.479E+10	9.475E+10	9.475E+10	8.950E+10	1.072E+11	1.071E+11	1.071E+11
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-6.088E+07	-7.636E+07	-6.111E+07	-6.111E+07	-7.190E+07	-8.256E+07	-8.254E+07	-8.254E+07	-7.743E+07	-8.570E+07	-8.565E+07	-8.565E+07
	W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-6.213E+07	-7.819E+07	-6.234E+07	-6.234E+07	-7.376E+07	-8.448E+07	-8.445E+07	-8.445E+07	-7.907E+07	-8.738E+07	-8.733E+07	-8.733E+07
	W_ja [mm <sup>3</sup> ]	1.044E+08	9.081E+07	1.100E+08	1.100E+08	1.385E+08	1.607E+08	1.606E+08	1.606E+08	1.537E+08	1.735E+08	1.733E+08	1.733E+08
	W_ip [mm <sup>3</sup> ]	9.924E+07	8.716E+07	1.044E+08	1.044E+08	1.307E+08	1.524E+08	1.523E+08	1.523E+08	1.457E+08	1.649E+08	1.648E+08	1.648E+08

Concio		4				5				6			
Combinazione		Mmax	Mmin	V	T	Mmax	Mmin	V	T	Mmax	Mmin	V	T
Fase di getto	n [-]	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
	A [mm <sup>2</sup> ]	197901	236764	236544	212470	236441	253844	252610	252610	299307	313572	313545	313545
	yg_sp [mm]	-1184	-1167	-1168	-1375	-1219	-1307	-1311	-1311	-1286	-1406	-1405	-1405
	yg_ip [mm]	716	1023	1022	815	971	1173	1169	1169	1194	1394	1395	1395
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	5.276E+10	6.346E+10	6.346E+10	6.346E+10	6.346E+10	7.334E+10	7.334E+10	7.334E+10	7.337E+10	8.288E+10	8.288E+10	8.288E+10
	ly [mm <sup>4</sup> ]	1.195E+12	1.301E+12	1.300E+12	1.168E+12	1.300E+12	1.264E+12	1.258E+12	1.258E+12	1.490E+12	1.391E+12	1.391E+12	1.391E+12
	lz [mm <sup>4</sup> ]	1.163E+11	1.730E+11	1.729E+11	1.654E+11	1.592E+11	2.313E+11	2.301E+11	2.301E+11	2.897E+11	3.999E+11	3.999E+11	3.999E+11
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-9.828E+07	-1.483E+08	-1.480E+08	-1.203E+08	-1.306E+08	-1.770E+08	-1.755E+08	-1.755E+08	-2.254E+08	-2.845E+08	-2.845E+08	-2.845E+08
	W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-1.003E+08	-1.514E+08	-1.512E+08	-1.224E+08	-1.332E+08	-1.803E+08	-1.788E+08	-1.788E+08	-2.326E+08	-2.928E+08	-2.929E+08	-2.929E+08
	W_ja [mm <sup>3</sup> ]	1.699E+08	1.745E+08	1.745E+08	2.111E+08	1.696E+08	2.027E+08	2.024E+08	2.024E+08	2.510E+08	2.952E+08	2.952E+08	2.952E+08
	W_ip [mm <sup>3</sup> ]	1.624E+08	1.691E+08	1.691E+08	2.028E+08	1.640E+08	1.972E+08	1.969E+08	1.969E+08	2.426E+08	2.868E+08	2.868E+08	2.868E+08

Concio		7				8				9			
Combinazione		Mmax	Mmin	V	T	Mmax	Mmin	V	T	Mmax	Mmin	V	T
Fase di getto	n [-]	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
	A [mm <sup>2</sup> ]	225999	242503	241610	241610	188800	226271	226505	199680	195357	203373	203375	203375
	yg_sp [mm]	-1218	-1309	-1313	-1313	-1203	-1175	-1175	-1399	-1009	-1205	-1205	-1205
	yg_ip [mm]	972	1171	1167	1167	697	1015	1015	791	591	695	695	695
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	6.323E+10	7.304E+10	7.304E+10	7.304E+10	5.259E+10	6.323E+10	6.323E+10	6.323E+10	4.089E+10	5.215E+10	5.215E+10	5.215E+10
	ly [mm <sup>4</sup> ]	1.242E+12	1.207E+12	1.203E+12	1.203E+12	1.140E+12	1.244E+12	1.245E+12	1.098E+12	1.295E+12	1.229E+12	1.229E+12	1.229E+12
	lz [mm <sup>4</sup> ]	1.566E+11	2.262E+11	2.251E+11	2.251E+11	1.114E+11	1.685E+11	1.685E+11	1.572E+11	9.264E+10	1.360E+11	1.360E+11	1.360E+11
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-1.286E+08	-1.728E+08	-1.714E+08	-1.714E+08	-9.259E+07	-1.434E+08	-1.434E+08	-1.124E+08	-9.178E+07	-1.129E+08	-1.129E+08	-1.129E+08
	W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-1.312E+08	-1.761E+08	-1.746E+08	-1.746E+08	-9.448E+07	-1.464E+08	-1.463E+08	-1.144E+08	-9.478E+07	-1.159E+08	-1.159E+08	-1.159E+08
	W_ja [mm <sup>3</sup> ]	1.665E+08	1.986E+08	1.983E+08	1.983E+08	1.676E+08	1.713E+08	1.714E+08	2.072E+08	1.683E+08	2.077E+08	2.077E+08	2.077E+08
	W_ip [mm <sup>3</sup> ]	1.610E+08	1.932E+08	1.928E+08	1.928E+08	1.599E+08	1.659E+08	1.660E+08	1.988E+08	1.569E+08	1.957E+08	1.957E+08	1.957E+08

Concio		10				11				12			
Combinazione		Mmax	Mmin	V	T	Mmax	Mmin	V	T	Mmax	Mmin	V	T
Fase di getto	n [-]	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
	A [mm <sup>2</sup> ]	210484	210466	210484	210484	195441	203457	203458	203458	186255	226271	226503	199536
	yg_sp [mm]	-939	-945	-945	-945	-1009	-1205	-1205	-1205	-1193	-1175	-1175	-1400
	yg_ip [mm]	661	655	655	655	591	695	695	695	707	1015	1015	790
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	4.089E+10	4.089E+10	4.089E+10	4.089E+10	4.089E+10	5.215E+10	5.215E+10	5.215E+10	5.259E+10	6.323E+10	6.323E+10	6.323E+10
	ly [mm <sup>4</sup> ]	1.396E+12	1.395E+12	1.396E+12	1.396E+12	1.296E+12	1.229E+12	1.229E+12	1.229E+12	1.125E+12	1.244E+12	1.245E+12	1.097E+12
	lz [mm <sup>4</sup> ]	1.051E+11	1.059E+11	1.059E+11	1.059E+11	9.272E+10	1.361E+11	1.361E+11	1.361E+11	1.101E+11	1.685E+11	1.685E+11	1.570E+11
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-1.119E+08	-1.120E+08	-1.120E+08	-1.120E+08	-9.189E+07	-1.130E+08	-1.130E+08	-1.130E+08	-9.235E+07	-1.434E+08	-1.434E+08	-1.122E+08
	W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-1.169E+08	-1.170E+08	-1.170E+08	-1.170E+08	-9.490E+07	-1.161E+08	-1.161E+08	-1.161E+08	-9.425E+07	-1.464E+08	-1.463E+08	-1.141E+08
	W_ja [mm <sup>3</sup> ]	1.691E+08	1.723E+08	1.723E+08	1.723E+08	1.683E+08	2.077E+08	2.077E+08	2.077E+08	1.631E+08	1.713E+08	1.714E+08	2.072E+08
	W_ip [mm <sup>3</sup> ]	1.589E+08	1.618E+08	1.617E+08	1.617E+08	1.569E+08	1.958E+08	1.958E+08	1.958E+08	1.557E+08	1.659E+08	1.660E+08	1.988E+08



n. doc. B96DA SR1A

Concio		13				14				15			
Combinazione		Mmax	Mmin	V	T	Mmax	Mmin	V	T	Mmax	Mmin	V	T
Fase di getto	n [-]	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
	A [mm <sup>2</sup> ]	227301	241059	239956	239956	299263	317107	317107	317107	238707	253564	252742	252742
	yg_sp [mm]	-1226	-1315	-1320	-1320	-1307	-1421	-1421	-1421	-1197	-1308	-1311	-1311
	yg_ip [mm]	964	1165	1160	1160	1173	1379	1379	1379	993	1172	1169	1169
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	6.323E+10	7.304E+10	7.304E+10	7.304E+10	7.337E+10	8.288E+10	8.288E+10	8.288E+10	6.346E+10	7.334E+10	7.334E+10	7.334E+10
	ly [mm <sup>4</sup> ]	1.249E+12	1.200E+12	1.195E+12	1.195E+12	1.490E+12	1.407E+12	1.407E+12	1.407E+12	1.312E+12	1.262E+12	1.258E+12	1.258E+12
	lz [mm <sup>4</sup> ]	1.559E+11	2.244E+11	2.234E+11	2.234E+11	2.836E+11	3.939E+11	3.939E+11	3.939E+11	1.628E+11	2.310E+11	2.302E+11	2.302E+11
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-1.272E+08	-1.707E+08	-1.693E+08	-1.693E+08	-2.169E+08	-2.771E+08	-2.771E+08	-2.771E+08	-1.360E+08	-1.766E+08	-1.757E+08	-1.757E+08
	W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-1.298E+08	-1.738E+08	-1.724E+08	-1.724E+08	-2.237E+08	-2.851E+08	-2.851E+08	-2.851E+08	-1.388E+08	-1.799E+08	-1.789E+08	-1.789E+08
	W_ia [mm <sup>3</sup> ]	1.672E+08	1.981E+08	1.980E+08	1.980E+08	2.504E+08	2.943E+08	2.943E+08	2.943E+08	1.695E+08	2.026E+08	2.025E+08	2.025E+08
W_ip [mm <sup>3</sup> ]	1.617E+08	1.927E+08	1.926E+08	1.926E+08	2.418E+08	2.857E+08	2.857E+08	2.857E+08	1.640E+08	1.971E+08	1.969E+08	1.969E+08	

Concio		16				17				18			
Combinazione		Mmax	Mmin	V	T	Mmax	Mmin	V	T	Mmax	Mmin	V	T
Fase di getto	n [-]	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
	A [mm <sup>2</sup> ]	199635	236489	236681	212927	179283	184775	185028	185028	198111	205927	206058	206058
	yg_sp [mm]	-1164	-1168	-1170	-1377	-1131	-1245	-1244	-1244	-1041	-1172	-1171	-1171
	yg_ip [mm]	736	1022	1020	813	639	655	656	656	559	598	599	599
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	5.276E+10	6.346E+10	6.346E+10	6.346E+10	4.767E+10	5.259E+10	5.259E+10	5.259E+10	4.119E+10	4.768E+10	4.768E+10	4.768E+10
	ly [mm <sup>4</sup> ]	1.206E+12	1.300E+12	1.301E+12	1.170E+12	1.128E+12	1.116E+12	1.118E+12	1.118E+12	1.314E+12	1.296E+12	1.297E+12	1.297E+12
	lz [mm <sup>4</sup> ]	1.139E+11	1.728E+11	1.726E+11	1.645E+11	8.836E+10	1.081E+11	1.079E+11	1.079E+11	8.354E+10	1.081E+11	1.079E+11	1.079E+11
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-9.785E+07	-1.480E+08	-1.475E+08	-1.194E+08	-7.809E+07	-8.682E+07	-8.677E+07	-8.677E+07	-8.022E+07	-9.228E+07	-9.220E+07	-9.220E+07
	W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-9.991E+07	-1.511E+08	-1.506E+08	-1.216E+08	-7.978E+07	-8.852E+07	-8.848E+07	-8.848E+07	-8.260E+07	-9.471E+07	-9.463E+07	-9.463E+07
	W_ia [mm <sup>3</sup> ]	1.616E+08	1.745E+08	1.747E+08	2.107E+08	1.457E+08	1.737E+08	1.730E+08	1.730E+08	1.611E+08	1.936E+08	1.930E+08	1.930E+08
W_ip [mm <sup>3</sup> ]	1.546E+08	1.691E+08	1.692E+08	2.024E+08	1.384E+08	1.652E+08	1.645E+08	1.645E+08	1.496E+08	1.806E+08	1.801E+08	1.801E+08	

Concio		19			
Combinazione		Mmax	Mmin	V	T
Fase di getto	n [-]	∞	∞	∞	∞
	A [mm <sup>2</sup> ]	163266	165780	163266	163266
	yg_sp [mm]	-941	-953	-963	-963
	yg_ip [mm]	659	647	637	637
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	4.138E+10	4.138E+10	4.138E+10	4.138E+10
	ly [mm <sup>4</sup> ]	1.083E+12	1.099E+12	1.083E+12	1.083E+12
	lz [mm <sup>4</sup> ]	6.573E+10	6.762E+10	6.757E+10	6.757E+10
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-6.985E+07	-7.093E+07	-7.019E+07	-7.019E+07
	W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-7.168E+07	-7.276E+07	-7.198E+07	-7.198E+07
W_ia [mm <sup>3</sup> ]	1.045E+08	1.097E+08	1.113E+08	1.113E+08	
W_ip [mm <sup>3</sup> ]	9.975E+07	1.046E+08	1.060E+08	1.060E+08	

11.4.4.2 SLU

Concio		1				2				3			
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 <sup>2</sup> ]	172415	172415	172415	172415	186273	194902	194902	194902	192604	199203	199203	199203
	yg_sp [mm]	-933	-933	-933	-933	-990	-1086	-1086	-1086	-1099	-1173	-1173	-1173
	yg_ip [mm]	667	667	667	667	610	684	684	684	671	727	727	727
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	3.547E+10	3.547E+10	3.547E+10	3.547E+10	3.533E+10	4.311E+10	4.311E+10	4.311E+10	4.172E+10	4.797E+10	4.797E+10	4.797E+10
	ly [mm <sup>4</sup> ]	1.143E+12	1.143E+12	1.143E+12	1.143E+12	1.235E+12	1.292E+12	1.292E+12	1.292E+12	1.212E+12	1.254E+12	1.254E+12	1.254E+12
	lz [mm <sup>4</sup> ]	6.411E+10	6.411E+10	6.411E+10	6.411E+10	7.531E+10	9.504E+10	9.504E+10	9.504E+10	9.242E+10	1.090E+11	1.090E+11	1.090E+11
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-6.870E+07	-6.870E+07	-6.870E+07	-6.870E+07	-7.606E+07	-8.748E+07	-8.748E+07	-8.748E+07	-8.408E+07	-9.296E+07	-9.296E+07	-9.296E+07
	W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-7.021E+07	-7.021E+07	-7.021E+07	-7.021E+07	-7.811E+07	-8.962E+07	-8.962E+07	-8.962E+07	-8.596E+07	-9.490E+07	-9.490E+07	-9.490E+07
	W_ja [mm <sup>3</sup> ]	1.007E+08	1.007E+08	1.007E+08	1.007E+08	1.303E+08	1.459E+08	1.459E+08	1.459E+08	1.447E+08	1.567E+08	1.567E+08	1.567E+08
W_ip [mm <sup>3</sup> ]	9.614E+07	9.614E+07	9.614E+07	9.614E+07	1.235E+08	1.391E+08	1.391E+08	1.391E+08	1.378E+08	1.498E+08	1.498E+08	1.498E+08	
SLU - LUNGO PERIODO	n [-]	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm <sup>2</sup> ]	391347	406894	406894	406894	452317	413834	413834	413834	458648	247266	247266	247266
	yg_sp [mm]	-60	-48	-48	-48	-63	-133	-133	-133	-98	-913	-913	-913
	yg_ip [mm]	1540	1552	1552	1552	1537	1637	1637	1637	1672	987	987	987
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	1.688E+11	1.688E+11	1.688E+11	1.688E+11	1.656E+11	2.000E+11	2.000E+11	2.000E+11	2.085E+11	2.376E+11	2.376E+11	2.376E+11
	ly [mm <sup>4</sup> ]	6.348E+13	6.791E+13	6.791E+13	6.791E+13	7.205E+13	5.956E+13	5.956E+13	5.956E+13	7.202E+13	7.207E+13	7.207E+13	7.207E+13
	lz [mm <sup>4</sup> ]	2.098E+11	2.131E+11	2.131E+11	2.131E+11	2.494E+11	2.913E+11	2.913E+11	2.913E+11	3.038E+11	1.761E+11	1.761E+11	1.761E+11
	W_sol_s [mm <sup>3</sup> ]	-9.469E+09	-9.930E+09	-9.930E+09	-9.930E+09	-1.117E+10	-1.093E+10	-1.093E+10	-1.093E+10	-1.241E+10	-1.452E+23	-1.452E+23	-1.452E+23
	W_am_s [mm <sup>3</sup> ]	-6.560E+08	-6.907E+08	-6.907E+08	-6.907E+08	-7.728E+08	-7.414E+08	-7.414E+08	-7.414E+08	-8.496E+08	-1.501E+08	-1.501E+08	-1.501E+08
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-3.505E+09	-4.396E+09	-4.396E+09	-4.396E+09	-3.973E+09	-2.191E+09	-2.191E+09	-2.191E+09	-3.113E+09	-1.929E+08	-1.929E+08	-1.929E+08
W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-5.263E+09	-7.485E+09	-7.485E+09	-7.485E+09	-6.783E+09	-2.724E+09	-2.724E+09	-2.724E+09	-4.128E+09	-1.981E+08	-1.981E+08	-1.981E+08	
W_ja [mm <sup>3</sup> ]	1.390E+08	1.400E+08	1.400E+08	1.400E+08	1.657E+08	1.815E+08	1.815E+08	1.815E+08	1.852E+08	1.844E+08	1.844E+08	1.844E+08	
W_ip [mm <sup>3</sup> ]	1.362E+08	1.373E+08	1.373E+08	1.373E+08	1.623E+08	1.780E+08	1.780E+08	1.780E+08	1.817E+08	1.784E+08	1.784E+08	1.784E+08	
SLU - BREVE PERIODO	n [-]	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm <sup>2</sup> ]	678814	714775	714775	714775	801644	701302	701302	701302	807975	247266	247266	247266
	yg_sp [mm]	-177	-160	-160	-160	-174	-271	-271	-271	-215	-913	-913	-913
	yg_ip [mm]	1423	1440	1440	1440	1426	1499	1499	1499	1555	987	987	987
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	1.951E+11	1.951E+11	1.951E+11	1.951E+11	1.908E+11	2.300E+11	2.300E+11	2.300E+11	2.434E+11	2.769E+11	2.769E+11	2.769E+11
	ly [mm <sup>4</sup> ]	1.634E+14	1.749E+14	1.749E+14	1.749E+14	1.855E+14	1.529E+14	1.529E+14	1.529E+14	1.855E+14	1.855E+14	1.855E+14	1.855E+14
	lz [mm <sup>4</sup> ]	2.254E+11	2.282E+11	2.282E+11	2.282E+11	2.690E+11	3.187E+11	3.187E+11	3.187E+11	3.301E+11	1.761E+11	1.761E+11	1.761E+11
	W_sol_s [mm <sup>3</sup> ]	-2.947E+09	-3.094E+09	-3.094E+09	-3.094E+09	-3.543E+09	-3.481E+09	-3.481E+09	-3.481E+09	-3.998E+09	-1.452E+23	-1.452E+23	-1.452E+23
	W_am_s [mm <sup>3</sup> ]	-5.154E+08	-5.431E+08	-5.431E+08	-5.431E+08	-6.202E+08	-5.998E+08	-5.998E+08	-5.998E+08	-6.947E+08	-1.501E+08	-1.501E+08	-1.501E+08
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-1.271E+09	-1.424E+09	-1.424E+09	-1.424E+09	-1.549E+09	-1.174E+09	-1.174E+09	-1.174E+09	-1.534E+09	-1.929E+08	-1.929E+08	-1.929E+08
W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-1.432E+09	-1.627E+09	-1.627E+09	-1.627E+09	-1.822E+09	-1.299E+09	-1.299E+09	-1.299E+09	-1.727E+09	-1.981E+08	-1.981E+08	-1.981E+08	
W_ja [mm <sup>3</sup> ]	1.619E+08	1.619E+08	1.619E+08	1.619E+08	1.929E+08	2.173E+08	2.173E+08	2.173E+08	2.168E+08	1.844E+08	1.844E+08	1.844E+08	
W_ip [mm <sup>3</sup> ]	1.585E+08	1.585E+08	1.585E+08	1.585E+08	1.886E+08	2.127E+08	2.127E+08	2.127E+08	2.123E+08	1.784E+08	1.784E+08	1.784E+08	
SLU - RITIRO	n [-]	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm <sup>2</sup> ]	399548	415677	415677	415677	462283	422035	422035	422035	468614	247266	247266	247266
	yg_sp [mm]	-54	-43	-43	-43	-57	-126	-126	-126	-91	-913	-913	-913
	yg_ip [mm]	1546	1557	1557	1557	1543	1644	1644	1644	1679	987	987	987
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	1.705E+11	1.705E+11	1.705E+11	1.705E+11	1.671E+11	2.019E+11	2.019E+11	2.019E+11	2.106E+11	2.401E+11	2.401E+11	2.401E+11
	ly [mm <sup>4</sup> ]	6.633E+13	7.096E+13	7.096E+13	7.096E+13	7.528E+13	6.223E+13	6.223E+13	6.223E+13	7.526E+13	7.530E+13	7.530E+13	7.530E+13
	lz [mm <sup>4</sup> ]	2.114E+11	2.146E+11	2.146E+11	2.146E+11	2.514E+11	2.938E+11	2.938E+11	2.938E+11	3.063E+11	1.761E+11	1.761E+11	1.761E+11
	W_sol_s [mm <sup>3</sup> ]	-9.275E+09	-9.728E+09	-9.728E+09	-9.728E+09	-1.095E+10	-1.071E+10	-1.071E+10	-1.071E+10	-1.217E+10	-1.452E+23	-1.452E+23	-1.452E+23
	W_am_s [mm <sup>3</sup> ]	-6.733E+08	-7.092E+08	-7.092E+08	-7.092E+08	-7.942E+08	-7.612E+08	-7.612E+08	-7.612E+08	-8.732E+08	-1.501E+08	-1.501E+08	-1.501E+08
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-3.915E+09	-5.031E+09	-5.031E+09	-5.031E+09	-4.446E+09	-2.332E+09	-2.332E+09	-2.332E+09	-3.376E+09	-1.929E+08	-1.929E+08	-1.929E+08
W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-6.218E+09	-9.471E+09	-9.471E+09	-9.471E+09	-8.231E+09	-2.939E+09	-2.939E+09	-2.939E+09	-4.591E+09	-1.981E+08	-1.981E+08	-1.981E+08	
W_ja [mm <sup>3</sup> ]	1.395E+08	1.405E+08	1.405E+08	1.405E+08	1.663E+08	1.822E+08	1.822E+08	1.822E+08	1.859E+08	1.844E+08	1.844E+08	1.844E+08	
W_ip [mm <sup>3</sup> ]	1.368E+08	1.378E+08	1.378E+08	1.378E+08	1.629E+08	1.787E+08	1.787E+08	1.787E+08	1.824E+08	1.784E+08	1.784E+08	1.784E+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 <sup>2</sup> ]	218163	234356	234356	234356	234356	250548	250548	250548	294008	311876	311876	311876
	yg_sp [mm]	-1112	-1269	-1269	-1269	-1269	-1425	-1425	-1425	-1373	-1542	-1542	-1542
	yg_ip [mm]	788	921	921	921	921	1055	1055	1055	1107	1258	1258	1258
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	4.681E+10	6.191E+10	6.191E+10	6.191E+10	5.784E+10	7.384E+10	7.384E+10	7.384E+10	6.833E+10	8.665E+10	8.665E+10	8.665E+10
	ly [mm <sup>4</sup> ]	1.318E+12	1.416E+12	1.416E+12	1.416E+12	1.288E+12	1.377E+12	1.377E+12	1.377E+12	1.464E+12	1.553E+12	1.553E+12	1.553E+12
	lz [mm <sup>4</sup> ]	1.243E+11	1.726E+11	1.726E+11	1.726E+11	1.726E+11	2.307E+11	2.307E+11	2.307E+11	2.973E+11	3.921E+11	3.921E+11	3.921E+11
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-1.118E+08	-1.360E+08	-1.360E+08	-1.360E+08	-1.360E+08	-1.619E+08	-1.619E+08	-1.619E+08	-2.166E+08	-2.544E+08	-2.544E+08	-2.544E+08
	W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-1.142E+08	-1.386E+08	-1.386E+08	-1.386E+08	-1.386E+08	-1.647E+08	-1.647E+08	-1.647E+08	-2.231E+08	-2.611E+08	-2.611E+08	-2.611E+08
	W_ja [mm <sup>3</sup> ]	1.643E+08	1.942E+08	1.942E+08	1.942E+08	1.942E+08	2.255E+08	2.255E+08	2.255E+08	2.786E+08	3.218E+08	3.218E+08	3.218E+08
W_ip [mm <sup>3</sup> ]	1.576E+08	1.874E+08	1.874E+08	1.874E+08	1.874E+08	2.186E+08	2.186E+08	2.186E+08	2.685E+08	3.116E+08	3.116E+08	3.116E+08	
SLU - LUNGO PERIODO	n [-]	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm <sup>2</sup> ]	494951	510118	510118	510118	510118	519472	519472	519472	569721	376127	376127	376127
	yg_sp [mm]	-116	-176	-176	-176	-176	-244	-244	-244	-258	-1256	-1256	-1256
	yg_ip [mm]	1784	2014	2014	2014	2014	2236	2236	2236	2222	1544	1544	1544
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	2.482E+11	3.221E+11	3.221E+11	3.221E+11	3.389E+11	4.233E+11	4.233E+11	4.233E+11	4.366E+11	5.388E+11	5.388E+11	5.388E+11
	ly [mm <sup>4</sup> ]	7.213E+13	7.197E+13	7.197E+13	7.197E+13	7.184E+13	7.018E+13	7.018E+13	7.018E+13	6.977E+13	6.860E+13	6.860E+13	6.860E+13
	lz [mm <sup>4</sup> ]	3.628E+11	4.846E+11	4.846E+11	4.846E+11	4.846E+11	6.246E+11	6.246E+11	6.246E+11	7.122E+11	5.497E+11	5.497E+11	5.497E+11
	W_sol_s [mm <sup>3</sup> ]	-1.416E+10	-1.652E+10	-1.652E+10	-1.652E+10	-1.652E+10	-1.864E+10	-1.864E+10	-1.864E+10	-2.072E+10	-3.532E+23	-3.532E+23	-3.532E+23
	W_am_s [mm <sup>3</sup> ]	-9.649E+08	-1.110E+09	-1.110E+09	-1.110E+09	-1.110E+09	-1.239E+09	-1.239E+09	-1.239E+09	-1.374E+09	-3.626E+08	-3.626E+08	-3.626E+08
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-3.127E+09	-2.747E+09	-2.747E+09	-2.747E+09	-2.747E+09	-2.558E+09	-2.558E+09	-2.558E+09	-2.757E+09	-4.376E+08	-4.376E+08	-4.376E+08
W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-3.942E+09	-3.179E+09	-3.179E+09	-3.179E+09	-3.179E+09	-2.836E+09	-2.836E+09	-2.836E+09	-3.262E+09	-4.520E+08	-4.520E+08	-4.520E+08	
W_ja [mm <sup>3</sup> ]	2.071E+08	2.445E+08	2.445E+08	2.445E+08	2.445E+08	2.834E+08	2.834E+08	2.834E+08	3.265E+08	3.656E+08	3.656E+08	3.656E+08	
W_ip [mm <sup>3</sup> ]	2.034E+08	2.407E+08	2.407E+08	2.407E+08	2.407E+08	2.794E+08	2.794E+08	2.794E+08	3.206E+08	3.561E+08	3.561E+08	3.561E+08	
SLU - BREVE PERIODO	n [-]	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm <sup>2</sup> ]	844279	858151	858151	858151	858151	858873	858873	858873	906676	376127	376127	376127
	yg_sp [mm]	-249	-326	-326	-326	-326	-417	-417	-417	-456	-1256	-1256	-1256
	yg_ip [mm]	1651	1864	1864	1864	1864	2063	2063	2063	2024	1544	1544	1544
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	2.935E+11	3.792E+11	3.792E+11	3.792E+11	4.105E+11	5.098E+11	5.098E+11	5.098E+11	5.412E+11	6.628E+11	6.628E+11	6.628E+11
	ly [mm <sup>4</sup> ]	1.856E+14	1.850E+14	1.850E+14	1.850E+14	1.849E+14	1.804E+14	1.804E+14	1.804E+14	1.792E+14	1.761E+14	1.761E+14	1.761E+14
	lz [mm <sup>4</sup> ]	3.926E+11	5.289E+11	5.289E+11	5.289E+11	5.289E+11	6.874E+11	6.874E+11	6.874E+11	7.777E+11	5.497E+11	5.497E+11	5.497E+11
	W_sol_s [mm <sup>3</sup> ]	-4.463E+09	-5.271E+09	-5.271E+09	-5.271E+09	-5.271E+09	-5.986E+09	-5.986E+09	-5.986E+09	-6.415E+09	-3.532E+23	-3.532E+23	-3.532E+23
	W_am_s [mm <sup>3</sup> ]	-7.715E+08	-9.023E+08	-9.023E+08	-9.023E+08	-9.023E+08	-1.016E+09	-1.016E+09	-1.016E+09	-1.085E+09	-3.626E+08	-3.626E+08	-3.626E+08
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-1.578E+09	-1.621E+09	-1.621E+09	-1.621E+09	-1.621E+09	-1.650E+09	-1.650E+09	-1.650E+09	-1.704E+09	-4.376E+08	-4.376E+08	-4.376E+08
W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-1.746E+09	-1.750E+09	-1.750E+09	-1.750E+09	-1.750E+09	-1.751E+09	-1.751E+09	-1.751E+09	-1.867E+09	-4.520E+08	-4.520E+08	-4.520E+08	
W_ja [mm <sup>3</sup> ]	2.424E+08	2.888E+08	2.888E+08	2.888E+08	2.888E+08	3.384E+08	3.384E+08	3.384E+08	3.921E+08	3.656E+08	3.656E+08	3.656E+08	
W_ip [mm <sup>3</sup> ]	2.377E+08	2.838E+08	2.838E+08	2.838E+08	2.838E+08	3.332E+08	3.332E+08	3.332E+08	3.843E+08	3.561E+08	3.561E+08	3.561E+08	
SLU - RITIRO	n [-]	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm <sup>2</sup> ]	504917	520047	520047	520047	520047	529154	529154	529154	579334	376127	376127	376127
	yg_sp [mm]	-109	-169	-169	-169	-169	-236	-236	-236	-250	-1256	-1256	-1256
	yg_ip [mm]	1791	2021	2021	2021	2021	2244	2244	2244	2230	1544	1544	1544
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	2.509E+11	3.255E+11	3.255E+11	3.255E+11	3.432E+11	4.284E+11	4.284E+11	4.284E+11	4.426E+11	5.460E+11	5.460E+11	5.460E+11
	ly [mm <sup>4</sup> ]	7.537E+13	7.519E+13	7.519E+13	7.519E+13	7.506E+13	7.332E+13	7.332E+13	7.332E+13	7.289E+13	7.167E+13	7.167E+13	7.167E+13
	lz [mm <sup>4</sup> ]	3.655E+11	4.882E+11	4.882E+11	4.882E+11	4.882E+11	6.294E+11	6.294E+11	6.294E+11	7.173E+11	5.497E+11	5.497E+11	5.497E+11
	W_sol_s [mm <sup>3</sup> ]	-1.387E+10	-1.618E+10	-1.618E+10	-1.618E+10	-1.618E+10	-1.825E+10	-1.825E+10	-1.825E+10	-2.024E+10	-3.532E+23	-3.532E+23	-3.532E+23
	W_am_s [mm <sup>3</sup> ]	-9.898E+08	-1.139E+09	-1.139E+09	-1.139E+09	-1.139E+09	-1.270E+09	-1.270E+09	-1.270E+09	-1.406E+09	-3.626E+08	-3.626E+08	-3.626E+08
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-3.345E+09	-2.893E+09	-2.893E+09	-2.893E+09	-2.893E+09	-2.671E+09	-2.671E+09	-2.671E+09	-2.866E+09	-4.376E+08	-4.376E+08	-4.376E+08
W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-4.286E+09	-3.373E+09	-3.373E+09	-3.373E+09	-3.373E+09	-2.974E+09	-2.974E+09	-2.974E+09	-3.411E+09	-4.520E+08	-4.520E+08	-4.520E+08	
W_ja [mm <sup>3</sup> ]	2.078E+08	2.454E+08	2.454E+08	2.454E+08	2.454E+08	2.845E+08	2.845E+08	2.845E+08	3.276E+08	3.656E+08	3.656E+08	3.656E+08	
W_ip [mm <sup>3</sup> ]	2.041E+08	2.415E+08	2.415E+08	2.415E+08	2.415E+08	2.804E+08	2.804E+08	2.804E+08	3.217E+08	3.561E+08	3.561E+08	3.561E+08	

Concio		7				8				9			
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 <sup>2</sup> ]	223523	238244	238244	238244	208803	223523	223523	223523	209250	221432	221432	221432
	yg_sp [mm]	-1278	-1435	-1435	-1435	-1119	-1278	-1278	-1278	-965	-1136	-1136	-1136
	yg_ip [mm]	912	1045	1045	1045	781	912	912	912	635	764	764	764
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	5.765E+10	7.356E+10	7.356E+10	7.356E+10	4.668E+10	6.171E+10	6.171E+10	6.171E+10	3.511E+10	4.921E+10	4.921E+10	4.921E+10
	ly [mm <sup>4</sup> ]	1.229E+12	1.310E+12	1.310E+12	1.310E+12	1.261E+12	1.350E+12	1.350E+12	1.350E+12	1.387E+12	1.468E+12	1.468E+12	1.468E+12
	lz [mm <sup>4</sup> ]	1.681E+11	2.242E+11	2.242E+11	2.242E+11	1.213E+11	1.681E+11	1.681E+11	1.681E+11	9.628E+10	1.407E+11	1.407E+11	1.407E+11
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-1.316E+08	-1.563E+08	-1.563E+08	-1.563E+08	-1.084E+08	-1.316E+08	-1.316E+08	-1.316E+08	-9.979E+07	-1.239E+08	-1.239E+08	-1.239E+08
	W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-1.341E+08	-1.589E+08	-1.589E+08	-1.589E+08	-1.108E+08	-1.341E+08	-1.341E+08	-1.341E+08	-1.032E+08	-1.275E+08	-1.275E+08	-1.275E+08
	W_ja [mm <sup>3</sup> ]	1.910E+08	2.212E+08	2.212E+08	2.212E+08	1.621E+08	1.910E+08	1.910E+08	1.910E+08	1.618E+08	1.944E+08	1.944E+08	1.944E+08
W_ip [mm <sup>3</sup> ]	1.843E+08	2.145E+08	2.145E+08	2.145E+08	1.554E+08	1.843E+08	1.843E+08	1.843E+08	1.516E+08	1.842E+08	1.842E+08	1.842E+08	
SLU - LUNGO PERIODO	n [-]	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm <sup>2</sup> ]	495410	505229	505229	505229	485591	495410	495410	495410	475294	269496	269496	269496
	yg_sp [mm]	-173	-238	-238	-238	-111	-173	-173	-173	-77	-898	-898	-898
	yg_ip [mm]	2017	2242	2242	2242	1789	2017	2017	2017	1523	1002	1002	1002
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	3.324E+11	4.142E+11	4.142E+11	4.142E+11	2.445E+11	3.166E+11	3.166E+11	3.166E+11	1.610E+11	2.208E+11	2.208E+11	2.208E+11
	ly [mm <sup>4</sup> ]	7.079E+13	6.961E+13	6.961E+13	6.961E+13	7.207E+13	7.091E+13	7.091E+13	7.091E+13	7.220E+13	7.228E+13	7.228E+13	7.228E+13
	lz [mm <sup>4</sup> ]	4.710E+11	6.072E+11	6.072E+11	6.072E+11	3.543E+11	4.710E+11	4.710E+11	4.710E+11	2.762E+11	2.020E+11	2.020E+11	2.020E+11
	W_sol_s [mm <sup>3</sup> ]	-1.616E+10	-1.832E+10	-1.832E+10	-1.832E+10	-1.398E+10	-1.616E+10	-1.616E+10	-1.616E+10	-1.190E+10	-1.687E+23	-1.687E+23	-1.687E+23
	W_am_s [mm <sup>3</sup> ]	-1.087E+09	-1.218E+09	-1.218E+09	-1.218E+09	-9.537E+08	-1.087E+09	-1.087E+09	-1.087E+09	-8.196E+08	-1.745E+08	-1.745E+08	-1.745E+08
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-2.716E+09	-2.548E+09	-2.548E+09	-2.548E+09	-3.178E+09	-2.716E+09	-2.716E+09	-2.716E+09	-3.585E+09	-2.250E+08	-2.250E+08	-2.250E+08
	W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-3.152E+09	-2.833E+09	-2.833E+09	-2.833E+09	-4.049E+09	-3.152E+09	-3.152E+09	-3.152E+09	-6.131E+09	-2.333E+08	-2.333E+08	-2.333E+08
	W_ja [mm <sup>3</sup> ]	2.373E+08	2.748E+08	2.748E+08	2.748E+08	2.017E+08	2.373E+08	2.373E+08	2.373E+08	1.863E+08	2.099E+08	2.099E+08	2.099E+08
	W_ip [mm <sup>3</sup> ]	2.336E+08	2.709E+08	2.709E+08	2.709E+08	1.981E+08	2.336E+08	2.336E+08	2.336E+08	1.814E+08	2.015E+08	2.015E+08	2.015E+08
SLU - BREVE PERIODO	n [-]	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm <sup>2</sup> ]	838552	842185	842185	842185	834918	838552	838552	838552	824621	269496	269496	269496
	yg_sp [mm]	-320	-405	-405	-405	-240	-320	-320	-320	-197	-898	-898	-898
	yg_ip [mm]	1870	2075	2075	2075	1660	1870	1870	1870	1403	1002	1002	1002
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	4.009E+11	4.967E+11	4.967E+11	4.967E+11	2.883E+11	3.717E+11	3.717E+11	3.717E+11	1.847E+11	2.523E+11	2.523E+11	2.523E+11
	ly [mm <sup>4</sup> ]	1.823E+14	1.791E+14	1.791E+14	1.791E+14	1.856E+14	1.824E+14	1.824E+14	1.824E+14	1.857E+14	1.858E+14	1.858E+14	1.858E+14
	lz [mm <sup>4</sup> ]	5.140E+11	6.678E+11	6.678E+11	6.678E+11	3.831E+11	5.140E+11	5.140E+11	5.140E+11	2.978E+11	2.020E+11	2.020E+11	2.020E+11
	W_sol_s [mm <sup>3</sup> ]	-5.175E+09	-5.911E+09	-5.911E+09	-5.911E+09	-4.424E+09	-5.175E+09	-5.175E+09	-5.175E+09	-3.738E+09	-1.687E+23	-1.687E+23	-1.687E+23
	W_am_s [mm <sup>3</sup> ]	-8.866E+08	-1.004E+09	-1.004E+09	-1.004E+09	-7.656E+08	-8.866E+08	-8.866E+08	-8.866E+08	-6.515E+08	-1.745E+08	-1.745E+08	-1.745E+08
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-1.608E+09	-1.649E+09	-1.649E+09	-1.649E+09	-1.594E+09	-1.608E+09	-1.608E+09	-1.608E+09	-1.511E+09	-2.250E+08	-2.250E+08	-2.250E+08
	W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-1.738E+09	-1.753E+09	-1.753E+09	-1.753E+09	-1.771E+09	-1.738E+09	-1.738E+09	-1.738E+09	-1.804E+09	-2.333E+08	-2.333E+08	-2.333E+08
	W_ja [mm <sup>3</sup> ]	2.796E+08	3.268E+08	3.268E+08	3.268E+08	2.354E+08	2.796E+08	2.796E+08	2.796E+08	2.185E+08	2.099E+08	2.099E+08	2.099E+08
	W_ip [mm <sup>3</sup> ]	2.748E+08	3.218E+08	3.218E+08	3.218E+08	2.308E+08	2.748E+08	2.748E+08	2.748E+08	2.123E+08	2.015E+08	2.015E+08	2.015E+08
SLU - RITIRO	n [-]	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm <sup>2</sup> ]	505199	514842	514842	514842	495557	505199	505199	505199	485260	269496	269496	269496
	yg_sp [mm]	-166	-230	-230	-230	-105	-166	-166	-166	-71	-898	-898	-898
	yg_ip [mm]	2024	2250	2250	2250	1795	2024	2024	2024	1529	1002	1002	1002
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	3.364E+11	4.191E+11	4.191E+11	4.191E+11	2.472E+11	3.200E+11	3.200E+11	3.200E+11	1.625E+11	2.228E+11	2.228E+11	2.228E+11
	ly [mm <sup>4</sup> ]	7.397E+13	7.274E+13	7.274E+13	7.274E+13	7.531E+13	7.409E+13	7.409E+13	7.409E+13	7.544E+13	7.552E+13	7.552E+13	7.552E+13
	lz [mm <sup>4</sup> ]	4.746E+11	6.118E+11	6.118E+11	6.118E+11	3.569E+11	4.746E+11	4.746E+11	4.746E+11	2.784E+11	2.020E+11	2.020E+11	2.020E+11
	W_sol_s [mm <sup>3</sup> ]	-1.583E+10	-1.794E+10	-1.794E+10	-1.794E+10	-1.370E+10	-1.583E+10	-1.583E+10	-1.583E+10	-1.166E+10	-1.687E+23	-1.687E+23	-1.687E+23
	W_am_s [mm <sup>3</sup> ]	-1.115E+09	-1.250E+09	-1.250E+09	-1.250E+09	-9.787E+08	-1.115E+09	-1.115E+09	-1.115E+09	-8.416E+08	-1.745E+08	-1.745E+08	-1.745E+08
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-2.864E+09	-2.664E+09	-2.664E+09	-2.664E+09	-3.409E+09	-2.864E+09	-2.864E+09	-2.864E+09	-3.931E+09	-2.250E+08	-2.250E+08	-2.250E+08
	W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-3.350E+09	-2.975E+09	-2.975E+09	-2.975E+09	-4.423E+09	-3.350E+09	-3.350E+09	-3.350E+09	-7.171E+09	-2.333E+08	-2.333E+08	-2.333E+08
	W_ja [mm <sup>3</sup> ]	2.382E+08	2.758E+08	2.758E+08	2.758E+08	2.024E+08	2.382E+08	2.382E+08	2.382E+08	1.870E+08	2.099E+08	2.099E+08	2.099E+08
	W_ip [mm <sup>3</sup> ]	2.344E+08	2.719E+08	2.719E+08	2.719E+08	1.988E+08	2.344E+08	2.344E+08	2.344E+08	1.821E+08	2.015E+08	2.015E+08	2.015E+08

n. doc. B96DA SR1A

Concio		10				11				12			
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 <sup>2</sup> ]	221725	221725	221725	221725	209250	221432	221432	221432	208803	223523	223523	223523
	yg_sp [mm]	-913	-913	-913	-913	-965	-1136	-1136	-1136	-1119	-1278	-1278	-1278
	yg_ip [mm]	687	687	687	687	635	764	764	764	781	912	912	912
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	3.512E+10	3.512E+10	3.512E+10	3.512E+10	3.511E+10	4.921E+10	4.921E+10	4.921E+10	4.668E+10	6.171E+10	6.171E+10	6.171E+10
	ly [mm <sup>4</sup> ]	1.470E+12	1.470E+12	1.470E+12	1.470E+12	1.387E+12	1.468E+12	1.468E+12	1.468E+12	1.261E+12	1.350E+12	1.350E+12	1.350E+12
	lz [mm <sup>4</sup> ]	1.064E+11	1.064E+11	1.064E+11	1.064E+11	9.628E+10	1.407E+11	1.407E+11	1.407E+11	1.213E+11	1.681E+11	1.681E+11	1.681E+11
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-1.166E+08	-1.166E+08	-1.166E+08	-1.166E+08	-9.979E+07	-1.239E+08	-1.239E+08	-1.239E+08	-1.084E+08	-1.316E+08	-1.316E+08	-1.316E+08
	W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-1.220E+08	-1.220E+08	-1.220E+08	-1.220E+08	-1.032E+08	-1.275E+08	-1.275E+08	-1.275E+08	-1.108E+08	-1.341E+08	-1.341E+08	-1.341E+08
	W_ja [mm <sup>3</sup> ]	1.644E+08	1.644E+08	1.644E+08	1.644E+08	1.618E+08	1.944E+08	1.944E+08	1.944E+08	1.621E+08	1.910E+08	1.910E+08	1.910E+08
W_ip [mm <sup>3</sup> ]	1.548E+08	1.548E+08	1.548E+08	1.548E+08	1.516E+08	1.842E+08	1.842E+08	1.842E+08	1.554E+08	1.843E+08	1.843E+08	1.843E+08	
SLU - LUNGO PERIODO	n [-]	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm <sup>2</sup> ]	487769	487769	487769	487769	475294	487477	487477	487477	485591	281290	281290	281290
	yg_sp [mm]	-71	-71	-71	-71	-77	-136	-136	-136	-111	-980	-980	-980
	yg_ip [mm]	1529	1529	1529	1529	1523	1764	1764	1764	1789	1210	1210	1210
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	1.611E+11	1.611E+11	1.611E+11	1.611E+11	1.610E+11	2.208E+11	2.208E+11	2.208E+11	2.445E+11	3.166E+11	3.166E+11	3.166E+11
	ly [mm <sup>4</sup> ]	7.228E+13	7.228E+13	7.228E+13	7.228E+13	7.220E+13	7.228E+13	7.228E+13	7.228E+13	7.207E+13	7.091E+13	7.091E+13	7.091E+13
	lz [mm <sup>4</sup> ]	2.777E+11	2.777E+11	2.777E+11	2.777E+11	2.762E+11	3.850E+11	3.850E+11	3.850E+11	3.543E+11	2.601E+11	2.601E+11	2.601E+11
	W_sol_s [mm <sup>3</sup> ]	-1.215E+10	-1.215E+10	-1.215E+10	-1.215E+10	-1.190E+10	-1.435E+10	-1.435E+10	-1.435E+10	-1.398E+10	-2.032E+23	-2.032E+23	-2.032E+23
	W_am_s [mm <sup>3</sup> ]	-8.381E+08	-8.381E+08	-8.381E+08	-8.381E+08	-8.196E+08	-9.726E+08	-9.726E+08	-9.726E+08	-9.537E+08	-2.097E+08	-2.097E+08	-2.097E+08
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-3.892E+09	-3.892E+09	-3.892E+09	-3.892E+09	-3.585E+09	-2.834E+09	-2.834E+09	-2.834E+09	-3.178E+09	-2.654E+08	-2.654E+08	-2.654E+08
W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-8.856E+09	-8.856E+09	-8.856E+09	-8.856E+09	-6.131E+09	-3.707E+09	-3.707E+09	-3.707E+09	-4.049E+09	-2.720E+08	-2.720E+08	-2.720E+08	
W_ja [mm <sup>3</sup> ]	1.866E+08	1.866E+08	1.866E+08	1.866E+08	1.863E+08	2.233E+08	2.233E+08	2.233E+08	2.017E+08	2.208E+08	2.208E+08	2.208E+08	
W_ip [mm <sup>3</sup> ]	1.817E+08	1.817E+08	1.817E+08	1.817E+08	1.814E+08	2.183E+08	2.183E+08	2.183E+08	1.981E+08	2.149E+08	2.149E+08	2.149E+08	
SLU - BREVE PERIODO	n [-]	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm <sup>2</sup> ]	837096	837096	837096	837096	824621	836804	836804	836804	834918	281290	281290	281290
	yg_sp [mm]	-194	-194	-194	-194	-197	-269	-269	-269	-240	-980	-980	-980
	yg_ip [mm]	1406	1406	1406	1406	1403	1631	1631	1631	1660	1210	1210	1210
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	1.849E+11	1.849E+11	1.849E+11	1.849E+11	1.847E+11	2.523E+11	2.523E+11	2.523E+11	2.883E+11	3.717E+11	3.717E+11	3.717E+11
	ly [mm <sup>4</sup> ]	1.858E+14	1.858E+14	1.858E+14	1.858E+14	1.857E+14	1.858E+14	1.858E+14	1.858E+14	1.856E+14	1.824E+14	1.824E+14	1.824E+14
	lz [mm <sup>4</sup> ]	2.979E+11	2.979E+11	2.979E+11	2.979E+11	2.978E+11	4.192E+11	4.192E+11	4.192E+11	3.831E+11	2.601E+11	2.601E+11	2.601E+11
	W_sol_s [mm <sup>3</sup> ]	-3.760E+09	-3.760E+09	-3.760E+09	-3.760E+09	-3.738E+09	-4.594E+09	-4.594E+09	-4.594E+09	-4.424E+09	-2.032E+23	-2.032E+23	-2.032E+23
	W_am_s [mm <sup>3</sup> ]	-6.556E+08	-6.556E+08	-6.556E+08	-6.556E+08	-6.515E+08	-7.918E+08	-7.918E+08	-7.918E+08	-7.656E+08	-2.097E+08	-2.097E+08	-2.097E+08
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-1.533E+09	-1.533E+09	-1.533E+09	-1.533E+09	-1.511E+09	-1.556E+09	-1.556E+09	-1.556E+09	-1.594E+09	-2.654E+08	-2.654E+08	-2.654E+08
W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-1.930E+09	-1.930E+09	-1.930E+09	-1.930E+09	-1.804E+09	-1.766E+09	-1.766E+09	-1.766E+09	-1.771E+09	-2.720E+08	-2.720E+08	-2.720E+08	
W_ja [mm <sup>3</sup> ]	2.181E+08	2.181E+08	2.181E+08	2.181E+08	2.185E+08	2.635E+08	2.635E+08	2.635E+08	2.354E+08	2.208E+08	2.208E+08	2.208E+08	
W_ip [mm <sup>3</sup> ]	2.119E+08	2.119E+08	2.119E+08	2.119E+08	2.123E+08	2.571E+08	2.571E+08	2.571E+08	2.308E+08	2.149E+08	2.149E+08	2.149E+08	
SLU - RITIRO	n [-]	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm <sup>2</sup> ]	497735	497735	497735	497735	485260	497442	497442	497442	495557	281290	281290	281290
	yg_sp [mm]	-65	-65	-65	-65	-71	-129	-129	-129	-105	-980	-980	-980
	yg_ip [mm]	1535	1535	1535	1535	1529	1771	1771	1771	1795	1210	1210	1210
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	1.626E+11	1.626E+11	1.626E+11	1.626E+11	1.625E+11	2.228E+11	2.228E+11	2.228E+11	2.472E+11	3.200E+11	3.200E+11	3.200E+11
	ly [mm <sup>4</sup> ]	7.552E+13	7.552E+13	7.552E+13	7.552E+13	7.544E+13	7.552E+13	7.552E+13	7.552E+13	7.531E+13	7.409E+13	7.409E+13	7.409E+13
	lz [mm <sup>4</sup> ]	2.798E+11	2.798E+11	2.798E+11	2.798E+11	2.784E+11	3.881E+11	3.881E+11	3.881E+11	3.569E+11	2.601E+11	2.601E+11	2.601E+11
	W_sol_s [mm <sup>3</sup> ]	-1.189E+10	-1.189E+10	-1.189E+10	-1.189E+10	-1.166E+10	-1.406E+10	-1.406E+10	-1.406E+10	-1.370E+10	-2.032E+23	-2.032E+23	-2.032E+23
	W_am_s [mm <sup>3</sup> ]	-8.599E+08	-8.599E+08	-8.599E+08	-8.599E+08	-8.416E+08	-9.986E+08	-9.986E+08	-9.986E+08	-9.787E+08	-2.097E+08	-2.097E+08	-2.097E+08
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-4.278E+09	-4.278E+09	-4.278E+09	-4.278E+09	-3.931E+09	-3.017E+09	-3.017E+09	-3.017E+09	-3.409E+09	-2.654E+08	-2.654E+08	-2.654E+08
W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-1.102E+10	-1.102E+10	-1.102E+10	-1.102E+10	-7.171E+09	-4.016E+09	-4.016E+09	-4.016E+09	-4.423E+09	-2.720E+08	-2.720E+08	-2.720E+08	
W_ja [mm <sup>3</sup> ]	1.872E+08	1.872E+08	1.872E+08	1.872E+08	1.870E+08	2.241E+08	2.241E+08	2.241E+08	2.024E+08	2.208E+08	2.208E+08	2.208E+08	
W_ip [mm <sup>3</sup> ]	1.823E+08	1.823E+08	1.823E+08	1.823E+08	1.821E+08	2.191E+08	2.191E+08	2.191E+08	1.988E+08	2.149E+08	2.149E+08	2.149E+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 <sup>2</sup> ]	223523	238244	238244	238244	294008	311876	311876	311876	234356	250548	250548	250548
	yg_sp [mm]	-1278	-1435	-1435	-1435	-1373	-1542	-1542	-1542	-1269	-1425	-1425	-1425
	yg_ip [mm]	912	1045	1045	1045	1107	1258	1258	1258	921	1055	1055	1055
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	5.765E+10	7.356E+10	7.356E+10	7.356E+10	6.833E+10	8.665E+10	8.665E+10	8.665E+10	5.784E+10	7.384E+10	7.384E+10	7.384E+10
	ly [mm <sup>4</sup> ]	1.229E+12	1.310E+12	1.310E+12	1.310E+12	1.464E+12	1.553E+12	1.553E+12	1.553E+12	1.288E+12	1.377E+12	1.377E+12	1.377E+12
	lz [mm <sup>4</sup> ]	1.681E+11	2.242E+11	2.242E+11	2.242E+11	2.973E+11	3.921E+11	3.921E+11	3.921E+11	1.726E+11	2.307E+11	2.307E+11	2.307E+11
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-1.316E+08	-1.563E+08	-1.563E+08	-1.563E+08	-2.166E+08	-2.544E+08	-2.544E+08	-2.544E+08	-1.360E+08	-1.619E+08	-1.619E+08	-1.619E+08
	W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-1.341E+08	-1.589E+08	-1.589E+08	-1.589E+08	-2.231E+08	-2.611E+08	-2.611E+08	-2.611E+08	-1.386E+08	-1.647E+08	-1.647E+08	-1.647E+08
	W_ja [mm <sup>3</sup> ]	1.910E+08	2.212E+08	2.212E+08	2.212E+08	2.786E+08	3.218E+08	3.218E+08	3.218E+08	1.942E+08	2.255E+08	2.255E+08	2.255E+08
W_ip [mm <sup>3</sup> ]	1.843E+08	2.145E+08	2.145E+08	2.145E+08	2.685E+08	3.116E+08	3.116E+08	3.116E+08	1.874E+08	2.186E+08	2.186E+08	2.186E+08	
SLU - LUNGO PERIODO	n [-]	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm <sup>2</sup> ]	495410	505229	505229	505229	569721	582527	582527	582527	510118	307685	307685	307685
	yg_sp [mm]	-173	-238	-238	-238	-260	-335	-335	-335	-178	-1128	-1128	-1128
	yg_ip [mm]	2017	2242	2242	2242	2220	2465	2465	2465	2012	1352	1352	1352
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	3.324E+11	4.142E+11	4.142E+11	4.142E+11	4.366E+11	5.388E+11	5.388E+11	5.388E+11	3.389E+11	4.233E+11	4.233E+11	4.233E+11
	ly [mm <sup>4</sup> ]	7.079E+13	6.961E+13	6.961E+13	6.961E+13	6.977E+13	6.860E+13	6.860E+13	6.860E+13	7.184E+13	7.018E+13	7.018E+13	7.018E+13
	lz [mm <sup>4</sup> ]	4.710E+11	6.072E+11	6.072E+11	6.072E+11	7.105E+11	9.123E+11	9.123E+11	9.123E+11	4.831E+11	3.442E+11	3.442E+11	3.442E+11
	W_sol_s [mm <sup>3</sup> ]	-1.616E+10	-1.832E+10	-1.832E+10	-1.832E+10	-2.061E+10	-2.332E+10	-2.332E+10	-2.332E+10	-1.641E+10	-2.410E+23	-2.410E+23	-2.410E+23
	W_am_s [mm <sup>3</sup> ]	-1.087E+09	-1.218E+09	-1.218E+09	-1.218E+09	-1.367E+09	-1.532E+09	-1.532E+09	-1.532E+09	-1.103E+09	-2.479E+08	-2.479E+08	-2.479E+08
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-2.716E+09	-2.548E+09	-2.548E+09	-2.548E+09	-2.734E+09	-2.720E+09	-2.720E+09	-2.720E+09	-2.711E+09	-3.051E+08	-3.051E+08	-3.051E+08
W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-3.152E+09	-2.833E+09	-2.833E+09	-2.833E+09	-3.232E+09	-3.089E+09	-3.089E+09	-3.089E+09	-3.134E+09	-3.117E+08	-3.117E+08	-3.117E+08	
W_ja [mm <sup>3</sup> ]	2.373E+08	2.748E+08	2.748E+08	2.748E+08	3.259E+08	3.763E+08	3.763E+08	3.763E+08	2.440E+08	2.608E+08	2.608E+08	2.608E+08	
W_ip [mm <sup>3</sup> ]	2.336E+08	2.709E+08	2.709E+08	2.709E+08	3.200E+08	3.702E+08	3.702E+08	3.702E+08	2.401E+08	2.546E+08	2.546E+08	2.546E+08	
SLU - BREVE PERIODO	n [-]	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm <sup>2</sup> ]	838552	842185	842185	842185	906676	913296	913296	913296	858151	307685	307685	307685
	yg_sp [mm]	-320	-405	-405	-405	-458	-564	-564	-564	-328	-1128	-1128	-1128
	yg_ip [mm]	1870	2075	2075	2075	2022	2236	2236	2236	1862	1352	1352	1352
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	4.009E+11	4.967E+11	4.967E+11	4.967E+11	5.412E+11	6.628E+11	6.628E+11	6.628E+11	4.105E+11	5.098E+11	5.098E+11	5.098E+11
	ly [mm <sup>4</sup> ]	1.823E+14	1.791E+14	1.791E+14	1.791E+14	1.792E+14	1.761E+14	1.761E+14	1.761E+14	1.849E+14	1.804E+14	1.804E+14	1.804E+14
	lz [mm <sup>4</sup> ]	5.140E+11	6.678E+11	6.678E+11	6.678E+11	7.762E+11	1.003E+12	1.003E+12	1.003E+12	5.278E+11	3.442E+11	3.442E+11	3.442E+11
	W_sol_s [mm <sup>3</sup> ]	-5.175E+09	-5.911E+09	-5.911E+09	-5.911E+09	-6.387E+09	-7.246E+09	-7.246E+09	-7.246E+09	-5.242E+09	-2.410E+23	-2.410E+23	-2.410E+23
	W_am_s [mm <sup>3</sup> ]	-8.866E+08	-1.004E+09	-1.004E+09	-1.004E+09	-1.081E+09	-1.218E+09	-1.218E+09	-1.218E+09	-8.972E+08	-2.479E+08	-2.479E+08	-2.479E+08
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-1.608E+09	-1.649E+09	-1.649E+09	-1.649E+09	-1.693E+09	-1.779E+09	-1.779E+09	-1.779E+09	-1.608E+09	-3.051E+08	-3.051E+08	-3.051E+08
W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-1.738E+09	-1.753E+09	-1.753E+09	-1.753E+09	-1.855E+09	-1.915E+09	-1.915E+09	-1.915E+09	-1.735E+09	-3.117E+08	-3.117E+08	-3.117E+08	
W_ja [mm <sup>3</sup> ]	2.796E+08	3.268E+08	3.268E+08	3.268E+08	3.917E+08	4.568E+08	4.568E+08	4.568E+08	2.885E+08	2.608E+08	2.608E+08	2.608E+08	
W_ip [mm <sup>3</sup> ]	2.748E+08	3.218E+08	3.218E+08	3.218E+08	3.840E+08	4.487E+08	4.487E+08	4.487E+08	2.835E+08	2.546E+08	2.546E+08	2.546E+08	
SLU - RITIRO	n [-]	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm <sup>2</sup> ]	505199	514842	514842	514842	579334	591963	591963	591963	520047	307685	307685	307685
	yg_sp [mm]	-166	-230	-230	-230	-252	-326	-326	-326	-170	-1128	-1128	-1128
	yg_ip [mm]	2024	2250	2250	2250	2228	2474	2474	2474	2020	1352	1352	1352
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	3.364E+11	4.191E+11	4.191E+11	4.191E+11	4.426E+11	5.460E+11	5.460E+11	5.460E+11	3.432E+11	4.284E+11	4.284E+11	4.284E+11
	ly [mm <sup>4</sup> ]	7.397E+13	7.274E+13	7.274E+13	7.274E+13	7.289E+13	7.167E+13	7.167E+13	7.167E+13	7.506E+13	7.332E+13	7.332E+13	7.332E+13
	lz [mm <sup>4</sup> ]	4.746E+11	6.118E+11	6.118E+11	6.118E+11	7.156E+11	9.190E+11	9.190E+11	9.190E+11	4.868E+11	3.442E+11	3.442E+11	3.442E+11
	W_sol_s [mm <sup>3</sup> ]	-1.583E+10	-1.794E+10	-1.794E+10	-1.794E+10	-2.014E+10	-2.278E+10	-2.278E+10	-2.278E+10	-1.607E+10	-2.410E+23	-2.410E+23	-2.410E+23
	W_am_s [mm <sup>3</sup> ]	-1.115E+09	-1.250E+09	-1.250E+09	-1.250E+09	-1.398E+09	-1.567E+09	-1.567E+09	-1.567E+09	-1.131E+09	-2.479E+08	-2.479E+08	-2.479E+08
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-2.864E+09	-2.664E+09	-2.664E+09	-2.664E+09	-2.842E+09	-2.815E+09	-2.815E+09	-2.815E+09	-2.856E+09	-3.051E+08	-3.051E+08	-3.051E+08
W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-3.350E+09	-2.975E+09	-2.975E+09	-2.975E+09	-3.379E+09	-3.208E+09	-3.208E+09	-3.208E+09	-3.324E+09	-3.117E+08	-3.117E+08	-3.117E+08	
W_ja [mm <sup>3</sup> ]	2.382E+08	2.758E+08	2.758E+08	2.758E+08	3.270E+08	3.776E+08	3.776E+08	3.776E+08	2.449E+08	2.608E+08	2.608E+08	2.608E+08	
W_ip [mm <sup>3</sup> ]	2.344E+08	2.719E+08	2.719E+08	2.719E+08	3.211E+08	3.715E+08	3.715E+08	3.715E+08	2.410E+08	2.546E+08	2.546E+08	2.546E+08	

Concio		16				17				18			
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 <sup>2</sup> ]	218163	234356	234356	234356	192604	199203	199203	199203	209664	218293	218293	218293
	yg_sp [mm]	-1112	-1269	-1269	-1269	-1099	-1173	-1173	-1173	-1021	-1120	-1120	-1120
	yg_ip [mm]	788	921	921	921	671	727	727	727	579	650	650	650
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	4.681E+10	6.191E+10	6.191E+10	6.191E+10	4.172E+10	4.797E+10	4.797E+10	4.797E+10	3.533E+10	4.312E+10	4.312E+10	4.312E+10
	ly [mm <sup>4</sup> ]	1.318E+12	1.416E+12	1.416E+12	1.416E+12	1.212E+12	1.254E+12	1.254E+12	1.254E+12	1.390E+12	1.447E+12	1.447E+12	1.447E+12
	lz [mm <sup>4</sup> ]	1.243E+11	1.726E+11	1.726E+11	1.726E+11	9.242E+10	1.090E+11	1.090E+11	1.090E+11	8.556E+10	1.078E+11	1.078E+11	1.078E+11
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-1.118E+08	-1.360E+08	-1.360E+08	-1.360E+08	-8.408E+07	-9.296E+07	-9.296E+07	-9.296E+07	-8.385E+07	-9.628E+07	-9.628E+07	-9.628E+07
	W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-1.142E+08	-1.386E+08	-1.386E+08	-1.386E+08	-8.596E+07	-9.490E+07	-9.490E+07	-9.490E+07	-8.639E+07	-9.893E+07	-9.893E+07	-9.893E+07
	W_ja [mm <sup>3</sup> ]	1.643E+08	1.942E+08	1.942E+08	1.942E+08	1.447E+08	1.567E+08	1.567E+08	1.567E+08	1.586E+08	1.768E+08	1.768E+08	1.768E+08
W_ip [mm <sup>3</sup> ]	1.576E+08	1.874E+08	1.874E+08	1.874E+08	1.378E+08	1.498E+08	1.498E+08	1.498E+08	1.477E+08	1.659E+08	1.659E+08	1.659E+08	
SLU - LUNGO PERIODO	n [-]	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm <sup>2</sup> ]	494951	510118	510118	510118	458648	465247	465247	465247	475708	264898	264898	264898
	yg_sp [mm]	-118	-178	-178	-178	-100	-126	-126	-126	-93	-888	-888	-888
	yg_ip [mm]	1782	2012	2012	2012	1670	1774	1774	1774	1507	882	882	882
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	2.482E+11	3.221E+11	3.221E+11	3.221E+11	2.085E+11	2.376E+11	2.376E+11	2.376E+11	1.657E+11	2.002E+11	2.002E+11	2.002E+11
	ly [mm <sup>4</sup> ]	7.213E+13	7.197E+13	7.197E+13	7.197E+13	7.202E+13	7.207E+13	7.207E+13	7.207E+13	7.220E+13	7.011E+13	7.011E+13	7.011E+13
	lz [mm <sup>4</sup> ]	3.616E+11	4.831E+11	4.831E+11	4.831E+11	3.027E+11	3.487E+11	3.487E+11	3.487E+11	2.829E+11	1.659E+11	1.659E+11	1.659E+11
	W_sol_s [mm <sup>3</sup> ]	-1.405E+10	-1.641E+10	-1.641E+10	-1.641E+10	-1.230E+10	-1.330E+10	-1.330E+10	-1.330E+10	-1.169E+10	-1.397E+23	-1.397E+23	-1.397E+23
	W_am_s [mm <sup>3</sup> ]	-9.571E+08	-1.103E+09	-1.103E+09	-1.103E+09	-8.419E+08	-9.038E+08	-9.038E+08	-9.038E+08	-8.015E+08	-1.445E+08	-1.445E+08	-1.445E+08
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-3.069E+09	-2.711E+09	-2.711E+09	-2.711E+09	-3.041E+09	-2.772E+09	-2.772E+09	-2.772E+09	-3.042E+09	-1.869E+08	-1.869E+08	-1.869E+08
W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-3.854E+09	-3.134E+09	-3.134E+09	-3.134E+09	-4.007E+09	-3.425E+09	-3.425E+09	-3.425E+09	-4.491E+09	-1.934E+08	-1.934E+08	-1.934E+08	
W_ja [mm <sup>3</sup> ]	2.066E+08	2.440E+08	2.440E+08	2.440E+08	1.847E+08	2.001E+08	2.001E+08	2.001E+08	1.929E+08	1.969E+08	1.969E+08	1.969E+08	
W_ip [mm <sup>3</sup> ]	2.029E+08	2.401E+08	2.401E+08	2.401E+08	1.812E+08	1.965E+08	1.965E+08	1.965E+08	1.877E+08	1.880E+08	1.880E+08	1.880E+08	
SLU - BREVE PERIODO	n [-]	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm <sup>2</sup> ]	844279	858151	858151	858151	807975	814574	814574	814574	825035	264898	264898	264898
	yg_sp [mm]	-251	-328	-328	-328	-217	-250	-250	-250	-216	-888	-888	-888
	yg_ip [mm]	1649	1862	1862	1862	1553	1650	1650	1650	1384	882	882	882
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	2.935E+11	3.792E+11	3.792E+11	3.792E+11	2.434E+11	2.769E+11	2.769E+11	2.769E+11	1.910E+11	2.302E+11	2.302E+11	2.302E+11
	ly [mm <sup>4</sup> ]	1.856E+14	1.850E+14	1.850E+14	1.850E+14	1.855E+14	1.855E+14	1.855E+14	1.855E+14	1.857E+14	1.801E+14	1.801E+14	1.801E+14
	lz [mm <sup>4</sup> ]	3.917E+11	5.278E+11	5.278E+11	5.278E+11	3.293E+11	3.810E+11	3.810E+11	3.810E+11	3.077E+11	1.659E+11	1.659E+11	1.659E+11
	W_sol_s [mm <sup>3</sup> ]	-4.436E+09	-5.242E+09	-5.242E+09	-5.242E+09	-3.971E+09	-4.325E+09	-4.325E+09	-4.325E+09	-3.724E+09	-1.397E+23	-1.397E+23	-1.397E+23
	W_am_s [mm <sup>3</sup> ]	-7.666E+08	-8.972E+08	-8.972E+08	-8.972E+08	-6.898E+08	-7.475E+08	-7.475E+08	-7.475E+08	-6.469E+08	-1.445E+08	-1.445E+08	-1.445E+08
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-1.561E+09	-1.608E+09	-1.608E+09	-1.608E+09	-1.515E+09	-1.526E+09	-1.526E+09	-1.526E+09	-1.427E+09	-1.869E+08	-1.869E+08	-1.869E+08
W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-1.726E+09	-1.735E+09	-1.735E+09	-1.735E+09	-1.703E+09	-1.688E+09	-1.688E+09	-1.688E+09	-1.657E+09	-1.934E+08	-1.934E+08	-1.934E+08	
W_ja [mm <sup>3</sup> ]	2.422E+08	2.885E+08	2.885E+08	2.885E+08	2.165E+08	2.354E+08	2.354E+08	2.354E+08	2.289E+08	1.969E+08	1.969E+08	1.969E+08	
W_ip [mm <sup>3</sup> ]	2.375E+08	2.835E+08	2.835E+08	2.835E+08	2.121E+08	2.308E+08	2.308E+08	2.308E+08	2.223E+08	1.880E+08	1.880E+08	1.880E+08	
SLU - RITIRO	n [-]	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	15.53	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm <sup>2</sup> ]	504917	520047	520047	520047	468614	475212	475212	475212	485674	264898	264898	264898
	yg_sp [mm]	-111	-170	-170	-170	-93	-118	-118	-118	-86	-888	-888	-888
	yg_ip [mm]	1789	2020	2020	2020	1677	1782	1782	1782	1514	882	882	882
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	2.509E+11	3.255E+11	3.255E+11	3.255E+11	2.106E+11	2.401E+11	2.401E+11	2.401E+11	1.673E+11	2.020E+11	2.020E+11	2.020E+11
	ly [mm <sup>4</sup> ]	7.537E+13	7.519E+13	7.519E+13	7.519E+13	7.526E+13	7.530E+13	7.530E+13	7.530E+13	7.544E+13	7.325E+13	7.325E+13	7.325E+13
	lz [mm <sup>4</sup> ]	3.643E+11	4.868E+11	4.868E+11	4.868E+11	3.052E+11	3.515E+11	3.515E+11	3.515E+11	2.853E+11	1.659E+11	1.659E+11	1.659E+11
	W_sol_s [mm <sup>3</sup> ]	-1.377E+10	-1.607E+10	-1.607E+10	-1.607E+10	-1.207E+10	-1.305E+10	-1.305E+10	-1.305E+10	-1.147E+10	-1.397E+23	-1.397E+23	-1.397E+23
	W_am_s [mm <sup>3</sup> ]	-9.819E+08	-1.131E+09	-1.131E+09	-1.131E+09	-8.654E+08	-9.290E+08	-9.290E+08	-9.290E+08	-8.235E+08	-1.445E+08	-1.445E+08	-1.445E+08
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-3.281E+09	-2.856E+09	-2.856E+09	-2.856E+09	-3.295E+09	-2.969E+09	-2.969E+09	-2.969E+09	-3.300E+09	-1.869E+08	-1.869E+08	-1.869E+08
W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-4.186E+09	-3.324E+09	-3.324E+09	-3.324E+09	-4.447E+09	-3.723E+09	-3.723E+09	-3.723E+09	-5.054E+09	-1.934E+08	-1.934E+08	-1.934E+08	
W_ja [mm <sup>3</sup> ]	2.074E+08	2.449E+08	2.449E+08	2.449E+08	1.855E+08	2.009E+08	2.009E+08	2.009E+08	1.936E+08	1.969E+08	1.969E+08	1.969E+08	
W_ip [mm <sup>3</sup> ]	2.037E+08	2.410E+08	2.410E+08	2.410E+08	1.819E+08	1.973E+08	1.973E+08	1.973E+08	1.885E+08	1.880E+08	1.880E+08	1.880E+08	

n. doc. B96DA SR1A

Concio		19			
Combinazione		Mmax	Mmin	V	T
SLU - G	n [-]	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm <sup>2</sup> ]	176971	176971	176971	176971
	yg_sp [mm]	-910	-910	-910	-910
	yg_ip [mm]	690	690	690	690
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	3.547E+10	3.547E+10	3.547E+10	3.547E+10
	ly [mm <sup>4</sup> ]	1.173E+12	1.173E+12	1.173E+12	1.173E+12
	lz [mm <sup>4</sup> ]	6.779E+10	6.779E+10	6.779E+10	6.779E+10
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-7.452E+07	-7.452E+07	-7.452E+07	-7.452E+07
	W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-7.654E+07	-7.654E+07	-7.654E+07	-7.654E+07
	W_ia [mm <sup>3</sup> ]	1.027E+08	1.027E+08	1.027E+08	1.027E+08
	W_ip [mm <sup>3</sup> ]	9.821E+07	9.821E+07	9.821E+07	9.821E+07
SLU - LUNGO PERIODO	n [-]	16.24	16.24	16.24	16.24
	A [mm <sup>2</sup> ]	434941	411450	411450	411450
	yg_sp [mm]	-41	-56	-56	-56
	yg_ip [mm]	1559	1544	1544	1544
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	1.689E+11	1.689E+11	1.689E+11	1.689E+11
	ly [mm <sup>4</sup> ]	6.984E+13	6.358E+13	6.358E+13	6.358E+13
	lz [mm <sup>4</sup> ]	2.122E+11	2.080E+11	2.080E+11	2.080E+11
	W_sol_s [mm <sup>3</sup> ]	-1.011E+10	-9.496E+09	-9.496E+09	-9.496E+09
	W_arm_s [mm <sup>3</sup> ]	-7.056E+08	-6.588E+08	-6.588E+08	-6.588E+08
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-5.208E+09	-3.732E+09	-3.732E+09	-3.732E+09
	W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-1.267E+10	-6.553E+09	-6.553E+09	-6.553E+09
W_ia [mm <sup>3</sup> ]	1.388E+08	1.374E+08	1.374E+08	1.374E+08	
W_ip [mm <sup>3</sup> ]	1.361E+08	1.347E+08	1.347E+08	1.347E+08	
SLU - BREVE PERIODO	n [-]	6.24	6.24	6.24	6.24
	A [mm <sup>2</sup> ]	773665	719331	719331	719331
	yg_sp [mm]	-148	-170	-170	-170
	yg_ip [mm]	1452	1430	1430	1430
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	1.952E+11	1.952E+11	1.952E+11	1.952E+11
	ly [mm <sup>4</sup> ]	1.799E+14	1.636E+14	1.636E+14	1.636E+14
	lz [mm <sup>4</sup> ]	2.275E+11	2.238E+11	2.238E+11	2.238E+11
	W_sol_s [mm <sup>3</sup> ]	-3.170E+09	-2.971E+09	-2.971E+09	-2.971E+09
	W_arm_s [mm <sup>3</sup> ]	-5.579E+08	-5.203E+08	-5.203E+08	-5.203E+08
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-1.540E+09	-1.316E+09	-1.316E+09	-1.316E+09
	W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-1.839E+09	-1.532E+09	-1.532E+09	-1.532E+09
W_ia [mm <sup>3</sup> ]	1.599E+08	1.599E+08	1.599E+08	1.599E+08	
W_ip [mm <sup>3</sup> ]	1.566E+08	1.565E+08	1.565E+08	1.565E+08	
SLU - RITIRO	n [-]	15.53	15.53	15.53	15.53
	A [mm <sup>2</sup> ]	444604	420234	420234	420234
	yg_sp [mm]	-35	-50	-50	-50
	yg_ip [mm]	1565	1550	1550	1550
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	1.705E+11	1.705E+11	1.705E+11	1.705E+11
	ly [mm <sup>4</sup> ]	7.298E+13	6.644E+13	6.644E+13	6.644E+13
	lz [mm <sup>4</sup> ]	2.139E+11	2.097E+11	2.097E+11	2.097E+11
	W_sol_s [mm <sup>3</sup> ]	-9.916E+09	-9.308E+09	-9.308E+09	-9.308E+09
	W_arm_s [mm <sup>3</sup> ]	-7.251E+08	-6.767E+08	-6.767E+08	-6.767E+08
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-6.121E+09	-4.206E+09	-4.206E+09	-4.206E+09
	W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-1.955E+10	-8.112E+09	-8.112E+09	-8.112E+09
W_ia [mm <sup>3</sup> ]	1.393E+08	1.379E+08	1.379E+08	1.379E+08	
W_ip [mm <sup>3</sup> ]	1.366E+08	1.353E+08	1.353E+08	1.353E+08	



11.4.4.3 SLE

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 [mm²]	172415	172415	172415	172415	186273	194902	194902	194902	192604	199203	199203	199203
	yg_sp [mm]	-933	-933	-933	-933	-990	-1086	-1086	-1086	-1099	-1173	-1173	-1173
	yg_ip [mm]	667	667	667	667	610	684	684	684	671	727	727	727
	Jt [mm⁴]	3.547E+10	3.547E+10	3.547E+10	3.547E+10	3.533E+10	4.311E+10	4.311E+10	4.311E+10	4.172E+10	4.797E+10	4.797E+10	4.797E+10
	ly [mm⁴]	1.143E+12	1.143E+12	1.143E+12	1.143E+12	1.235E+12	1.292E+12	1.292E+12	1.292E+12	1.212E+12	1.254E+12	1.254E+12	1.254E+12
	lz [mm⁴]	6.411E+10	6.411E+10	6.411E+10	6.411E+10	7.531E+10	9.504E+10	9.504E+10	9.504E+10	9.242E+10	1.090E+11	1.090E+11	1.090E+11
	W_sol_s [mm³]	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
	W_arm_s [mm³]	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
	W_arm_i [mm³]	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
	W_sol_i [mm³]	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
	W_sp [mm³]	-6.870E+07	-6.870E+07	-6.870E+07	-6.870E+07	-7.606E+07	-8.748E+07	-8.748E+07	-8.748E+07	-8.408E+07	-9.296E+07	-9.296E+07	-9.296E+07
	W_sa [mm³]	-7.021E+07	-7.021E+07	-7.021E+07	-7.021E+07	-7.811E+07	-8.962E+07	-8.962E+07	-8.962E+07	-8.596E+07	-9.490E+07	-9.490E+07	-9.490E+07
	W_ia [mm³]	1.007E+08	1.007E+08	1.007E+08	1.007E+08	1.303E+08	1.459E+08	1.459E+08	1.459E+08	1.447E+08	1.567E+08	1.567E+08	1.567E+08
W_ip [mm³]	9.614E+07	9.614E+07	9.614E+07	9.614E+07	1.235E+08	1.391E+08	1.391E+08	1.391E+08	1.378E+08	1.498E+08	1.498E+08	1.498E+08	
SLE - t inf	n [-]	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm²]	391347	406894	406894	406894	452317	413834	413834	413834	458648	247266	247266	247266
	yg_sp [mm]	-60	-48	-48	-48	-63	-133	-133	-133	-98	-913	-913	-913
	yg_ip [mm]	1540	1552	1552	1552	1537	1637	1637	1637	1672	987	987	987
	Jt [mm⁴]	1.688E+11	1.688E+11	1.688E+11	1.688E+11	1.656E+11	2.000E+11	2.000E+11	2.000E+11	2.085E+11	2.376E+11	2.376E+11	2.376E+11
	ly [mm⁴]	6.348E+13	6.791E+13	6.791E+13	6.791E+13	7.205E+13	5.956E+13	5.956E+13	5.956E+13	7.202E+13	7.207E+13	7.207E+13	7.207E+13
	lz [mm⁴]	2.098E+11	2.131E+11	2.131E+11	2.131E+11	2.494E+11	2.913E+11	2.913E+11	2.913E+11	3.038E+11	1.761E+11	1.761E+11	1.761E+11
	W_sol_s [mm³]	-9.469E+09	-9.930E+09	-9.930E+09	-9.930E+09	-1.117E+10	-1.093E+10	-1.093E+10	-1.093E+10	-1.241E+10	-1.452E+23	-1.452E+23	-1.452E+23
	W_arm_s [mm³]	-6.560E+08	-6.907E+08	-6.907E+08	-6.907E+08	-7.728E+08	-7.414E+08	-7.414E+08	-7.414E+08	-8.496E+08	-1.501E+08	-1.501E+08	-1.501E+08
	W_arm_i [mm³]	-5.831E+08	-6.115E+08	-6.115E+08	-6.115E+08	-1.514E+09	-1.240E+09	-1.240E+09	-1.240E+09	-1.522E+09	-1.735E+08	-1.735E+08	-1.735E+08
	W_sol_i [mm³]	-5.692E+10	-7.139E+10	-7.139E+10	-7.139E+10	-6.453E+10	-3.559E+10	-3.559E+10	-3.559E+10	-5.055E+10	-1.929E+23	-1.929E+23	-1.929E+23
	W_sp [mm³]	-3.505E+09	-4.396E+09	-4.396E+09	-4.396E+09	-3.973E+09	-2.191E+09	-2.191E+09	-2.191E+09	-3.113E+09	-1.929E+08	-1.929E+08	-1.929E+08
	W_sa [mm³]	-5.263E+09	-7.485E+09	-7.485E+09	-7.485E+09	-6.783E+09	-2.724E+09	-2.724E+09	-2.724E+09	-4.128E+09	-1.981E+08	-1.981E+08	-1.981E+08
	W_ia [mm³]	1.390E+08	1.400E+08	1.400E+08	1.400E+08	1.657E+08	1.815E+08	1.815E+08	1.815E+08	1.852E+08	1.844E+08	1.844E+08	1.844E+08
W_ip [mm³]	1.362E+08	1.373E+08	1.373E+08	1.373E+08	1.623E+08	1.780E+08	1.780E+08	1.780E+08	1.817E+08	1.784E+08	1.784E+08	1.784E+08	
SLE - t0	n [-]	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm²]	678814	714775	714775	714775	801644	701302	701302	701302	807975	247266	247266	247266
	yg_sp [mm]	-177	-160	-160	-160	-174	-271	-271	-271	-215	-913	-913	-913
	yg_ip [mm]	1423	1440	1440	1440	1426	1499	1499	1499	1555	987	987	987
	Jt [mm⁴]	1.951E+11	1.951E+11	1.951E+11	1.951E+11	1.908E+11	2.300E+11	2.300E+11	2.300E+11	2.434E+11	2.769E+11	2.769E+11	2.769E+11
	ly [mm⁴]	1.634E+14	1.749E+14	1.749E+14	1.749E+14	1.855E+14	1.529E+14	1.529E+14	1.529E+14	1.855E+14	1.855E+14	1.855E+14	1.855E+14
	lz [mm⁴]	2.254E+11	2.282E+11	2.282E+11	2.282E+11	2.690E+11	3.187E+11	3.187E+11	3.187E+11	3.301E+11	1.761E+11	1.761E+11	1.761E+11
	W_sol_s [mm³]	-2.947E+09	-3.094E+09	-3.094E+09	-3.094E+09	-3.543E+09	-3.481E+09	-3.481E+09	-3.481E+09	-3.998E+09	-1.452E+23	-1.452E+23	-1.452E+23
	W_arm_s [mm³]	-5.154E+08	-5.431E+08	-5.431E+08	-5.431E+08	-6.202E+08	-5.998E+08	-5.998E+08	-5.998E+08	-6.947E+08	-1.501E+08	-1.501E+08	-1.501E+08
	W_arm_i [mm³]	-4.722E+08	-4.959E+08	-4.959E+08	-4.959E+08	-9.757E+08	-8.536E+08	-8.536E+08	-8.536E+08	-1.041E+09	-1.735E+08	-1.735E+08	-1.735E+08
	W_sol_i [mm³]	-7.929E+09	-8.886E+09	-8.886E+09	-8.886E+09	-9.665E+09	-7.328E+09	-7.328E+09	-7.328E+09	-9.572E+09	-1.929E+23	-1.929E+23	-1.929E+23
	W_sp [mm³]	-1.271E+09	-1.424E+09	-1.424E+09	-1.424E+09	-1.549E+09	-1.174E+09	-1.174E+09	-1.174E+09	-1.534E+09	-1.929E+08	-1.929E+08	-1.929E+08
	W_sa [mm³]	-1.432E+09	-1.627E+09	-1.627E+09	-1.627E+09	-1.822E+09	-1.299E+09	-1.299E+09	-1.299E+09	-1.727E+09	-1.981E+08	-1.981E+08	-1.981E+08
	W_ia [mm³]	1.619E+08	1.619E+08	1.619E+08	1.619E+08	1.929E+08	2.173E+08	2.173E+08	2.173E+08	2.168E+08	1.844E+08	1.844E+08	1.844E+08
W_ip [mm³]	1.585E+08	1.585E+08	1.585E+08	1.585E+08	1.886E+08	2.127E+08	2.127E+08	2.127E+08	2.123E+08	1.784E+08	1.784E+08	1.784E+08	

n. doc. B96DA SR1A

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 <sup>2</sup> ]	218163	224518	224306	218504	234356	240704	240766	240678	294008	311876	311876	311876
	yg_sp [mm]	-1112	-1226	-1209	-1337	-1269	-1380	-1382	-1379	-1373	-1542	-1542	-1542
	yg_ip [mm]	788	964	981	853	921	1100	1098	1101	1107	1258	1258	1258
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	4.681E+10	5.719E+10	5.719E+10	5.719E+10	5.784E+10	6.778E+10	6.778E+10	6.778E+10	6.833E+10	8.665E+10	8.665E+10	8.665E+10
	ly [mm <sup>4</sup> ]	1.318E+12	1.234E+12	1.233E+12	1.201E+12	1.288E+12	1.198E+12	1.199E+12	1.198E+12	1.464E+12	1.553E+12	1.553E+12	1.553E+12
	lz [mm <sup>4</sup> ]	1.243E+11	1.763E+11	1.831E+11	1.714E+11	1.726E+11	2.318E+11	2.312E+11	2.321E+11	2.973E+11	3.921E+11	3.921E+11	3.921E+11
	W_sol_s [mm <sup>3</sup> ]	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
	W_arm_s [mm <sup>3</sup> ]	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
	W_arm_i [mm <sup>3</sup> ]	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
	W_sol_i [mm <sup>3</sup> ]	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-1.118E+08	-1.438E+08	-1.515E+08	-1.281E+08	-1.360E+08	-1.680E+08	-1.673E+08	-1.683E+08	-2.166E+08	-2.544E+08	-2.544E+08	-2.544E+08
	W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-1.142E+08	-1.467E+08	-1.545E+08	-1.305E+08	-1.386E+08	-1.709E+08	-1.702E+08	-1.713E+08	-2.231E+08	-2.611E+08	-2.611E+08	-2.611E+08
	W_ja [mm <sup>3</sup> ]	1.643E+08	1.891E+08	1.928E+08	2.088E+08	1.942E+08	2.171E+08	2.170E+08	2.171E+08	2.786E+08	3.218E+08	3.218E+08	3.218E+08
W_ip [mm <sup>3</sup> ]	1.576E+08	1.828E+08	1.865E+08	2.010E+08	1.874E+08	2.108E+08	2.107E+08	2.108E+08	2.685E+08	3.116E+08	3.116E+08	3.116E+08	
SLE - t Inf	n [-]	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm <sup>2</sup> ]	494951	510118	510118	510118	510118	519472	519472	519472	569721	376127	376127	376127
	yg_sp [mm]	-116	-176	-176	-176	-176	-244	-244	-244	-258	-1256	-1256	-1256
	yg_ip [mm]	1784	2014	2014	2014	2014	2236	2236	2236	2222	1544	1544	1544
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	2.482E+11	3.221E+11	3.221E+11	3.221E+11	3.389E+11	4.233E+11	4.233E+11	4.233E+11	4.366E+11	5.388E+11	5.388E+11	5.388E+11
	ly [mm <sup>4</sup> ]	7.213E+13	7.197E+13	7.197E+13	7.197E+13	7.184E+13	7.018E+13	7.018E+13	7.018E+13	6.977E+13	6.860E+13	6.860E+13	6.860E+13
	lz [mm <sup>4</sup> ]	3.628E+11	4.846E+11	4.846E+11	4.846E+11	4.846E+11	6.246E+11	6.246E+11	6.246E+11	7.122E+11	5.497E+11	5.497E+11	5.497E+11
	W_sol_s [mm <sup>3</sup> ]	-1.416E+10	-1.652E+10	-1.652E+10	-1.652E+10	-1.652E+10	-1.864E+10	-1.864E+10	-1.864E+10	-2.072E+10	-3.532E+23	-3.532E+23	-3.532E+23
	W_arm_s [mm <sup>3</sup> ]	-9.649E+08	-1.110E+09	-1.110E+09	-1.110E+09	-1.110E+09	-1.239E+09	-1.239E+09	-1.239E+09	-1.374E+09	-3.626E+08	-3.626E+08	-3.626E+08
	W_arm_i [mm <sup>3</sup> ]	-1.664E+09	-1.740E+09	-1.740E+09	-1.740E+09	-1.740E+09	-1.804E+09	-1.804E+09	-1.804E+09	-1.977E+09	-4.047E+08	-4.047E+08	-4.047E+08
	W_sol_i [mm <sup>3</sup> ]	-5.078E+10	-4.461E+10	-4.461E+10	-4.461E+10	-4.461E+10	-4.153E+10	-4.153E+10	-4.153E+10	-4.478E+10	-4.376E+23	-4.376E+23	-4.376E+23
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-3.127E+09	-2.747E+09	-2.747E+09	-2.747E+09	-2.747E+09	-2.558E+09	-2.558E+09	-2.558E+09	-2.757E+09	-4.376E+08	-4.376E+08	-4.376E+08
	W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-3.942E+09	-3.179E+09	-3.179E+09	-3.179E+09	-3.179E+09	-2.836E+09	-2.836E+09	-2.836E+09	-3.262E+09	-4.520E+08	-4.520E+08	-4.520E+08
	W_ja [mm <sup>3</sup> ]	2.071E+08	2.445E+08	2.445E+08	2.445E+08	2.445E+08	2.834E+08	2.834E+08	2.834E+08	3.265E+08	3.656E+08	3.656E+08	3.656E+08
W_ip [mm <sup>3</sup> ]	2.034E+08	2.407E+08	2.407E+08	2.407E+08	2.407E+08	2.794E+08	2.794E+08	2.794E+08	3.206E+08	3.561E+08	3.561E+08	3.561E+08	
SLE - t0	n [-]	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm <sup>2</sup> ]	844279	858151	858151	858151	858151	858873	858873	858873	906676	376127	376127	376127
	yg_sp [mm]	-249	-326	-326	-326	-326	-417	-417	-417	-456	-1256	-1256	-1256
	yg_ip [mm]	1651	1864	1864	1864	1864	2063	2063	2063	2024	1544	1544	1544
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	2.935E+11	3.792E+11	3.792E+11	3.792E+11	4.105E+11	5.098E+11	5.098E+11	5.098E+11	5.412E+11	6.628E+11	6.628E+11	6.628E+11
	ly [mm <sup>4</sup> ]	1.856E+14	1.850E+14	1.850E+14	1.850E+14	1.849E+14	1.804E+14	1.804E+14	1.804E+14	1.792E+14	1.761E+14	1.761E+14	1.761E+14
	lz [mm <sup>4</sup> ]	3.926E+11	5.289E+11	5.289E+11	5.289E+11	5.289E+11	6.874E+11	6.874E+11	6.874E+11	7.777E+11	5.497E+11	5.497E+11	5.497E+11
	W_sol_s [mm <sup>3</sup> ]	-4.463E+09	-5.271E+09	-5.271E+09	-5.271E+09	-5.271E+09	-5.986E+09	-5.986E+09	-5.986E+09	-6.415E+09	-3.532E+23	-3.532E+23	-3.532E+23
	W_arm_s [mm <sup>3</sup> ]	-7.715E+08	-9.023E+08	-9.023E+08	-9.023E+08	-9.023E+08	-1.016E+09	-1.016E+09	-1.016E+09	-1.085E+09	-3.626E+08	-3.626E+08	-3.626E+08
	W_arm_i [mm <sup>3</sup> ]	-1.119E+09	-1.235E+09	-1.235E+09	-1.235E+09	-1.235E+09	-1.326E+09	-1.326E+09	-1.326E+09	-1.393E+09	-4.047E+08	-4.047E+08	-4.047E+08
	W_sol_i [mm <sup>3</sup> ]	-9.845E+09	-1.012E+10	-1.012E+10	-1.012E+10	-1.012E+10	-1.030E+10	-1.030E+10	-1.030E+10	-1.063E+10	-4.376E+23	-4.376E+23	-4.376E+23
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-1.578E+09	-1.621E+09	-1.621E+09	-1.621E+09	-1.621E+09	-1.650E+09	-1.650E+09	-1.650E+09	-1.704E+09	-4.376E+08	-4.376E+08	-4.376E+08
	W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-1.746E+09	-1.750E+09	-1.750E+09	-1.750E+09	-1.750E+09	-1.751E+09	-1.751E+09	-1.751E+09	-1.867E+09	-4.520E+08	-4.520E+08	-4.520E+08
	W_ja [mm <sup>3</sup> ]	2.424E+08	2.888E+08	2.888E+08	2.888E+08	2.888E+08	3.384E+08	3.384E+08	3.384E+08	3.921E+08	3.656E+08	3.656E+08	3.656E+08
W_ip [mm <sup>3</sup> ]	2.377E+08	2.838E+08	2.838E+08	2.838E+08	2.838E+08	3.332E+08	3.332E+08	3.332E+08	3.843E+08	3.561E+08	3.561E+08	3.561E+08	

n. doc. B96DA SR1A

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 <sup>2</sup> ]	223523	228969	228625	228807	208803	214219	185353	205670	209250	221432	212330	207183
	yg_sp [mm]	-1278	-1388	-1381	-1385	-1119	-1232	-1308	-1356	-965	-1136	-1173	-1189
	yg_ip [mm]	912	1092	1099	1095	781	958	882	834	635	764	727	711
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	5.765E+10	6.752E+10	6.752E+10	6.752E+10	4.668E+10	5.700E+10	5.700E+10	5.700E+10	3.511E+10	4.921E+10	4.560E+10	4.560E+10
	ly [mm <sup>4</sup> ]	1.229E+12	1.140E+12	1.138E+12	1.139E+12	1.261E+12	1.177E+12	1.019E+12	1.130E+12	1.387E+12	1.468E+12	1.283E+12	1.252E+12
	lz [mm <sup>4</sup> ]	1.681E+11	2.262E+11	2.279E+11	2.270E+11	1.213E+11	1.726E+11	1.637E+11	1.679E+11	9.628E+10	1.407E+11	1.401E+11	1.394E+11
	W_sol_s [mm <sup>3</sup> ]	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
	W_arm_s [mm <sup>3</sup> ]	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
	W_arm_i [mm <sup>3</sup> ]	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
	W_sol_i [mm <sup>3</sup> ]	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-1.316E+08	-1.630E+08	-1.650E+08	-1.639E+08	-1.084E+08	-1.400E+08	-1.252E+08	-1.238E+08	-9.979E+07	-1.239E+08	-1.194E+08	-1.173E+08
	W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-1.341E+08	-1.659E+08	-1.680E+08	-1.668E+08	-1.108E+08	-1.428E+08	-1.275E+08	-1.260E+08	-1.032E+08	-1.275E+08	-1.228E+08	-1.205E+08
	W_ia [mm <sup>3</sup> ]	1.910E+08	2.134E+08	2.136E+08	2.134E+08	1.621E+08	1.864E+08	1.924E+08	2.095E+08	1.618E+08	1.944E+08	2.039E+08	2.076E+08
	W_ip [mm <sup>3</sup> ]	1.843E+08	2.071E+08	2.074E+08	2.072E+08	1.554E+08	1.802E+08	1.855E+08	2.014E+08	1.516E+08	1.842E+08	1.927E+08	1.959E+08
SLE - t Inf	n [-]	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm <sup>2</sup> ]	495410	505229	505229	505229	485591	495410	495410	495410	475294	269496	269496	269496
	yg_sp [mm]	-173	-238	-238	-238	-111	-173	-173	-173	-77	-898	-898	-898
	yg_ip [mm]	2017	2242	2242	2242	1789	2017	2017	2017	1523	1002	1002	1002
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	3.324E+11	4.142E+11	4.142E+11	4.142E+11	2.445E+11	3.166E+11	3.166E+11	3.166E+11	1.610E+11	2.208E+11	2.208E+11	2.208E+11
	ly [mm <sup>4</sup> ]	7.079E+13	6.961E+13	6.961E+13	6.961E+13	7.207E+13	7.091E+13	7.091E+13	7.091E+13	7.220E+13	7.228E+13	7.228E+13	7.228E+13
	lz [mm <sup>4</sup> ]	4.710E+11	6.072E+11	6.072E+11	6.072E+11	3.543E+11	4.710E+11	4.710E+11	4.710E+11	2.762E+11	2.020E+11	2.020E+11	2.020E+11
	W_sol_s [mm <sup>3</sup> ]	-1.616E+10	-1.832E+10	-1.832E+10	-1.832E+10	-1.398E+10	-1.616E+10	-1.616E+10	-1.616E+10	-1.190E+10	-1.687E+23	-1.687E+23	-1.687E+23
	W_arm_s [mm <sup>3</sup> ]	-1.087E+09	-1.218E+09	-1.218E+09	-1.218E+09	-9.537E+08	-1.087E+09	-1.087E+09	-1.087E+09	-8.196E+08	-1.745E+08	-1.745E+08	-1.745E+08
	W_arm_i [mm <sup>3</sup> ]	-2.085E+09	-2.088E+09	-2.088E+09	-2.088E+09	-2.160E+09	-2.085E+09	-2.085E+09	-2.085E+09	-2.132E+09	-2.126E+08	-2.126E+08	-2.126E+08
	W_sol_i [mm <sup>3</sup> ]	-4.411E+10	-4.138E+10	-4.138E+10	-4.138E+10	-5.161E+10	-4.411E+10	-4.411E+10	-4.411E+10	-5.822E+10	-2.250E+23	-2.250E+23	-2.250E+23
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-2.716E+09	-2.548E+09	-2.548E+09	-2.548E+09	-3.178E+09	-2.716E+09	-2.716E+09	-2.716E+09	-3.585E+09	-2.250E+08	-2.250E+08	-2.250E+08
	W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-3.152E+09	-2.833E+09	-2.833E+09	-2.833E+09	-4.049E+09	-3.152E+09	-3.152E+09	-3.152E+09	-6.131E+09	-2.333E+08	-2.333E+08	-2.333E+08
	W_ia [mm <sup>3</sup> ]	2.373E+08	2.748E+08	2.748E+08	2.748E+08	2.017E+08	2.373E+08	2.373E+08	2.373E+08	1.863E+08	2.099E+08	2.099E+08	2.099E+08
	W_ip [mm <sup>3</sup> ]	2.336E+08	2.709E+08	2.709E+08	2.709E+08	1.981E+08	2.336E+08	2.336E+08	2.336E+08	1.814E+08	2.015E+08	2.015E+08	2.015E+08
SLE - t0	n [-]	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm <sup>2</sup> ]	838552	842185	842185	842185	834918	838552	838552	838552	824621	269496	269496	269496
	yg_sp [mm]	-320	-405	-405	-405	-240	-320	-320	-320	-197	-898	-898	-898
	yg_ip [mm]	1870	2075	2075	2075	1660	1870	1870	1870	1403	1002	1002	1002
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	4.009E+11	4.967E+11	4.967E+11	4.967E+11	2.883E+11	3.717E+11	3.717E+11	3.717E+11	1.847E+11	2.523E+11	2.523E+11	2.523E+11
	ly [mm <sup>4</sup> ]	1.823E+14	1.791E+14	1.791E+14	1.791E+14	1.856E+14	1.824E+14	1.824E+14	1.824E+14	1.857E+14	1.858E+14	1.858E+14	1.858E+14
	lz [mm <sup>4</sup> ]	5.140E+11	6.678E+11	6.678E+11	6.678E+11	3.831E+11	5.140E+11	5.140E+11	5.140E+11	2.978E+11	2.020E+11	2.020E+11	2.020E+11
	W_sol_s [mm <sup>3</sup> ]	-5.175E+09	-5.911E+09	-5.911E+09	-5.911E+09	-4.424E+09	-5.175E+09	-5.175E+09	-5.175E+09	-3.738E+09	-1.687E+23	-1.687E+23	-1.687E+23
	W_arm_s [mm <sup>3</sup> ]	-8.866E+08	-1.004E+09	-1.004E+09	-1.004E+09	-7.656E+08	-8.866E+08	-8.866E+08	-8.866E+08	-6.515E+08	-1.745E+08	-1.745E+08	-1.745E+08
	W_arm_i [mm <sup>3</sup> ]	-1.381E+09	-1.460E+09	-1.460E+09	-1.460E+09	-1.308E+09	-1.381E+09	-1.381E+09	-1.381E+09	-1.193E+09	-2.126E+08	-2.126E+08	-2.126E+08
	W_sol_i [mm <sup>3</sup> ]	-1.003E+10	-1.029E+10	-1.029E+10	-1.029E+10	-9.945E+09	-1.003E+10	-1.003E+10	-1.003E+10	-9.427E+09	-2.250E+23	-2.250E+23	-2.250E+23
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-1.608E+09	-1.649E+09	-1.649E+09	-1.649E+09	-1.594E+09	-1.608E+09	-1.608E+09	-1.608E+09	-1.511E+09	-2.250E+08	-2.250E+08	-2.250E+08
	W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-1.738E+09	-1.753E+09	-1.753E+09	-1.753E+09	-1.771E+09	-1.738E+09	-1.738E+09	-1.738E+09	-1.804E+09	-2.333E+08	-2.333E+08	-2.333E+08
	W_ia [mm <sup>3</sup> ]	2.796E+08	3.268E+08	3.268E+08	3.268E+08	2.354E+08	2.796E+08	2.796E+08	2.796E+08	2.185E+08	2.099E+08	2.099E+08	2.099E+08
	W_ip [mm <sup>3</sup> ]	2.748E+08	3.218E+08	3.218E+08	3.218E+08	2.308E+08	2.748E+08	2.748E+08	2.748E+08	2.123E+08	2.015E+08	2.015E+08	2.015E+08

n. doc. B96DA SR1A

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 <sup>2</sup> ]	221725	221725	221725	221725	209250	221432	221432	221432	208803	223523	155856	210600
	yg_sp [mm]	-913	-913	-913	-913	-965	-1136	-1136	-1136	-1119	-1278	-1355	-1339
	yg_ip [mm]	687	687	687	687	635	764	764	764	781	912	835	851
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	3.512E+10	3.512E+10	3.512E+10	3.512E+10	3.511E+10	4.921E+10	4.921E+10	4.921E+10	4.668E+10	6.171E+10	5.700E+10	5.700E+10
	ly [mm <sup>4</sup> ]	1.470E+12	1.470E+12	1.470E+12	1.470E+12	1.387E+12	1.468E+12	1.468E+12	1.468E+12	1.261E+12	1.350E+12	8.567E+11	1.158E+12
	lz [mm <sup>4</sup> ]	1.064E+11	1.064E+11	1.064E+11	1.064E+11	9.628E+10	1.407E+11	1.407E+11	1.407E+11	1.213E+11	1.681E+11	1.623E+11	1.669E+11
	W_sol_s [mm <sup>3</sup> ]	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
	W_arm_s [mm <sup>3</sup> ]	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
	W_arm_i [mm <sup>3</sup> ]	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
	W_sol_i [mm <sup>3</sup> ]	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-1.166E+08	-1.166E+08	-1.166E+08	-1.166E+08	-9.979E+07	-1.239E+08	-1.239E+08	-1.239E+08	-1.084E+08	-1.316E+08	-1.197E+08	-1.247E+08
	W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-1.220E+08	-1.220E+08	-1.220E+08	-1.220E+08	-1.032E+08	-1.275E+08	-1.275E+08	-1.275E+08	-1.108E+08	-1.341E+08	-1.219E+08	-1.270E+08
	W_ia [mm <sup>3</sup> ]	1.644E+08	1.644E+08	1.644E+08	1.644E+08	1.618E+08	1.944E+08	1.944E+08	1.944E+08	1.621E+08	1.910E+08	2.021E+08	2.037E+08
W_ip [mm <sup>3</sup> ]	1.548E+08	1.548E+08	1.548E+08	1.548E+08	1.516E+08	1.842E+08	1.842E+08	1.842E+08	1.554E+08	1.843E+08	1.944E+08	1.961E+08	
SLE - t Inf	n [-]	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm <sup>2</sup> ]	487769	487769	487769	487769	475294	487477	487477	487477	485591	281290	281290	281290
	yg_sp [mm]	-71	-71	-71	-71	-77	-136	-136	-136	-111	-980	-980	-980
	yg_ip [mm]	1529	1529	1529	1529	1523	1764	1764	1764	1789	1210	1210	1210
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	1.611E+11	1.611E+11	1.611E+11	1.611E+11	1.610E+11	2.208E+11	2.208E+11	2.208E+11	2.445E+11	3.166E+11	3.166E+11	3.166E+11
	ly [mm <sup>4</sup> ]	7.228E+13	7.228E+13	7.228E+13	7.228E+13	7.220E+13	7.228E+13	7.228E+13	7.228E+13	7.207E+13	7.091E+13	7.091E+13	7.091E+13
	lz [mm <sup>4</sup> ]	2.777E+11	2.777E+11	2.777E+11	2.777E+11	2.762E+11	3.850E+11	3.850E+11	3.850E+11	3.543E+11	2.601E+11	2.601E+11	2.601E+11
	W_sol_s [mm <sup>3</sup> ]	-1.215E+10	-1.215E+10	-1.215E+10	-1.215E+10	-1.190E+10	-1.435E+10	-1.435E+10	-1.435E+10	-1.398E+10	-2.032E+23	-2.032E+23	-2.032E+23
	W_arm_s [mm <sup>3</sup> ]	-8.381E+08	-8.381E+08	-8.381E+08	-8.381E+08	-8.196E+08	-9.726E+08	-9.726E+08	-9.726E+08	-9.537E+08	-2.097E+08	-2.097E+08	-2.097E+08
	W_arm_i [mm <sup>3</sup> ]	-2.242E+09	-2.242E+09	-2.242E+09	-2.242E+09	-2.132E+09	-2.044E+09	-2.044E+09	-2.044E+09	-2.160E+09	-2.519E+08	-2.519E+08	-2.519E+08
	W_sol_i [mm <sup>3</sup> ]	-6.320E+10	-6.320E+10	-6.320E+10	-6.320E+10	-5.822E+10	-4.602E+10	-4.602E+10	-4.602E+10	-5.161E+10	-2.654E+23	-2.654E+23	-2.654E+23
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-3.892E+09	-3.892E+09	-3.892E+09	-3.892E+09	-3.585E+09	-2.834E+09	-2.834E+09	-2.834E+09	-3.178E+09	-2.654E+08	-2.654E+08	-2.654E+08
	W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-8.856E+09	-8.856E+09	-8.856E+09	-8.856E+09	-6.131E+09	-3.707E+09	-3.707E+09	-3.707E+09	-4.049E+09	-2.720E+08	-2.720E+08	-2.720E+08
	W_ia [mm <sup>3</sup> ]	1.866E+08	1.866E+08	1.866E+08	1.866E+08	1.863E+08	2.233E+08	2.233E+08	2.233E+08	2.017E+08	2.208E+08	2.208E+08	2.208E+08
W_ip [mm <sup>3</sup> ]	1.817E+08	1.817E+08	1.817E+08	1.817E+08	1.814E+08	2.183E+08	2.183E+08	2.183E+08	1.981E+08	2.149E+08	2.149E+08	2.149E+08	
SLE - t0	n [-]	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm <sup>2</sup> ]	837096	837096	837096	837096	824621	836804	836804	836804	834918	281290	281290	281290
	yg_sp [mm]	-194	-194	-194	-194	-197	-269	-269	-269	-240	-980	-980	-980
	yg_ip [mm]	1406	1406	1406	1406	1403	1631	1631	1631	1660	1210	1210	1210
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	1.849E+11	1.849E+11	1.849E+11	1.849E+11	1.847E+11	2.523E+11	2.523E+11	2.523E+11	2.883E+11	3.717E+11	3.717E+11	3.717E+11
	ly [mm <sup>4</sup> ]	1.858E+14	1.858E+14	1.858E+14	1.858E+14	1.857E+14	1.858E+14	1.858E+14	1.858E+14	1.856E+14	1.824E+14	1.824E+14	1.824E+14
	lz [mm <sup>4</sup> ]	2.979E+11	2.979E+11	2.979E+11	2.979E+11	2.978E+11	4.192E+11	4.192E+11	4.192E+11	3.831E+11	2.601E+11	2.601E+11	2.601E+11
	W_sol_s [mm <sup>3</sup> ]	-3.760E+09	-3.760E+09	-3.760E+09	-3.760E+09	-3.738E+09	-4.594E+09	-4.594E+09	-4.594E+09	-4.424E+09	-2.032E+23	-2.032E+23	-2.032E+23
	W_arm_s [mm <sup>3</sup> ]	-6.556E+08	-6.556E+08	-6.556E+08	-6.556E+08	-6.515E+08	-7.918E+08	-7.918E+08	-7.918E+08	-7.656E+08	-2.097E+08	-2.097E+08	-2.097E+08
	W_arm_i [mm <sup>3</sup> ]	-1.207E+09	-1.207E+09	-1.207E+09	-1.207E+09	-1.193E+09	-1.302E+09	-1.302E+09	-1.302E+09	-1.308E+09	-2.519E+08	-2.519E+08	-2.519E+08
	W_sol_i [mm <sup>3</sup> ]	-9.564E+09	-9.564E+09	-9.564E+09	-9.564E+09	-9.427E+09	-9.709E+09	-9.709E+09	-9.709E+09	-9.945E+09	-2.654E+23	-2.654E+23	-2.654E+23
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-1.533E+09	-1.533E+09	-1.533E+09	-1.533E+09	-1.511E+09	-1.556E+09	-1.556E+09	-1.556E+09	-1.594E+09	-2.654E+08	-2.654E+08	-2.654E+08
	W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-1.930E+09	-1.930E+09	-1.930E+09	-1.930E+09	-1.804E+09	-1.766E+09	-1.766E+09	-1.766E+09	-1.771E+09	-2.720E+08	-2.720E+08	-2.720E+08
	W_ia [mm <sup>3</sup> ]	2.181E+08	2.181E+08	2.181E+08	2.181E+08	2.185E+08	2.635E+08	2.635E+08	2.635E+08	2.354E+08	2.208E+08	2.208E+08	2.208E+08
W_ip [mm <sup>3</sup> ]	2.119E+08	2.119E+08	2.119E+08	2.119E+08	2.123E+08	2.571E+08	2.571E+08	2.571E+08	2.308E+08	2.149E+08	2.149E+08	2.149E+08	

Concio		13				14				15			
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 <sup>2</sup> ]	223523	229395	229501	229542	294008	311876	311876	311876	234356	240738	240853	240737
	yg_sp [mm]	-1278	-1394	-1397	-1397	-1373	-1542	-1542	-1542	-1269	-1381	-1385	-1381
	yg_ip [mm]	912	1086	1083	1083	1107	1258	1258	1258	921	1099	1095	1099
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	5.765E+10	6.752E+10	6.752E+10	6.752E+10	6.833E+10	8.665E+10	8.665E+10	8.665E+10	5.784E+10	6.778E+10	6.778E+10	6.778E+10
	ly [mm <sup>4</sup> ]	1.229E+12	1.142E+12	1.143E+12	1.143E+12	1.464E+12	1.553E+12	1.553E+12	1.553E+12	1.288E+12	1.198E+12	1.199E+12	1.198E+12
	lz [mm <sup>4</sup> ]	1.681E+11	2.250E+11	2.244E+11	2.243E+11	2.973E+11	3.921E+11	3.921E+11	3.921E+11	1.726E+11	2.315E+11	2.306E+11	2.315E+11
	W_sol_s [mm <sup>3</sup> ]	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
	W_arm_s [mm <sup>3</sup> ]	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
	W_arm_i [mm <sup>3</sup> ]	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
	W_sol_i [mm <sup>3</sup> ]	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-1.316E+08	-1.614E+08	-1.607E+08	-1.605E+08	-2.166E+08	-2.544E+08	-2.544E+08	-2.544E+08	-1.360E+08	-1.676E+08	-1.665E+08	-1.676E+08
	W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-1.341E+08	-1.642E+08	-1.635E+08	-1.634E+08	-2.231E+08	-2.611E+08	-2.611E+08	-2.611E+08	-1.386E+08	-1.705E+08	-1.695E+08	-1.705E+08
	W_ja [mm <sup>3</sup> ]	1.910E+08	2.135E+08	2.134E+08	2.135E+08	2.786E+08	3.218E+08	3.218E+08	3.218E+08	1.942E+08	2.170E+08	2.170E+08	2.170E+08
W_ip [mm <sup>3</sup> ]	1.843E+08	2.072E+08	2.071E+08	2.072E+08	2.685E+08	3.116E+08	3.116E+08	3.116E+08	1.874E+08	2.107E+08	2.106E+08	2.107E+08	
SLE - t Inf	n [-]	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm <sup>2</sup> ]	495410	505229	505229	505229	569721	582527	582527	582527	510118	307685	307685	307685
	yg_sp [mm]	-173	-238	-238	-238	-260	-335	-335	-335	-178	-1128	-1128	-1128
	yg_ip [mm]	2017	2242	2242	2242	2220	2465	2465	2465	2012	1352	1352	1352
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	3.324E+11	4.142E+11	4.142E+11	4.142E+11	4.366E+11	5.388E+11	5.388E+11	5.388E+11	3.389E+11	4.233E+11	4.233E+11	4.233E+11
	ly [mm <sup>4</sup> ]	7.079E+13	6.961E+13	6.961E+13	6.961E+13	6.977E+13	6.860E+13	6.860E+13	6.860E+13	7.184E+13	7.018E+13	7.018E+13	7.018E+13
	lz [mm <sup>4</sup> ]	4.710E+11	6.072E+11	6.072E+11	6.072E+11	7.105E+11	9.123E+11	9.123E+11	9.123E+11	4.831E+11	3.442E+11	3.442E+11	3.442E+11
	W_sol_s [mm <sup>3</sup> ]	-1.616E+10	-1.832E+10	-1.832E+10	-1.832E+10	-2.061E+10	-2.332E+10	-2.332E+10	-2.332E+10	-1.641E+10	-2.410E+23	-2.410E+23	-2.410E+23
	W_arm_s [mm <sup>3</sup> ]	-1.087E+09	-1.218E+09	-1.218E+09	-1.218E+09	-1.367E+09	-1.532E+09	-1.532E+09	-1.532E+09	-1.103E+09	-2.479E+08	-2.479E+08	-2.479E+08
	W_arm_i [mm <sup>3</sup> ]	-2.085E+09	-2.088E+09	-2.088E+09	-2.088E+09	-2.275E+09	-2.352E+09	-2.352E+09	-2.352E+09	-2.094E+09	-2.915E+08	-2.915E+08	-2.915E+08
	W_sol_i [mm <sup>3</sup> ]	-4.411E+10	-4.138E+10	-4.138E+10	-4.138E+10	-4.441E+10	-4.418E+10	-4.418E+10	-4.418E+10	-4.403E+10	-3.051E+23	-3.051E+23	-3.051E+23
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-2.716E+09	-2.548E+09	-2.548E+09	-2.548E+09	-2.734E+09	-2.720E+09	-2.720E+09	-2.720E+09	-2.711E+09	-3.051E+08	-3.051E+08	-3.051E+08
	W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-3.152E+09	-2.833E+09	-2.833E+09	-2.833E+09	-3.232E+09	-3.089E+09	-3.089E+09	-3.089E+09	-3.134E+09	-3.117E+08	-3.117E+08	-3.117E+08
	W_ja [mm <sup>3</sup> ]	2.373E+08	2.748E+08	2.748E+08	2.748E+08	3.259E+08	3.763E+08	3.763E+08	3.763E+08	2.440E+08	2.608E+08	2.608E+08	2.608E+08
W_ip [mm <sup>3</sup> ]	2.336E+08	2.709E+08	2.709E+08	2.709E+08	3.200E+08	3.702E+08	3.702E+08	3.702E+08	2.401E+08	2.546E+08	2.546E+08	2.546E+08	
SLE - t0	n [-]	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm <sup>2</sup> ]	838552	842185	842185	842185	906676	913296	913296	913296	858151	307685	307685	307685
	yg_sp [mm]	-320	-405	-405	-405	-458	-564	-564	-564	-328	-1128	-1128	-1128
	yg_ip [mm]	1870	2075	2075	2075	2022	2236	2236	2236	1862	1352	1352	1352
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	4.009E+11	4.967E+11	4.967E+11	4.967E+11	5.412E+11	6.628E+11	6.628E+11	6.628E+11	4.105E+11	5.098E+11	5.098E+11	5.098E+11
	ly [mm <sup>4</sup> ]	1.823E+14	1.791E+14	1.791E+14	1.791E+14	1.792E+14	1.761E+14	1.761E+14	1.761E+14	1.849E+14	1.804E+14	1.804E+14	1.804E+14
	lz [mm <sup>4</sup> ]	5.140E+11	6.678E+11	6.678E+11	6.678E+11	7.762E+11	1.003E+12	1.003E+12	1.003E+12	5.278E+11	3.442E+11	3.442E+11	3.442E+11
	W_sol_s [mm <sup>3</sup> ]	-5.175E+09	-5.911E+09	-5.911E+09	-5.911E+09	-6.387E+09	-7.246E+09	-7.246E+09	-7.246E+09	-5.242E+09	-2.410E+23	-2.410E+23	-2.410E+23
	W_arm_s [mm <sup>3</sup> ]	-8.866E+08	-1.004E+09	-1.004E+09	-1.004E+09	-1.081E+09	-1.218E+09	-1.218E+09	-1.218E+09	-8.972E+08	-2.479E+08	-2.479E+08	-2.479E+08
	W_arm_i [mm <sup>3</sup> ]	-1.381E+09	-1.460E+09	-1.460E+09	-1.460E+09	-1.519E+09	-1.627E+09	-1.627E+09	-1.627E+09	-1.386E+09	-2.915E+08	-2.915E+08	-2.915E+08
	W_sol_i [mm <sup>3</sup> ]	-1.003E+10	-1.029E+10	-1.029E+10	-1.029E+10	-1.057E+10	-1.110E+10	-1.110E+10	-1.110E+10	-1.003E+10	-3.051E+23	-3.051E+23	-3.051E+23
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-1.608E+09	-1.649E+09	-1.649E+09	-1.649E+09	-1.693E+09	-1.779E+09	-1.779E+09	-1.779E+09	-1.608E+09	-3.051E+08	-3.051E+08	-3.051E+08
	W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-1.738E+09	-1.753E+09	-1.753E+09	-1.753E+09	-1.855E+09	-1.915E+09	-1.915E+09	-1.915E+09	-1.735E+09	-3.117E+08	-3.117E+08	-3.117E+08
	W_ja [mm <sup>3</sup> ]	2.796E+08	3.268E+08	3.268E+08	3.268E+08	3.917E+08	4.568E+08	4.568E+08	4.568E+08	2.885E+08	2.608E+08	2.608E+08	2.608E+08
W_ip [mm <sup>3</sup> ]	2.748E+08	3.218E+08	3.218E+08	3.218E+08	3.840E+08	4.487E+08	4.487E+08	4.487E+08	2.835E+08	2.546E+08	2.546E+08	2.546E+08	

n. doc. B96DA SR1A

Concio		16				17				18			
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 <sup>2</sup> ]	218163	224523	173209	217125	192604	199203	199203	199203	209664	218293	218293	218293
	yg_sp [mm]	-1112	-1226	-1366	-1347	-1099	-1173	-1173	-1173	-1021	-1120	-1120	-1120
	yg_ip [mm]	788	964	824	843	671	727	727	727	579	650	650	650
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	4.681E+10	5.719E+10	5.719E+10	5.719E+10	4.172E+10	4.797E+10	4.797E+10	4.797E+10	3.533E+10	4.312E+10	4.312E+10	4.312E+10
	ly [mm <sup>4</sup> ]	1.318E+12	1.234E+12	9.521E+11	1.193E+12	1.212E+12	1.254E+12	1.254E+12	1.254E+12	1.390E+12	1.447E+12	1.447E+12	1.447E+12
	lz [mm <sup>4</sup> ]	1.243E+11	1.762E+11	1.710E+11	1.727E+11	9.242E+10	1.090E+11	1.090E+11	1.090E+11	8.556E+10	1.078E+11	1.078E+11	1.078E+11
	W_sol_s [mm <sup>3</sup> ]	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
	W_arm_s [mm <sup>3</sup> ]	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
	W_arm_i [mm <sup>3</sup> ]	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
	W_sol_i [mm <sup>3</sup> ]	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-1.118E+08	-1.437E+08	-1.251E+08	-1.282E+08	-8.408E+07	-9.296E+07	-9.296E+07	-9.296E+07	-8.385E+07	-9.628E+07	-9.628E+07	-9.628E+07
	W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-1.142E+08	-1.466E+08	-1.274E+08	-1.306E+08	-8.596E+07	-9.490E+07	-9.490E+07	-9.490E+07	-8.639E+07	-9.893E+07	-9.893E+07	-9.893E+07
	W_ia [mm <sup>3</sup> ]	1.643E+08	1.890E+08	2.160E+08	2.129E+08	1.447E+08	1.567E+08	1.567E+08	1.567E+08	1.586E+08	1.768E+08	1.768E+08	1.768E+08
W_ip [mm <sup>3</sup> ]	1.576E+08	1.827E+08	2.076E+08	2.049E+08	1.378E+08	1.498E+08	1.498E+08	1.498E+08	1.477E+08	1.659E+08	1.659E+08	1.659E+08	
SLE - t Inf	n [-]	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm <sup>2</sup> ]	494951	510118	510118	510118	458648	465247	465247	465247	475708	264898	264898	264898
	yg_sp [mm]	-118	-178	-178	-178	-100	-126	-126	-126	-93	-888	-888	-888
	yg_ip [mm]	1782	2012	2012	2012	1670	1774	1774	1774	1507	882	882	882
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	2.482E+11	3.221E+11	3.221E+11	3.221E+11	2.085E+11	2.376E+11	2.376E+11	2.376E+11	1.657E+11	2.002E+11	2.002E+11	2.002E+11
	ly [mm <sup>4</sup> ]	7.213E+13	7.197E+13	7.197E+13	7.197E+13	7.202E+13	7.207E+13	7.207E+13	7.207E+13	7.220E+13	7.011E+13	7.011E+13	7.011E+13
	lz [mm <sup>4</sup> ]	3.616E+11	4.831E+11	4.831E+11	4.831E+11	3.027E+11	3.487E+11	3.487E+11	3.487E+11	2.829E+11	1.659E+11	1.659E+11	1.659E+11
	W_sol_s [mm <sup>3</sup> ]	-1.405E+10	-1.641E+10	-1.641E+10	-1.641E+10	-1.230E+10	-1.330E+10	-1.330E+10	-1.330E+10	-1.169E+10	-1.397E+23	-1.397E+23	-1.397E+23
	W_arm_s [mm <sup>3</sup> ]	-9.571E+08	-1.103E+09	-1.103E+09	-1.103E+09	-8.419E+08	-9.038E+08	-9.038E+08	-9.038E+08	-8.015E+08	-1.445E+08	-1.445E+08	-1.445E+08
	W_arm_i [mm <sup>3</sup> ]	-2.123E+09	-2.094E+09	-2.094E+09	-2.094E+09	-1.991E+09	-1.956E+09	-1.956E+09	-1.956E+09	-1.944E+09	-1.764E+08	-1.764E+08	-1.764E+08
	W_sol_i [mm <sup>3</sup> ]	-4.984E+10	-4.403E+10	-4.403E+10	-4.403E+10	-4.938E+10	-4.501E+10	-4.501E+10	-4.501E+10	-4.941E+10	-1.869E+23	-1.869E+23	-1.869E+23
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-3.069E+09	-2.711E+09	-2.711E+09	-2.711E+09	-3.041E+09	-2.772E+09	-2.772E+09	-2.772E+09	-3.042E+09	-1.869E+08	-1.869E+08	-1.869E+08
	W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-3.854E+09	-3.134E+09	-3.134E+09	-3.134E+09	-4.007E+09	-3.425E+09	-3.425E+09	-3.425E+09	-4.491E+09	-1.934E+08	-1.934E+08	-1.934E+08
	W_ia [mm <sup>3</sup> ]	2.066E+08	2.440E+08	2.440E+08	2.440E+08	1.847E+08	2.001E+08	2.001E+08	2.001E+08	1.929E+08	1.969E+08	1.969E+08	1.969E+08
W_ip [mm <sup>3</sup> ]	2.029E+08	2.401E+08	2.401E+08	2.401E+08	1.812E+08	1.965E+08	1.965E+08	1.965E+08	1.877E+08	1.880E+08	1.880E+08	1.880E+08	
SLE - t0	n [-]	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm <sup>2</sup> ]	844279	858151	858151	858151	807975	814574	814574	814574	825035	264898	264898	264898
	yg_sp [mm]	-251	-328	-328	-328	-217	-250	-250	-250	-216	-888	-888	-888
	yg_ip [mm]	1649	1862	1862	1862	1553	1650	1650	1650	1384	882	882	882
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	2.935E+11	3.792E+11	3.792E+11	3.792E+11	2.434E+11	2.769E+11	2.769E+11	2.769E+11	1.910E+11	2.302E+11	2.302E+11	2.302E+11
	ly [mm <sup>4</sup> ]	1.856E+14	1.850E+14	1.850E+14	1.850E+14	1.855E+14	1.855E+14	1.855E+14	1.855E+14	1.857E+14	1.801E+14	1.801E+14	1.801E+14
	lz [mm <sup>4</sup> ]	3.917E+11	5.278E+11	5.278E+11	5.278E+11	3.293E+11	3.810E+11	3.810E+11	3.810E+11	3.077E+11	1.659E+11	1.659E+11	1.659E+11
	W_sol_s [mm <sup>3</sup> ]	-4.436E+09	-5.242E+09	-5.242E+09	-5.242E+09	-3.971E+09	-4.325E+09	-4.325E+09	-4.325E+09	-3.724E+09	-1.397E+23	-1.397E+23	-1.397E+23
	W_arm_s [mm <sup>3</sup> ]	-7.666E+08	-8.972E+08	-8.972E+08	-8.972E+08	-6.898E+08	-7.475E+08	-7.475E+08	-7.475E+08	-6.469E+08	-1.445E+08	-1.445E+08	-1.445E+08
	W_arm_i [mm <sup>3</sup> ]	-1.291E+09	-1.386E+09	-1.386E+09	-1.386E+09	-1.220E+09	-1.261E+09	-1.261E+09	-1.261E+09	-1.148E+09	-1.764E+08	-1.764E+08	-1.764E+08
	W_sol_i [mm <sup>3</sup> ]	-9.739E+09	-1.003E+10	-1.003E+10	-1.003E+10	-9.452E+09	-9.522E+09	-9.522E+09	-9.522E+09	-8.904E+09	-1.869E+23	-1.869E+23	-1.869E+23
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-1.561E+09	-1.608E+09	-1.608E+09	-1.608E+09	-1.515E+09	-1.526E+09	-1.526E+09	-1.526E+09	-1.427E+09	-1.869E+08	-1.869E+08	-1.869E+08
	W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-1.726E+09	-1.735E+09	-1.735E+09	-1.735E+09	-1.703E+09	-1.688E+09	-1.688E+09	-1.688E+09	-1.657E+09	-1.934E+08	-1.934E+08	-1.934E+08
	W_ia [mm <sup>3</sup> ]	2.422E+08	2.885E+08	2.885E+08	2.885E+08	2.165E+08	2.354E+08	2.354E+08	2.354E+08	2.289E+08	1.969E+08	1.969E+08	1.969E+08
W_ip [mm <sup>3</sup> ]	2.375E+08	2.835E+08	2.835E+08	2.835E+08	2.121E+08	2.308E+08	2.308E+08	2.308E+08	2.223E+08	1.880E+08	1.880E+08	1.880E+08	

n. doc. B96DA SR1A

Concio		19			
Combinazione		Mmax	Mmin	V	T
SLE - g	n [-]	1E+15	1E+15	1E+15	1E+15
	A [mm <sup>2</sup> ]	176971	176971	176971	176971
	yg_sp [mm]	-910	-910	-910	-910
	yg_ip [mm]	690	690	690	690
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	3.547E+10	3.547E+10	3.547E+10	3.547E+10
	ly [mm <sup>4</sup> ]	1.173E+12	1.173E+12	1.173E+12	1.173E+12
	lz [mm <sup>4</sup> ]	6.779E+10	6.779E+10	6.779E+10	6.779E+10
	W_sol_s [mm <sup>3</sup> ]	----	----	----	----
	W_arm_s [mm <sup>3</sup> ]	----	----	----	----
	W_arm_i [mm <sup>3</sup> ]	----	----	----	----
	W_sol_i [mm <sup>3</sup> ]	----	----	----	----
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-7.452E+07	-7.452E+07	-7.452E+07	-7.452E+07
	W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-7.654E+07	-7.654E+07	-7.654E+07	-7.654E+07
	W_ja [mm <sup>3</sup> ]	1.027E+08	1.027E+08	1.027E+08	1.027E+08
W_ip [mm <sup>3</sup> ]	9.821E+07	9.821E+07	9.821E+07	9.821E+07	
SLE - t Inf	n [-]	16.24	16.24	16.24	16.24
	A [mm <sup>2</sup> ]	434941	411450	411450	411450
	yg_sp [mm]	-41	-56	-56	-56
	yg_ip [mm]	1559	1544	1544	1544
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	1.689E+11	1.689E+11	1.689E+11	1.689E+11
	ly [mm <sup>4</sup> ]	6.984E+13	6.358E+13	6.358E+13	6.358E+13
	lz [mm <sup>4</sup> ]	2.122E+11	2.080E+11	2.080E+11	2.080E+11
	W_sol_s [mm <sup>3</sup> ]	-1.011E+10	-9.496E+09	-9.496E+09	-9.496E+09
	W_arm_s [mm <sup>3</sup> ]	-7.056E+08	-6.588E+08	-6.588E+08	-6.588E+08
	W_arm_i [mm <sup>3</sup> ]	-2.276E+09	-1.922E+09	-1.922E+09	-1.922E+09
	W_sol_i [mm <sup>3</sup> ]	-8.458E+10	-6.060E+10	-6.060E+10	-6.060E+10
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-5.208E+09	-3.732E+09	-3.732E+09	-3.732E+09
	W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-1.267E+10	-6.553E+09	-6.553E+09	-6.553E+09
	W_ja [mm <sup>3</sup> ]	1.388E+08	1.374E+08	1.374E+08	1.374E+08
W_ip [mm <sup>3</sup> ]	1.361E+08	1.347E+08	1.347E+08	1.347E+08	
SLE - t0	n [-]	6.24	6.24	6.24	6.24
	A [mm <sup>2</sup> ]	773665	719331	719331	719331
	yg_sp [mm]	-148	-170	-170	-170
	yg_ip [mm]	1452	1430	1430	1430
	Jt [mm <sup>4</sup> ]	1.952E+11	1.952E+11	1.952E+11	1.952E+11
	ly [mm <sup>4</sup> ]	1.799E+14	1.636E+14	1.636E+14	1.636E+14
	lz [mm <sup>4</sup> ]	2.275E+11	2.238E+11	2.238E+11	2.238E+11
	W_sol_s [mm <sup>3</sup> ]	-3.170E+09	-2.971E+09	-2.971E+09	-2.971E+09
	W_arm_s [mm <sup>3</sup> ]	-5.579E+08	-5.203E+08	-5.203E+08	-5.203E+08
	W_arm_i [mm <sup>3</sup> ]	-1.136E+09	-1.005E+09	-1.005E+09	-1.005E+09
	W_sol_i [mm <sup>3</sup> ]	-9.610E+09	-8.210E+09	-8.210E+09	-8.210E+09
	W_sp [mm <sup>3</sup> ]	-1.540E+09	-1.316E+09	-1.316E+09	-1.316E+09
	W_sa [mm <sup>3</sup> ]	-1.839E+09	-1.532E+09	-1.532E+09	-1.532E+09
	W_ja [mm <sup>3</sup> ]	1.599E+08	1.599E+08	1.599E+08	1.599E+08
W_ip [mm <sup>3</sup> ]	1.566E+08	1.565E+08	1.565E+08	1.565E+08	

## 12 Sollecitazioni caratteristiche

Si riportano i grafici delle sollecitazioni caratteristiche ottenute per le condizioni elementari di carico.

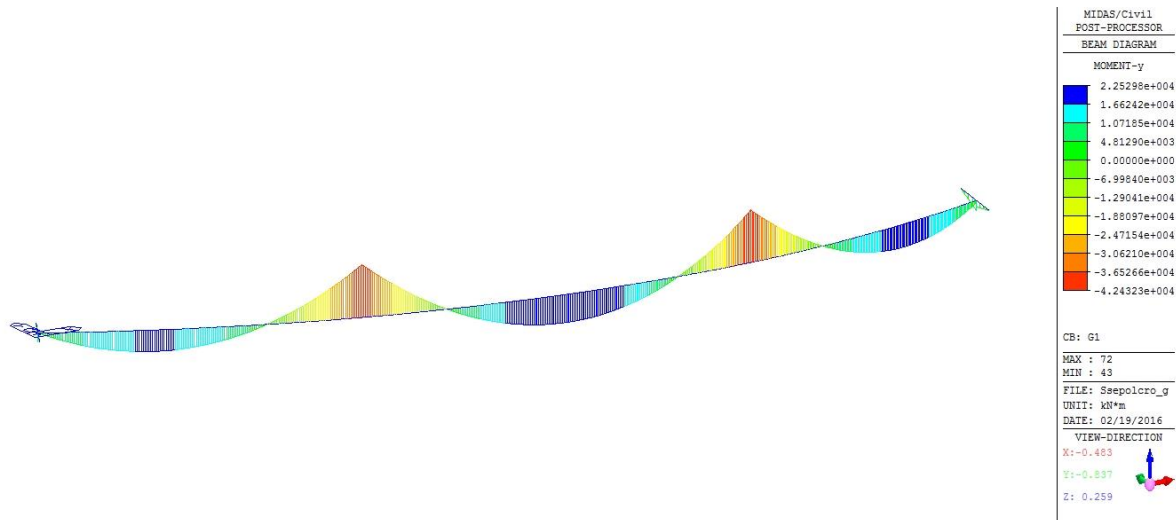


Figura 13: Momento flettente - fase g

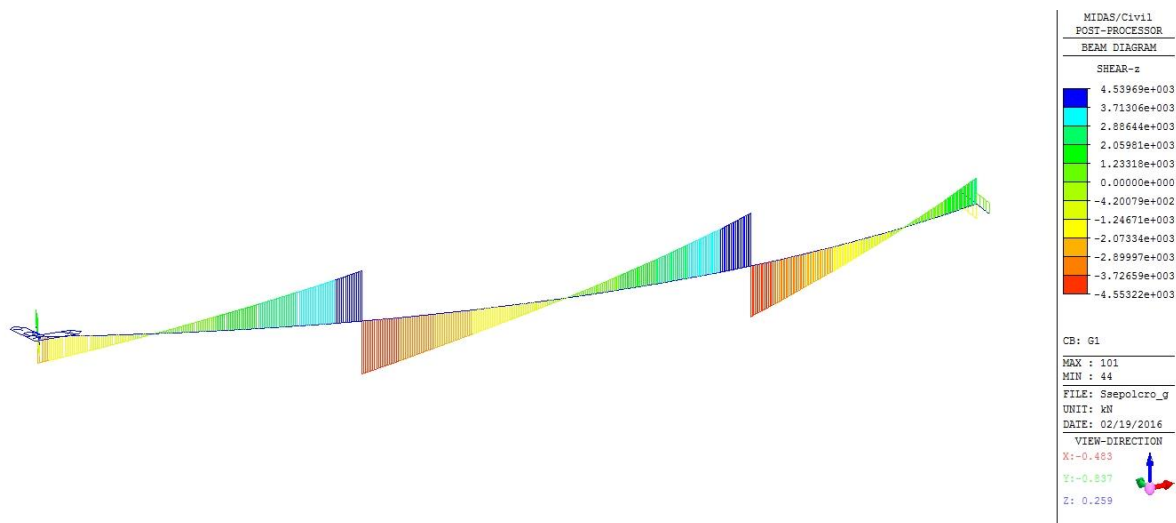


Figura 14: Taglio - fase g



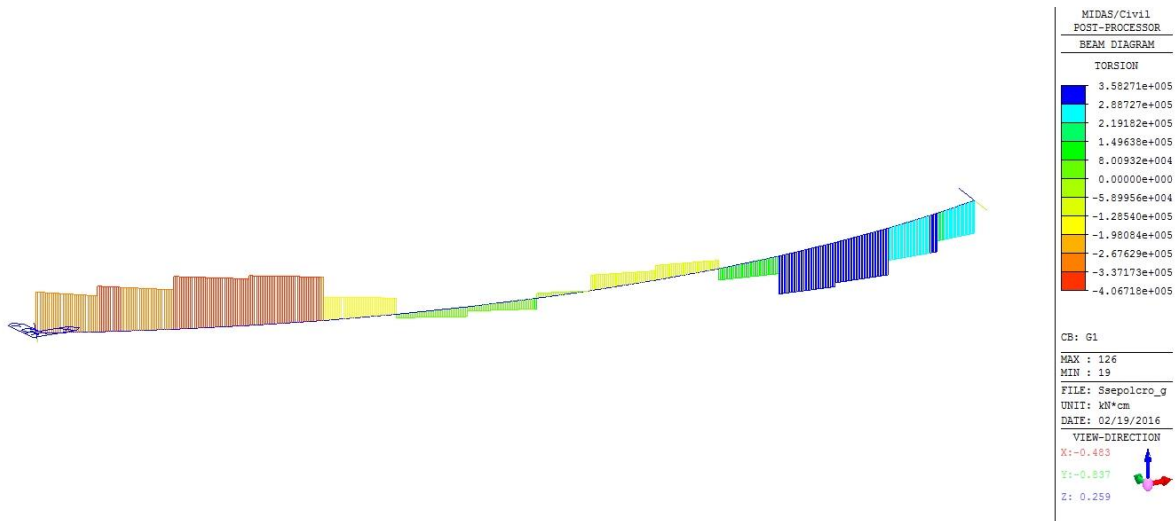


Figura 15: Momento torcente - fase g

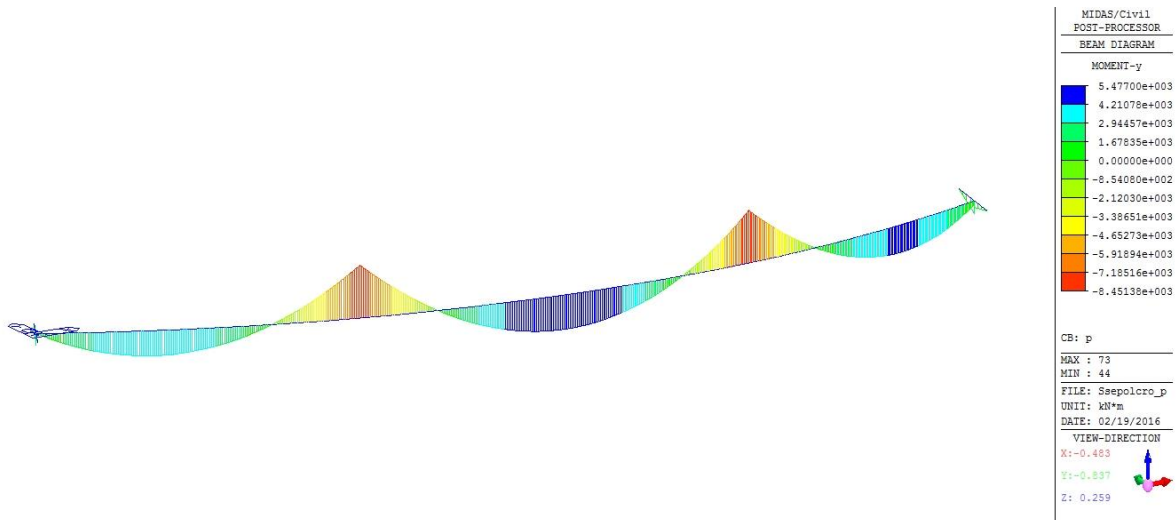


Figura 16: Momento flettente - fase p

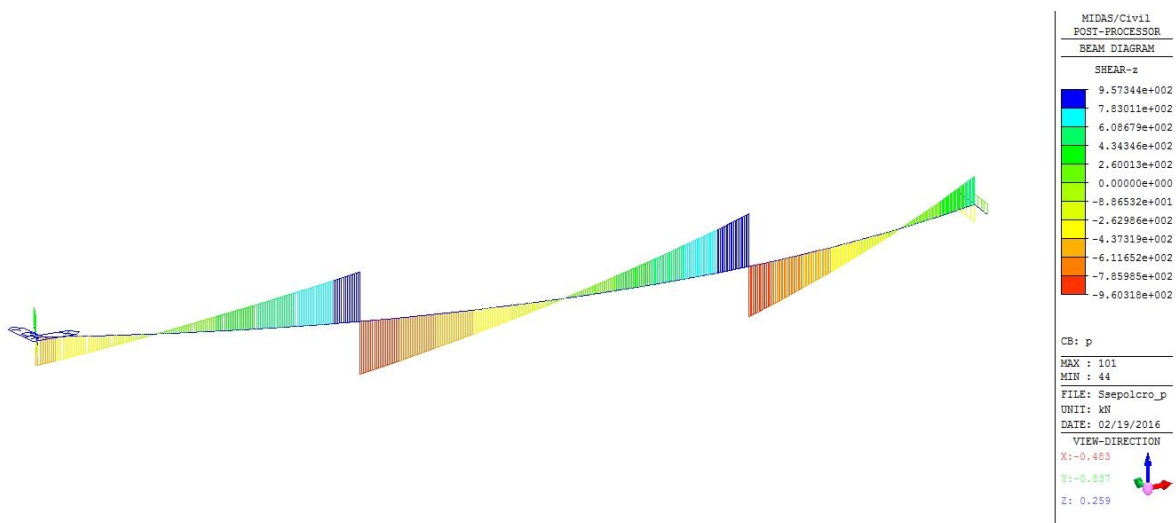


Figura 17: Taglio - fase p

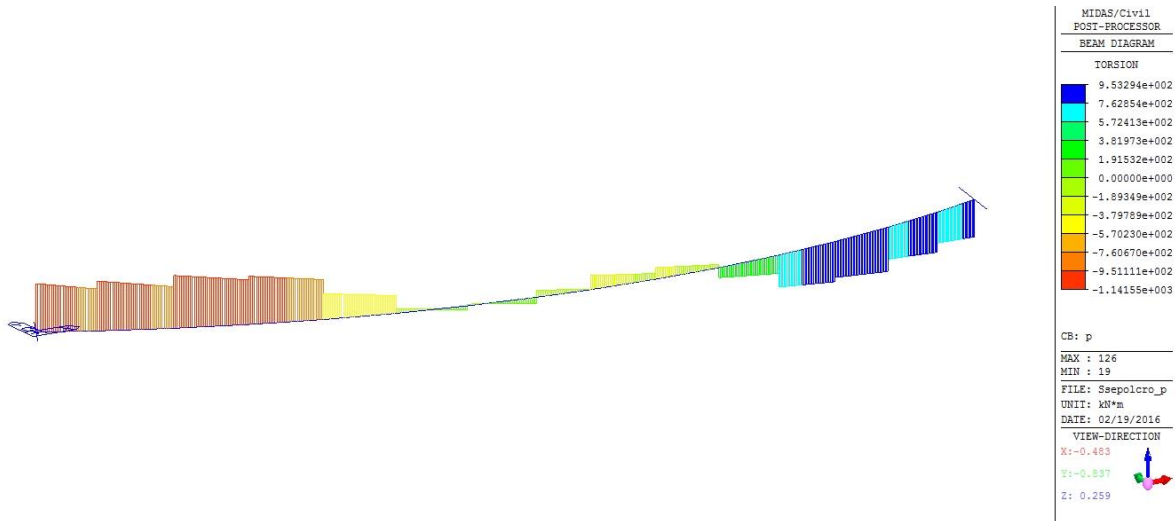


Figura 18: Momento torcente - fase p

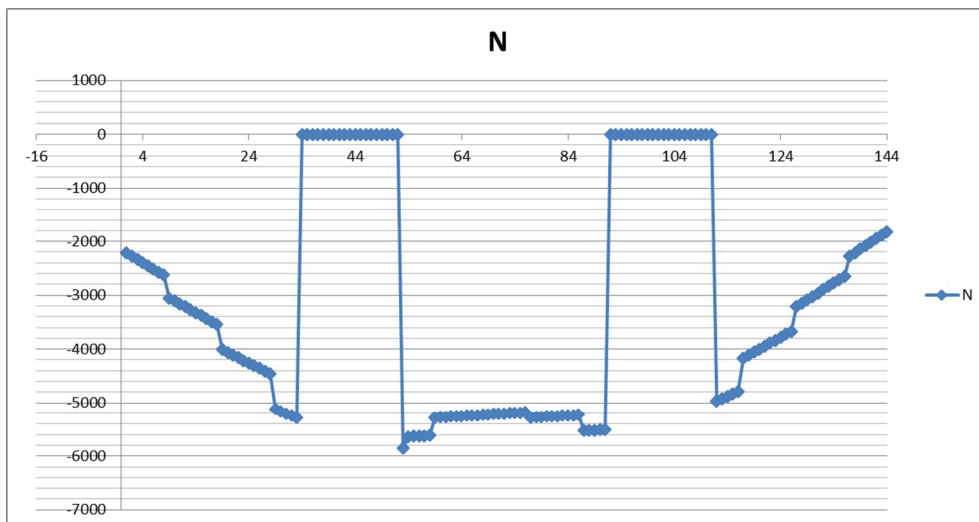


Figura 19: Sforzo assiale ó fase r

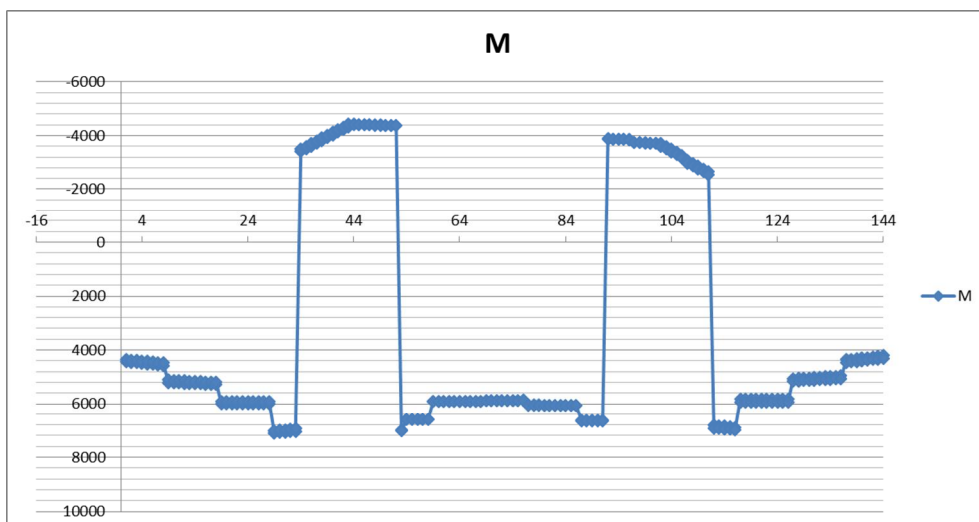


Figura 20: Momento flettente ó fase r

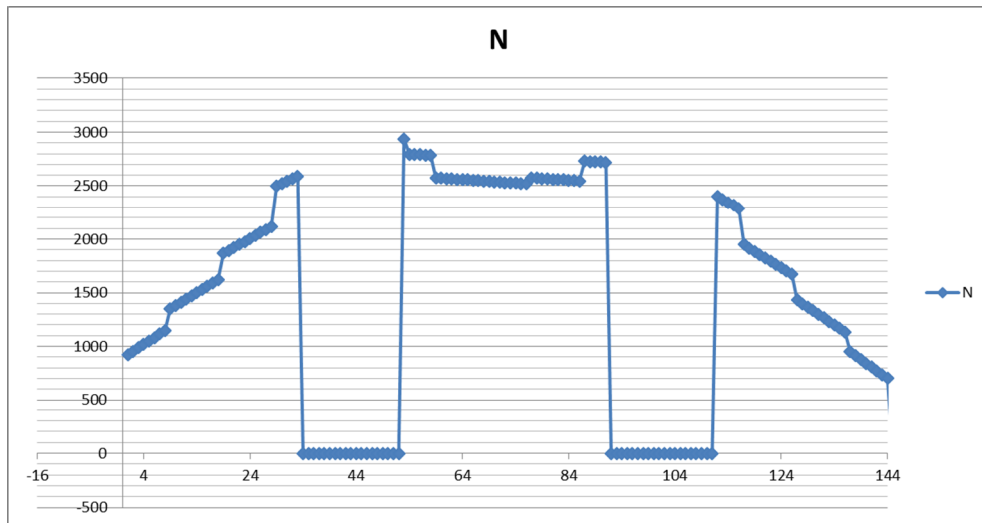


Figura 21: Sforzo assiale ó fase t

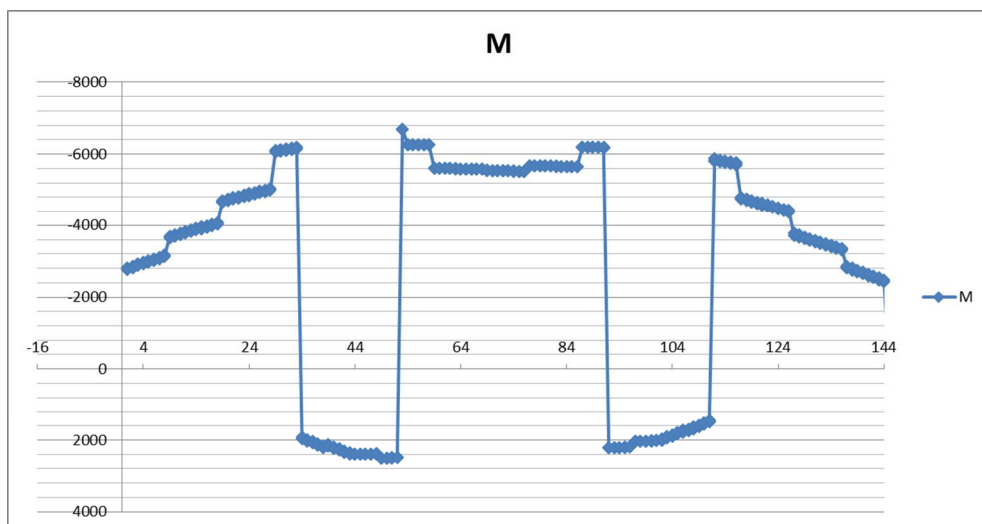


Figura 22: Momento flettente ó fase t

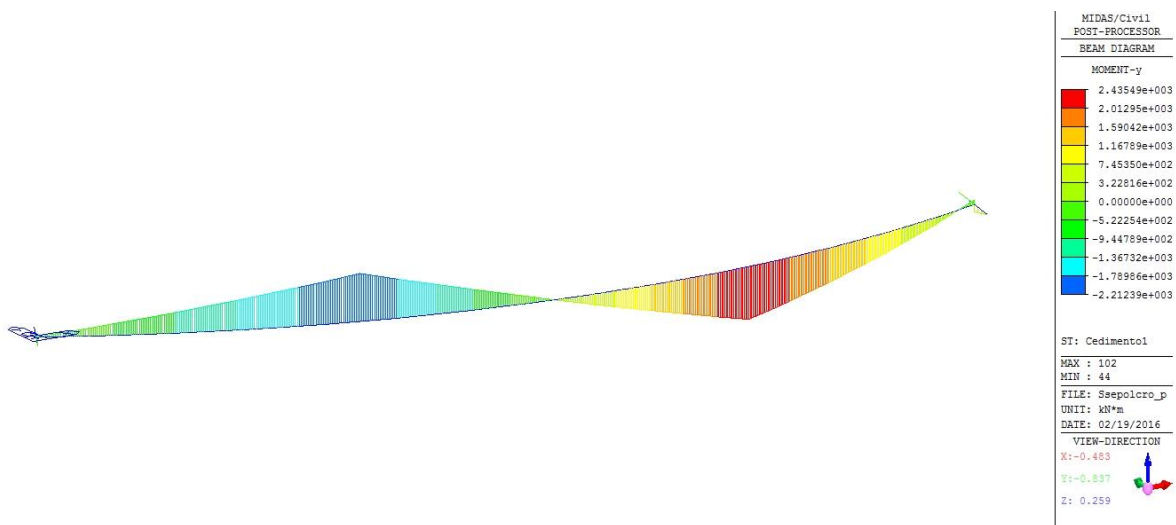


Figura 23: Momento flettente - fase c ó cond.1

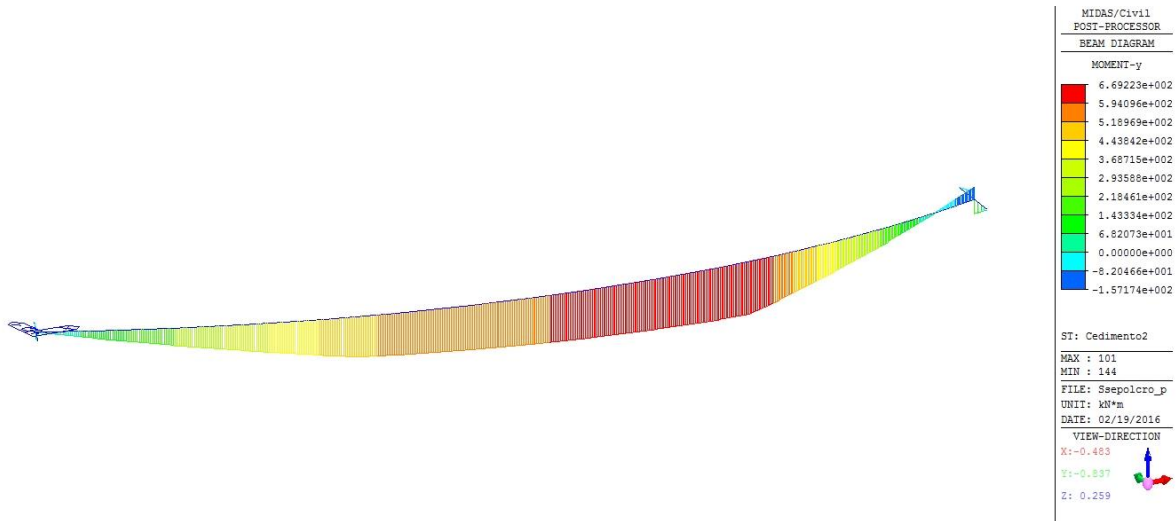


Figura 24: Momento flettente - fase c ó cond.2

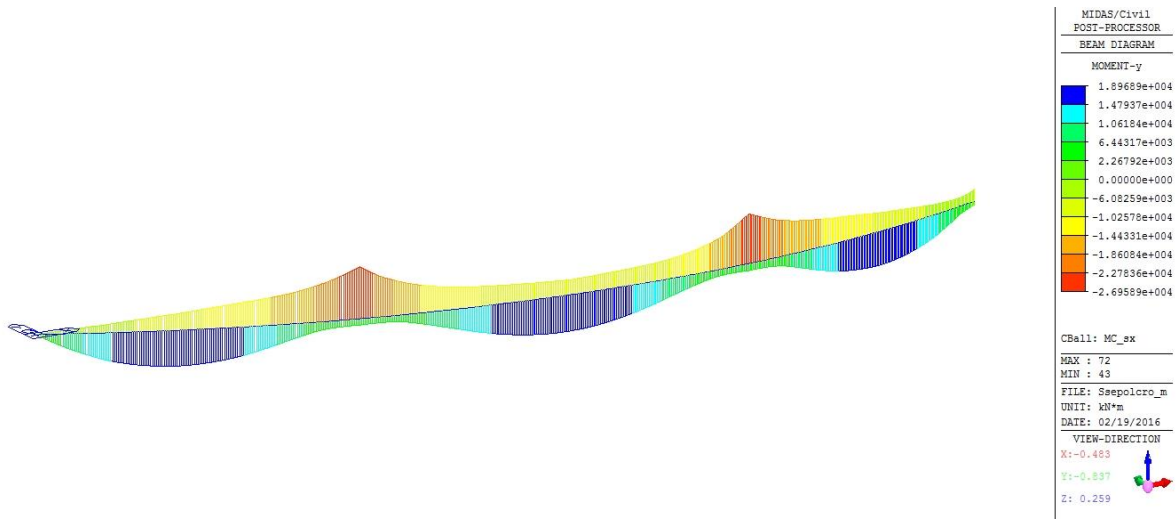


Figura 25: Momento flettente - fase m ó cond. Max carico sx

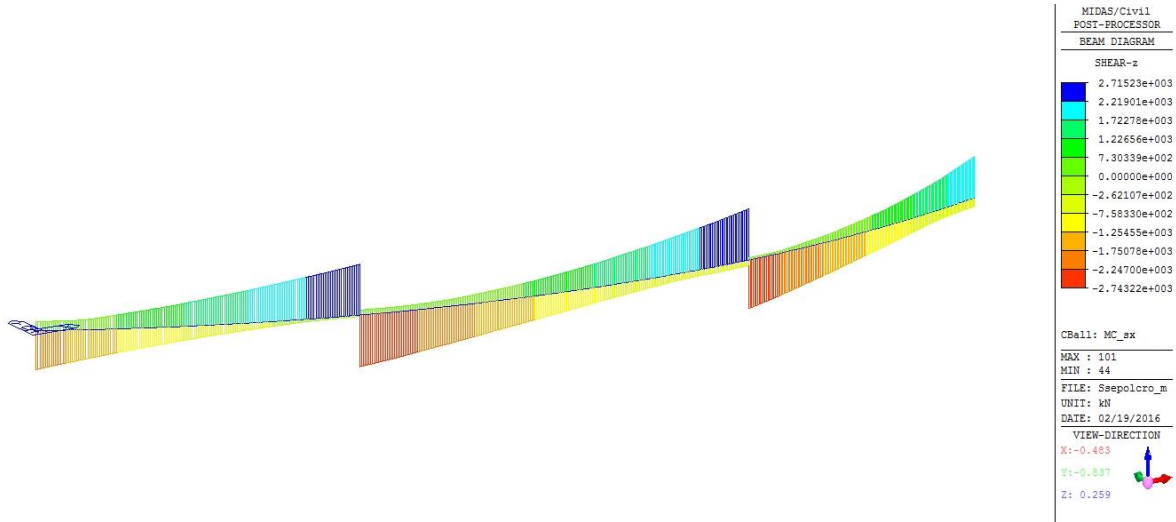


Figura 26: Taglio - fase m ó cond. Max carico sx

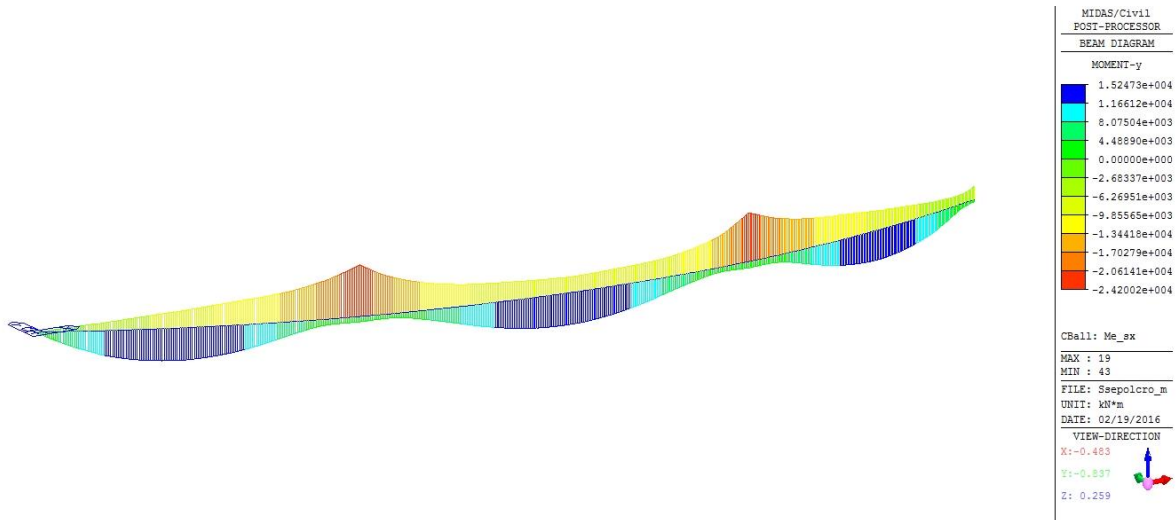


Figura 27: Momento flettente - fase m ó cond. Max eccentricità sx

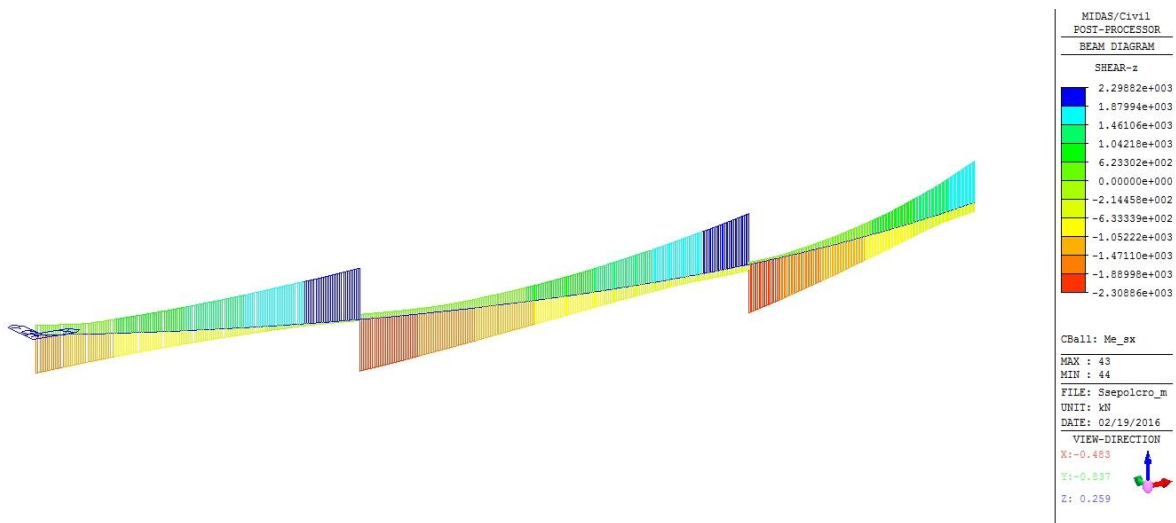


Figura 28: Taglio - fase m ó cond. Max eccentricità sx

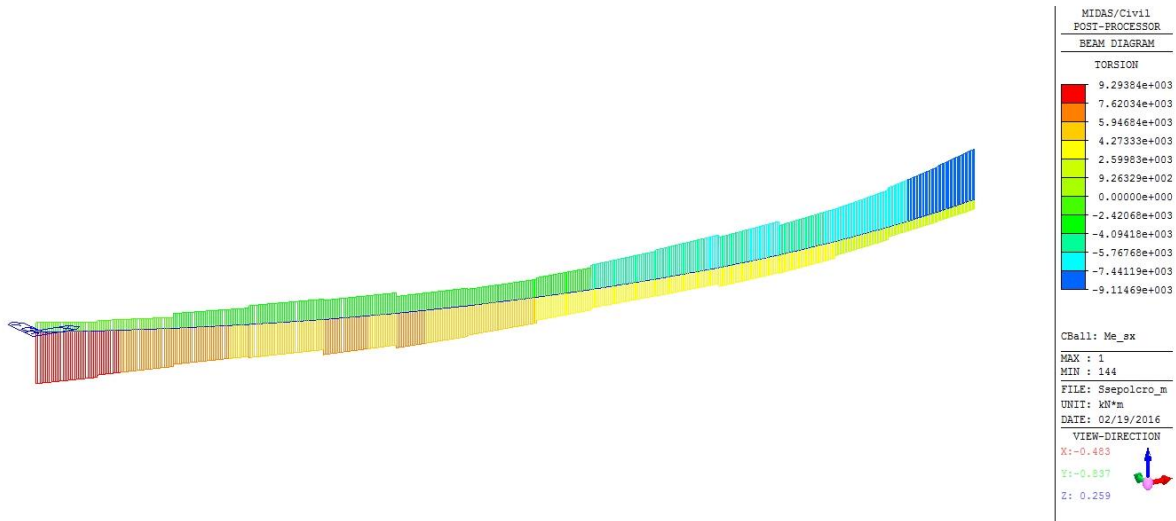


Figura 29: Momento torcente - fase m ó cond. Max eccentricità sx

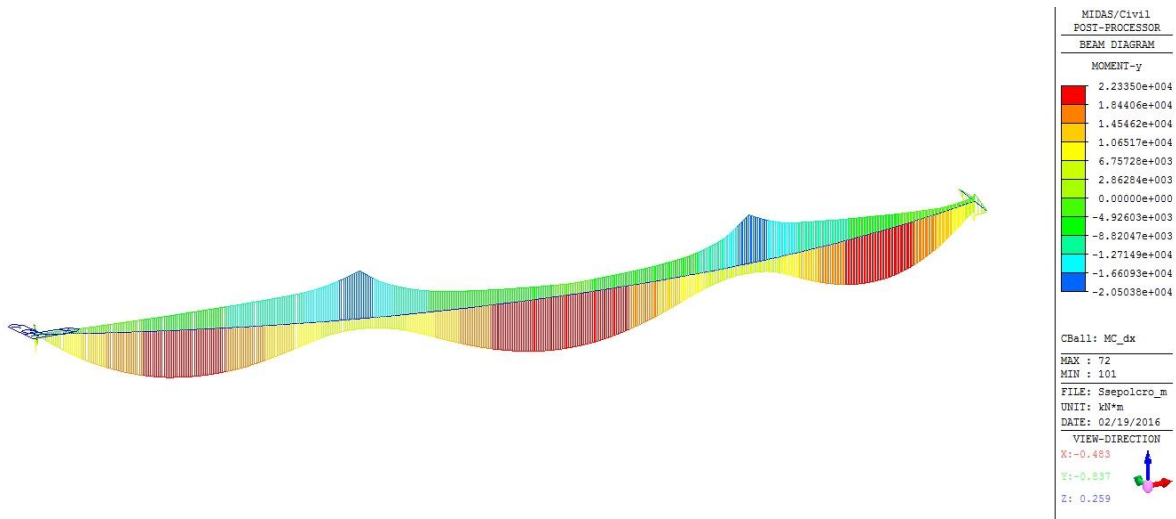


Figura 30: Momento flettente - fase m ó cond. Max carico dx

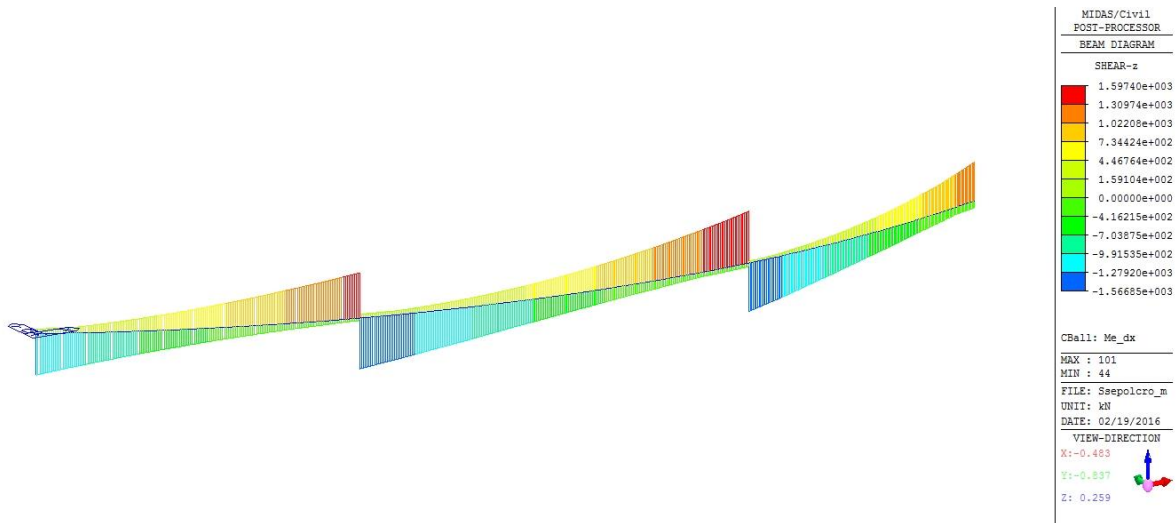


Figura 31: Taglio - fase m ó cond. Max carico dx

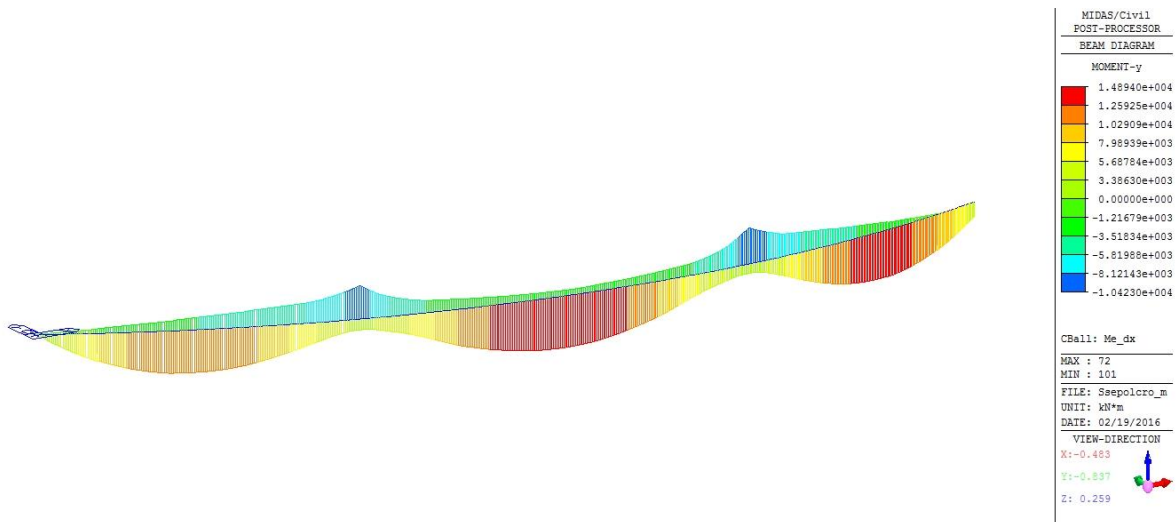


Figura 32: Momento flettente - fase m ó cond. Max eccentricità dx

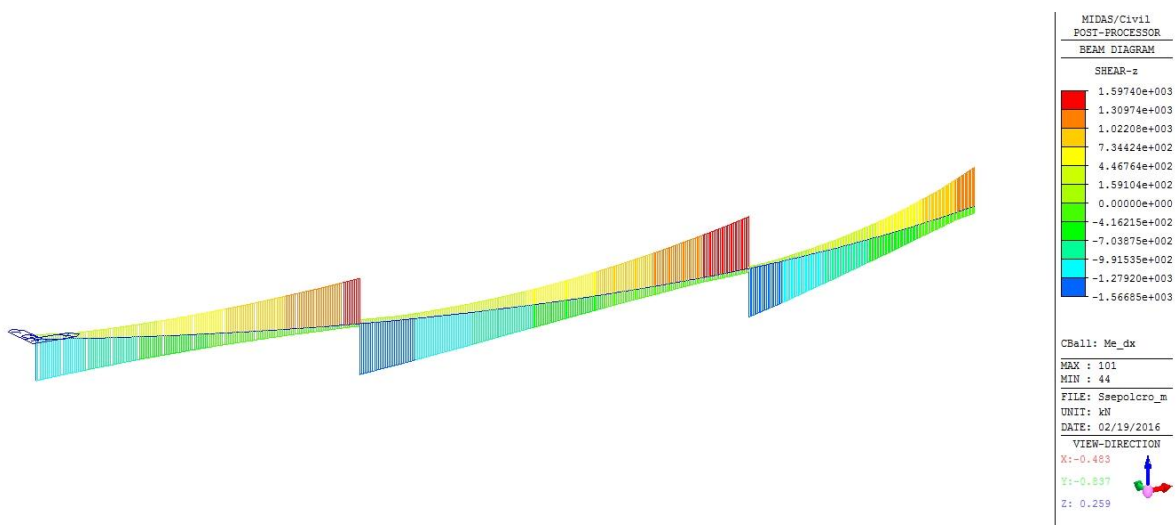


Figura 33: Taglio - fase m ó cond. Max eccentricità dx

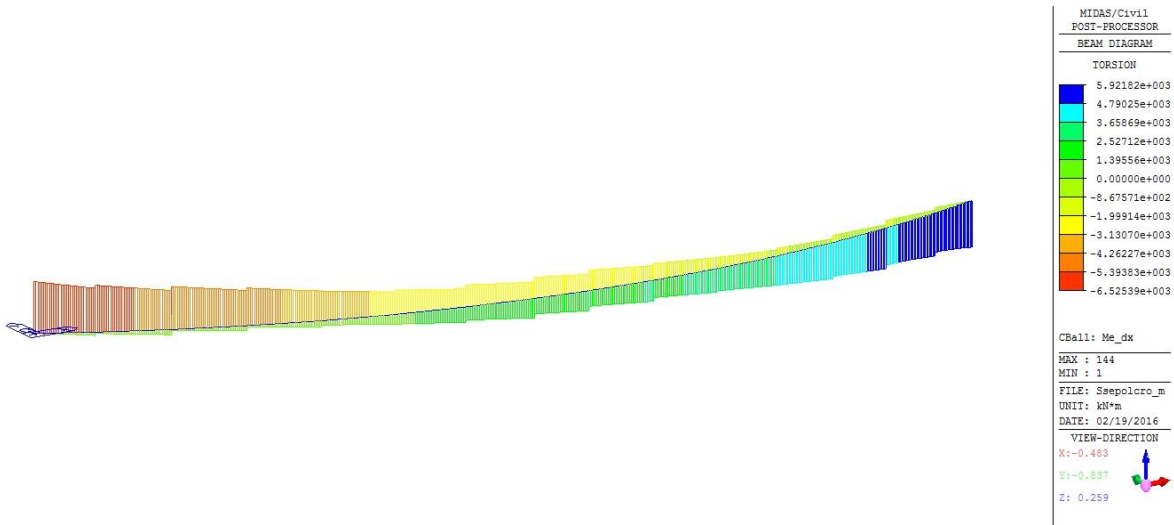


Figura 34: Momento torcente - fase m ó cond. Max eccentricità dx



## **13 Verifica delle travi d'impalcato**

### **13.1 Caratteristiche della sollecitazione**

Di seguito sono riportati, per ogni concio delle travi, le sollecitazioni caratteristiche (in kN, m) dovute alle azioni precedentemente definite. La elaborazione delle sollecitazioni risultanti dai vari modelli agli elementi finiti avviene tramite un post-processore ad hoc, che restituisce per ogni concio i valori massimi delle varie caratteristiche della sollecitazione (sforzo normale, momento flettente e taglio) e le sollecitazioni ad essi associate.

CONCIO 1						
<b>Momento positivo</b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-2629	-688	0
Taglio	1261	294	982	96	27	11
M. flettente	13640	3143	13606	4573	1898	95
Momento torcente	2876	940	2517	3	1	133
<b>Momento negativo</b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-2210	688	0
Taglio	2314	531	492	96	27	52
M. flettente	-81	-27	-3888	4341	-1898	-419
Momento torcente	3222	1068	3085	3	1	252
<b>Taglio</b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-2210	553	0
Taglio	2314	531	2179	96	27	52
M. flettente	2161	488	1944	4437	-1662	-6
Momento torcente	3222	1068	3228	3	1	252
<b>Taglio</b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-2270	572	0
Taglio	2314	531	938	96	27	52
M. flettente	2161	488	6947	4456	-1691	-6
Momento torcente	3222	1068	11244	3	1	252

CONCIO 2						
<b>Momento positivo</b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-3542	-974	0
Taglio	197	24	295	96	27	11
M. flettente	17500	4091	20237	5286	2447	217
Momento torcente	3292	970	1770	3	1	128
<b>Momento negativo</b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-3052	974	0
Taglio	1110	261	492	96	27	52
M. flettente	13460	3086	-8681	5109	-2447	-948
Momento torcente	3589	1097	3273	3	1	228
<b>Taglio</b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-3542	812	0
Taglio	1110	261	1551	96	27	52
M. flettente	14490	3330	13396	5286	-2189	-433
Momento torcente	3589	1097	2652	3	1	228
<b>Taglio</b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-3052	812	0
Taglio	1110	261	484	96	27	52
M. flettente	14490	3330	9487	5205	-2189	-433
Momento torcente	3589	1097	9163	3	1	228

<b>CONCIO 3</b>						
<b><u>Momento positivo</u></b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-4011	-1270	0
Taglio	568	110	114	97	28	11
M. flettente	16720	3940	20299	6001	3026	339
Momento torcente	4147	1164	1856	3	1	114
<b><u>Momento negativo</u></b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-4456	1270	0
Taglio	1974	414	492	97	28	52
M. flettente	4792	1487	-13437	5895	-3026	-1475
Momento torcente	3702	1000	3786	3	1	169
<b><u>Taglio</u></b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-4011	1136	0
Taglio	1974	414	1775	97	28	52
M. flettente	6688	1884	4317	6001	-2824	-960
Momento torcente	3702	1000	2589	3	1	169
<b><u>Taglio</u></b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-4011	1120	0
Taglio	568	110	325	97	28	52
M. flettente	16720	3940	7970	6001	-2802	-960
Momento torcente	4147	1164	7431	3	1	169

<b>CONCIO 4</b>						
<b><u>Momento positivo</u></b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-5123	-1555	0
Taglio	2132	448	1332	97	28	11
M. flettente	4585	1431	16770	7113	3718	402
Momento torcente	3909	1062	1888	3	1	95
<b><u>Momento negativo</u></b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-5284	1555	0
Taglio	2767	582	648	97	28	52
M. flettente	-7250	-1056	-15865	6941	-3718	-1740
Momento torcente	3711	989	4290	3	1	88
<b><u>Taglio</u></b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-5163	1555	0
Taglio	2767	582	2099	97	28	52
M. flettente	-4566	-491	-1176	7094	-3689	-1482
Momento torcente	3711	989	2280	3	1	88
<b><u>Taglio</u></b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-5284	1555	0
Taglio	2132	448	472	97	28	11
M. flettente	4585	1431	4402	7038	-3689	356
Momento torcente	3909	1062	6730	3	1	95

<b>CONCIO 5</b>						
<b><u>Momento positivo</u></b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	0	0	0
Taglio	2928	616	1603	100	29	11
M. flettente	-7250	-1056	12008	-3404	1325	459
Momento torcente	3662	971	1753	246	82	95
<b><u>Momento negativo</u></b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	0	0	0
Taglio	3574	751	1213	100	29	52
M. flettente	-23080	-4384	-20445	-3909	-1325	-1997
Momento torcente	3465	899	3295	246	82	88
<b><u>Taglio</u></b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	0	0	0
Taglio	3574	751	2426	100	29	52
M. flettente	-19590	-3651	-8968	-3404	1185	-1740
Momento torcente	3465	899	2212	246	82	88
<b><u>Taglio</u></b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	0	0	0
Taglio	2928	616	605	100	29	11
M. flettente	-7250	-1056	-9744	-3404	1185	413
Momento torcente	3662	971	6325	246	82	95

<b>CONCIO 6</b>						
<b><u>Momento positivo</u></b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	0	0	0
Taglio	3971	844	1295	100	3	3
M. flettente	-22120	-4136	6652	-3921	1444	537
Momento torcente	1337	406	1587	99	40	63
<b><u>Momento negativo</u></b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	0	0	0
Taglio	4414	920	1631	100	3	52
M. flettente	-43270	-8618	-27490	-4427	-1444	-2256
Momento torcente	1584	497	3978	99	40	53
<b><u>Taglio</u></b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	0	0	0
Taglio	4643	979	2778	100	29	81
M. flettente	-38700	-7654	-18429	-3921	1307	-2175
Momento torcente	1535	479	2268	99	40	53
<b><u>Taglio</u></b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	0	0	0
Taglio	3742	784	1349	100	29	11
M. flettente	-23260	-4435	-7827	-3921	1307	476
Momento torcente	1783	570	7044	99	40	63

CONCIO 7						
<b>Momento positivo</b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-5854	-1763	0
Taglio	3151	675	1089	11	3	3
M. flettente	-5167	-521	10510	7015	4014	556
Momento torcente	517	23	2350	2	0	25
<b>Momento negativo</b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	0	1763	0
Taglio	3802	810	1254	9	3	81
M. flettente	-22150	-4153	-18364	-4396	-4014	-1844
Momento torcente	319	96	3159	80	0	183
<b>Taglio</b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-5854	1763	0
Taglio	3802	810	2461	11	3	81
M. flettente	-22150	-4153	-9977	7004	-4014	-1844
Momento torcente	319	96	2958	2	0	183
<b>Taglio</b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	0	0	0
Taglio	3151	810	1595	9	3	81
M. flettente	-8238	-4153	-4044	-4378	1499	-1844
Momento torcente	517	96	7088	80	14	183

CONCIO 8						
<b>Momento positivo</b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-5620	-1678	0
Taglio	2344	507	914	11	3	3
M. flettente	7766	2267	15848	6611	3761	571
Momento torcente	764	86	1998	2	0	25
<b>Momento negativo</b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-5638	1678	0
Taglio	2988	642	675	11	3	81
M. flettente	-5167	-521	-13517	6594	-3761	-1440
Momento torcente	566	13	2529	2	0	183
<b>Taglio</b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-5638	1678	0
Taglio	2988	642	2147	11	3	81
M. flettente	-2259	104	-102	6604	-3758	-1360
Momento torcente	566	13	2667	2	0	183
<b>Taglio</b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-5638	1678	0
Taglio	2344	507	1081	11	3	81
M. flettente	7766	2267	4954	6604	-3758	-1360
Momento torcente	764	86	6654	2	0	183

<b>CONCIO 9</b>						
<b><u>Momento positivo</u></b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-5238	-1545	0
Taglio	764	170	321	11	3	3
M. flettente	21740	5312	22244	5912	3368	602
Momento torcente	833	143	1294	1	0	6
<b><u>Momento negativo</u></b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-5276	1545	0
Taglio	2183	473	330	11	3	81
M. flettente	7796	2269	-11043	5900	-3368	-1025
Momento torcente	388	38	1425	1	0	239
<b><u>Taglio</u></b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-5276	1545	0
Taglio	2183	473	1829	11	3	81
M. flettente	9900	2725	5988	5910	-3365	-945
Momento torcente	388	38	2163	1	0	239
<b><u>Taglio</u></b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-5276	1545	0
Taglio	764	170	702	11	3	81
M. flettente	21740	5312	10490	5910	-3365	-945
Momento torcente	833	143	5999	1	0	239

<b>CONCIO 10</b>						
<b><u>Momento positivo</u></b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-5221	-1526	0
Taglio	156	35	636	11	3	3
M. flettente	22970	5585	22777	5878	3332	624
Momento torcente	241	101	923	1	0	40
<b><u>Momento negativo</u></b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-5180	1526	0
Taglio	606	136	186	11	3	81
M. flettente	21750	5312	-8772	5863	-3332	-205
Momento torcente	389	155	507	1	0	251
<b><u>Taglio</u></b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-5221	1526	0
Taglio	606	136	1279	11	3	81
M. flettente	22280	5430	12143	5878	-3329	-125
Momento torcente	389	155	1720	1	0	251
<b><u>Taglio</u></b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-5221	1526	0
Taglio	606	136	342	11	3	81
M. flettente	22280	5430	11236	5878	-3329	-125
Momento torcente	389	155	4797	1	0	251

<b>CONCIO 11</b>						
<b><u>Momento positivo</u></b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-5227	-1546	0
Taglio	752	167	848	11	3	81
M. flettente	21770	5314	22086	6056	3411	1257
Momento torcente	1219	309	1040	0	0	226
<b><u>Momento negativo</u></b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-5276	1546	0
Taglio	2170	470	246	11	3	81
M. flettente	7945	2297	-9675	6043	-3411	451
Momento torcente	774	145	1398	0	0	226
<b><u>Taglio</u></b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-5276	1546	0
Taglio	2170	470	1835	11	3	81
M. flettente	10040	2751	5959	6054	-3408	531
Momento torcente	774	145	1754	0	0	226
<b><u>Taglio</u></b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-5276	1546	0
Taglio	752	167	713	11	3	81
M. flettente	21770	5314	10856	6054	-3408	531
Momento torcente	1219	309	5859	0	0	226
<b>CONCIO 12</b>						
<b><u>Momento positivo</u></b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-5509	-1638	0
Taglio	2331	504	1550	11	3	81
M. flettente	7894	2287	15188	6655	3719	1671
Momento torcente	1158	253	927	0	0	157
<b><u>Momento negativo</u></b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-5527	1638	0
Taglio	2975	639	666	11	3	3
M. flettente	-4979	-488	-11799	6637	-3719	646
Momento torcente	960	180	2274	0	0	111
<b><u>Taglio</u></b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-5527	1631	0
Taglio	2975	639	2146	11	3	81
M. flettente	-2082	135	88	6648	-3709	1348
Momento torcente	960	180	2274	0	0	157
<b><u>Taglio</u></b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-5518	1634	0
Taglio	2331	504	1133	11	3	81
M. flettente	7894	2287	5868	6651	-3712	1348
Momento torcente	1158	253	6504	0	0	157

CONCIO 13						
<b>Momento positivo</b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	0	0	0
Taglio	3138	673	1619	9	3	81
M. flettente	-4979	-488	9733	-3839	1333	2074
Momento torcente	911	162	1531	591	164	157
<b>Momento negativo</b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	0	0	0
Taglio	3790	808	1230	9	3	3
M. flettente	-21900	-4107	-16526	-3883	-1333	662
Momento torcente	713	89	2780	591	164	111
<b>Taglio</b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	0	0	0
Taglio	3790	808	2459	9	3	81
M. flettente	-18190	-3315	-7672	-3874	1333	1752
Momento torcente	713	89	2547	591	164	157
<b>Taglio</b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	0	0	0
Taglio	3138	673	1647	9	3	81
M. flettente	-4979	-488	-1477	-3874	1333	1752
Momento torcente	911	162	6896	591	164	157

CONCIO 14						
<b>Momento positivo</b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	0	0	0
Taglio	3958	841	838	106	3	81
M. flettente	-21900	-4101	6602	-3170	1225	2484
Momento torcente	927	236	1131	791	222	11
<b>Momento negativo</b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	0	0	0
Taglio	4629	976	2281	9	3	18
M. flettente	-42940	-8560	-26336	-3745	-1225	590
Momento torcente	1124	309	3607	791	222	158
<b>Taglio</b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	0	0	0
Taglio	4629	976	2769	106	31	81
M. flettente	-38400	-7601	-17216	-3596	1209	2161
Momento torcente	1124	309	2203	791	222	11
<b>Taglio</b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	0	0	0
Taglio	3781	798	1252	9	31	3
M. flettente	-22780	-4317	-7899	-3736	1209	670
Momento torcente	1371	400	7220	791	222	158



CONCIO 15						
<b>Momento positivo</b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	0	0	0
Taglio	2966	630	1052	106	31	62
M. flettente	-6578	-875	12492	-2543	1051	2171
Momento torcente	3216	793	1797	864	244	142
<b>Momento negativo</b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	0	0	0
Taglio	3613	765	1073	106	31	18
M. flettente	-22630	-4278	-19815	-3076	-1051	486
Momento torcente	3018	720	3137	864	244	199
<b>Taglio</b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	0	0	0
Taglio	3613	765	2274	106	31	62
M. flettente	-19100	-3530	-7284	-2970	1051	2171
Momento torcente	3018	720	1926	864	244	142
<b>Taglio</b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	0	0	0
Taglio	2966	630	786	106	31	18
M. flettente	-6578	-875	-5908	-2970	1051	578
Momento torcente	3216	793	6796	864	244	199

CONCIO 16						
<b>Momento positivo</b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-4781	-1439	0
Taglio	2169	461	728	107	31	62
M. flettente	5465	1684	17405	6993	3521	1864
Momento torcente	3463	884	2317	1	0	142
<b>Momento negativo</b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-4964	1439	0
Taglio	2805	596	539	107	31	18
M. flettente	-6578	-875	-15942	6815	-3521	394
Momento torcente	3265	811	3970	1	0	199
<b>Taglio</b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-4964	1439	0
Taglio	2805	596	1950	107	31	62
M. flettente	-3852	-296	29	6921	-3491	1864
Momento torcente	3265	811	2168	1	0	142
<b>Taglio</b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-4964	1439	0
Taglio	2169	461	381	107	31	18
M. flettente	5465	1684	-2960	6921	-3491	486
Momento torcente	3463	884	7169	1	0	199

<b>CONCIO 17</b>						
<b><u>Momento positivo</u></b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-4164	-1169	0
Taglio	604	124	613	106	30	62
M. flettente	17940	4315	20898	5928	2875	1546
Momento torcente	3653	972	2416	1	0	227
<b><u>Momento negativo</u></b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-4164	1169	0
Taglio	2010	427	457	106	30	18
M. flettente	5646	1729	-13732	5822	-2875	198
Momento torcente	3208	809	3360	1	0	220
<b><u>Taglio</u></b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-4164	1169	0
Taglio	2010	427	1619	106	30	62
M. flettente	7578	2140	5049	5928	-2845	1546
Momento torcente	3208	809	2603	1	0	227
<b><u>Taglio</u></b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-3671	1003	0
Taglio	604	124	86	106	30	62
M. flettente	17940	4315	7602	5928	-2626	1546
Momento torcente	3653	972	8191	1	0	227

<b>CONCIO 18</b>						
<b><u>Momento positivo</u></b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-3202	-859	0
Taglio	144	23	664	106	30	62
M. flettente	18790	4485	20887	5161	2265	915
Momento torcente	2674	755	1839	1	0	284
<b><u>Momento negativo</u></b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-2659	859	0
Taglio	1074	247	442	106	30	18
M. flettente	15000	3581	-9362	4957	-2265	0
Momento torcente	3020	882	2886	1	0	232
<b><u>Taglio</u></b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-3202	859	0
Taglio	1074	247	1597	106	30	62
M. flettente	16000	3811	10369	5161	-2235	915
Momento torcente	3020	882	4948	1	0	284
<b><u>Taglio</u></b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-3142	700	0
Taglio	1074	247	665	106	30	62
M. flettente	16000	3811	6339	5150	-2007	915
Momento torcente	3020	882	9851	1	0	284

<b>CONCIO 19</b>						
<b><u>Momento positivo</u></b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-2278	-569	0
Taglio	1224	281	1465	105	30	62
M. flettente	15150	3625	14652	4463	1715	284
Momento torcente	2222	698	3151	1	0	301
<b><u>Momento negativo</u></b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-1819	569	0
Taglio	2248	517	1275	105	30	62
M. flettente	1775	571	-6427	4209	-1715	-208
Momento torcente	2567	825	9294	1	0	301
<b><u>Taglio</u></b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-2278	421	0
Taglio	2248	517	2232	105	30	62
M. flettente	3960	1070	-1637	4463	-1457	284
Momento torcente	2567	825	7343	1	0	301
<b><u>Taglio</u></b>						
	<b>g (getto)</b>	<b>p (t=∞)</b>	<b>m (t=0)</b>	<b>r (ritiro)</b>	<b>t (temperatura)</b>	<b>c (cedimenti)</b>
Sforzo normale	0	0	0	-2278	569	0
Taglio	2248	517	1005	105	30	62
M. flettente	3960	1070	2305	4463	-1685	284
Momento torcente	2567	825	11048	1	0	301

## 13.2 Verifiche allo SLU

### 13.2.1 Verifiche in forme sintetica

Si riportano le verifiche agli SLU delle sollecitazioni in funzione della classe della sezione.

Le verifiche sono state svolte in due differenti condizioni:

- Presenza della sollecitazione da ritiro
- Assenza della sollecitazione da ritiro

Simbologia adottata:

Simbolo	Descrizione
1_c_sup	Tensione normalizzata rispetto alla tensione di rottura di progetto nel lembo superiore della soletta
1_arm	Tensione normalizzata rispetto alla tensione di snervamento di progetto dell'armatura
1_c_inf	Tensione normalizzata rispetto alla tensione di rottura di progetto nel lembo inferiore della soletta
1_sp	Tensione normalizzata rispetto alla tensione di snervamento di progetto nella piattabanda superiore
1_sa	Tensione normalizzata rispetto alla tensione di snervamento di progetto nel lembo superiore dell'anima
1_ia	Tensione normalizzata rispetto alla tensione di snervamento di progetto nel lembo inferiore dell'anima
1_ip	Tensione normalizzata rispetto alla tensione di snervamento di progetto nella piattabanda inferiore

Si riportano le verifiche agli SLU delle sollecitazioni in funzione della classe della sezione e del tasso di lavoro.

Verifiche con ritiro

		Concio	1			2			3			
		Sollecitante / Resistente / Tasso di sfruttamento	Ed	Rd		Ed	Rd		Ed	Rd		
Combinazione momento massimo	Verifica ELASTICA	CLASSE	1			1			1			
		Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$									
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$									
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$									
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$									
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$									
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$									
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$									
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$									
	Verifica PLASTICA	Taglio [kN]	V	3485	7078	49.2%	2041	5032	40.6%	2573	5212	49.4%
Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M	48904	65287	74.9%	66009	74724	88.3%	66534	84226	79.0%	
Combinazione momento minimo	Verifica ELASTICA	CLASSE	2			1			3			
		Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$						0.0	21.33333	0.0%	
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$						86.9	391	22.2%	
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$						67.9	338	20.1%	
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$						0.0	21.33333	0.0%	
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$						-4.0	338.1	1.2%	
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$						-4.6	338.1	1.4%	
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$						-46.5	338.1	13.8%	
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$						-47.3	338.1	14.0%	
	Verifica PLASTICA	Taglio [kN]	V	4349	7173	60.6%	3502	5362	65.3%	4374	5494	79.6%
Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M	-2965	-48396	6.1%	12674	83061	15.3%				
Combinazione massimo taglio	Verifica ELASTICA	CLASSE	1			1			3			
		Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$						0.0	21.33333	0.0%	
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$						-81.9	391	21.0%	
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$						-77.5	338	22.9%	
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$						0.0	21.33333	0.0%	
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$						-162.8	338.1	48.1%	
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$						-159.3	338.1	47.1%	
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$						109.0	338.1	32.2%	
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$						113.6	338.1	33.6%	
	Verifica PLASTICA	Taglio [kN]	V	5526	7173	77.0%	4054	5362	75.6%	4919	5494	89.5%
Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M	9523	65591	14.5%	45339	83072	54.6%				
Combinazione massimo momento torcente	Verifica ELASTICA	CLASSE	1			1			3			
		Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$						0.0	21.33333	0.0%	
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$						-139.0	391	35.6%	
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$						-122.2	338	36.1%	
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$						0.0	21.33333	0.0%	
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$						-354.1	338.1	104.7%	
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$						-346.6	338.1	102.5%	
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$						231.7	338.1	68.5%	
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$						241.8	338.1	71.5%	
	Verifica PLASTICA	Taglio [kN]	V	6790	7173	94.7%	5041	5362	94.0%	4253	5494	77.4%
Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M	16265	65591	24.8%	39965	83064	48.1%				

SLU

Concio			4			5			6		
			Ed	Rd		Ed	Rd		Ed	Rd	
Sollecitante / Resistente /Tasso di sfruttamento			2			1			3		
Combinazione momento massimo	Verifica ELASTICA	CLASSE	2			1			3		
		Tensione cls sup [MPa] $\sigma_{c,sup}$	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%
		Tensione armatura sup [MPa] $\sigma_{arm,sup}$	-3.4	391	0.9%	-3.4	391	0.9%	-3.4	391	0.9%
		Tensione armatura inf [MPa] $\sigma_{arm,inf}$	-3.0	338	0.9%	-3.0	338	0.9%	-3.0	338	0.9%
		Tensione cls inf [MPa] $\sigma_{c,inf}$	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%
		Tensione pb sup [MPa] $\sigma_{s,pb,sup}$	135.1	338.1	40.0%	135.1	338.1	40.0%	135.1	338.1	40.0%
		Tensione anima sup [MPa] $\sigma_{s,an,sup}$	131.2	338.1	38.8%	131.2	338.1	38.8%	131.2	338.1	38.8%
		Tensione anima inf [MPa] $\sigma_{s,an,inf}$	-103.8	338.1	30.7%	-103.8	338.1	30.7%	-103.8	338.1	30.7%
		Tensione pb inf [MPa] $\sigma_{s,pb,inf}$	-107.7	338.1	31.9%	-107.7	338.1	31.9%	-107.7	338.1	31.9%
	Verifica PLASTICA	Taglio [kN] V	4630	6799	68.1%	5506	7246	76.0%	5250	7988	65.7%
Verifica PLASTICA	Momento [kNm] M	44240	77312	57.2%	3055	90804	3.4%				
Combinazione momento minimo	Verifica ELASTICA	CLASSE	4			4			1		
		Tensione cls sup [MPa] $\sigma_{c,sup}$	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%
		Tensione armatura sup [MPa] $\sigma_{arm,sup}$	79.5	391	20.3%	164.7	391	42.1%	79.5	391	20.3%
		Tensione armatura inf [MPa] $\sigma_{arm,inf}$	66.9	338	19.8%	145.3	338	43.0%	66.9	338	19.8%
		Tensione cls inf [MPa] $\sigma_{c,inf}$	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%
		Tensione pb sup [MPa] $\sigma_{s,pb,sup}$	127.0	338.1	37.6%	318.3	338.1	94.2%	127.0	338.1	37.6%
		Tensione anima sup [MPa] $\sigma_{s,an,sup}$	123.8	338.1	36.6%	312.2	338.1	92.3%	123.8	338.1	36.6%
		Tensione anima inf [MPa] $\sigma_{s,an,inf}$	-164.4	338.1	48.6%	-310.6	338.1	91.9%	-164.4	338.1	48.6%
		Tensione pb inf [MPa] $\sigma_{s,pb,inf}$	-168.8	338.1	49.9%	-318.8	338.1	94.3%	-168.8	338.1	49.9%
	Verifica PLASTICA	Taglio [kN] V	5295	7210	73.4%	6158	7595	81.1%	6678	8249	81.0%
Verifica PLASTICA	Momento [kNm] M							-116913	-135813	86.1%	
Combinazione massimo taglio	Verifica ELASTICA	CLASSE	4			4			3		
		Tensione cls sup [MPa] $\sigma_{c,sup}$	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%
		Tensione armatura sup [MPa] $\sigma_{arm,sup}$	-14.5	391	3.7%	85.2	391	21.8%	113.0	391	28.9%
		Tensione armatura inf [MPa] $\sigma_{arm,inf}$	-14.6	338	4.3%	75.2	338	22.3%	101.2	338	29.9%
		Tensione cls inf [MPa] $\sigma_{c,inf}$	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%
		Tensione pb sup [MPa] $\sigma_{s,pb,sup}$	26.9	338.1	7.9%	226.9	338.1	67.1%	299.0	338.1	88.4%
		Tensione anima sup [MPa] $\sigma_{s,an,sup}$	26.0	338.1	7.7%	222.6	338.1	65.8%	290.7	338.1	86.0%
		Tensione anima inf [MPa] $\sigma_{s,an,inf}$	-48.4	338.1	14.3%	-208.1	338.1	61.5%	-274.4	338.1	81.2%
		Tensione pb inf [MPa] $\sigma_{s,pb,inf}$	-49.5	338.1	14.6%	-213.8	338.1	63.2%	-282.7	338.1	83.6%
	Verifica PLASTICA	Taglio [kN] V	5723	7210	79.4%	6665	7595	87.8%	7143	8249	86.6%
Verifica PLASTICA	Momento [kNm] M										
Combinazione massimo momento torcente	Verifica ELASTICA	CLASSE	4			4			3		
		Tensione cls sup [MPa] $\sigma_{c,sup}$	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%
		Tensione armatura sup [MPa] $\sigma_{arm,sup}$	-76.1	391	19.5%	65.3	391	16.7%	52.7	391	13.5%
		Tensione armatura inf [MPa] $\sigma_{arm,inf}$	-68.7	338	20.3%	57.6	338	17.0%	47.2	338	14.0%
		Tensione cls inf [MPa] $\sigma_{c,inf}$	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%
		Tensione pb sup [MPa] $\sigma_{s,pb,sup}$	-112.5	338.1	33.3%	110.8	338.1	32.8%	167.1	338.1	49.4%
		Tensione anima sup [MPa] $\sigma_{s,an,sup}$	-110.5	338.1	32.7%	108.6	338.1	32.1%	162.6	338.1	48.1%
		Tensione anima inf [MPa] $\sigma_{s,an,inf}$	65.3	338.1	19.3%	-111.4	338.1	32.9%	-149.9	338.1	44.3%
		Tensione pb inf [MPa] $\sigma_{s,pb,inf}$	68.0	338.1	20.1%	-114.3	338.1	33.8%	-154.5	338.1	45.7%
	Verifica PLASTICA	Taglio [kN] V	5379	7210	74.6%	6149	7595	81.0%	6947	8249	84.2%
Verifica PLASTICA	Momento [kNm] M										

Concio			7			8			9			
			Ed	Rd		Ed	Rd		Ed	Rd		
Sollecitante / Resistente /Tasso di sfruttamento			3			3			1			
Combinazione momento massimo	Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%			
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	-163.1	391	41.7%	-245.1	391	62.7%			
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	-141.2	338	41.8%	-204.8	338	60.6%			
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%			
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	-66.6	338.1	19.7%	-274.7	338.1	81.2%			
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	-65.1	338.1	19.2%	-267.9	338.1	79.3%			
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	71.1	338.1	21.0%	248.8	338.1	73.6%			
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	73.1	338.1	21.6%	257.8	338.1	76.2%			
		Taglio [kN]	V	4167	6185	67.4%	3340	5732	58.3%	1454	3400	42.8%
	Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M						78407	81568	96.1%	
Combinazione momento minimo	Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	180.1	391	46.1%	63.5	391	16.2%	47.0	391	12.0%
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	153.6	338	45.4%	49.6	338	14.7%	30.6	338	9.1%
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	332.3	338.1	98.3%	96.0	338.1	28.4%	-50.9	338.1	15.0%
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	326.1	338.1	96.4%	93.4	338.1	27.6%	-50.1	338.1	14.8%
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	-306.0	338.1	90.5%	-136.6	338.1	40.4%	-4.2	338.1	1.2%
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	-314.3	338.1	93.0%	-140.1	338.1	41.4%	-3.2	338.1	0.9%
		Taglio [kN]	V	5112	6563	77.9%	3861	6166	62.6%	2614	4092	63.9%
	Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M									
Combinazione massimo taglio	Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	55.0	391	14.1%	-27.7	391	7.1%	-100.5	391	25.7%
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	43.9	338	13.0%	-26.3	338	7.8%	-86.2	338	25.5%
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	225.3	338.1	66.6%	-1.7	338.1	0.5%	-196.1	338.1	58.0%
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	220.8	338.1	65.3%	-1.9	338.1	0.6%	-190.8	338.1	56.4%
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	-230.2	338.1	68.1%	-27.3	338.1	8.1%	110.4	338.1	32.6%
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	-236.1	338.1	69.8%	-27.7	338.1	8.2%	117.0	338.1	34.6%
		Taglio [kN]	V	5850	6563	89.1%	4892	6166	79.3%	3819	4092	93.3%
	Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M									
Combinazione massimo momento torcente	Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	67.7	391	17.3%	-76.4	391	19.5%	-157.6	391	40.3%
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	57.3	338	16.9%	-67.0	338	19.8%	-133.4	338	39.5%
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	123.4	338.1	36.5%	-149.4	338.1	44.2%	-376.2	338.1	111.3%
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	121.0	338.1	35.8%	-146.8	338.1	43.4%	-365.8	338.1	108.2%
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	-120.2	338.1	35.6%	83.0	338.1	24.6%	231.6	338.1	68.5%
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	-123.4	338.1	36.5%	86.5	338.1	25.6%	244.6	338.1	72.4%
		Taglio [kN]	V	6093	6563	92.8%	4816	6166	78.1%	3045	4092	74.4%
	Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M									

SLU

		Concio	10			11			12			
		Sollecitante / Resistente /Tasso di sfruttamento	Ed	Rd		Ed	Rd		Ed	Rd		
Combinazione momento massimo		CLASSE	1			1			3			
	Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$							0.0	21.33333	0.0%
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$							-247.0	391	63.2%
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$							-206.3	338	61.0%
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$							0.0	21.33333	0.0%
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$							-277.9	338.1	82.2%
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$							-271.1	338.1	80.2%
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$							252.7	338.1	74.7%
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$							261.7	338.1	77.4%
	Verifica PLASTICA	Taglio [kN]	V	909	3390	26.8%	1975	3400	58.1%	3697	5731	64.5%
Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M	81100	82093	98.8%	79248	81568	97.2%				
Combinazione momento minimo		CLASSE	1			1			3			
	Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$							0.0	21.33333	0.0%
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$							47.9	391	12.3%
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$							32.3	338	9.6%
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$							0.0	21.33333	0.0%
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$							86.7	338.1	25.6%
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$							84.6	338.1	25.0%
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$							-101.7	338.1	30.1%
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$							-104.5	338.1	30.9%
	Verifica PLASTICA	Taglio [kN]	V	1017	3784	26.9%	2665	4091	65.2%	3863	6174	62.6%
Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M	0	87	0.0%	4465	98625	4.5%				
Combinazione massimo taglio		CLASSE	1			1			4			
	Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$							0.0	21.33333	0.0%
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$							-47.2	391	12.1%
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$							-42.7	338	12.6%
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$							0.0	21.33333	0.0%
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$							-18.0	338.1	5.3%
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$							-17.9	338.1	5.3%
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$							-8.5	338.1	2.5%
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$							-8.3	338.1	2.5%
	Verifica PLASTICA	Taglio [kN]	V	2073	3784	54.8%	3831	4091	93.7%	4920	6174	79.7%
Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M	56711	82003	69.2%	29125	98625	29.5%				
Combinazione massimo momento torcente		CLASSE	1			1			4			
	Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$							0.0	21.33333	0.0%
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$							-98.8	391	25.3%
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$							-85.7	338	25.4%
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$							0.0	21.33333	0.0%
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$							-168.2	338.1	49.8%
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$							-165.2	338.1	48.9%
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$							104.6	338.1	31.0%
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$							108.7	338.1	32.1%
	Verifica PLASTICA	Taglio [kN]	V	2247	3784	59.4%	3147	4091	76.9%	4947	6174	80.1%
Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M	55487	82003	67.7%	55031	98625	55.8%				



Concio			13			14			15			
			Ed	Rd		Ed	Rd		Ed	Rd		
Sollecitante / Resistente /Tasso di sfruttamento												
Combinazione momento massimo	CLASSE		2			3			1			
	Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$				0.0	21.33333	0.0%			
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$				-12.9	391	3.3%			
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$				-10.9	338	3.2%			
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$				0.0	21.33333	0.0%			
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$				126.1	338.1	37.3%			
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$				122.5	338.1	36.2%			
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$				-93.3	338.1	27.6%			
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$				-96.9	338.1	28.7%			
	Verifica PLASTICA	Taglio [kN]	V	4703	6188	76.0%	4888	7997	61.1%	5247	7246	72.4%
Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M	5241	88411	5.9%				7618	90804	8.4%	
Combinazione momento minimo	CLASSE		4			1			4			
	Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	0.0	21.33333	0.0%				0.0	21.33333	0.0%
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	134.9	391	34.5%				146.4	391	37.4%
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	114.2	338	33.8%				123.9	338	36.7%
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	0.0	21.33333	0.0%				0.0	21.33333	0.0%
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	292.1	338.1	86.4%				300.4	338.1	88.8%
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	286.6	338.1	84.8%				294.6	338.1	87.1%
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	-274.0	338.1	81.0%				-287.9	338.1	85.2%
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	-281.4	338.1	83.2%				-295.6	338.1	87.4%
	Verifica PLASTICA	Taglio [kN]	V	5195	6608	78.6%	7181	8273	86.8%	6086	7622	79.8%
Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M				-110335	-164029	67.3%				
Combinazione massimo taglio	CLASSE		4			3			4			
	Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	64.0	391	16.4%	93.6	391	24.0%	56.9	391	14.6%
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	54.2	338	16.0%	80.8	338	23.9%	48.2	338	14.3%
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	204.5	338.1	60.5%	281.4	338.1	83.2%	200.6	338.1	59.3%
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	200.7	338.1	59.4%	273.6	338.1	80.9%	196.9	338.1	58.2%
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	-179.1	338.1	53.0%	-254.5	338.1	75.3%	-175.8	338.1	52.0%
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	-184.2	338.1	54.5%	-262.3	338.1	77.6%	-180.8	338.1	53.5%
	Verifica PLASTICA	Taglio [kN]	V	6016	6608	91.0%	7158	8273	86.5%	6559	7622	86.1%
Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M										
Combinazione massimo momento torcente	CLASSE		4			3			4			
	Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	14.6	391	3.7%	51.9	391	13.3%	42.7	391	10.9%
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	12.4	338	3.7%	44.8	338	13.2%	36.2	338	10.7%
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	53.7	338.1	15.9%	163.9	338.1	48.5%	87.4	338.1	25.9%
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	52.7	338.1	15.6%	159.4	338.1	47.1%	85.8	338.1	25.4%
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	-46.1	338.1	13.6%	-147.3	338.1	43.6%	-83.9	338.1	24.8%
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	-47.4	338.1	14.0%	-151.9	338.1	44.9%	-86.1	338.1	25.5%
	Verifica PLASTICA	Taglio [kN]	V	6267	6608	94.8%	6996	8273	84.6%	6496	7622	85.2%
Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M										

			Concio			16			17			18			
Sollecitante / Resistente /Tasso di sfruttamento			Ed	Rd		Ed	Rd		Ed	Rd		Ed	Rd		
Combinazione momento massimo	CLASSE		2			1			1						
	Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$												
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$												
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$												
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$												
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$												
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$												
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$												
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$												
	Verifica PLASTICA	Taglio [kN]	V	4251	6795	62.6%	2973	5212	57.0%	2126	5020	42.3%			
Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M	48001	77199	62.2%	70675	84228	83.9%	69628	85580	81.4%				
Combinazione momento minimo	CLASSE		4			3			1						
	Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%						
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	69.1	391	17.7%	75.1	391	19.2%						
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	54.7	338	16.2%	54.5	338	16.1%						
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%						
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	112.9	338.1	33.4%	-25.6	338.1	7.6%						
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	110.0	338.1	32.5%	-25.6	338.1	7.6%						
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	-146.5	338.1	43.3%	-29.5	338.1	8.7%						
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	-150.4	338.1	44.5%	-29.5	338.1	8.7%						
	Verifica PLASTICA	Taglio [kN]	V	5012	7218	69.4%	4084	5496	74.3%	3117	5398	57.7%			
Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M							15676	95897	16.3%				
Combinazione massimo taglio	CLASSE		4			3			1						
	Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%						
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	-46.4	391	11.9%	-111.8	391	28.6%						
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	-41.5	338	12.3%	-99.2	338	29.4%						
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%						
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	1.4	338.1	0.4%	-198.9	338.1	58.8%						
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	1.3	338.1	0.4%	-194.5	338.1	57.5%						
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	-14.6	338.1	4.3%	141.5	338.1	41.9%						
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	-14.9	338.1	4.4%	147.4	338.1	43.6%						
	Verifica PLASTICA	Taglio [kN]	V	5481	7218	75.9%	4692	5496	85.4%	4475	5398	82.9%			
Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M							45352	95904	47.3%				
Combinazione massimo momento torcente	CLASSE		4			3			1						
	Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%						
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	-30.9	391	7.9%	-160.9	391	41.1%						
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	-28.5	338	8.4%	-134.5	338	39.8%						
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%						
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	-85.9	338.1	25.4%	-388.4	338.1	114.9%						
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	-84.6	338.1	25.0%	-380.0	338.1	112.4%						
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	33.2	338.1	9.8%	263.7	338.1	78.0%						
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	35.0	338.1	10.4%	274.8	338.1	81.3%						
	Verifica PLASTICA	Taglio [kN]	V	5337	7218	73.9%	4171	5496	75.9%	5131	5398	95.1%			
Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M							40173	95905	41.9%				

		Concio	19				
		Sollecitante / Resistente / Tasso di sfruttamento	Ed	Rd			
SLU	Combinazione momento massimo	CLASSE		1			
		Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$			
			Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$			
			Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$			
			Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$			
			Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$			
			Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$			
			Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$			
			Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$			
		Taglio [kN]	V	3784	7072	53.5%	
Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M	52880	66168	79.9%		
Combinazione momento minimo	Combinazione momento minimo	CLASSE		2			
		Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$			
			Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$			
			Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$			
			Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$			
			Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$			
			Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$			
			Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$			
			Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$			
		Taglio [kN]	V	6240	7201	86.7%	
Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M	0	29363	0.0%		
Combinazione massimo taglio	Combinazione massimo taglio	CLASSE		1			
		Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$			
			Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$			
			Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$			
			Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$			
			Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$			
			Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$			
			Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$			
			Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$			
		Taglio [kN]	V	6375	7201	88.5%	
Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M	8528	65799	13.0%		
Combinazione massimo momento torcente	Combinazione massimo momento torcente	CLASSE		1			
		Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$			
			Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$			
			Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$			
			Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$			
			Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$			
			Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$			
			Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$			
			Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$			
		Taglio [kN]	V	6518	7201	90.5%	
Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M	13576	65797	20.6%		

n. doc. B96DA SR1A

Verifiche senza ritiro

		Concio	1			2			3				
		Sollecitante / Resistente / Tasso di sfruttamento	Ed	Rd		Ed	Rd		Ed	Rd			
SLU	Combinazione momento massimo	CLASSE	1			1			1				
		Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$									
			Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$									
			Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$									
			Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$									
			Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$									
			Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$									
			Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$									
			Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$									
			Taglio [kN]	V	3427	7078	48.4%	1983	5032	39.4%	2514	5212	48.2%
Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M	43416	65251	66.5%	59666	74669	79.9%	59332	84152	70.5%		
SLU	Combinazione momento minimo	CLASSE	2			1			3				
		Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$						0.0	21.33333	0.0%	
			Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$						30.5	391	7.8%	
			Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$						21.6	338	6.4%	
			Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$						0.0	21.33333	0.0%	
			Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$						-53.7	338.1	15.9%	
			Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$						-53.6	338.1	15.9%	
			Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$						-48.1	338.1	14.2%	
			Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$						-48.0	338.1	14.2%	
			Taglio [kN]	V	4291	7169	59.9%	3444	5368	64.2%	4316	5486	78.7%
Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M	-8174	-48364	16.9%	6543	83050	7.9%					
SLU	Combinazione massimo taglio	CLASSE	1			1			1				
		Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$									
			Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$									
			Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$									
			Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$									
			Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$									
			Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$									
			Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$									
			Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$									
			Taglio [kN]	V	5468	7169	76.3%	3996	5368	74.4%	4860	5486	88.6%
Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M	4198	65583	6.4%	38996	83049	47.0%	12858	91806	14.0%		
SLU	Combinazione massimo momento torcente	CLASSE	1			1			1				
		Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$									
			Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$									
			Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$									
			Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$									
			Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$									
			Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$									
			Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$									
			Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$									
			Taglio [kN]	V	6732	7169	93.9%	4983	5368	92.8%	4194	5486	76.5%
Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M	10917	65583	16.6%	33719	83049	40.6%	34136	91805	37.2%		

Concio			4			5			6			
			Ed	Rd		Ed	Rd		Ed	Rd		
Sollecitante / Resistente /Tasso di sfruttamento			1			1			3			
Combinazione momento massimo	Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$						0.0	21.33333	0.0%	
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$						-18.4	391	4.7%	
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$						-16.3	338	4.8%	
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$						0.0	21.33333	0.0%	
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$						123.0	338.1	36.4%	
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$						119.5	338.1	35.3%	
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$						-89.0	338.1	26.3%	
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$						-92.5	338.1	27.4%	
		Taglio [kN]	V	4571	6803	67.2%	5382	7246	74.3%	5163	8001	64.5%
	Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M	35705	76508	46.7%	7139	90804	7.9%			
Combinazione momento minimo	Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%			
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	36.6	391	9.3%	146.4	391	37.4%			
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	27.2	338	8.1%	129.1	338	38.2%			
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%			
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	89.5	338.1	26.5%	303.6	338.1	89.8%			
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	86.7	338.1	25.6%	297.7	338.1	88.1%			
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	-158.0	338.1	46.7%	-292.0	338.1	86.4%			
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	-161.7	338.1	47.8%	-299.8	338.1	88.7%			
		Taglio [kN]	V	5236	7184	72.9%	6035	7617	79.2%	6591	8262	79.8%
	Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M						-111600	-164029	68.0%	
Combinazione massimo taglio	Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	16.1	391	4.1%	69.2	391	17.7%	100.0	391	25.6%
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	13.4	338	4.0%	61.1	338	18.1%	89.6	338	26.5%
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	53.1	338.1	15.7%	214.0	338.1	63.3%	288.2	338.1	85.3%
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	51.9	338.1	15.3%	210.0	338.1	62.1%	280.3	338.1	82.9%
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	-57.8	338.1	17.1%	-191.9	338.1	56.8%	-261.5	338.1	77.3%
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	-59.4	338.1	17.6%	-197.2	338.1	58.3%	-269.5	338.1	79.7%
		Taglio [kN]	V	5664	7184	78.8%	6542	7617	85.9%	7056	8262	85.4%
	Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M									
Combinazione massimo momento torcente	Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$			0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%	
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$			49.3	391	12.6%	39.8	391	10.2%	
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$			43.5	338	12.9%	35.6	338	10.5%	
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$			0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%	
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$			98.0	338.1	29.0%	156.4	338.1	46.3%	
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$			96.1	338.1	28.4%	152.1	338.1	45.0%	
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$			-95.2	338.1	28.2%	-137.0	338.1	40.5%	
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$			-97.7	338.1	28.9%	-141.3	338.1	41.8%	
		Taglio [kN]	V	5320	7184	74.1%	6026	7617	79.1%	6861	8262	83.0%
	Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M	10064	114736	8.8%						

SLU

			Concio			7			8			9		
			Sollecitante / Resistente /Tasso di sfruttamento			Ed	Rd		Ed	Rd		Ed	Rd	
Combinazione momento massimo	CLASSE			2			1			1				
	Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$											
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$											
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$											
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$											
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$											
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$											
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$											
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$											
	Verifica PLASTICA	Taglio [kN]	V	4160	6187	67.2%	3333	5735	58.1%	1447	3400	42.6%		
Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M	11994	88476	13.6%	40137	74929	53.6%	71313	81445	87.6%			
Combinazione momento minimo	CLASSE			4			3			3				
	Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%		
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	158.7	391	40.6%	30.3	391	7.8%	24.3	391	6.2%		
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	135.5	338	40.1%	20.1	338	5.9%	15.9	338	4.7%		
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%		
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	315.1	338.1	93.2%	70.5	338.1	20.8%	-71.2	338.1	21.1%		
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	309.2	338.1	91.5%	68.3	338.1	20.2%	-70.1	338.1	20.7%		
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	-284.5	338.1	84.2%	-125.8	338.1	37.2%	-7.3	338.1	2.2%		
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	-292.4	338.1	86.5%	-128.7	338.1	38.1%	-6.0	338.1	1.8%		
	Verifica PLASTICA	Taglio [kN]	V	5086	6588	77.2%	3854	6146	62.7%	2607	4089	63.8%		
Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M												
Combinazione massimo taglio	CLASSE			4			4			1				
	Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%					
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	112.5	391	28.8%	14.8	391	3.8%					
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	96.3	338	28.5%	12.3	338	3.6%					
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%					
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	276.4	338.1	81.7%	33.0	338.1	9.8%					
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	271.3	338.1	80.3%	32.3	338.1	9.6%					
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	-238.8	338.1	70.6%	-29.3	338.1	8.7%					
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	-245.5	338.1	72.6%	-30.3	338.1	9.0%					
	Verifica PLASTICA	Taglio [kN]	V	5843	6588	88.7%	4886	6146	79.5%	3812	4089	93.2%		
Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M							19955	98592	20.2%			
Combinazione massimo momento torcente	CLASSE			4			1			1				
	Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	0.0	21.33333	0.0%								
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	46.4	391	11.9%								
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	39.3	338	11.6%								
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	0.0	21.33333	0.0%								
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	106.2	338.1	31.4%								
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	104.2	338.1	30.8%								
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	-98.8	338.1	29.2%								
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	-101.5	338.1	30.0%								
	Verifica PLASTICA	Taglio [kN]	V	6068	6588	92.1%	4810	6146	78.3%	3039	4089	74.3%		
Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M				14091	110328	12.8%	45510	98592	46.2%			

SLU

			Concio			10			11			12			
Sollecitante / Resistente /Tasso di sfruttamento			Ed	Rd		Ed	Rd		Ed	Rd		Ed	Rd		
Combinazione momento massimo	CLASSE		1			1			1						
	Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$												
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$												
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$												
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$												
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$												
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$												
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$												
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$												
	Verifica PLASTICA	Taglio [kN]	V	903	3390	26.6%	1969	3400	57.9%	3690	5734	64.4%			
Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M	74046	81972	90.3%	71981	81445	88.4%	40716	74926	54.3%				
Combinazione momento minimo	CLASSE		1			4			3						
	Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$				0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%			
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$				18.5	391	4.7%	25.2	391	6.5%			
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$				11.7	338	3.5%	17.1	338	5.0%			
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$				0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%			
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$				-73.6	338.1	21.8%	66.1	338.1	19.5%			
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$				-72.2	338.1	21.4%	64.2	338.1	19.0%			
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$				7.6	338.1	2.2%	-105.3	338.1	31.1%			
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$				9.3	338.1	2.8%	-107.8	338.1	31.9%			
	Verifica PLASTICA	Taglio [kN]	V	1011	3825	26.4%	2659	4091	65.0%	3857	6159	62.6%			
Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M	0	87	0.0%										
Combinazione massimo taglio	CLASSE		1			1			3						
	Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$							0.0	21.33333	0.1%			
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$							5.6	391	1.4%			
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$							4.6	338	1.4%			
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$							-0.4	21.33333	1.7%			
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$							25.7	338.1	7.6%			
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$							25.2	338.1	7.5%			
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$							-20.3	338.1	6.0%			
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$							-21.0	338.1	6.2%			
	Verifica PLASTICA	Taglio [kN]	V	2066	3825	54.0%	3824	4091	93.5%	4914	6159	79.8%			
Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M	49657	81972	60.6%	21860	98592	22.2%							
Combinazione massimo momento torcente	CLASSE		1			1			1						
	Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$												
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$												
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$												
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$												
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$												
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$												
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$												
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$												
	Verifica PLASTICA	Taglio [kN]	V	2240	3825	58.6%	3141	4091	76.8%	4941	6159	80.2%			
Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M	48433	81972	59.1%	47767	98592	48.4%	18829	110327	17.1%				

SLU

Concio			13			14			15			
			Ed	Rd		Ed	Rd		Ed	Rd		
Sollecitante / Resistente /Tasso di sfruttamento												
Combinazione momento massimo	CLASSE		2			3			1			
	Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$				0.0	21.33333	0.0%			
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$				-25.1	391	6.4%			
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$				-21.3	338	6.3%			
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$				0.0	21.33333	0.0%			
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$				116.2	338.1	34.4%			
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$				113.0	338.1	33.4%			
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$				-81.2	338.1	24.0%			
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$				-84.4	338.1	25.0%			
	Verifica PLASTICA	Taglio [kN]	V	4546	6187	73.5%	4612	8007	57.6%	4963	7245	68.5%
Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M	9848	88411	11.1%				10669	90804	11.7%	
Combinazione momento minimo	CLASSE		4			1			4			
	Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	0.0	21.33333	0.0%				0.0	21.33333	0.0%
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	116.0	391	29.7%				131.8	391	33.7%
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	98.2	338	29.1%				111.5	338	33.0%
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	0.0	21.33333	0.0%				0.0	21.33333	0.0%
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	276.9	338.1	81.9%				288.6	338.1	85.3%
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	271.7	338.1	80.3%				283.1	338.1	83.7%
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	-255.0	338.1	75.4%				-273.2	338.1	80.8%
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	-262.0	338.1	77.5%				-280.6	338.1	83.0%
	Verifica PLASTICA	Taglio [kN]	V	5038	6626	76.0%	6963	8312	83.8%	5802	7637	76.0%
Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M				-105841	-164029	64.5%				
Combinazione massimo taglio	CLASSE		4			3			4			
	Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	45.2	391	11.6%	81.7	391	20.9%	42.7	391	10.9%
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	38.2	338	11.3%	70.5	338	20.8%	36.2	338	10.7%
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	189.2	338.1	56.0%	271.4	338.1	80.3%	189.1	338.1	55.9%
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	185.8	338.1	55.0%	264.0	338.1	78.1%	185.7	338.1	54.9%
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	-160.3	338.1	47.4%	-242.6	338.1	71.7%	-161.6	338.1	47.8%
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	-164.8	338.1	48.8%	-250.0	338.1	74.0%	-166.2	338.1	49.2%
	Verifica PLASTICA	Taglio [kN]	V	5859	6626	88.4%	6882	8312	82.8%	6275	7637	82.2%
Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M										
Combinazione massimo momento torcente	CLASSE		4			3			4			
	Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	-4.3	391	1.1%	39.5	391	10.1%	28.6	391	7.3%
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	-3.6	338	1.1%	34.1	338	10.1%	24.2	338	7.2%
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	38.4	338.1	11.4%	153.6	338.1	45.4%	76.0	338.1	22.5%
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	37.8	338.1	11.2%	149.4	338.1	44.2%	74.6	338.1	22.1%
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	-27.2	338.1	8.1%	-134.9	338.1	39.9%	-69.6	338.1	20.6%
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	-28.1	338.1	8.3%	-139.1	338.1	41.1%	-71.6	338.1	21.2%
	Verifica PLASTICA	Taglio [kN]	V	6111	6626	92.2%	6779	8312	81.6%	6212	7637	81.3%
Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M										



			Concio			16			17			18		
			Sollecitante / Resistente /Tasso di sfruttamento			Ed	Rd		Ed	Rd		Ed	Rd	
Combinazione momento massimo	CLASSE			1			1			1				
	Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$											
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$											
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$											
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$											
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$											
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$											
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$											
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$											
	Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M	4187	6799	61.6%	2909	5212	55.8%	2062	5020	41.1%		
Combinazione momento minimo	CLASSE			4			3			1				
	Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%					
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	31.3	391	8.0%	28.3	391	7.2%					
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	20.5	338	6.1%	17.8	338	5.3%					
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	0.0	21.33333	0.0%	0.0	21.33333	0.0%					
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	79.6	338.1	23.5%	-66.8	338.1	19.8%					
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	77.2	338.1	22.8%	-66.3	338.1	19.6%					
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	-142.1	338.1	42.0%	-30.2	338.1	8.9%					
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	-145.4	338.1	43.0%	-29.6	338.1	8.7%					
	Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M	4947	7196	68.8%	4020	5490	73.2%	9727	95890	10.1%		
Combinazione massimo taglio	CLASSE			4			1			1				
	Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	0.0	21.33333	0.0%								
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	7.1	391	1.8%								
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	6.4	338	1.9%								
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	0.0	21.33333	0.0%								
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	41.6	338.1	12.3%								
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	40.8	338.1	12.1%								
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	-26.4	338.1	7.8%								
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	-27.4	338.1	8.1%								
	Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M	5417	7196	75.3%	4628	5490	84.3%	4411	5405	81.6%		
Combinazione massimo momento torcente	CLASSE			4			1			1				
	Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	0.0	21.33333	0.0%								
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	9.0	391	2.3%								
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	7.1	338	2.1%								
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	0.0	21.33333	0.0%								
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	-51.3	338.1	15.2%								
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	-50.5	338.1	14.9%								
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	23.3	338.1	6.9%								
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	24.4	338.1	7.2%								
	Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M	5273	7196	73.3%	4107	5490	74.8%	5067	5405	93.8%		

		Concio	19				
		Sollecitante / Resistente / Tasso di sfruttamento	Ed	Rd			
SLU	Combinazione momento massimo	CLASSE		1			
		Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$			
			Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$			
			Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$			
			Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$			
			Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$			
			Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$			
			Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$			
			Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$			
		Taglio [kN]	V	3721	7072	52.6%	
Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M	47524	66183	71.8%		
Combinazione momento minimo	Combinazione momento minimo	CLASSE		2			
		Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$			
			Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$			
			Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$			
			Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$			
			Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$			
			Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$			
			Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$			
			Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$			
		Taglio [kN]	V	6177	7200	85.8%	
Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M	0	29363	0.0%		
Combinazione massimo taglio	Combinazione massimo taglio	CLASSE		1			
		Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$			
			Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$			
			Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$			
			Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$			
			Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$			
			Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$			
			Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$			
			Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$			
		Taglio [kN]	V	6312	7200	87.7%	
Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M	3172	65788	4.8%		
Combinazione massimo momento torcente	Combinazione massimo momento torcente	CLASSE		1			
		Verifica ELASTICA	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$			
			Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$			
			Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$			
			Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$			
			Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$			
			Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$			
			Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$			
			Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$			
		Taglio [kN]	V	6455	7200	89.6%	
Verifica PLASTICA	Momento [kNm]	M	8220	65789	12.5%		

**13.2.2 Verifica a Momento positivo ó Concio di mezzeria della campata centrale**

<b>Concio :</b>	<b>10</b>	<b>Verifiche di resistenza</b>
-----------------	-----------	--------------------------------

Classe sezione	
Combinazione	SLU
M. massimo	1
M. minimo	1
Taglio	1
M. torcente	1

Verifiche di resistenza a momento massimo						
	g (getto)	p (t=∞)	m (t=0)	r (ritiro)	t (temperatura)	c (cedimenti)
Sf. Normale [kN]	0	0	0	-6265	-1831	0
M. flettente [kNm]	31010	7540	30749	7054	3998	749
Taglio [kN]	211	47	858	13	4	4
Torsione [kNm]	326	136	1246	1	0	48

x,pl =	251 mm	asse neutro plastico
MSd =	81100 kNm	momento sollecitante
MRd =	82093 kNm	momento resistente
=	0.988 OK	tasso di lavoro
Ncf [kN] =	54627 kN	sforzo in soletta

**13.2.3 Verifica a Momento negativo ó Concio di pila**

<b>Concio :</b>	<b>6</b>	<b>Verifiche di resistenza</b>
-----------------	----------	--------------------------------

Classe sezione	
Combinazione	SLU
M. massimo	3
M. minimo	1
Taglio	3
M. torcente	3

Verifiche di resistenza a momento minimo						
	g (getto)	p (t=-)	m (t=0)	r (ritiro)	t (temperatura)	c (cedimenti)
Sf. Normale [kN]	0	0	0	0	0	0
M. flettente [kNm]	-58415	-11634	-37112	0	-1732	-2707
Taglio [kN]	5959	1241	2201	0	3	62
Torsione [kNm]	2138	671	5370	0	47	64

x,pl =	1660 mm	asse neutro plastico
MSd =	-111600 kNm	momento sollecitante
MRd =	-164029 kNm	momento resistente
=	0.680 OK	tasso di lavoro
Ncf [kN] =	12561 kN	sforzo in soletta

Stabilità a taglio dell'anima (C4.2.54-56) - sezione di altezza massima						
a	2500	mm		0.724		1.2
hw	3452	mm	n°irrigiditori	2		0.814
tw	22	mm	Jsl [mm <sup>4</sup> ]	9.491E+07	M1	1.1
	7.7	MPa	k l	34.950	fy [MPa]	355
cr	154.5	MPa	k	20.014		
w	1.152	parametro di snellezza (C4.2.50) per montanti d'appoggio rigidi				
v	0.740	coeff. di instabilità per l'anima (C4.2.VII)				
hw/t	156.9	>	94.0	da verificare all'instabilità (NTC - C4.2.44)		
<b>V<sub>b,Rd</sub></b>	<b>10468</b>	<b>kN</b>	C4.2.46			

Verifica di resistenza a taglio					
V <sub>Ed,V</sub> [kN]	4733	azione tagliante diretta		Taglio resistente	
V <sub>Ed,T</sub> [kN]	1858	azione tagliante da momento torcente			
<b>V<sub>Ed</sub> [kN]</b>	6591	<b>V<sub>b,Rd</sub> [kN]</b>	8262	V <sub>bw,Rd</sub> [kN]	8249
η <sub>3</sub>	0.798	<	1	V <sub>bf,Rd</sub> [kN]	13
			Verificato		

Interaz. M-N-T per sezioni da verificare alla stabilità per taglio - EC 3-1-5:2007 - par.7.1					
N <sub>Ed</sub> [kN]	0	M <sub>Ed</sub> /M <sub>f,Rd</sub>	0.987	nessuna interazione momento-taglio	
M <sub>Ed</sub> [kNm]	-111600	η <sub>1</sub>	0.680		
<b>M<sub>pl</sub> [kNm]</b>	<b>-164029</b>	η <sub>3</sub>	0.798	<	1 OK
M <sub>f</sub> [kNm]	-113084				

### 13.3 Verifiche allo SLE

Nelle tabelle seguenti sono riportati in forma breve i risultati delle verifiche allo stato limite di esercizio:

			Concio			1			2			3		
			Sollecitante / Resistente / Tasso di sfruttamen	Ed	Rd		Ed	Rd		Ed	Rd		Ed	Rd
<b>SLE (COMBINAZIONE CARATTERISTICA)</b>	Combinazione momento massimo	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	-3.42	21.3	16.0%	-4.16	21.3	19.5%	-3.64	21.3	17.1%		
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	-36.07	391.0	9.2%	-43.84	391.0	11.2%	-42.72	391.0	10.9%		
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	-42.73	338.0	12.6%	-32.76	338.0	9.7%	-34.06	338.0	10.1%		
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	-1.03	21.3	4.8%	-1.24	21.3	5.8%	-1.20	21.3	5.6%		
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	-17.08	355.0	4.8%	-254.12	355.0	71.6%	-225.98	355.0	63.7%		
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	-212.22	355.0	59.8%	-245.43	355.0	69.1%	-219.60	355.0	61.9%		
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	248.08	355.0	69.9%	269.55	355.0	75.9%	235.73	355.0	66.4%		
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	256.99	355.0	72.4%	280.24	355.0	78.9%	244.23	355.0	68.8%		
		Tensione tangenziale [MPa]	$\tau$	50.97	205.0	24.9%	27.69	205.0	13.5%	32.63	205.0	15.9%		
	Combinazione momento minimo	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	0.00	21.3	0.0%	0.00	21.3	0.0%	0.00	21.3	0.0%		
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	15.39	391.0	3.9%	20.83	391.0	5.3%	27.92	391.0	7.1%		
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	17.90	338.0	5.3%	18.68	338.0	5.5%	24.11	338.0	7.1%		
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	0.00	21.3	0.0%	0.00	21.3	0.0%	0.00	21.3	0.0%		
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	11.75	355.0	3.3%	-137.06	355.0	38.6%	-30.62	355.0	8.6%		
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	11.17	355.0	3.1%	-134.10	355.0	37.8%	-30.60	355.0	8.6%		
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	-33.31	355.0	9.4%	61.15	355.0	17.2%	-28.96	355.0	8.2%		
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	-34.17	355.0	9.6%	64.80	355.0	18.3%	-28.94	355.0	8.2%		
		Tensione tangenziale [MPa]	$\tau$	55.46	205.0	27.1%	44.79	205.0	21.9%	54.31	205.0	26.5%		
	Combinazione massimo taglio	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	-0.33	21.3	1.5%	-2.70	21.3	12.6%	-0.70	21.3	3.3%		
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	3.42	391.0	0.9%	-13.61	391.0	3.5%	5.38	391.0	1.4%		
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	3.61	338.0	1.1%	-8.13	338.0	2.4%	6.88	338.0	2.0%		
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	-0.26	21.3	1.2%	-1.45	21.3	6.8%	-0.54	21.3	2.6%		
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	-26.61	355.0	7.5%	-169.58	355.0	47.8%	-64.05	355.0	18.0%		
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	-25.87	355.0	7.3%	-164.44	355.0	46.3%	-62.42	355.0	17.6%		
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	31.79	355.0	9.0%	173.78	355.0	49.0%	62.80	355.0	17.7%		
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	32.91	355.0	9.3%	180.11	355.0	50.7%	64.97	355.0	18.3%		
		Tensione tangenziale [MPa]	$\tau$	73.68	205.0	36.0%	55.27	205.0	27.0%	64.89	205.0	31.7%		
	Combinazione massimo momento torcente	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	-1.41	21.3	6.6%	-1.95	21.3	9.1%	-1.36	21.3	6.4%		
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	-4.38	391.0	1.1%	-7.95	391.0	2.0%	-0.94	391.0	0.2%		
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	-5.77	338.0	1.7%	-3.77	338.0	1.1%	2.29	338.0	0.7%		
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	-0.64	21.3	3.0%	-1.09	21.3	5.1%	-0.82	21.3	3.9%		
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	-29.93	355.0	8.4%	-166.25	355.0	46.8%	-175.22	355.0	49.4%		
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	-28.75	355.0	8.1%	-161.43	355.0	45.5%	-171.01	355.0	48.2%		
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	62.70	355.0	17.7%	155.80	355.0	43.9%	152.51	355.0	43.0%		
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	64.47	355.0	18.2%	161.73	355.0	45.6%	158.13	355.0	44.5%		
		Tensione tangenziale [MPa]	$\tau$	80.81	205.0	39.4%	60.86	205.0	29.7%	45.43	205.0	22.2%		

		Concio			4			5			6		
		Sollecitante / Resistente /Tasso di sfruttamen			Ed	Rd		Ed	Rd		Ed	Rd	
<b>SLE (COMBINAZIONE CARATTERISTICA)</b>	Combinazione momento massimo	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	0.00	21.3	0.0%	0.00	21.3	0.0%	0.00	21.3	0.0%	
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	-107.26	391.0	27.4%	-51.28	391.0	13.1%	-12.46	391.0	3.2%	
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	-100.74	338.0	29.8%	-49.07	338.0	14.5%	-12.07	338.0	3.6%	
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	0.00	21.3	0.0%	0.00	21.3	0.0%	0.00	21.3	0.0%	
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	0.00	355.0	0.0%	6.60	355.0	1.9%	90.54	355.0	25.5%	
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	-143.10	355.0	40.3%	6.73	355.0	1.9%	87.98	355.0	24.8%	
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	130.81	355.0	36.8%	18.09	355.0	5.1%	-65.26	355.0	18.4%	
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	135.57	355.0	38.2%	18.26	355.0	5.1%	-67.81	355.0	19.1%	
		Tensione tangenziale [MPa]	$\tau$	65.62	205.0	32.0%	69.77	205.0	34.0%	64.97	205.0	31.7%	
Combinazione momento minimo	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	0.00	21.3	0.0%	0.00	21.3	0.0%	0.00	21.3	0.0%		
	Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	24.65	391.0	6.3%	95.43	391.0	24.4%	95.40	391.0	24.4%		
	Tensione armatura [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	20.25	338.0	6.0%	92.28	338.0	27.3%	93.64	338.0	27.7%		
	Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	0.00	21.3	0.0%	0.00	21.3	0.0%	0.00	21.3	0.0%		
	Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	67.10	355.0	18.9%	226.00	355.0	63.7%	261.09	355.0	73.5%		
	Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	65.03	355.0	18.3%	221.64	355.0	62.4%	253.77	355.0	71.5%		
	Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	-118.70	355.0	33.4%	-217.78	355.0	61.3%	-243.34	355.0	68.5%		
	Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	-121.46	355.0	34.2%	-223.58	355.0	63.0%	-250.65	355.0	70.6%		
	Tensione tangenziale [MPa]	$\tau$	53.38	205.0	26.0%	56.81	205.0	27.7%	57.40	205.0	28.0%		
Combinazione massimo taglio	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	0.00	21.3	0.0%	0.00	21.3	0.0%	0.00	21.3	0.0%		
	Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	11.43	391.0	2.9%	44.76	391.0	11.4%	64.59	391.0	16.5%		
	Tensione armatura [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	10.43	338.0	3.1%	43.29	338.0	12.8%	63.40	338.0	18.8%		
	Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	-0.30	21.3	1.4%	0.00	21.3	0.0%	0.00	21.3	0.0%		
	Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	39.68	355.0	11.2%	158.69	355.0	44.7%	213.74	355.0	60.2%		
	Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	38.75	355.0	10.9%	155.74	355.0	43.9%	207.83	355.0	58.5%		
	Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	-44.14	355.0	12.4%	-142.41	355.0	40.1%	-193.97	355.0	54.6%		
	Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	-45.38	355.0	12.8%	-146.35	355.0	41.2%	-199.88	355.0	56.3%		
	Tensione tangenziale [MPa]	$\tau$	61.31	205.0	29.9%	63.66	205.0	31.1%	63.99	205.0	31.2%		
Combinazione massimo momento torcente	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	-0.75	21.3	3.5%	0.00	21.3	0.0%	0.00	21.3	0.0%		
	Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	7.14	391.0	1.8%	31.16	391.0	8.0%	25.11	391.0	6.4%		
	Tensione armatura [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	8.58	338.0	2.5%	30.13	338.0	8.9%	24.65	338.0	7.3%		
	Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	-0.66	21.3	3.1%	0.00	21.3	0.0%	0.00	21.3	0.0%		
	Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	-24.19	355.0	6.8%	71.99	355.0	20.3%	115.39	355.0	32.5%		
	Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	-23.43	355.0	6.6%	70.60	355.0	19.9%	112.26	355.0	31.6%		
	Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	44.01	355.0	12.4%	-69.83	355.0	19.7%	-100.94	355.0	28.4%		
	Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	45.02	355.0	12.7%	-71.68	355.0	20.2%	-104.07	355.0	29.3%		
	Tensione tangenziale [MPa]	$\tau$	50.85	205.0	24.8%	52.72	205.0	25.7%	56.23	205.0	27.4%		

		Concio			7			8			9		
		Sollecitante / Resistente /Tasso di sfruttamen			Ed	Rd		Ed	Rd		Ed	Rd	
<b>SLE (COMBINAZIONE CARATTERISTICA)</b>	Combinazione momento massimo	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	0.00	21.3	0.0%	0.00	21.3	0.0%	-4.32	21.3	20.2%	
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	-60.32	391.0	15.4%	-110.19	391.0	28.2%	-50.86	391.0	13.0%	
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	-55.04	338.0	16.3%	-97.88	338.0	29.0%	-34.51	338.0	10.2%	
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	0.00	21.3	0.0%	0.00	21.3	0.0%	-1.30	21.3	6.1%	
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	0.00	355.0	0.0%	-180.89	355.0	51.0%	-248.46	355.0	70.0%	
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	-27.52	355.0	7.8%	-176.57	355.0	49.7%	-237.80	355.0	67.0%	
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	26.36	355.0	7.4%	154.91	355.0	43.6%	271.32	355.0	76.4%	
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	27.17	355.0	7.7%	160.66	355.0	45.3%	284.65	355.0	80.2%	
		Tensione tangenziale [MPa]	$\tau$	64.75	205.0	31.6%	58.82	205.0	28.7%	34.42	205.0	16.8%	
	Combinazione momento minimo	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	0.00	21.3	0.0%	0.00	21.3	0.0%	0.00	21.3	0.0%	
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	104.41	391.0	26.7%	28.87	391.0	7.4%	24.67	391.0	6.3%	
		Tensione armatura [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	97.67	338.0	28.9%	24.17	338.0	7.1%	20.87	338.0	6.2%	
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	0.00	21.3	0.0%	0.00	21.3	0.0%	0.00	21.3	0.0%	
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	233.99	355.0	65.9%	62.67	355.0	17.7%	-42.63	355.0	12.0%	
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	229.60	355.0	64.7%	61.03	355.0	17.2%	-41.86	355.0	11.8%	
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	-213.04	355.0	60.0%	-85.18	355.0	24.0%	2.47	355.0	0.7%	
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	-218.89	355.0	61.7%	-87.38	355.0	24.6%	3.44	355.0	1.0%	
		Tensione tangenziale [MPa]	$\tau$	56.44	205.0	27.5%	48.16	205.0	23.5%	48.03	205.0	23.4%	
	Combinazione massimo taglio	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	0.00	21.3	0.0%	-0.09	21.3	0.4%	-1.05	21.3	4.9%	
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	74.56	391.0	19.1%	15.15	391.0	3.9%	5.49	391.0	1.4%	
		Tensione armatura [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	69.96	338.0	20.7%	14.59	338.0	4.3%	8.17	338.0	2.4%	
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	0.00	21.3	0.0%	-0.37	21.3	1.7%	-0.79	21.3	3.7%	
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	204.57	355.0	57.6%	31.96	355.0	9.0%	-70.75	355.0	19.9%	
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	200.81	355.0	56.6%	31.39	355.0	8.8%	-68.15	355.0	19.2%	
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	-178.79	355.0	50.4%	-19.00	355.0	5.4%	80.32	355.0	22.6%	
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	-183.81	355.0	51.8%	-19.75	355.0	5.6%	83.57	355.0	23.5%	
		Tensione tangenziale [MPa]	$\tau$	65.81	205.0	32.1%	62.06	205.0	30.3%	70.58	205.0	34.4%	
	Combinazione massimo momento torcente	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	0.00	21.3	0.0%	-0.83	21.3	3.9%	-1.82	21.3	8.5%	
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	29.81	391.0	7.6%	8.47	391.0	2.2%	-1.76	391.0	0.4%	
		Tensione armatura [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	27.62	338.0	8.2%	10.12	338.0	3.0%	3.67	338.0	1.1%	
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	0.00	21.3	0.0%	-0.74	21.3	3.5%	-1.13	21.3	5.3%	
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	77.93	355.0	22.0%	-48.18	355.0	13.6%	-170.12	355.0	47.9%	
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	76.44	355.0	21.5%	-46.97	355.0	13.2%	-164.27	355.0	46.3%	
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	-73.45	355.0	20.7%	60.69	355.0	17.1%	169.91	355.0	47.9%	
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	-75.43	355.0	21.2%	62.31	355.0	17.6%	177.23	355.0	49.9%	
		Tensione tangenziale [MPa]	$\tau$	62.81	205.0	30.6%	54.92	205.0	26.8%	46.21	205.0	22.5%	

		Concio			10			11			12		
		Sollecitante / Resistente /Tasso di sfruttamen			Ed	Rd		Ed	Rd		Ed	Rd	
<b>SLE (COMBINAZIONE CARATTERISTICA)</b>	Combinazione momento massimo	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	-4.40	21.3	20.6%	-4.33	21.3	20.3%	0.00	21.3	0.0%	
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	-50.87	391.0	13.0%	-51.41	391.0	13.1%	-112.25	391.0	28.7%	
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	-34.01	338.0	10.1%	-34.72	338.0	10.3%	-99.70	338.0	29.5%	
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	-1.31	21.3	6.1%	-1.30	21.3	6.1%	0.00	21.3	0.0%	
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	-21.81	355.0	6.1%	-248.88	355.0	70.1%	-183.58	355.0	51.7%	
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	-213.84	355.0	60.2%	-238.14	355.0	67.1%	-179.18	355.0	50.5%	
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	281.40	355.0	79.3%	274.50	355.0	77.3%	158.22	355.0	44.6%	
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	294.43	355.0	82.9%	287.92	355.0	81.1%	164.08	355.0	46.2%	
		Tensione tangenziale [MPa]	$\tau$	22.07	205.0	10.8%	48.44	205.0	23.6%	67.26	205.0	32.8%	
Combinazione momento minimo	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	0.00	21.3	0.0%	0.00	21.3	0.0%	0.00	21.3	0.0%		
	Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	20.58	391.0	5.3%	12.72	391.0	3.3%	25.20	391.0	6.4%		
	Tensione armatura [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	18.15	338.0	5.4%	9.02	338.0	2.7%	21.72	338.0	6.4%		
	Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	0.00	21.3	0.0%	-0.13	21.3	0.6%	0.00	21.3	0.0%		
	Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	-168.58	355.0	47.5%	-53.93	355.0	15.2%	59.09	355.0	16.6%		
	Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	-161.30	355.0	45.4%	-52.91	355.0	14.9%	57.66	355.0	16.2%		
	Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	115.49	355.0	32.5%	5.05	355.0	1.4%	-69.25	355.0	19.5%		
	Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	122.77	355.0	34.6%	6.32	355.0	1.8%	-71.16	355.0	20.0%		
	Tensione tangenziale [MPa]	$\tau$	21.33	205.0	10.4%	48.14	205.0	23.5%	47.75	205.0	23.3%		
Combinazione massimo taglio	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	-2.43	21.3	11.4%	-1.10	21.3	5.2%	-0.22	21.3	1.0%		
	Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	-7.35	391.0	1.9%	4.24	391.0	1.1%	12.44	391.0	3.2%		
	Tensione armatura [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	1.56	338.0	0.5%	7.53	338.0	2.2%	12.86	338.0	3.8%		
	Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	-1.25	21.3	5.8%	-0.80	21.3	3.8%	-0.41	21.3	1.9%		
	Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	-186.82	355.0	52.6%	-72.36	355.0	20.4%	29.13	355.0	8.2%		
	Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	-176.50	355.0	49.7%	-69.61	355.0	19.6%	28.74	355.0	8.1%		
	Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	215.68	355.0	60.8%	87.50	355.0	24.6%	-6.00	355.0	1.7%		
	Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	226.00	355.0	63.7%	90.94	355.0	25.6%	-6.53	355.0	1.8%		
	Tensione tangenziale [MPa]	$\tau$	43.63	205.0	21.3%	70.67	205.0	34.5%	62.24	205.0	30.4%		
Combinazione massimo momento torcente	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	-2.27	21.3	10.6%	-1.93	21.3	9.1%	-1.05	21.3	4.9%		
	Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	-6.15	391.0	1.6%	-3.43	391.0	0.9%	5.08	391.0	1.3%		
	Tensione armatura [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	2.28	338.0	0.7%	2.75	338.0	0.8%	7.92	338.0	2.3%		
	Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	-1.18	21.3	5.5%	-1.18	21.3	5.5%	-0.82	21.3	3.9%		
	Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	-186.23	355.0	52.5%	-171.09	355.0	48.2%	-51.06	355.0	14.4%		
	Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	-176.03	355.0	49.6%	-165.09	355.0	46.5%	-49.65	355.0	14.0%		
	Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	211.52	355.0	59.6%	177.92	355.0	50.1%	75.98	355.0	21.4%		
	Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	221.72	355.0	62.5%	185.42	355.0	52.2%	77.87	355.0	21.9%		
	Tensione tangenziale [MPa]	$\tau$	40.12	205.0	19.6%	47.42	205.0	23.1%	56.15	205.0	27.4%		



		Concio			13			14			15		
		Sollecitante / Resistente /Tasso di sfruttamen			Ed	Rd		Ed	Rd		Ed	Rd	
<b>SLE (COMBINAZIONE CARATTERISTICA)</b>	Combinazione momento massimo	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	0.00	21.3	0.0%	0.00	21.3	0.0%	0.00	21.3	0.0%	
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	-52.42	391.0	13.4%	-17.31	391.0	4.4%	-60.30	391.0	15.4%	
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	-47.82	338.0	14.1%	-16.07	338.0	4.8%	-55.02	338.0	16.3%	
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	0.00	21.3	0.0%	0.00	21.3	0.0%	0.00	21.3	0.0%	
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	0.00	355.0	0.0%	85.02	355.0	23.9%	-6.48	355.0	1.8%	
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	-9.38	355.0	2.6%	82.66	355.0	23.3%	-6.06	355.0	1.7%	
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	31.24	355.0	8.8%	-58.82	355.0	16.6%	31.95	355.0	9.0%	
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	31.84	355.0	9.0%	-61.18	355.0	17.2%	32.52	355.0	9.2%	
		Tensione tangenziale [MPa]	$\tau$	71.70	205.0	35.0%	59.36	205.0	29.0%	64.19	205.0	31.3%	
Combinazione momento minimo	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	0.00	21.3	0.0%	0.00	21.3	0.0%	0.00	21.3	0.0%		
	Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	74.95	391.0	19.2%	85.60	391.0	21.9%	85.08	391.0	21.8%		
	Tensione armatura [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	69.52	338.0	20.6%	80.92	338.0	23.9%	78.91	338.0	23.3%		
	Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	0.00	21.3	0.0%	0.00	21.3	0.0%	0.00	21.3	0.0%		
	Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	205.36	355.0	57.8%	250.39	355.0	70.5%	214.13	355.0	60.3%		
	Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	201.49	355.0	56.8%	243.41	355.0	68.6%	210.04	355.0	59.2%		
	Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	-189.21	355.0	53.3%	-231.71	355.0	65.3%	-202.63	355.0	57.1%		
	Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	-194.37	355.0	54.8%	-238.70	355.0	67.2%	-208.08	355.0	58.6%		
	Tensione tangenziale [MPa]	$\tau$	55.69	205.0	27.2%	61.92	205.0	30.2%	54.94	205.0	26.8%		
Combinazione massimo taglio	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	0.00	21.3	0.0%	0.00	21.3	0.0%	0.00	21.3	0.0%		
	Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	27.87	391.0	7.1%	51.67	391.0	13.2%	26.28	391.0	6.7%		
	Tensione armatura [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	25.85	338.0	7.6%	48.85	338.0	14.5%	24.39	338.0	7.2%		
	Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	0.00	21.3	0.0%	0.00	21.3	0.0%	0.00	21.3	0.0%		
	Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	139.10	355.0	39.2%	200.21	355.0	56.4%	139.14	355.0	39.2%		
	Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	136.59	355.0	38.5%	194.72	355.0	54.9%	136.62	355.0	38.5%		
	Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	-117.32	355.0	33.0%	-178.65	355.0	50.3%	-118.29	355.0	33.3%		
	Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	-120.67	355.0	34.0%	-184.14	355.0	51.9%	-121.66	355.0	34.3%		
	Tensione tangenziale [MPa]	$\tau$	65.91	205.0	32.2%	62.91	205.0	30.7%	61.65	205.0	30.1%		
Combinazione massimo momento torcente	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	0.00	21.3	0.0%	0.00	21.3	0.0%	0.00	21.3	0.0%		
	Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	-3.95	391.0	1.0%	24.90	391.0	6.4%	17.78	391.0	4.5%		
	Tensione armatura [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	-3.67	338.0	1.1%	23.54	338.0	7.0%	16.49	338.0	4.9%		
	Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	0.00	21.3	0.0%	0.00	21.3	0.0%	0.00	21.3	0.0%		
	Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	27.34	355.0	7.7%	113.29	355.0	31.9%	55.78	355.0	15.7%		
	Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	26.89	355.0	7.6%	110.21	355.0	31.0%	54.74	355.0	15.4%		
	Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	-18.78	355.0	5.3%	-99.38	355.0	28.0%	-50.87	355.0	14.3%		
	Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	-19.38	355.0	5.5%	-102.46	355.0	28.9%	-52.26	355.0	14.7%		
	Tensione tangenziale [MPa]	$\tau$	62.86	205.0	30.7%	55.66	205.0	27.2%	54.72	205.0	26.7%		

		Concio			16			17			18		
		Sollecitante / Resistente /Tasso di sfruttamen			Ed	Rd		Ed	Rd		Ed	Rd	
<b>SLE (COMBINAZIONE CARATTERISTICA)</b>	Combinazione momento massimo	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	0.00	21.3	0.0%	-3.87	21.3	18.1%	-4.13	21.3	19.4%	
		Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	-118.87	391.0	30.4%	-44.43	391.0	11.4%	-42.74	391.0	10.9%	
		Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	-105.67	338.0	31.3%	-30.60	338.0	9.1%	-28.20	338.0	8.3%	
		Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	0.00	21.3	0.0%	-1.32	21.3	6.2%	-1.48	21.3	7.0%	
		Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	0.00	355.0	0.0%	-240.69	355.0	67.8%	-248.77	355.0	70.1%	
		Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	-159.69	355.0	45.0%	-233.84	355.0	65.9%	-239.35	355.0	67.4%	
		Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	150.90	355.0	42.5%	255.80	355.0	72.1%	240.96	355.0	67.9%	
		Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	156.29	355.0	44.0%	264.94	355.0	74.6%	253.52	355.0	71.4%	
		Tensione tangenziale [MPa]	$\tau$	59.08	205.0	28.8%	41.36	205.0	20.2%	31.90	205.0	15.6%	
Combinazione momento minimo	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	0.00	21.3	0.0%	0.00	21.3	0.0%	0.00	21.3	0.0%		
	Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	20.87	391.0	5.3%	25.67	391.0	6.6%	16.32	391.0	4.2%		
	Tensione armatura [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	15.09	338.0	4.5%	20.60	338.0	6.1%	13.81	338.0	4.1%		
	Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	0.00	21.3	0.0%	0.00	21.3	0.0%	0.00	21.3	0.0%		
	Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	59.56	355.0	16.8%	-41.10	355.0	11.6%	-142.37	355.0	40.1%		
	Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	57.72	355.0	16.3%	-40.77	355.0	11.5%	-138.81	355.0	39.1%		
	Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	-105.94	355.0	29.8%	-15.44	355.0	4.4%	62.71	355.0	17.7%		
	Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	-108.40	355.0	30.5%	-15.00	355.0	4.2%	67.45	355.0	19.0%		
	Tensione tangenziale [MPa]	$\tau$	50.89	205.0	24.8%	51.36	205.0	25.1%	40.25	205.0	19.6%		
Combinazione massimo taglio	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	-0.30	21.3	1.4%	-0.96	21.3	4.5%	-1.90	21.3	8.9%		
	Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	4.74	391.0	1.2%	2.11	391.0	0.5%	-9.09	391.0	2.3%		
	Tensione armatura [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	4.65	338.0	1.4%	5.54	338.0	1.6%	-2.94	338.0	0.9%		
	Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	-0.47	21.3	2.2%	-0.65	21.3	3.0%	-1.03	21.3	4.8%		
	Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	30.88	355.0	8.7%	-74.84	355.0	21.1%	-167.41	355.0	47.2%		
	Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	30.30	355.0	8.5%	-72.78	355.0	20.5%	-161.89	355.0	45.6%		
	Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	-21.50	355.0	6.1%	85.58	355.0	24.1%	150.79	355.0	42.5%		
	Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	-22.28	355.0	6.3%	88.33	355.0	24.9%	158.15	355.0	44.5%		
	Tensione tangenziale [MPa]	$\tau$	59.16	205.0	28.9%	62.27	205.0	30.4%	59.93	205.0	29.2%		
Combinazione massimo momento torcente	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	0.00	21.3	0.0%	-1.44	21.3	6.7%	-1.22	21.3	5.7%		
	Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	13.08	391.0	3.3%	-4.37	391.0	1.1%	-5.46	391.0	1.4%		
	Tensione armatura [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	12.80	338.0	3.8%	1.11	338.0	0.3%	-0.97	338.0	0.3%		
	Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	-0.15	21.3	0.7%	-0.81	21.3	3.8%	-0.68	21.3	3.2%		
	Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	-27.15	355.0	7.6%	-190.26	355.0	53.6%	-165.87	355.0	46.7%		
	Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	-26.57	355.0	7.5%	-185.59	355.0	52.3%	-160.66	355.0	45.3%		
	Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	24.51	355.0	6.9%	172.99	355.0	48.7%	134.77	355.0	38.0%		
	Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	25.27	355.0	7.1%	179.21	355.0	50.5%	141.72	355.0	39.9%		
	Tensione tangenziale [MPa]	$\tau$	50.41	205.0	24.6%	43.88	205.0	21.4%	62.58	205.0	30.5%		

		Concio		19	
		Ed	Rd		
<b>SLE (COMBINAZIONE CARATTERISTICA)</b>		Sollecitante / Resistente / Tasso di sfruttamen			
Combinazione momento massimo	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	-3.48	21.3	16.3%
	Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	-34.72	391.0	8.9%
	Tensione armatura inf [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	-20.19	338.0	6.0%
	Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	-0.95	21.3	4.4%
	Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	-15.73	355.0	4.4%
	Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	-212.22	355.0	59.8%
	Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	272.98	355.0	76.9%
	Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	282.39	355.0	79.5%
	Tensione tangenziale [MPa]	$\tau$	57.36	205.0	28.0%
Combinazione momento minimo	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	0.00	21.3	0.0%
	Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	17.62	391.0	4.5%
	Tensione armatura [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	12.47	338.0	3.7%
	Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	0.00	21.3	0.0%
	Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	-12.54	355.0	3.5%
	Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	-12.74	355.0	3.6%
	Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	-25.82	355.0	7.3%
	Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	-26.07	355.0	7.3%
	Tensione tangenziale [MPa]	$\tau$	76.70	205.0	37.4%
Combinazione massimo taglio	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	0.00	21.3	0.0%
	Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	6.72	391.0	1.7%
	Tensione armatura [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	5.91	338.0	1.7%
	Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	0.00	21.3	0.0%
	Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	-47.31	355.0	13.3%
	Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	-46.08	355.0	13.0%
	Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	32.91	355.0	9.3%
	Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	34.44	355.0	9.7%
	Tensione tangenziale [MPa]	$\tau$	81.93	205.0	40.0%
Combinazione massimo momento torcente	Tensione cls sup [MPa]	$\sigma_{c,sup}$	-0.48	21.3	2.2%
	Tensione armatura sup [MPa]	$\sigma_{arm,sup}$	1.69	391.0	0.4%
	Tensione armatura [MPa]	$\sigma_{arm,inf}$	3.68	338.0	1.1%
	Tensione cls inf [MPa]	$\sigma_{c,inf}$	-0.31	21.3	1.4%
	Tensione pb sup [MPa]	$\sigma_{s,pb,sup}$	-48.78	355.0	13.7%
	Tensione anima sup [MPa]	$\sigma_{s,an,sup}$	-47.16	355.0	13.3%
	Tensione anima inf [MPa]	$\sigma_{s,an,inf}$	57.49	355.0	16.2%
	Tensione pb inf [MPa]	$\sigma_{s,pb,inf}$	59.52	355.0	16.8%
	Tensione tangenziale [MPa]	$\tau$	78.27	205.0	38.2%

**13.4 Verifiche delle saldature**

Vengono riportate di seguito le verifiche eseguite sulle saldature tra le parti costituenti la trave. Nello specifico le saldature tra piattabanda superiore e anima e tra piattabanda inferiore e anima.

Concio	t an. [mm]	Scorr. [N/mm]	cordone [mm]	h gola [mm]	$\tau$ MPa
1	24	3528	11.0	7.8	113.4
2	20	1983	8.0	5.7	87.6
3	20	2363	8.0	5.7	104.4
4	22	2549	8.0	5.7	112.7
5	22	2578	8.0	5.7	113.9
6	22	2779	8.0	5.7	122.8
7	20	2687	8.0	5.7	118.7
8	20	2686	8.0	5.7	118.7
9	16	2775	8.0	5.7	122.6
10	16	1825	8.0	5.7	80.7
11	16	2773	8.0	5.7	122.5
12	20	2681	8.0	5.7	118.5
13	20	2681	8.0	5.7	118.5
14	22	2779	8.0	5.7	122.8
15	22	2504	8.0	5.7	110.7
16	22	2471	8.0	5.7	109.2
17	20	2266	8.0	5.7	100.1
18	20	2012	8.0	5.7	88.9
19	24	3847	8.0	5.7	170.0

Concio	t an. [mm]	Scorr. [N/mm]	cordone [mm]	h gola [mm]	$\tau$ MPa
1	24	3022	11.0	7.8	97.1
2	20	1745	8.0	5.7	77.1
3	20	2376	8.0	5.7	105.0
4	22	2543	8.0	5.7	112.4
5	22	2721	8.0	5.7	120.2
6	22	3067	8.0	5.7	135.6
7	20	2933	8.0	5.7	129.6
8	20	2770	8.0	5.7	122.4
9	16	2729	8.0	5.7	120.6
10	16	1412	8.0	5.7	62.4
11	16	2721	8.0	5.7	120.3
12	20	2762	8.0	5.7	122.0
13	20	2926	8.0	5.7	129.3
14	22	3060	8.0	5.7	135.2
15	22	2702	8.0	5.7	119.4
16	22	2521	8.0	5.7	111.4
17	20	2345	8.0	5.7	103.6
18	20	1831	8.0	5.7	80.9
19	24	2981	11.0	7.8	95.8

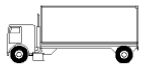
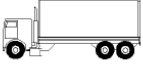
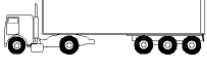


## 14 Verifiche a fatica

### 14.1 Introduzione

Con riferimento al §5.4.3 delle NTC2008, per strutture, elementi strutturali e dettagli sensibili a fenomeni di fatica vanno eseguite opportune verifiche. Vengono svolte le verifiche a fatica per vita illimitata adottando gli spettri di carico associati. In assenza di studi specifici, volti alla determinazione dell'effettivo spettro di carico che interessa il ponte, si fa far riferimento ai modelli descritti nel seguito.

### 14.2 Modello di carico a fatica

Secondo quanto previsto dalle NTC08 al § 5.1.4.3, per la verifica a vita illimitata si prevede il modello di carico di fatica 2, sulla corsia identificata come lenta. Si riportano le cinque configurazioni di sagoma del veicolo.

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

I delta di tensione si determinano in base agli effetti più severi dei diversi autocarri, considerati separatamente, che viaggiano da soli sulla corsia.

In particolare per le verifiche delle componenti strutturali si è assunto il più gravoso dei casi analizzati riportando direttamente le sollecitazioni di involuppo.

Si riportano i grafici delle sollecitazioni.

### 14.3 Coefficienti parziali per la resistenza a fatica

I valori dei coefficienti  $\gamma_{Mf}$  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

$\gamma_{Mf} = \gamma_f \gamma_M = 1.35$  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

### 14.4 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

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

dove  $\sigma_C$  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.


### 14.5 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.

n. doc. B96DA SR1A

Le resistenze a fatica dei dettagli tipici sono:

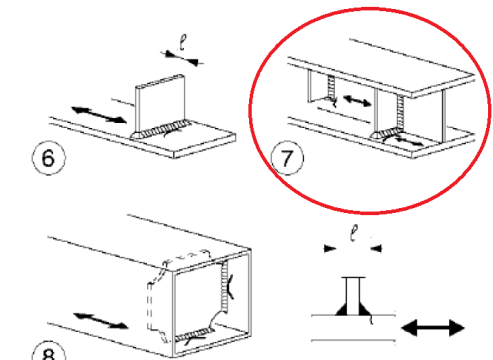
Dettaglio 56: per le giunzioni previste per realizzare il collegamento fra i raddoppi di due conci successivi.

56		<p>Coprigiunti di travi e travi composte</p> <p>7) Zone terminali di coprigiunti saldati con cordone terminale rinforzato di lunghezza minima <math>5t_c</math></p>	<p>Cordone trasversale rinforzato molato e raccordato.</p> <p>Se <math>t_c &gt; 20</math> mm, il raccordo, di pendenza non maggiore di 1:4, deve essere esteso fino al bordo superiore del coprigiunto</p>
----	---	---	--

Caratteristiche resistenziali del dettaglio a fatica:

$c = 56$  MPa                      classe del particolare: limite di fatica per  $2 \times 10^6$  cicli  
 $D = 0.737$                        $c = 41.27$  MPa                      limite di fatica ad ampiezza costante per  $5 \times 10^6$  cicli

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) <math>\ell \leq 50</math> mm</p> <p>(b) <math>50 &lt; \ell \leq 80</math> 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, <math>\Delta\sigma</math> deve essere calcolato usando le tensioni principali</p>
--------------------------	---	--	---

Caratteristiche resistenziali del dettaglio a fatica

$c = 80$  MPa                      classe del particolare: limite di fatica per  $2 \times 10^6$  cicli  
 $D = 0.737$                        $c = 58.96$  MPa limite di fatica ad ampiezza costante per  $5 \times 10^6$  cicli

n. doc. B96DA SR1A

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 lamiere 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 <math>t &gt; 25</math> mm, si deve adottare una classe ridotta del coefficiente</p> <p><math>k_s = (25/t)^{0.2}</math></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

$c = 90$  MPa      classe del particolare: limite di fatica per  $2 \times 10^6$  cicli

$D = 0.737$        $c = 66.33$  MPa      limite di fatica ad ampiezza costante per  $5 \times 10^6$  cicli

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

Nelle tabelle sottostanti si indica:

$$amm = c / (F_f M_f)$$

Dove:  $F_f = 1$     $M_f = 1.35$

$c$  = resistenza caratteristica del dettaglio in esame

concio :		1		2		3		4		5		
FATICA	delta $\sigma$ sup	delta $\sigma$ inf	3.26	26.17	4.16	34.18	4.90	35.43	28.74	35.84	21.83	26.61
	k ampl,sup	k ampl,inf	1.00	0.96	0.99	0.95	1.00	0.95	1.00	0.95	1.00	0.95
	amm	43.67	43.67	42.11	43.33	41.57	43.67	41.57	43.67	41.57	43.67	41.57
	verifica		OK!		OK!		OK!		OK!		OK!	
FATICA raddoppi	sup	inf										
	DELTA	30.57										
FATICA irrigidimenti	DELTA	43.67	43.67	43.67	43.67	43.67	43.67	43.67	43.67	43.67	43.67	
		43.67	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
	Tasso lavoro FATICA		0.62	0.82	0.85	0.86	0.64					
			OK	OK	OK	OK	OK					



n. doc. B96DA SR1A

concio :			6	7	8	9	10					
FATICA	delta $\sigma$ sup	delta $\sigma$ inf	13.41	16.85	16.08	19.86	22.42	28.57	4.24	30.15	3.79	27.39
	k ampl,sup amm	k ampl,inf 43.67	0.91	0.91	1.00	0.95	1.00	0.95	0.95	0.91	0.91	0.91
	verifica		39.76	39.76	43.67	41.57	43.67	41.57	41.57	39.76	39.76	39.76
FATICA raddoppi	sup	inf	OK!		OK!		OK!		OK!		OK!	
FATICA irrigidimenti	DELTA	30.57										
FATICA irrigidimenti	DELTA	43.67	43.67	43.67	43.67	43.67	43.67	43.67	43.67	43.67	43.67	43.67
Tasso lavoro FATICA			0.42	0.48	0.69	0.76	0.69	OK	OK	OK	OK	OK

concio :			11	12	13	14	15					
FATICA	delta $\sigma$ sup	delta $\sigma$ inf	4.04	28.72	20.83	26.55	14.55	17.96	14.07	17.80	22.61	27.87
	k ampl,sup amm	k ampl,inf 43.67	0.95	0.91	1.00	0.95	1.00	0.95	0.91	0.91	1.00	0.95
	verifica		41.57	39.76	43.67	41.57	43.67	41.57	39.76	39.76	43.67	41.57
FATICA raddoppi	sup	inf	OK!		OK!		OK!		OK!		OK!	
FATICA irrigidimenti	DELTA	30.57										
FATICA irrigidimenti	DELTA	43.67	43.67	43.67	43.67	43.67	43.67	43.67	43.67	43.67	43.67	43.67
Tasso lavoro FATICA			0.72	0.64	0.43	0.45	0.67	OK	OK	OK	OK	OK

concio :			16	17	18	19						
FATICA	delta $\sigma$ sup	delta $\sigma$ inf	29.21	36.92	4.76	33.98	4.32	27.70	2.25	22.16		
	k ampl,sup amm	k ampl,inf 43.67	1.00	0.95	1.00	0.95	0.96	0.91	1.00	0.96		
	verifica		43.67	41.57	43.67	41.57	42.11	39.76	43.67	42.11	42.11	
FATICA raddoppi	sup	inf	OK!		OK!		OK!		OK!			
FATICA irrigidimenti	DELTA	30.57										
FATICA irrigidimenti	DELTA	43.67	43.67	43.67	43.67	43.67	43.67	43.67	43.67	43.67	43.67	43.67
Tasso lavoro FATICA			0.89	0.82	0.70	0.53	OK	OK	OK	OK	OK	OK

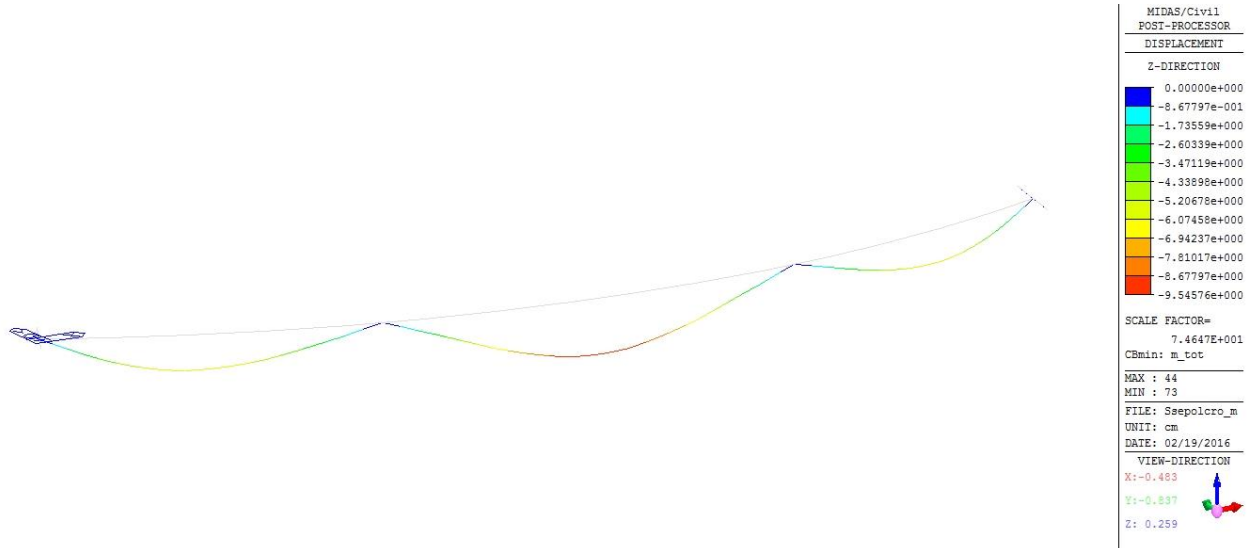
**15 Verifica di deformabilità e contromonte d'officina**

Le verifiche di deformabilità sono state condotte valutando la freccia in soggezione dei massimi carichi mobili. Le deformazioni legate ai carichi permanenti vengono recuperate con un'opportuna contrefreccia. Le contrefrecce sommano insieme le deformate dovute al peso proprio, ai carichi permanenti e al 20% delle deformate dovute ai carichi mobili valutati centrati sopra la singola trave. Di seguito si riportano i massimi valori delle freccia (negativi verso il basso).

		Nodi	G1	G2	m	0.2m	def.
			[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
C1		1	-0.2	-0.1	-0.2	0.0	-0.3
	C2	9	-77.7	-6.0	-37.9	-7.6	-91.3
C3		19	-101.1	-8.1	-60.4	-12.1	-121.2
	C4	29	-52.4	-4.4	-48.8	-9.8	-66.6
C5		39	-0.3	0.1	-17.6	-3.5	-3.8
		44	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C6		49	-13.2	-1.8	-20.4	-4.1	-19.1
	C7	59	-91.1	-9.9	-63.5	-12.7	-113.7
C8		69	-158.8	-16.1	-92.8	-18.6	-193.4
	C9	77	-158.1	-16.0	-92.8	-18.6	-192.7
C10		87	-89.7	-9.7	-63.6	-12.7	-112.1
		97	-12.2	-1.7	-20.5	-4.1	-18.0
C11		102	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	C12	107	-1.6	-0.1	-16.0	-3.2	-4.8
C13		117	-58.5	-4.9	-45.7	-9.1	-72.6
	C14	127	-110.4	-8.8	-56.3	-11.3	-130.4
C15		137	-84.7	-6.6	-35.4	-7.1	-98.4
		145	-0.4	-0.1	-0.4	-0.1	-0.6

### 15.1 Verifica di deformabilità

La freccia massima sotto carichi mobili si ha in corrispondenza della mezzeria vale 95 mm.



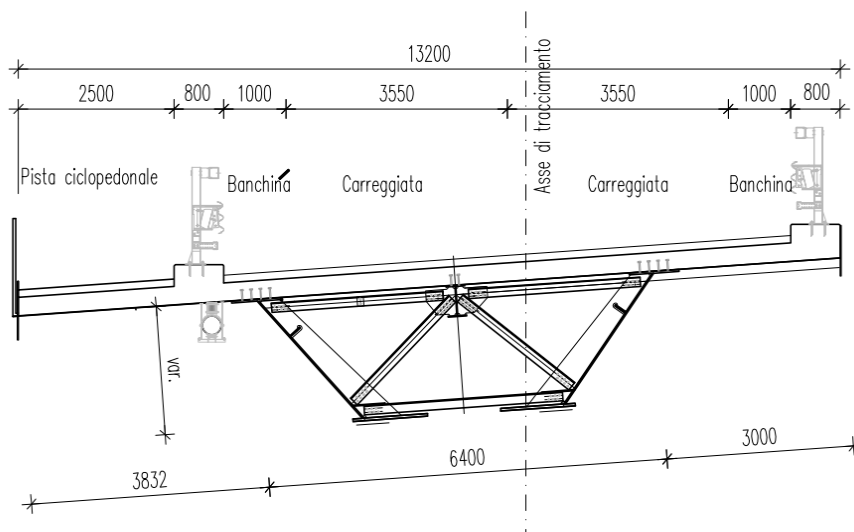
Si ha quindi:

$$f_{CM} = 79.5 \text{ cm} < 1/400 L = 5800/400 = 14.5 \text{ cm}$$

Dunque la verifica risulta soddisfatta.

## 16 Verifica dei diaframmi

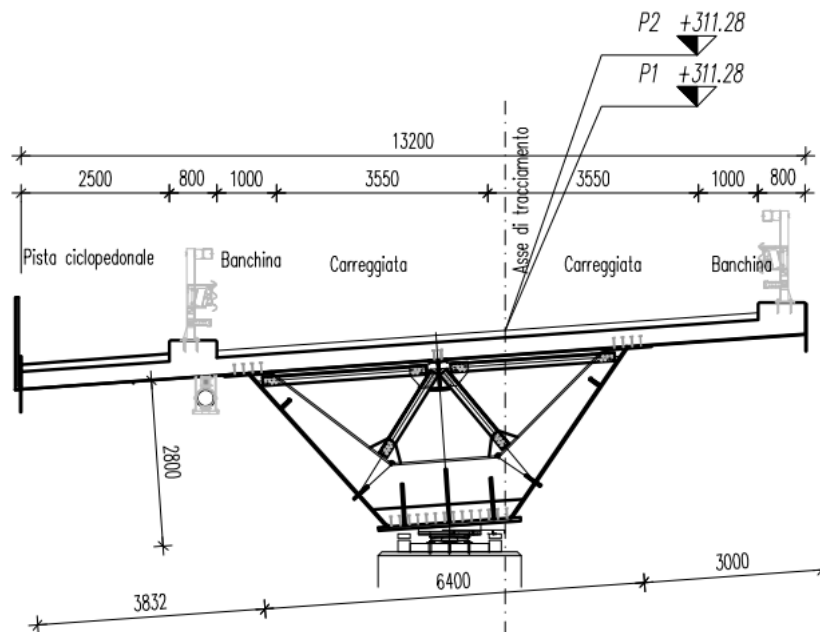
I diaframmi sono realizzati con aste reticolari a V rovescio, imbullonate agli irrigidimenti verticali, con passo tipico di circa 5 metri (due diaframmi per ogni concio).



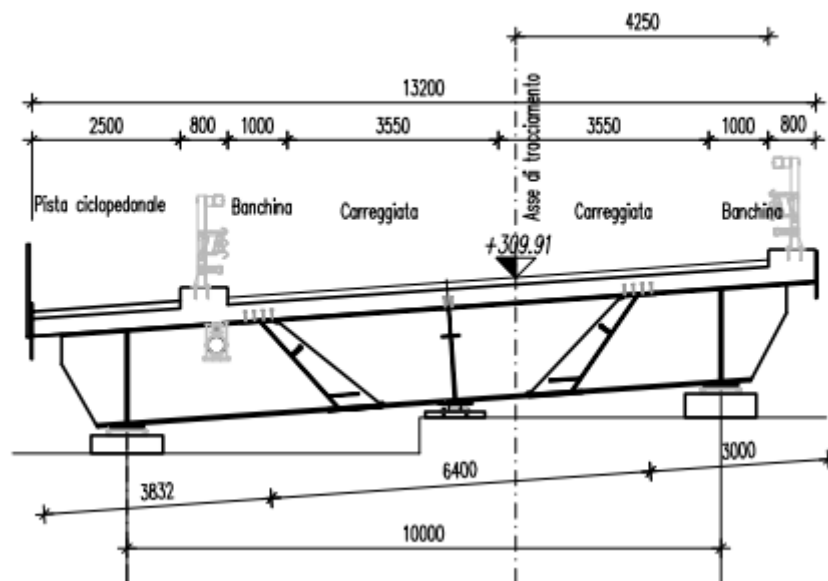
Le aste che compongono la reticolare, sono costituite da profili angolari che cambiano da un diaframma all'altro e all'interno dello stesso (aste superiori, aste diagonali, aste inferiori), in modo da adeguare l'area della sezione agli sforzi presenti nelle aste, a seconda della posizione longitudinale del diaframma nella geometria globale del ponte.

Il diaframma in corrispondenza della pila è caratterizzato dalla presenza di un fondo chiuso (realizzato unendo le piattabande inferiori delle travi) irrigidito da un piatto al quale sono collegate le aste diagonali del diaframma stesso.

n. doc. B96DA SR1A



I diaframmi delle spalle sono elementi ad anima piena con sezione a I.

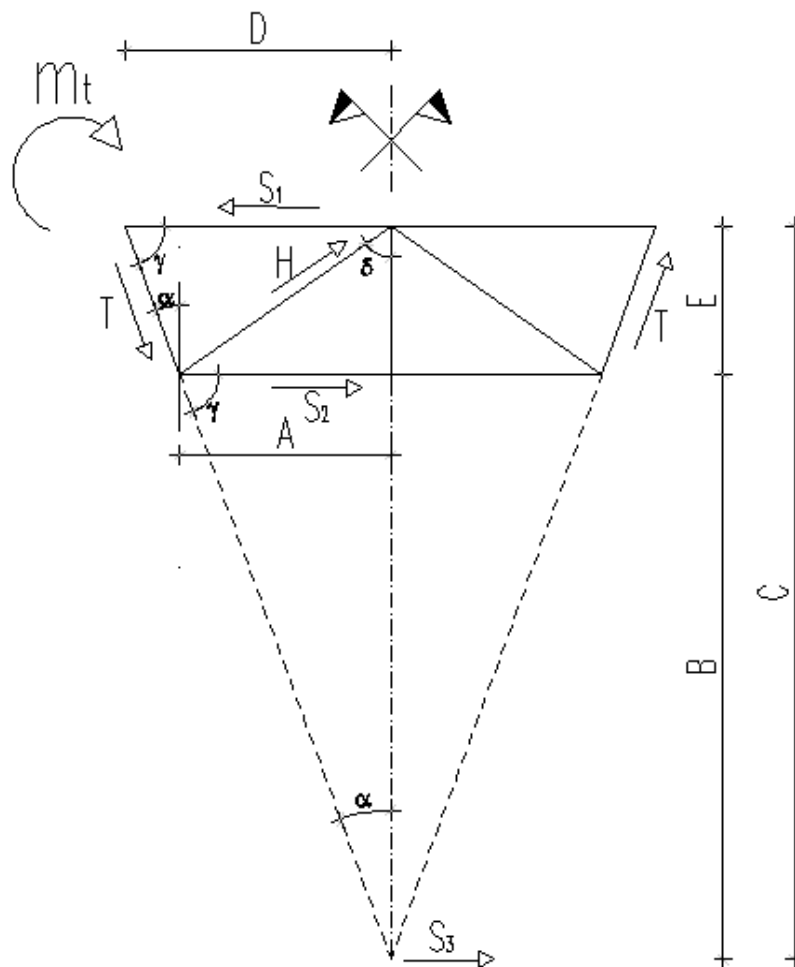


I diaframmi reticolari correnti sono calcolati sulla base dell'incremento di momento torcente, fra un diaframma ed il successivo, dovuto ai carichi permanenti, i carichi mobili ed al vento.

I diaframmi reticolari delle spalle, invece, sono calcolati con il massimo momento torcente e taglio agenti su di essi derivanti dal calcolo dell'impalcato per la condizione di carico più sfavorevole per i medesimi.

**16.1 Ripartizione del momento torcente applicato all'impalcato su di un cassone ad anime inclinate secondo la teoria di BRAEDT**

La sezione dell'impalcato è un cassone ad anime inclinate, e quindi per la ripartizione del momento torcente secondo la teoria di Braedt si adotterà la seguente schematizzazione:



dove:

$$\operatorname{tg}(\alpha) = \frac{D - A}{E} = \frac{A}{B} \quad \operatorname{tg}(\gamma) = \frac{E}{D - A} = \frac{B}{A} \quad \operatorname{tg}(\delta) = \frac{A}{E}$$

Quindi avremo:

$$S_3 = 2T \cos(\gamma) = 2T \operatorname{sen}(\alpha)$$

e:

n. doc. B96DA SR1A

$$\begin{cases} M_t = S_3xB + S_1xE = S_1x(E + B) - S_2xB \\ S_1 = S_2 + S_3 \end{cases}$$

sostituendo si ha:

$$M_t = S_3xB + S_2xE + S_3xE = S_3x(E + B) + S_2xE$$

Ipotizziamo inoltre che :

$$\begin{cases} S_1 = Kx(E + B) \\ S_2 = KxB \end{cases}$$

Dal rapporto:

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{E + B}{B} = \frac{E}{B} + 1$$

ma essendo:

$$B = \frac{A}{\operatorname{tg}(\alpha)}$$

otteniamo:

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{E}{A} \operatorname{tg}(\alpha) + 1$$

e con anme verticali si ha:

$$\alpha = 0 \quad \operatorname{tg}(\alpha) = 0 \rightarrow S_1 = S_2$$

Quindi, la risoluzione dello schema reticolare del diaframma fornisce le seguenti relazioni:

- Coefficiente di proporzionalità

$$K = \frac{1}{C^2 - B^2}$$

- Sollecitazione nell'asta superiore

$$S_1 = \pm KxCxM_t$$

- Sollecitazione nell'asta inferiore

$$S_2 = \pm KxBxM_t$$

- Sollecitazione nell'asta diagonale

$$H = \pm KxCx \frac{1}{2x\operatorname{SEN}(\delta)} M_t$$

Inoltre a tali azioni vengono sommate la azione vincolare fornita dalla longarina alla soletta di impalcato, combinata secondo i modi più sfavorevoli.

## 16.2 Ripartizione delle azioni dovute al taglio nei diaframmi

Per i diaframmi di spalla bisogna tener conto, nel calcolo della sollecitazione presente nelle aste superiori ed inferiori, degli sforzi dovuti alla presenza delle reazioni vincolari degli appoggi.

Per tali elementi sono stati sviluppati dei modelli agli elementi finiti costituiti da elementi *plate* per studiare in modo accurato lo stato tensionale indotto in esercizio.

## 16.3 Calcolo e verifiche dei diaframmi

Il calcolo delle sollecitazioni presenti negli elementi dei diaframmi reticolari viene eseguito come sopra riportato e combinato nel modo più sfavorevole per la verifica dei singoli elementi.

Per quanto riguarda la asta superiore della reticolare si tiene conto della presenza della soletta e quindi lo sforzo si ripartisce secondo le rispettive rigidezze come di seguito riportato.

Si considera una soletta collaborante ( $s = 30$  cm) pari ad  $1/3$  dell'interasse fra i diaframmi, pari a 6 m, avente un  $E_{cls}=100000$  daN/cm<sup>2</sup> e degli angolari tipici ad L150x12; avremo:

- Coefficiente di ripartizione globale

$$\rho = \rho_{sol.} + \rho_{acc.} = 1$$

- Coefficiente di ripartizione soletta

$$\rho_{sol.} = \frac{E_{cls} \cdot xA_{sol}}{(E_{cls} \cdot xA_{sol}) + (E_{acc} \cdot xA_{acc})} = 0.9$$

- Coefficiente di ripartizione angolari

$$\rho_{acc} = \frac{E_{acc} \cdot xA_{acc}}{(E_{cls} \cdot xA_{sol}) + (E_{acc} \cdot xA_{acc})} = 0.1$$

Si osserva che data la notevole differenza di rigidezza fra la soletta e gli angolari, la prima assorbe circa l'90% dello sforzo, mentre la seconda solo il 10%.

Cautelativamente dimensioniamo la asta superiore per uno sforzo pari al 50% di quello complessivo ( $S_1+S_1\phi$ ), la differenza verrà assorbito dalla soletta.

Di seguito si riportano i tabulati con le varie verifiche per i vari tipi di diaframma, mentre per il posizionamento di essi si rimanda agli elaborati grafici consegnati in allegato.



**16.4 Verifica del diaframma corrente**

Elemento	Passo [m]	Altezza sezione	Base superiore	Angolo incl. anima	Base inferiore	alfa	gamma	delta	A	B	C	D	E	K	H
D spalla	5	125.0	640	38	444.7	0.663	0.310	1.059	222.3	284.6	409.6	320.0	125.0	1.2E-05	2.7E-03
d1	5	125.0	640	38	444.7	0.663	0.310	1.059	222.3	284.6	409.6	320.0	125.0	1.2E-05	2.7E-03
d2	5	128.4	640	38	439.4	0.663	0.310	1.042	219.7	281.2	409.6	320.0	128.4	1.1E-05	2.7E-03
d3	5	136.9	640	38	426.1	0.663	0.310	1.000	213.0	272.7	409.6	320.0	136.9	1.1E-05	2.6E-03
d4	5.5	144.6	640	38	414.1	0.663	0.310	0.961	207.0	265.0	409.6	320.0	144.6	1.0E-05	2.6E-03
d5	5	151.8	640	38	402.9	0.663	0.310	0.925	201.4	257.8	409.6	320.0	151.8	9.9E-06	2.5E-03
d6	5	169.5	640	38	375.1	0.663	0.310	0.836	187.6	240.1	409.6	320.0	169.5	9.1E-06	2.5E-03
d7	5	198.5	640	38	329.8	0.663	0.310	0.693	164.9	211.1	409.6	320.0	198.5	8.1E-06	2.6E-03
d8	2.5	221.0	640	38	294.7	0.663	0.310	0.588	147.3	188.6	409.6	320.0	221.0	7.6E-06	2.8E-03
d9	2.5	229.0	640	38	282.2	0.663	0.310	0.552	141.1	180.6	409.6	320.0	229.0	7.4E-06	2.9E-03
d10	4	237.0	640	38	269.7	0.663	0.310	0.517	134.8	172.6	409.6	320.0	237.0	7.2E-06	3.0E-03
d11	5	192.7	640	38	338.9	0.663	0.310	0.721	169.4	216.9	409.6	320.0	192.7	8.3E-06	2.6E-03
d12	5	163.7	640	38	384.2	0.663	0.310	0.865	192.1	245.9	409.6	320.0	163.7	9.3E-06	2.5E-03
d13	5	129.5	640	38	437.6	0.663	0.310	1.036	218.8	280.1	409.6	320.0	129.5	1.1E-05	2.7E-03
d14	5	144.5	640	38	414.2	0.663	0.310	0.962	207.1	265.1	409.6	320.0	144.5	1.0E-05	2.6E-03
d15	5	125.0	640	38	444.7	0.663	0.310	1.059	222.3	284.6	409.6	320.0	125.0	1.2E-05	2.7E-03
d16	5	125.0	640	38	444.7	0.663	0.310	1.059	222.3	284.6	409.6	320.0	125.0	1.2E-05	2.7E-03
d17	5	129.5	640	38	437.6	0.663	0.310	1.036	218.8	280.1	409.6	320.0	129.5	1.1E-05	2.7E-03
d18	5	144.5	640	38	414.2	0.663	0.310	0.962	207.1	265.1	409.6	320.0	144.5	1.0E-05	2.6E-03
d19	5	163.7	640	38	384.2	0.663	0.310	0.865	192.1	245.9	409.6	320.0	163.7	9.3E-06	2.5E-03
d20	4	192.7	640	38	338.9	0.663	0.310	0.721	169.4	216.9	409.6	320.0	192.7	8.3E-06	2.6E-03
d21	2.5	214.6	640	38	304.7	0.663	0.310	0.617	152.3	195.0	409.6	320.0	214.6	7.7E-06	2.7E-03
d22	2.5	222.6	640	38	292.2	0.663	0.310	0.581	146.1	187.0	409.6	320.0	222.6	7.5E-06	2.8E-03
d23	5	230.6	640	38	279.7	0.663	0.310	0.545	139.8	179.0	409.6	320.0	230.6	7.4E-06	2.9E-03
d24	5	186.9	640	38	348.0	0.663	0.310	0.750	174.0	222.7	409.6	320.0	186.9	8.5E-06	2.5E-03
d25	5	157.9	640	38	393.3	0.663	0.310	0.894	196.6	251.7	409.6	320.0	157.9	9.6E-06	2.5E-03
d26	5.5	142.7	640	38	417.1	0.663	0.310	0.971	208.5	266.9	409.6	320.0	142.7	1.0E-05	2.6E-03
d27	5	149.8	640	38	405.9	0.663	0.310	0.935	203.0	259.8	409.6	320.0	149.8	1.0E-05	2.5E-03
d28	5	126.7	640	38	442.0	0.663	0.310	1.050	221.0	282.9	409.6	320.0	126.7	1.1E-05	2.7E-03
d29	5	135.2	640	38	428.7	0.663	0.310	1.008	214.4	274.4	409.6	320.0	135.2	1.1E-05	2.6E-03
d30	5	125.0	640	38	444.7	0.663	0.310	1.059	222.3	284.6	409.6	320.0	125.0	1.2E-05	2.7E-03
d31	0	125.0	0	38											

Elemento	Momento torcente (g)	Momento torcente (p)	Momento torcente (vento)	Momento torcente (conc.)	Momento torcente (distr.)	M tot SLU	M tot SLE	M tot SLE Var
D spalla	[kg*cm]	[kg*cm]	[kg*cm]	[kg*cm]	[kg*cm]	[kg*cm]	[kg*cm]	[kg*cm]
d1	2.47E+06	5.72E+05	1.78E+06	-2.70E+07	-5.60E+06	-4.26E+07	-3.06E+07	-3.37E+07
d2	2.47E+06	5.72E+05	1.82E+06	-2.70E+07	-5.60E+06	-4.26E+07	-3.07E+07	-3.37E+07
d3	2.47E+06	5.72E+05	1.85E+06	-2.70E+07	-5.60E+06	-4.26E+07	-3.07E+07	-3.37E+07
d4	2.47E+06	5.72E+05	1.96E+06	-2.70E+07	-5.60E+06	-4.27E+07	-3.07E+07	-3.38E+07
d5	2.72E+06	6.29E+05	1.82E+06	-2.70E+07	-6.16E+06	-4.31E+07	-3.09E+07	-3.43E+07
d6	2.47E+06	5.72E+05	1.90E+06	-2.70E+07	-5.60E+06	-4.27E+07	-3.07E+07	-3.37E+07
d7	2.47E+06	5.72E+05	1.92E+06	-2.70E+07	-5.60E+06	-4.27E+07	-3.07E+07	-3.38E+07
d8	2.47E+06	5.72E+05	3.52E+06	-2.70E+07	-5.60E+06	-4.41E+07	-3.17E+07	-3.47E+07
d9	1.24E+06	2.86E+05	1.63E+06	-2.70E+07	-2.80E+06	-4.02E+07	-2.93E+07	-3.08E+07
d10	1.24E+06	2.86E+05	1.69E+06	-2.70E+07	-2.80E+06	-4.02E+07	-2.93E+07	-3.08E+07
d11	1.98E+06	4.58E+05	2.21E+06	-2.70E+07	-4.48E+06	-4.20E+07	-3.04E+07	-3.28E+07
d12	2.47E+06	5.72E+05	2.53E+06	-2.70E+07	-5.60E+06	-4.33E+07	-3.11E+07	-3.41E+07
d13	2.47E+06	5.72E+05	9.47E+05	-2.70E+07	-5.60E+06	-4.18E+07	-3.01E+07	-3.32E+07
d14	2.47E+06	5.72E+05	1.88E+06	-2.70E+07	-5.60E+06	-4.27E+07	-3.07E+07	-3.37E+07
d15	2.47E+06	5.72E+05	1.62E+06	-2.70E+07	-5.60E+06	-4.24E+07	-3.05E+07	-3.36E+07
d16	2.47E+06	5.72E+05	1.93E+06	-2.70E+07	-5.60E+06	-4.27E+07	-3.07E+07	-3.38E+07
d17	2.47E+06	5.72E+05	1.99E+06	-2.70E+07	-5.60E+06	-4.28E+07	-3.08E+07	-3.38E+07
d18	2.47E+06	5.72E+05	1.88E+06	-2.70E+07	-5.60E+06	-4.27E+07	-3.07E+07	-3.37E+07
d19	2.47E+06	5.72E+05	2.14E+06	-2.70E+07	-5.60E+06	-4.29E+07	-3.08E+07	-3.39E+07
d20	2.47E+06	5.72E+05	1.79E+06	-2.70E+07	-5.60E+06	-4.26E+07	-3.06E+07	-3.37E+07
d21	1.98E+06	4.58E+05	2.72E+06	-2.70E+07	-4.48E+06	-4.25E+07	-3.07E+07	-3.31E+07
d22	1.24E+06	2.86E+05	1.53E+06	-2.70E+07	-2.80E+06	-4.01E+07	-2.92E+07	-3.07E+07
d23	1.24E+06	2.86E+05	1.59E+06	-2.70E+07	-2.80E+06	-4.01E+07	-2.92E+07	-3.08E+07
d24	2.47E+06	5.72E+05	2.56E+06	-2.70E+07	-5.60E+06	-4.33E+07	-3.11E+07	-3.41E+07
d25	2.47E+06	5.72E+05	2.60E+06	-2.70E+07	-5.60E+06	-4.33E+07	-3.11E+07	-3.42E+07
d26	2.47E+06	5.72E+05	1.11E+06	-2.70E+07	-5.60E+06	-4.20E+07	-3.02E+07	-3.33E+07
d27	2.72E+06	6.29E+05	1.80E+06	-2.70E+07	-6.16E+06	-4.30E+07	-3.09E+07	-3.42E+07
d28	2.47E+06	5.72E+05	1.33E+06	-2.70E+07	-5.60E+06	-4.22E+07	-3.04E+07	-3.34E+07
d29	2.47E+06	5.72E+05	1.80E+06	-2.70E+07	-5.60E+06	-4.26E+07	-3.06E+07	-3.37E+07
d30	2.47E+06	5.72E+05	1.67E+06	-2.70E+07	-5.60E+06	-4.25E+07	-3.06E+07	-3.36E+07
d31	2.47E+06	5.72E+05	1.75E+06	-2.70E+07	-5.60E+06	-4.25E+07	-3.06E+07	-3.37E+07

n. doc. B96DA SR1A

Elemento	Sforzo diagonale dovuto al Momento torcente	Sforzo asta inferiore dovuto al Momento torcente	Sforzo asta superiore dovuto al Momento torcente	Reazione vincolo centrale	Sforzo diagonale derivante dalla reazione centrale	Sforzo totale diagonale
<b>SLU</b>						
d1	115257	139613	100468	11475	11708	126965
d2	115368	139747	100565	11475	11370	126738
d3	114033	135174	98450	11475	10613	124646
d4	111369	124752	93692	11475	10020	121389
d5	110281	116984	90411	11475	9535	119816
d6	108040	108644	86294	11475	8558	116598
d7	107024	93090	79406	11475	7459	114483
d8	114798	75614	73360	11475	6896	121694
d9	112211	57317	62244	11475	6739	118950
d10	116220	53755	60961	11475	6601	122821
d11	126217	52598	62414	11475	7640	133857
d12	111110	77703	73371	11475	8846	119956
d13	104870	95836	79820	11475	11266	116136
d14	113676	133795	97828	11475	10027	123703
d15	108679	115368	89129	11475	11708	120387
d16	115635	140070	100797	11475	11708	127343
d17	115782	140249	100926	11475	11266	127048
d18	113676	133795	97828	11475	10027	123703
d19	109880	116643	90114	11475	8846	118726
d20	106778	97579	81272	11475	7640	114418
d21	109211	76374	72117	11475	7036	116247
d22	109317	60247	63278	11475	6863	116180
d23	112819	56517	61900	11475	6710	119529
d24	125939	57071	65301	11475	7839	133778
d25	110157	81612	75055	11475	9164	119320
d26	105578	101171	82322	11475	10163	115741
d27	110663	119055	91340	11475	9662	120325
d28	107035	109244	86119	11475	11536	118572
d29	114594	137325	99416	11475	10755	125349
d30	111195	126012	94052	11475	11708	122902
d31	115196	139538	100414	11475	5738	120933

n. doc. B96DA SR1A

Elemento	Sforzo diagonale dovuto al Momento torcente	Sforzo asta inferiore dovuto al Momento torcente	Sforzo asta superiore dovuto al Momento torcente	Reazione vincolo centrale	Sforzo diagonale derivante dalla reazione centrale	Sforzo totale diagonale
<b>SLE</b>						
d1	82918	100440	72278	8500	8672	91590
d2	82992	100529	72343	8500	8422	91414
d3	82027	97234	70818	8500	7862	89889
d4	80098	89724	67385	8500	7422	87520
d5	79155	83966	64893	8500	7063	86218
d6	77711	78146	62070	8500	6339	84050
d7	76978	66955	57113	8500	5525	82503
d8	82373	54256	52639	8500	5108	87481
d9	81713	41739	45327	8500	4992	86705
d10	84623	39141	44388	8500	4890	89513
d11	91158	37988	45077	8500	5659	96817
d12	79842	55836	52723	8500	6553	86395
d13	75544	69036	57499	8500	8345	83889
d14	81767	96238	70368	8500	7427	89194
d15	78204	83018	64136	8500	8672	86877
d16	83170	100745	72498	8500	8672	91842
d17	83268	100864	72584	8500	8345	91613
d18	81767	96238	70368	8500	7427	89194
d19	79005	83868	64793	8500	6553	85558
d20	76816	70198	58467	8500	5659	82475
d21	78809	55114	52041	8500	5212	84021
d22	79621	43881	46088	8500	5083	84705
d23	82163	41160	45080	8500	4970	87133
d24	90494	41009	46922	8500	5806	96300
d25	79149	58640	53928	8500	6788	85937
d26	76034	72860	59285	8500	7528	83562
d27	79432	85455	65562	8500	7157	86589
d28	77057	78647	61999	8500	8545	85602
d29	82437	98790	71519	8500	7967	90404
d30	80009	90671	67674	8500	8672	88681
d31	82877	100390	72243	8500	4250	87127

n. doc. B96DA SR1A

Elemento	Sforzo diagonale dovuto al Momento torcente	Sforzo asta inferiore dovuto al Momento torcente	Sforzo asta superiore dovuto al Momento torcente	Reazione vincolo centrale	Sforzo diagonale derivante dalla reazione centrale	Sforzo totale diagonale
<b>SLE - Variabili</b>						
d1	91161	110424	79463	8500	8672	99833
d2	91234	110513	79528	8500	8422	99657
d3	90169	106885	77847	8500	7862	98030
d4	88032	98611	74060	8500	7422	95454
d5	87731	93063	71924	8500	7063	94794
d6	85418	85896	68226	8500	6339	91757
d7	84608	73593	62775	8500	5525	90134
d8	90292	59472	57700	8500	5108	95400
d9	85964	43910	47685	8500	4992	90956
d10	89020	41174	46694	8500	4890	93910
d11	98468	41034	48692	8500	5659	104127
d12	87663	61305	57887	8500	6553	94215
d13	83178	76012	63309	8500	8345	91523
d14	89878	105785	77348	8500	7427	97306
d15	86002	91296	70531	8500	8672	94674
d16	91412	110729	79683	8500	8672	100085
d17	91511	110848	79768	8500	8345	99855
d18	89878	105785	77348	8500	7427	97306
d19	86803	92146	71188	8500	6553	93355
d20	84450	77174	64277	8500	5659	90109
d21	85066	59489	56173	8500	5212	90278
d22	83772	46168	48491	8500	5083	88855
d23	86441	43303	47427	8500	4970	91411
d24	99353	45023	51516	8500	5806	105159
d25	86892	64376	59204	8500	6788	93680
d26	83691	80198	65256	8500	7528	91219
d27	88041	94718	72668	8500	7157	95198
d28	84785	86534	68217	8500	8545	93330
d29	90628	108606	78625	8500	7967	98595
d30	87980	99704	74416	8500	8672	96652
d31	91119	110374	79427	8500	4250	95369

n. doc. B96DA SR1A

Si riportano in forma estesa le verifiche dei diaframmi maggiormente sollecitati:

Corrente superiore			Diagonale			Corrente inferiore		
Sollecitazioni nelle aste			Sollecitazioni nelle aste			Sollecitazioni nelle aste		
SLU	62 414	kg	SLU	133 857	kg	SLU	52 598	45 743
SLE combo	45 077	kg	SLE combo	96 817	kg	SLE combo	37 988	kg
SLE variabile	48 692	kg	SLE variabile	104 127	kg	SLE variabile	41 034	kg
RISULTATI			RISULTATI			RISULTATI		
COMPRESSIONE	OK	0.478	COMPRESSIONE	OK	0.594	COMPRESSIONE	OK	0.278
TRAZIONE	OK	0.319	TRAZIONE	OK	0.466	TRAZIONE	OK	0.159
STRAPPO	OK	0.673	STRAPPO	OK	0.667	STRAPPO	OK	0.443
N° BULLONI GIUNZIONE = 4			N° BULLONI GIUNZIONE = 7			N° BULLONI GIUNZIONE = 3		
Caratteristiche geometriche			Caratteristiche geometriche			Caratteristiche geometriche		
bullonatura	19	cm	bullonatura	29.5	cm	bullonatura	15.5	cm
lunghezza dell'asta	301	cm	lunghezza dell'asta	227	cm	lunghezza dell'asta	303	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 10		profilo	L 150 x 15		profilo	L 150 x 15	
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) =	29.27	cm <sup>2</sup>	A (singolo profilo) =	43.02	cm <sup>2</sup>	A (singolo profilo) =	43.02	cm <sup>2</sup>
e <sub>x</sub> (singolo profilo) =	4.03	cm	e <sub>x</sub> (singolo profilo) =	4.25	cm	e <sub>x</sub> (singolo profilo) =	4.25	cm
e <sub>y</sub> (singolo profilo) =	4.03	cm	e <sub>y</sub> (singolo profilo) =	4.25	cm	e <sub>y</sub> (singolo profilo) =	4.25	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 <sub>x</sub> (singolo profilo) =	624.00	cm <sup>4</sup>	J <sub>x</sub> (singolo profilo) =	898.10	cm <sup>4</sup>	J <sub>x</sub> (singolo profilo) =	898.10	cm <sup>4</sup>
J <sub>y</sub> (singolo profilo) =	624.00	cm <sup>4</sup>	J <sub>y</sub> (singolo profilo) =	898.10	cm <sup>4</sup>	J <sub>y</sub> (singolo profilo) =	898.10	cm <sup>4</sup>
J <sub>max</sub> (singolo profilo) =		cm <sup>4</sup>	J <sub>max</sub> (singolo profilo) =		cm <sup>4</sup>	J <sub>max</sub> (singolo profilo) =		cm <sup>4</sup>
J <sub>min</sub> (singolo profilo) =		cm <sup>4</sup>	J <sub>min</sub> (singolo profilo) =		cm <sup>4</sup>	J <sub>min</sub> (singolo profilo) =		cm <sup>4</sup>
<b>A (composizione) =</b>	<b>59</b>	<b>cm<sup>2</sup></b>	<b>A (composizione) =</b>	<b>86</b>	<b>cm<sup>2</sup></b>	<b>A (composizione) =</b>	<b>86</b>	<b>cm<sup>2</sup></b>
<b>J<sub>x</sub> (composizione) =</b>	<b>1 248</b>	<b>cm<sup>4</sup></b>	<b>J<sub>x</sub> (composizione) =</b>	<b>1 796</b>	<b>cm<sup>4</sup></b>	<b>J<sub>x</sub> (composizione) =</b>	<b>1 796</b>	<b>cm<sup>4</sup></b>
<b>J<sub>y</sub> (composizione) =</b>	<b>2 729</b>	<b>cm<sup>4</sup></b>	<b>J<sub>y</sub> (composizione) =</b>	<b>4 168</b>	<b>cm<sup>4</sup></b>	<b>J<sub>y</sub> (composizione) =</b>	<b>4 168</b>	<b>cm<sup>4</sup></b>
<b>J<sub>max</sub> (composizione) =</b>	<b>2 729</b>	<b>cm<sup>4</sup></b>	<b>J<sub>max</sub> (composizione) =</b>	<b>4 168</b>	<b>cm<sup>4</sup></b>	<b>J<sub>max</sub> (composizione) =</b>	<b>4 168</b>	<b>cm<sup>4</sup></b>
<b>J<sub>min</sub> (composizione) =</b>	<b>1 248</b>	<b>cm<sup>4</sup></b>	<b>J<sub>min</sub> (composizione) =</b>	<b>1 796</b>	<b>cm<sup>4</sup></b>	<b>J<sub>min</sub> (composizione) =</b>	<b>1 796</b>	<b>cm<sup>4</sup></b>
Sp. piatto collegamento =	2	cm	Sp. piatto collegamento =	2	cm	Sp. piatto collegamento =	2	cm
Sp. profilo =	1	cm	Sp. profilo =	1.5	cm	Sp. profilo =	1.5	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 =	301	301	L0 =	227	227	L0 =	303	303
i <sub>min</sub> [cm] =	4.6	6.8	i <sub>min</sub> [cm] =	4.6	7.0	i <sub>min</sub> [cm] =	4.6	7.0
passo imbottiture =	69.3	cm	passo imbottiture =	68.5	cm	passo imbottiture =	68.5	cm
=	1	1	=	1	1	=	1	1
geometrica =	65.2	44.1	geometrica =	49.7	32.6	geometrica =	66.4	43.6
f <sub>y</sub> [DaN/cm <sup>2</sup> ] =	3550	3550	f <sub>y</sub> [DaN/cm <sup>2</sup> ] =	3550	3550	f <sub>y</sub> [DaN/cm <sup>2</sup> ] =	3550	3550
Ncr [DaN] =	285496	624321	Ncr [DaN] =	721816	1674811	Ncr [DaN] =	404449	938433
^ =	0.853	0.6	^ =	0.651	0.4	^ =	0.869	0.6
Curva instabilità	b	b	Curva instabilità	b	b	Curva instabilità	b	b
=	0.34	0.34	=	0.34	0.34	=	0.34	0.34
=	0.975	0.7	=	0.788	0.6	=	0.991	0.7
=	0.691	0.8	=	0.811	0.9	=	0.681	0.9
Nb,Rd [daN] =	130 571	160295.0	Nb,Rd [daN] =	225 168	254126.1	Nb,Rd [daN] =	189 106	236463.9
Nb,Ed [daN] =	62 414	62414.1	Nb,Ed [daN] =	133 857	133857.3	Nb,Ed [daN] =	52 598	52597.6
NEd/NRd [daN] =	0.478	0.389	NEd/NRd [daN] =	0.594	0.527	NEd/NRd [daN] =	0.278	0.222
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
foro =	2.6	cm	foro =	2.6	cm	foro =	2.6	cm
A <sub>net</sub> =	53	cm <sup>2</sup>	A <sub>net</sub> =	78	cm <sup>2</sup>	A <sub>net</sub> =	78	cm <sup>2</sup>
Nt,Rd =	195 864	DaN	Nt,Rd =	287 297	DaN	Nt,Rd =	287 297	DaN
β =	0.52		β =	0.52		β =	0.52	
Nt,Rd prof ad L =	--	DaN	Nt,Rd prof ad L =	--	DaN	Nt,Rd prof ad L =	--	DaN
Nt,Ed =	62 414	DaN	Nt,Ed =	133 857	DaN	Nt,Ed =	45 743	DaN
Nt,Ed/Nt,Rd =	0.319		Nt,Ed/Nt,Rd =	0.466		Nt,Ed/Nt,Rd =	0.159	

n. doc. B96DA SR1A

Verifica di resistenza dei giunti agli SLU a taglio	Verifica di resistenza dei giunti agli SLU a taglio	Verifica di resistenza dei giunti agli SLU a taglio
bulloni M 24 10.9 Disposizione bulloni quinconce profilo piastra e1 [mm] 50 50 OK OK e2 [mm] 50 100 OK OK p1 [mm] 70 70 OK 50 p2 [mm] 55 55 min non rispettato min non rispettato L [mm] 65 65 fub 10000 kg/cm2 Fv,s Rd 18 096 daN Fv,s Rd_tot 36 191 daN n° min taglio = bulloni	bulloni M 24 10.9 Disposizione bulloni quinconce profilo piastra e1 [mm] 50 50 OK OK e2 [mm] 50 100 OK OK p1 [mm] 70 70 OK 50 p2 [mm] 55 55 min non rispettato min non rispettato L [mm] 65 65 fub 10000 kg/cm2 Fv,s Rd 18 096 daN Fv,s Rd_tot 36 191 daN n° min taglio = bulloni	bulloni M 24 10.9 Disposizione bulloni quinconce profilo piastra e1 [mm] 50 50 OK OK e2 [mm] 50 100 OK OK p1 [mm] 70 70 OK 50 p2 [mm] 55 55 min non rispettato min non rispettato L [mm] 65 65 fub 10000 kg/cm2 Fv,s Rd 18 096 daN Fv,s Rd_tot 36 191 daN n° min taglio = bulloni
Verifica a rifollamento piastra e profilo	Verifica a rifollamento piastra e profilo	Verifica a rifollamento piastra e profilo
piastra 2 cm profilo 1 cm sp coprigiunto 2 cm piastra profilo est = 0.64 0.64 int = 0.59 0.59 kest = 2.50 2.50 kint = 1.81 2.07 Fb, Rd (bordo) [DaN] = 31 385 31 385 Fb, Rd (interni) [DaN] = 20 769 23 739 F Rd, rifollamento = 20 769 DaN n° min rifollamento = minimo su piastra	piastra 2 cm profilo 1.5 cm sp coprigiunto 2 cm piastra profilo est = 0.64 0.64 int = 0.59 0.59 kest = 2.50 2.50 kint = 1.81 2.07 Fb, Rd (bordo) [DaN] = 31 385 47 077 Fb, Rd (interni) [DaN] = 20 769 35 608 F Rd, rifollamento = 20 769 DaN n° min rifollamento = minimo su piastra	piastra 2 cm profilo 1.5 cm sp coprigiunto 2 cm piastra profilo est = 0.64 0.64 int = 0.59 0.59 kest = 2.50 2.50 kint = 1.81 2.07 Fb, Rd (bordo) [DaN] = 31 385 47 077 Fb, Rd (interni) [DaN] = 20 769 35 608 F Rd, rifollamento = 20 769 DaN n° min rifollamento = minimo su piastra
Verifica di resistenza dei giunti ad attrito	Verifica di resistenza dei giunti ad attrito	Verifica di resistenza dei giunti ad attrito
Verifica agli = SLE categoria B 0.45 A <sub>res</sub> = 353 mm2 F <sub>p,Cd</sub> = 22 464 DaN F <sub>s,Rd</sub> singola superficie = 10 109 DaN F <sub>s,Rd</sub> = 20 217 DaN Nt,Ed = 48 692 DaN n° min attrito =	Verifica agli = SLE categoria B 0.45 A <sub>res</sub> = 353 mm2 F <sub>p,Cd</sub> = 22 464 DaN F <sub>s,Rd</sub> singola superficie = 10 109 DaN F <sub>s,Rd</sub> = 20 217 DaN Nt,Ed = 104 127 DaN n° min attrito =	Verifica agli = SLE categoria B 0.45 A <sub>res</sub> = 353 mm2 F <sub>p,Cd</sub> = 22 464 DaN F <sub>s,Rd</sub> singola superficie = 10 109 DaN F <sub>s,Rd</sub> = 20 217 DaN Nt,Ed = 41 034 DaN n° min attrito =
VERIFICHE a strappo (EC3-1-8 par. 3.10.2)	VERIFICHE a strappo (EC3-1-8 par. 3.10.2)	VERIFICHE a strappo (EC3-1-8 par. 3.10.2)
carico eccentrico L netta sup. taglio 26.0 cm L netta sup. trazione 10.5 cm spessore verifica 1.0 cm A <sub>nv</sub> 26.0 cm2 A <sub>nt</sub> 10.5 cm2 V <sub>Rd</sub> 92 752 DaN N <sub>trazione,max</sub> 62 414 DaN N <sub>Ed</sub> /V <sub>Rd</sub> = 0.673	carico eccentrico L netta sup. taglio 47.0 cm L netta sup. trazione 10.5 cm spessore verifica 1.5 cm A <sub>nv</sub> 70.5 cm2 A <sub>nt</sub> 15.8 cm2 V <sub>Rd</sub> 200 616 DaN N <sub>trazione,max</sub> 133 857 DaN N <sub>Ed</sub> /V <sub>Rd</sub> = 0.667	carico eccentrico L netta sup. taglio 19.0 cm L netta sup. trazione 10.5 cm spessore verifica 1.5 cm A <sub>nv</sub> 28.5 cm2 A <sub>nt</sub> 15.8 cm2 V <sub>Rd</sub> 118 632 DaN N <sub>trazione,max</sub> 52 598 DaN N <sub>Ed</sub> /V <sub>Rd</sub> = 0.443

n. doc. B96DA SR1A

Corrente superiore			Diagonale			Corrente inferiore		
Sollecitazioni nelle aste			Sollecitazioni nelle aste			Sollecitazioni nelle aste		
SLU	100 926	kg	SLU	127 048	kg	SLU	140 249	162 429
SLE combo	72 584	kg	SLE combo	91 613	kg	SLE combo	100 864	kg
SLE variabile	79 768	kg	SLE variabile	99 855	kg	SLE variabile	110 848	kg
RISULTATI			RISULTATI			RISULTATI		
COMPRESSIONE	OK	0.766	COMPRESSIONE	OK	0.562	COMPRESSIONE	OK	0.956
TRAZIONE	OK	0.515	TRAZIONE	OK	0.442	TRAZIONE	OK	0.565
STRAPPO	OK	0.948	STRAPPO	OK	0.633	STRAPPO	OK	0.699
N° BULLONI GIUNZIONE =	5		N° BULLONI GIUNZIONE =	7		N° BULLONI GIUNZIONE =	7	
Caratteristiche geometriche			Caratteristiche geometriche			Caratteristiche geometriche		
bullonatura	22.5	cm	bullonatura	29.5	cm	bullonatura	29.5	cm
lunghezza dell'asta	298	cm	lunghezza dell'asta	225	cm	lunghezza dell'asta	388	cm
Tipo di vincolo asta	<i>entrambi i vincoli a cerniera</i>		Tipo di vincolo asta	<i>entrambi i vincoli a cerniera</i>		Tipo di vincolo asta	<i>entrambi i vincoli a cerniera</i>	
profilo	<b>L 150 x 10</b>		profilo	<b>L 150 x 15</b>		profilo	<b>L 150 x 15</b>	
Tipo composizione	<b>E</b>		Tipo composizione	<b>E</b>		Tipo composizione	<b>E</b>	
<i>Due angolari accoppiati orizzontalmente</i>			<i>Due angolari accoppiati orizzontalmente</i>			<i>Due angolari accoppiati orizzontalmente</i>		
A (singolo profilo) =	29.27	cm <sup>2</sup>	A (singolo profilo) =	43.02	cm <sup>2</sup>	A (singolo profilo) =	43.02	cm <sup>2</sup>
e <sub>x</sub> (singolo profilo) =	4.03	cm	e <sub>x</sub> (singolo profilo) =	4.25	cm	e <sub>x</sub> (singolo profilo) =	4.25	cm
e <sub>y</sub> (singolo profilo) =	4.03	cm	e <sub>y</sub> (singolo profilo) =	4.25	cm	e <sub>y</sub> (singolo profilo) =	4.25	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 <sub>x</sub> (singolo profilo) =	624.00	cm <sup>4</sup>	J <sub>x</sub> (singolo profilo) =	898.10	cm <sup>4</sup>	J <sub>x</sub> (singolo profilo) =	898.10	cm <sup>4</sup>
J <sub>y</sub> (singolo profilo) =	624.00	cm <sup>4</sup>	J <sub>y</sub> (singolo profilo) =	898.10	cm <sup>4</sup>	J <sub>y</sub> (singolo profilo) =	898.10	cm <sup>4</sup>
J <sub>max</sub> (singolo profilo) =		cm <sup>4</sup>	J <sub>max</sub> (singolo profilo) =		cm <sup>4</sup>	J <sub>max</sub> (singolo profilo) =		cm <sup>4</sup>
J <sub>min</sub> (singolo profilo) =		cm <sup>4</sup>	J <sub>min</sub> (singolo profilo) =		cm <sup>4</sup>	J <sub>min</sub> (singolo profilo) =		cm <sup>4</sup>
<b>A (composizione) =</b>	<b>59</b>	<b>cm<sup>2</sup></b>	<b>A (composizione) =</b>	<b>86</b>	<b>cm<sup>2</sup></b>	<b>A (composizione) =</b>	<b>86</b>	<b>cm<sup>2</sup></b>
<b>J<sub>x</sub> (composizione) =</b>	<b>1 248</b>	<b>cm<sup>4</sup></b>	<b>J<sub>x</sub> (composizione) =</b>	<b>1 796</b>	<b>cm<sup>4</sup></b>	<b>J<sub>x</sub> (composizione) =</b>	<b>1 796</b>	<b>cm<sup>4</sup></b>
<b>J<sub>y</sub> (composizione) =</b>	<b>2 729</b>	<b>cm<sup>4</sup></b>	<b>J<sub>y</sub> (composizione) =</b>	<b>4 168</b>	<b>cm<sup>4</sup></b>	<b>J<sub>y</sub> (composizione) =</b>	<b>4 168</b>	<b>cm<sup>4</sup></b>
<b>J<sub>max</sub> (composizione) =</b>	<b>2 729</b>	<b>cm<sup>4</sup></b>	<b>J<sub>max</sub> (composizione) =</b>	<b>4 168</b>	<b>cm<sup>4</sup></b>	<b>J<sub>max</sub> (composizione) =</b>	<b>4 168</b>	<b>cm<sup>4</sup></b>
<b>J<sub>min</sub> (composizione) =</b>	<b>1 248</b>	<b>cm<sup>4</sup></b>	<b>J<sub>min</sub> (composizione) =</b>	<b>1 796</b>	<b>cm<sup>4</sup></b>	<b>J<sub>min</sub> (composizione) =</b>	<b>1 796</b>	<b>cm<sup>4</sup></b>
Sp. piatto collegamento =	2	cm	Sp. piatto collegamento =	2	cm	Sp. piatto collegamento =	2	cm
Sp. profilo =	1	cm	Sp. profilo =	1.5	cm	Sp. profilo =	1.5	cm
Verifiche di stabilità di aste compresse			Verifiche di stabilità di aste compresse			Verifiche di stabilità di aste compresse		
	<i>piano XX</i>	<i>piano YY</i>		<i>piano XX</i>	<i>piano YY</i>		<i>piano XX</i>	<i>piano YY</i>
L <sub>0</sub> =	298	298	L <sub>0</sub> =	225	225	L <sub>0</sub> =	388	388
i <sub>min</sub> [cm] =	4.6	6.8	i <sub>min</sub> [cm] =	4.6	7.0	i <sub>min</sub> [cm] =	4.6	7.0
passo imbotiture =	69.3	cm	passo imbotiture =	68.5	cm	passo imbotiture =	68.5	cm
=	1	1	=	1	1	=	1	1
geometrica =	64.4	43.6	geometrica =	49.2	32.3	geometrica =	85.0	55.8
f <sub>y</sub> [DaN/cm <sup>2</sup> ] =	3550	3550	f <sub>y</sub> [DaN/cm <sup>2</sup> ] =	3550	3550	f <sub>y</sub> [DaN/cm <sup>2</sup> ] =	3550	3550
N <sub>cr</sub> [DaN] =	292253	639097	N <sub>cr</sub> [DaN] =	736871	1709743	N <sub>cr</sub> [DaN] =	247105	573351
Λ =	0.843	0.6	Λ =	0.644	0.4	Λ =	1.112	0.7
Curva instabilità	b	b	Curva instabilità	b	b	Curva instabilità	b	b
=	0.34	0.34	=	0.34	0.34	=	0.34	0.34
=	0.965	0.7	=	0.783	0.6	=	1.273	0.9
=	0.697	0.9	=	0.814	0.9	=	0.528	0.8
N <sub>b</sub> ,R <sub>d</sub> [daN] =	131 758	160910.2	N <sub>b</sub> ,R <sub>d</sub> [daN] =	226 154	254621.5	N <sub>b</sub> ,R <sub>d</sub> [daN] =	146 671	212856.1
N <sub>b</sub> ,E <sub>d</sub> [daN] =	100 926	100925.8	N <sub>b</sub> ,E <sub>d</sub> [daN] =	127 048	127047.8	N <sub>b</sub> ,E <sub>d</sub> [daN] =	140 249	140248.5
NEd/NRd [daN] =	0.766	0.627	NEd/NRd [daN] =	0.562	0.499	NEd/NRd [daN] =	0.956	0.659
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
foro =	2.6	cm	foro =	2.6	cm	foro =	2.6	cm
A <sub>net</sub> =	53	cm <sup>2</sup>	A <sub>net</sub> =	78	cm <sup>2</sup>	A <sub>net</sub> =	78	cm <sup>2</sup>
N <sub>t</sub> ,R <sub>d</sub> =	195 864	DaN	N <sub>t</sub> ,R <sub>d</sub> =	287 297	DaN	N <sub>t</sub> ,R <sub>d</sub> =	287 297	DaN
β =	0.52		β =	0.52		β =	0.52	
N <sub>t</sub> ,R <sub>d</sub> prof ad L =	--	DaN	N <sub>t</sub> ,R <sub>d</sub> prof ad L =	--	DaN	N <sub>t</sub> ,R <sub>d</sub> prof ad L =	--	DaN
N <sub>t</sub> ,E <sub>d</sub> =	100 926	DaN	N <sub>t</sub> ,E <sub>d</sub> =	127 048	DaN	N <sub>t</sub> ,E <sub>d</sub> =	162 429	DaN
N <sub>t</sub> ,E <sub>d</sub> /N <sub>t</sub> ,R <sub>d</sub> =	0.515		N <sub>t</sub> ,E <sub>d</sub> /N <sub>t</sub> ,R <sub>d</sub> =	0.442		N <sub>t</sub> ,E <sub>d</sub> /N <sub>t</sub> ,R <sub>d</sub> =	0.565	
Verifica di resistenza dei giunti agli SLU a taglio			Verifica di resistenza dei giunti agli SLU a taglio			Verifica di resistenza dei giunti agli SLU a taglio		
bulloni M	24	10.9	bulloni M	24	10.9	bulloni M	24	10.9
Disposizione bulloni	quinconce		Disposizione bulloni	quinconce		Disposizione bulloni	quinconce	
	profilo	piastra		profilo	piastra		profilo	piastra
e1 [mm]	50	50	e1 [mm]	50	50	e1 [mm]	50	50
	OK	OK		OK	OK		OK	OK
e2 [mm]	50	100	e2 [mm]	50	100	e2 [mm]	50	100
	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]	55	55	p2 [mm]	55	55	p2 [mm]	55	55
	OK	OK		OK	OK		OK	OK
min non rispettato/min non rispettato			min non rispettato/min non rispettato			min non rispettato/min non rispettato		
L [mm]	65	65	L [mm]	65	65	L [mm]	65	65
fub	10000	kg/cm <sup>2</sup>	fub	10000	kg/cm <sup>2</sup>	fub	10000	kg/cm <sup>2</sup>
F <sub>v</sub> ,s Rd	18 096	daN	F <sub>v</sub> ,s Rd	18 096	daN	F <sub>v</sub> ,s Rd	18 096	daN
F <sub>v</sub> ,s Rd <sub>tot</sub>	36 191	daN	F <sub>v</sub> ,s Rd <sub>tot</sub>	36 191	daN	F <sub>v</sub> ,s Rd <sub>tot</sub>	36 191	daN
n° min taglio =		bulloni	n° min taglio =		bulloni	n° min taglio =		bulloni



n. doc. B96DA SR1A

Verifica a rifollamento piastra e profilo	Verifica a rifollamento piastra e profilo	Verifica a rifollamento piastra e profilo
piastra 2 cm profilo 1 cm sp coprigiunto 2 cm  piastra      profilo est = 0.64      0.64 int = 0.59      0.59 kest = 2.50      2.50 kint = 1.81      2.07 Fb, Rd (bordo) [DaN] = 31 385      31 385 Fb, Rd (interni) [DaN] = 20 769      23 739 F Rd, rifollamento = 20 769      DaN n° min rifollamento =      minimo su piastra	piastra 2 cm profilo 1.5 cm sp coprigiunto 2 cm  piastra      profilo est = 0.64      0.64 int = 0.59      0.59 kest = 2.50      2.50 kint = 1.81      2.07 Fb, Rd (bordo) [DaN] = 31 385      47 077 Fb, Rd (interni) [DaN] = 20 769      35 608 F Rd, rifollamento = 20 769      DaN n° min rifollamento =      minimo su piastra	piastra 2 cm profilo 1.5 cm sp coprigiunto 2 cm  piastra      profilo est = 0.64      0.64 int = 0.59      0.59 kest = 2.50      2.50 kint = 1.81      2.07 Fb, Rd (bordo) [DaN] = 31 385      47 077 Fb, Rd (interni) [DaN] = 20 769      35 608 F Rd, rifollamento = 20 769      DaN n° min rifollamento =      minimo su piastra
Verifica di resistenza dei giunti ad attrito	Verifica di resistenza dei giunti ad attrito	Verifica di resistenza dei giunti ad attrito
Verifica agli = SLE categoria B 0.45 A <sub>res</sub> = 353 mm2 F <sub>p,Cd</sub> = 22 464 DaN F <sub>s,Rd</sub> singola superficie = 10 109 DaN F <sub>s,Rd</sub> = 20 217 DaN Nt,Ed = 79 768 DaN n° min attrito =	Verifica agli = SLE categoria B 0.45 A <sub>res</sub> = 353 mm2 F <sub>p,Cd</sub> = 22 464 DaN F <sub>s,Rd</sub> singola superficie = 10 109 DaN F <sub>s,Rd</sub> = 20 217 DaN Nt,Ed = 99 855 DaN n° min attrito =	Verifica agli = SLE categoria B 0.45 A <sub>res</sub> = 353 mm2 F <sub>p,Cd</sub> = 22 464 DaN F <sub>s,Rd</sub> singola superficie = 10 109 DaN F <sub>s,Rd</sub> = 20 217 DaN Nt,Ed = 110 848 DaN n° min attrito =
VERIFICHE a strappo (EC3-1-8 par. 3.10.2) carico eccentrico	VERIFICHE a strappo (EC3-1-8 par. 3.10.2) carico eccentrico	VERIFICHE a strappo (EC3-1-8 par. 3.10.2) carico eccentrico
L netta sup. taglio 33.0 cm L netta sup. trazione 10.5 cm spessore verifica 1.0 cm A <sub>nv</sub> 33.0 cm2 A <sub>nt</sub> 10.5 cm2 V <sub>Rd</sub> 106 416 DaN N <sub>trazione,max</sub> 100 926 DaN N <sub>Ed</sub> /V <sub>Rd</sub> = <b>0.948</b>	L netta sup. taglio 47.0 cm L netta sup. trazione 10.5 cm spessore verifica 1.5 cm A <sub>nv</sub> 70.5 cm2 A <sub>nt</sub> 15.8 cm2 V <sub>Rd</sub> 200 616 DaN N <sub>trazione,max</sub> 127 048 DaN N <sub>Ed</sub> /V <sub>Rd</sub> = <b>0.633</b>	L netta sup. taglio 47.0 cm L netta sup. trazione 10.5 cm spessore verifica 1.5 cm A <sub>nv</sub> 70.5 cm2 A <sub>nt</sub> 15.8 cm2 V <sub>Rd</sub> 200 616 DaN N <sub>trazione,max</sub> 140 249 DaN N <sub>Ed</sub> /V <sub>Rd</sub> = <b>0.699</b>

### 16.5 Verifica del diaframma di pila

Per lo studio del diaframma di pila si è proceduto alla modellazione agli elementi finiti di tale elemento, in modo da valutare in modo accurato lo stato tensionale dello stesso sottoposto alle azioni corrispondenti agli scarichi delle travi nelle diverse configurazioni di carico.

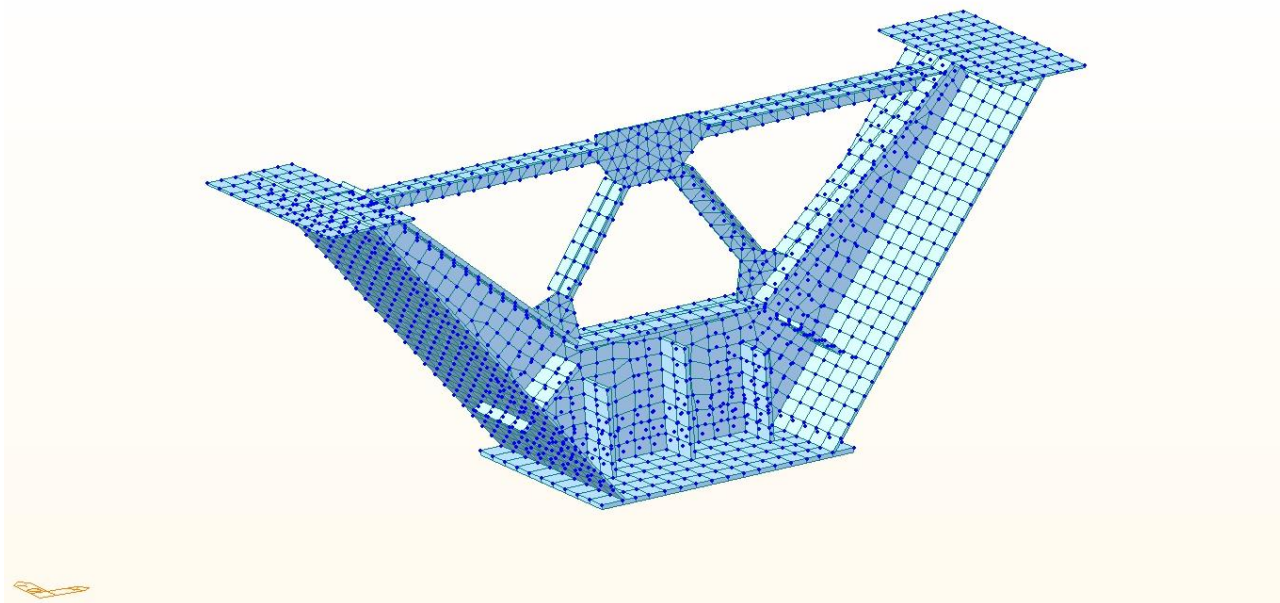


Figura 35: Modellazione FEM ó Pila P1 e P2

Le azioni trasmesse al diaframma e le combinazioni di carico utilizzate sono e seguenti:

[kN;m]	FX	FY	FZ
Fase g	0	0	9057
Fase p	0	0	1899
Fase m_M	0	0	4308
Fase m_T	0	0	4037
Fase m_Mt	0	0	-312
Fase r	0	0	109
Fase t	0	0	-53
Fase c	0	0	132
Vento_PC	500	0	0.00
Vento_PS	270	0	0.00

n. doc. B96DA SR1A

	Fase g	Fase p	Fase m_M	Fase m_T	Fase m_Mt	Fase r	Fase t	Fase c	Vento_PC	Vento_PS
SLU_1	1.35	1.35	1.35	0	0	1.2	0.72	1.2	0	0
SLU_2	1.35	1.35	0	1.35	0	1.2	0.72	1.2	0	0
SLU_3	1.35	1.35	0	0	1.35	1.2	0.72	1.2	0	0
SLU_4	1.35	1.35	1.35	0	0	0	-0.7	0	0	0
SLU_5	1.35	1.35	0	1.35	0	0	-0.7	0	0	0
SLU_6	1.35	1.35	0	0	1.35	0	-0.7	0	0	0
SLU_7	1.35	1.35	1.35	0	0	1.2	0.72	1.2	0.9	0
SLU_8	1.35	1.35	0	1.35	0	1.2	0.72	1.2	0.9	0
SLU_9	1.35	1.35	0	0	1.35	1.2	0.72	1.2	0.9	0
SLU_10	1.35	1.35	1.35	0	0	0	-0.7	0	0.9	0
SLU_11	1.35	1.35	0	1.35	0	0	-0.7	0	0.9	0
SLU_12	1.35	1.35	0	0	1.35	0	-0.7	0	0.9	0
SLU_13	1.35	1.35	1.35	0	0	1.2	0.72	1.2	-0.9	0
SLU_14	1.35	1.35	0	1.35	0	1.2	0.72	1.2	-0.9	0
SLU_15	1.35	1.35	0	0	1.35	1.2	0.72	1.2	-0.9	0
SLU_16	1.35	1.35	1.35	0	0	0	-0.7	0	-0.9	0
SLU_17	1.35	1.35	0	1.35	0	0	-0.7	0	-0.9	0
SLU_18	1.35	1.35	0	0	1.35	0	-0.7	0	-0.9	0
SLU_19	1.35	1.35	0	0	0	0	0	0	0	1.5
SLU_20	1.35	1.35	0	0	0	1.2	0.72	0	0	1.5
SLU_21	1.35	1.35	0	0	0	0	-0.7	0	0	1.5
SLU_22	1.35	1.35	0	0	0	1.2	0.72	1.2	0	1.5

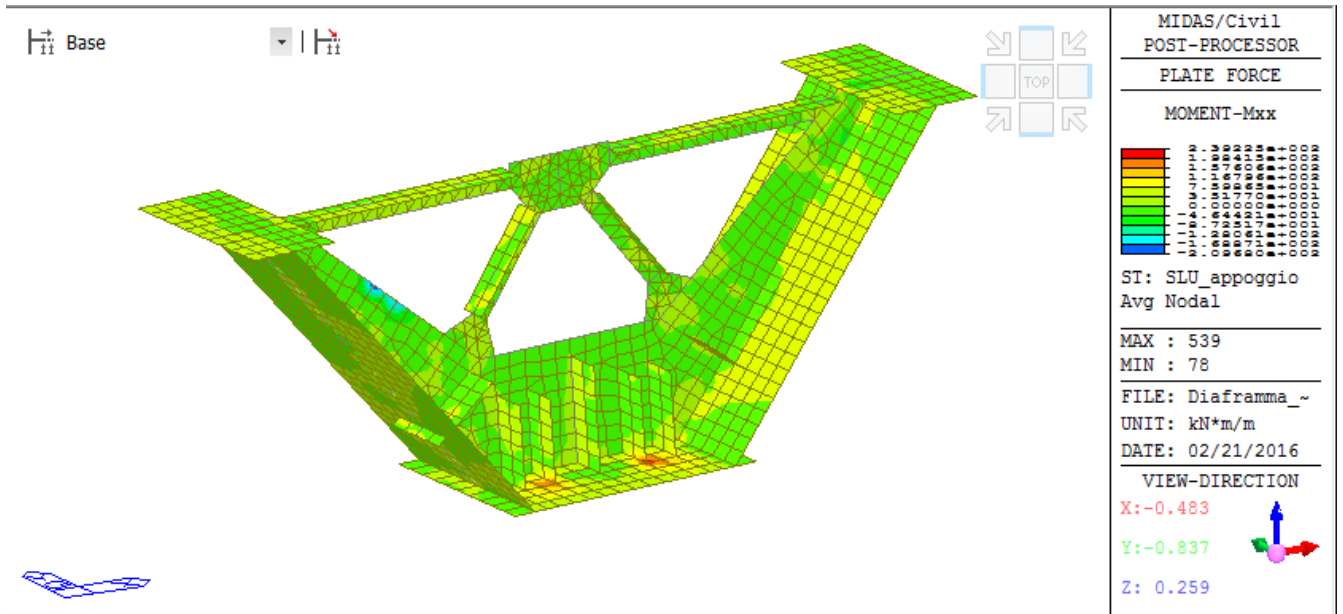


Figura 36:  $M_{xx}$  - Inviluppo SLU

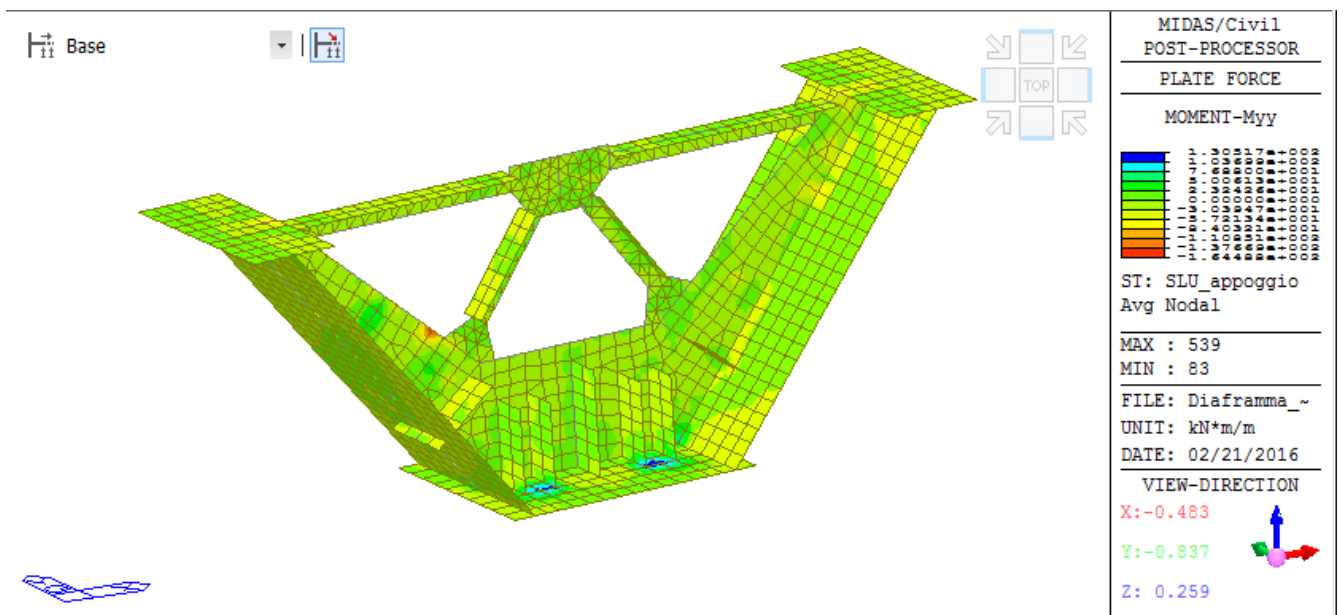


Figura 37:  $M_{yy}$  - Inviluppo SLU

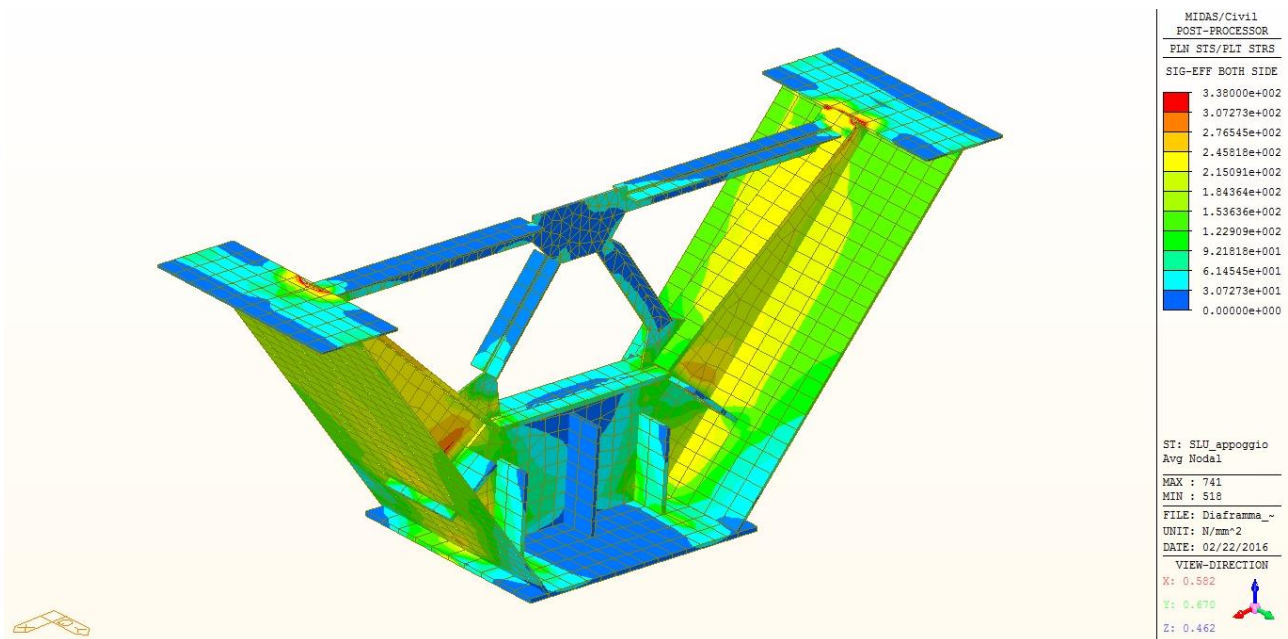


Figura 38: *eff* - Inviluppo SLU

Come si può dedurre dal grafico delle tensioni efficaci sopra riportato, si ha che:

$$eff,max,Ed = 328 \text{ MPa} < eff,max,Rd = 355/1.05 = 338 \text{ MPa}$$

La verifica è dunque soddisfatta.

### 16.6 Verifica del diaframma della spalla SA

Per lo studio del diaframma di spalla si è proceduto alla modellazione agli elementi finiti di tale elemento, in modo da valutare in modo accurato lo stato tensionale dello stesso sottoposto alle azioni corrispondenti agli scarichi delle travi nelle diverse configurazioni di carico.

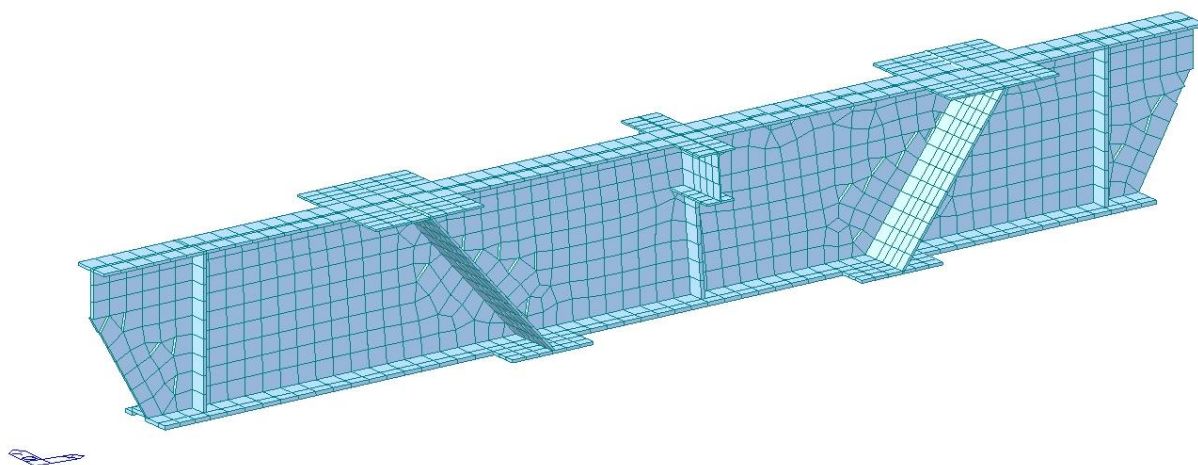


Figura 39: Modellazione FEM - Spalla SA

Le azioni trasmesse al diaframma e le combinazioni di carico utilizzate sono e seguenti:

		[kN;m]	FX	FY	FZ			[kN;m]	FX	FY	FZ
TRAVE SINISTRA	Fase g		0	0	-1660.4	TRAVE DESTRA	Fase g		0	0	-653.56
	Fase p		0	0	-432.23		Fase p		0	0	-98.475
	Fase m_M		0	0	-727.97		Fase m_M		0	0	236.09
	Fase m_T		0	0	-1593.8		Fase m_T		0	0	-585.15
	Fase m_Mt		0	0	-2226		Fase m_Mt		0	0	1287.9
	Fase r		0	-1105	-48.246		Fase r		0	-1105	-47.364
	Fase t		0	344.1	-13.566		Fase t		0	344.1	-13.356
	Fase c		0	0	-65.146		Fase c		0	0	13.636
	Vento_PC		0	0	-32.24		Vento_PC		0	0	32.24
	Vento_PS		0	0	-87.80		Vento_PS		0	0	87.80

n. doc. B96DA SR1A

	Fase g	Fase p	Fase m_M	Fase m_T	Fase m_Mt	Fase r	Fase t	Fase c	Vento_PC	Vento_PS
SLU_1	1.35	1.35	1.35	0	0	1.2	0.72	1.2	0	0
SLU_2	1.35	1.35	0	1.35	0	1.2	0.72	1.2	0	0
SLU_3	1.35	1.35	0	0	1.35	1.2	0.72	1.2	0	0
SLU_4	1.35	1.35	1.35	0	0	0	-0.7	0	0	0
SLU_5	1.35	1.35	0	1.35	0	0	-0.7	0	0	0
SLU_6	1.35	1.35	0	0	1.35	0	-0.7	0	0	0
SLU_7	1.35	1.35	1.35	0	0	1.2	0.72	1.2	0.9	0
SLU_8	1.35	1.35	0	1.35	0	1.2	0.72	1.2	0.9	0
SLU_9	1.35	1.35	0	0	1.35	1.2	0.72	1.2	0.9	0
SLU_10	1.35	1.35	1.35	0	0	0	-0.7	0	0.9	0
SLU_11	1.35	1.35	0	1.35	0	0	-0.7	0	0.9	0
SLU_12	1.35	1.35	0	0	1.35	0	-0.7	0	0.9	0
SLU_13	1.35	1.35	1.35	0	0	1.2	0.72	1.2	-0.9	0
SLU_14	1.35	1.35	0	1.35	0	1.2	0.72	1.2	-0.9	0
SLU_15	1.35	1.35	0	0	1.35	1.2	0.72	1.2	-0.9	0
SLU_16	1.35	1.35	1.35	0	0	0	-0.7	0	-0.9	0
SLU_17	1.35	1.35	0	1.35	0	0	-0.7	0	-0.9	0
SLU_18	1.35	1.35	0	0	1.35	0	-0.7	0	-0.9	0
SLU_19	1.35	1.35	0	0	0	0	0	0	0	1.5
SLU_20	1.35	1.35	0	0	0	1.2	0.72	0	0	1.5
SLU_21	1.35	1.35	0	0	0	0	-0.7	0	0	1.5
SLU_22	1.35	1.35	0	0	0	1.2	0.72	1.2	0	1.5

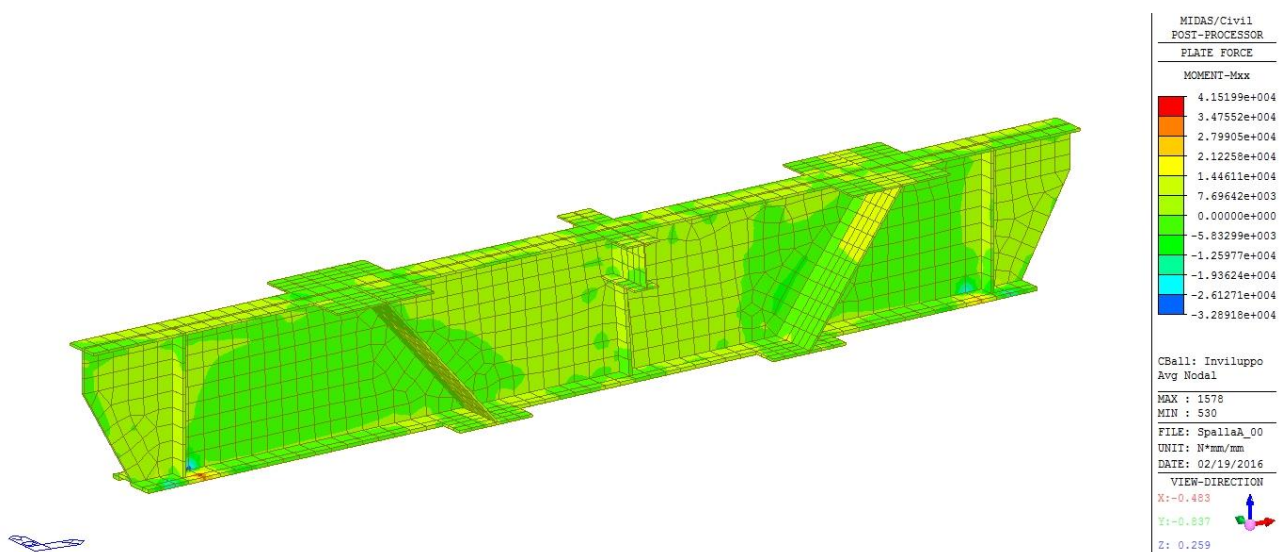


Figura 40: Mxx - Inviluppo SLU

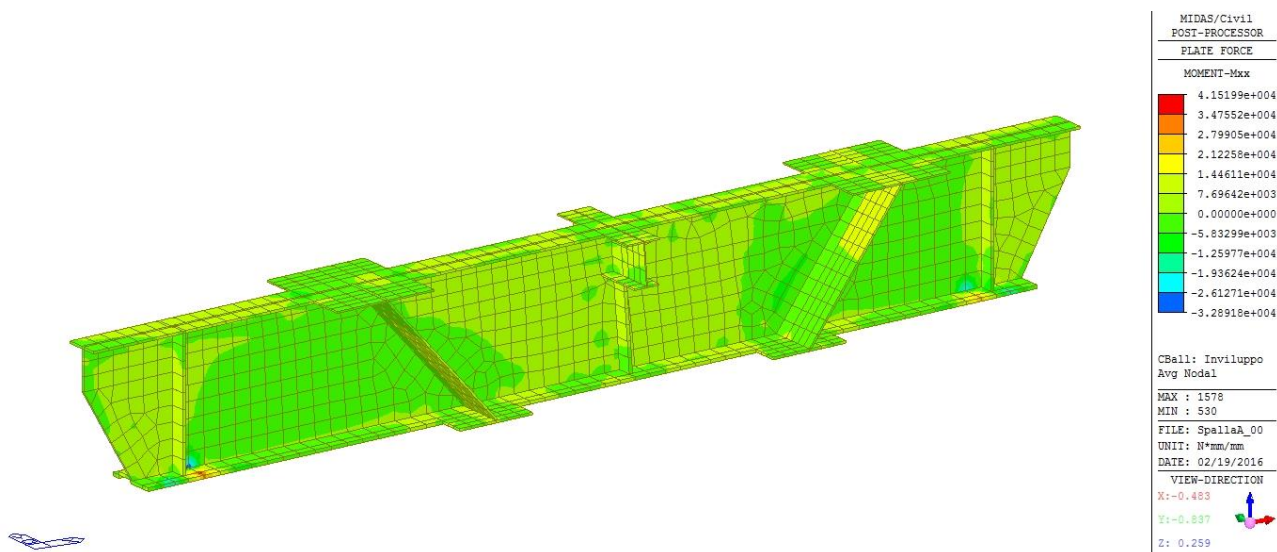


Figura 41:  $M_{yy}$  - Inviluppo SLU

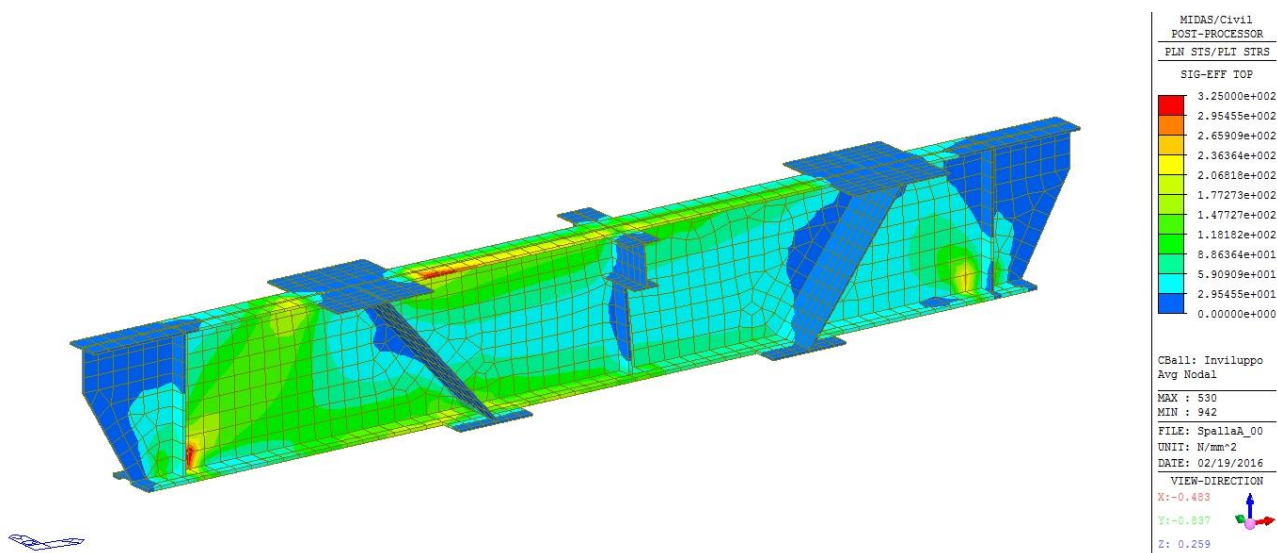


Figura 42:  $\sigma_{eff}$  - Inviluppo SLU

Come si può dedurre dal grafico delle tensioni efficaci sopra riportato, si ha che:

$$\sigma_{eff,max,Ed} = 325 \text{ MPa} < \sigma_{eff,max,Rd} = 355/1.05 = 338 \text{ MPa}$$

La verifica è dunque soddisfatta.

Si specifica inoltre che, a favore di sicurezza, non si è tenuto in conto del contributo della porzione di soletta resa collaborante con il diaframma dalla piolatura presente sulla piattabanda superiore dello stesso.



### 16.7 Verifica del diaframma della spalla SB

Analogamente a quanto descritto per la spalla Sa, anche per lo studio del diaframma di spalla SB si è proceduto alla modellazione agli elementi finiti di tale elemento, in modo da valutare in modo accurato lo stato tensionale dello stesso sottoposto alle azioni corrispondenti agli scarichi delle travi nelle diverse configurazioni di carico.

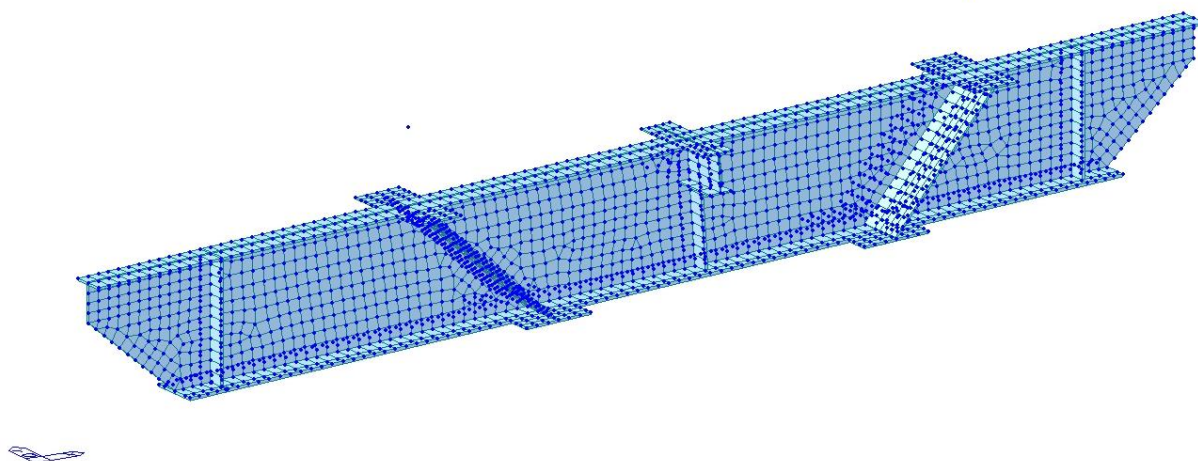


Figura 43: Modellazione FEM - Spalla SB

Le azioni trasmesse al diaframma e le combinazioni di carico utilizzate sono e seguenti:

		[kN;m]	FX	FY	FZ			[kN;m]	FX	FY	FZ
TRAVE DESTRA	Fase g		0	0	-722.91	TRAVE SINISTRA	Fase g		0	0	-1525.1
	Fase p		0	0	-129.48		Fase p		0	0	-387.32
	Fase m_M		0	0	814.75		Fase m_M		0	0	-2089.7
	Fase m_T		0	0	31.136		Fase m_T		0	0	-2263.4
	Fase m_Mt		0	0	1223.7		Fase m_Mt		0	0	-2228.8
	Fase r		0	-909.5	-52.26		Fase r		0	-909.5	-52.64
	Fase t		0	284.4	-14.708		Fase t		0	284.4	-14.806
	Fase c		0	0	16.234		Fase c		0	0	-77.734
	Vento_PC		0	0	25.79		Vento_PC		0	0	-25.79
	Vento_PS		0	0	70.24		Vento_PS		0	0	-70.24

n. doc. B96DA SR1A

	Fase g	Fase p	Fase m_M	Fase m_T	Fase m_Mt	Fase r	Fase t	Fase c	Vento_PC	Vento_PS
SLU_1	1.35	1.35	1.35	0	0	1.2	0.72	1.2	0	0
SLU_2	1.35	1.35	0	1.35	0	1.2	0.72	1.2	0	0
SLU_3	1.35	1.35	0	0	1.35	1.2	0.72	1.2	0	0
SLU_4	1.35	1.35	1.35	0	0	0	-0.7	0	0	0
SLU_5	1.35	1.35	0	1.35	0	0	-0.7	0	0	0
SLU_6	1.35	1.35	0	0	1.35	0	-0.7	0	0	0
SLU_7	1.35	1.35	1.35	0	0	1.2	0.72	1.2	0.9	0
SLU_8	1.35	1.35	0	1.35	0	1.2	0.72	1.2	0.9	0
SLU_9	1.35	1.35	0	0	1.35	1.2	0.72	1.2	0.9	0
SLU_10	1.35	1.35	1.35	0	0	0	-0.7	0	0.9	0
SLU_11	1.35	1.35	0	1.35	0	0	-0.7	0	0.9	0
SLU_12	1.35	1.35	0	0	1.35	0	-0.7	0	0.9	0
SLU_13	1.35	1.35	1.35	0	0	1.2	0.72	1.2	-0.9	0
SLU_14	1.35	1.35	0	1.35	0	1.2	0.72	1.2	-0.9	0
SLU_15	1.35	1.35	0	0	1.35	1.2	0.72	1.2	-0.9	0
SLU_16	1.35	1.35	1.35	0	0	0	-0.7	0	-0.9	0
SLU_17	1.35	1.35	0	1.35	0	0	-0.7	0	-0.9	0
SLU_18	1.35	1.35	0	0	1.35	0	-0.7	0	-0.9	0
SLU_19	1.35	1.35	0	0	0	0	0	0	0	1.5
SLU_20	1.35	1.35	0	0	0	1.2	0.72	0	0	1.5
SLU_21	1.35	1.35	0	0	0	0	-0.7	0	0	1.5
SLU_22	1.35	1.35	0	0	0	1.2	0.72	1.2	0	1.5

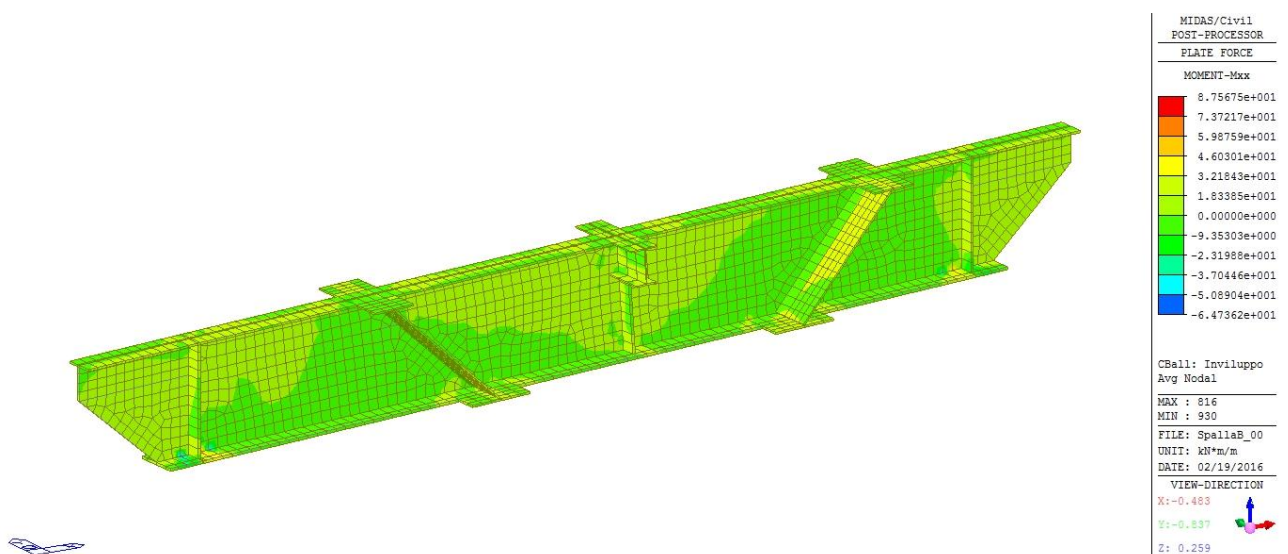


Figura 44: Mxx - Inviluppo SLU

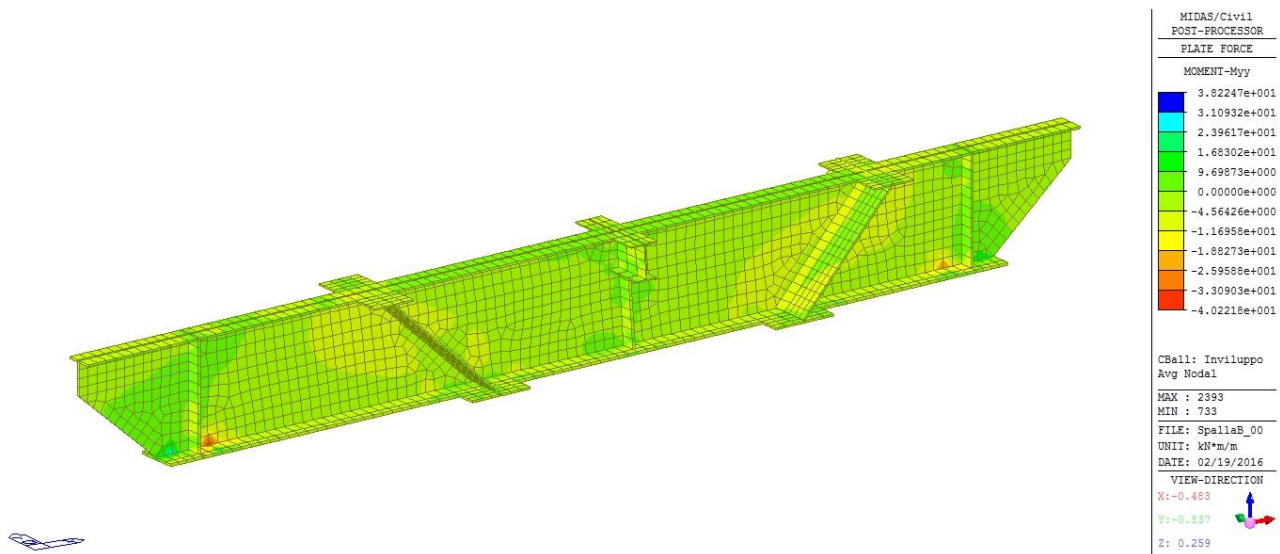


Figura 45: Myy - Inviluppo SLU

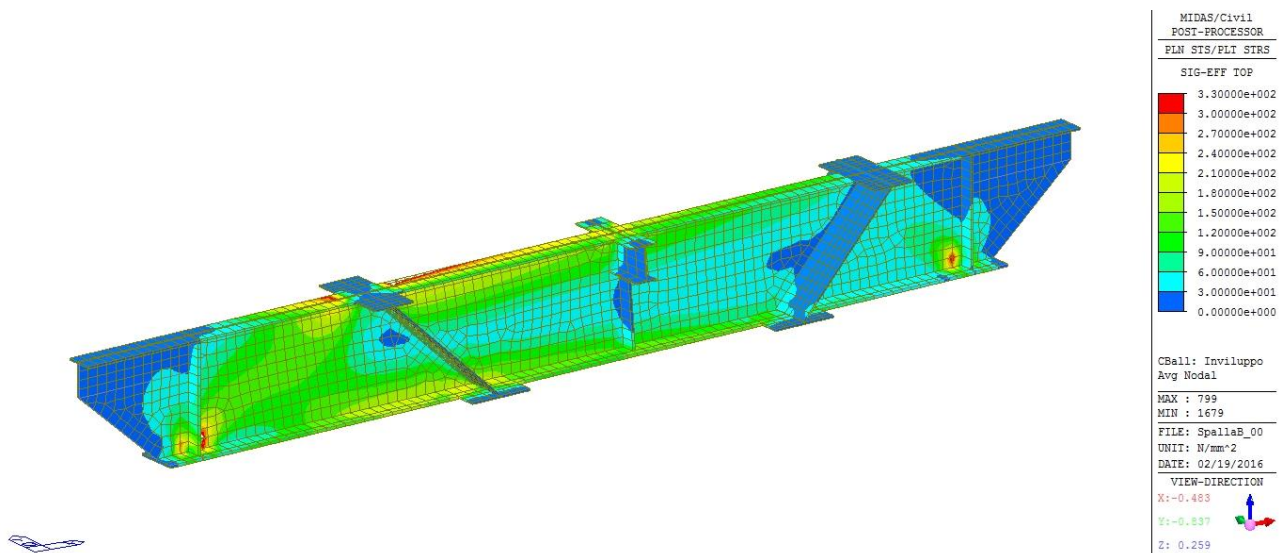


Figura 46: eff - Inviluppo SLU

Come si può dedurre dal grafico delle tensioni efficaci sopra riportato, si ha che:

$$eff,max,Ed = 330 \text{ MPa} < eff,max,Rd = 355/1.05 = 338 \text{ MPa}$$

La verifica è dunque soddisfatta.

Si specifica inoltre che, a favore di sicurezza, non si è tenuto in conto del contributo della porzione di soletta resa collaborante con il diaframma dalla piolatura presente sulla piattabanda superiore dello stesso.

## 17 Verifica della controventatura inferiore

I controventi inferiori sono a croce di S.Andrea, imbullonati a piastre a loro volta saldate all'anima e agli irrigidimenti con passo tipico 5 metri.

Nel calcolo è stato trascurato il contributo della diagonale compressa.

Gli sforzi nelle aste sono calcolati sulla base del momento torcente presente in corrispondenza dell'estremità della maglia di controvento dalla parte del punto di azzeramento di tale sollecitazione (coincidente, circa, con la mezzeria della campata centrale).

Di seguito si riportano le verifiche delle controventature dell'impalcato suddivisi per tipologia:

Tipologia	Posizione
Tipo 1	Da Spalla A a D4 e da D28 a Spalla B (4 campi terminali di riva)
Tipo 2	Da D4 alla zona di pila P1 con il fondo chiuso e dalla zona di pila P2 con il fondo chiuso a D28 (3 campi successivi verso la mezzeria)
Tipo 3	Campi della luce centrale ove non è presente il fondo chiuso (9 campi centrali)

Campo di controventatura <b>Tipo 1</b>			Campo di controventatura <b>Tipo 2</b>			Campo di controventatura <b>Tipo 3</b>		
Sollecitazioni nelle aste			Sollecitazioni nelle aste			Sollecitazioni nelle aste		
SLU	478 377	kg	SLU	314 039	kg	SLU	268 705	kg
SLE combo	359 855	kg	SLE combo	231 579	kg	SLE combo	198 354	kg
SLE variabile	299 879	kg	SLE variabile	192 982	kg	SLE variabile	165 295	kg
Caratteristiche geometriche			Caratteristiche geometriche			Caratteristiche geometriche		
bullonatura	96	cm	bullonatura	66	cm	bullonatura	56	cm
lunghezza dell'asta	317	cm	lunghezza dell'asta	330	cm	lunghezza dell'asta	303	cm
Tipo di vincolo asta	<i>entrambi i vincoli a cerniera</i>		Tipo di vincolo asta	<i>entrambi i vincoli a cerniera</i>		Tipo di vincolo asta	<i>entrambi i vincoli a cerniera</i>	
profilo	<b>L 150 x 15</b>		profilo	<b>L 150 x 10</b>		profilo	<b>L 150 x 15</b>	
Tipo composizione	<b>I</b>		Tipo composizione	<b>I</b>		Tipo composizione	<b>E</b>	
<i>Quattro angolari a croce</i>			<i>Quattro angolari a croce</i>			<i>Due angolari accoppiati orizzontalmente</i>		
A (singolo profilo) =	43.02	cm <sup>2</sup>	A (singolo profilo) =	29.27	cm <sup>2</sup>	A (singolo profilo) =	43.02	cm <sup>2</sup>
e <sub>x</sub> (singolo profilo) =	4.25	cm	e <sub>x</sub> (singolo profilo) =	4.03	cm	e <sub>x</sub> (singolo profilo) =	4.25	cm
e <sub>y</sub> (singolo profilo) =	4.25	cm	e <sub>y</sub> (singolo profilo) =	4.03	cm	e <sub>y</sub> (singolo profilo) =	4.25	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 <sub>x</sub> (singolo profilo) =	898.10	cm <sup>4</sup>	J <sub>x</sub> (singolo profilo) =	624.00	cm <sup>4</sup>	J <sub>x</sub> (singolo profilo) =	898.10	cm <sup>4</sup>
J <sub>y</sub> (singolo profilo) =	898.10	cm <sup>4</sup>	J <sub>y</sub> (singolo profilo) =	624.00	cm <sup>4</sup>	J <sub>y</sub> (singolo profilo) =	898.10	cm <sup>4</sup>
J <sub>max</sub> (singolo profilo) =		cm <sup>4</sup>	J <sub>max</sub> (singolo profilo) =		cm <sup>4</sup>	J <sub>max</sub> (singolo profilo) =		cm <sup>4</sup>
J <sub>min</sub> (singolo profilo) =		cm <sup>4</sup>	J <sub>min</sub> (singolo profilo) =		cm <sup>4</sup>	J <sub>min</sub> (singolo profilo) =		cm <sup>4</sup>
<b>A (composizione) =</b>	<b>172</b>	<b>cm<sup>2</sup></b>	<b>A (composizione) =</b>	<b>117</b>	<b>cm<sup>2</sup></b>	<b>A (composizione) =</b>	<b>86</b>	<b>cm<sup>2</sup></b>
<b>J<sub>x</sub> (composizione) =</b>	<b>8 335</b>	<b>cm<sup>4</sup></b>	<b>J<sub>x</sub> (composizione) =</b>	<b>5 458</b>	<b>cm<sup>4</sup></b>	<b>J<sub>x</sub> (composizione) =</b>	<b>1 796</b>	<b>cm<sup>4</sup></b>
<b>J<sub>y</sub> (composizione) =</b>	<b>8 335</b>	<b>cm<sup>4</sup></b>	<b>J<sub>y</sub> (composizione) =</b>	<b>5 458</b>	<b>cm<sup>4</sup></b>	<b>J<sub>y</sub> (composizione) =</b>	<b>4 168</b>	<b>cm<sup>4</sup></b>
<b>J<sub>max</sub> (composizione) =</b>	<b>8 335</b>	<b>cm<sup>4</sup></b>	<b>J<sub>max</sub> (composizione) =</b>	<b>5 458</b>	<b>cm<sup>4</sup></b>	<b>J<sub>max</sub> (composizione) =</b>	<b>4 168</b>	<b>cm<sup>4</sup></b>
<b>J<sub>min</sub> (composizione) =</b>	<b>8 335</b>	<b>cm<sup>4</sup></b>	<b>J<sub>min</sub> (composizione) =</b>	<b>5 458</b>	<b>cm<sup>4</sup></b>	<b>J<sub>min</sub> (composizione) =</b>	<b>1 796</b>	<b>cm<sup>4</sup></b>
Sp. piatto collegamento =	2	cm	Sp. piatto collegamento =	2	cm	Sp. piatto collegamento =	2	cm
Sp. profilo =	1.5	cm	Sp. profilo =	1	cm	Sp. profilo =	1.5	cm
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
foro =	3.0	cm	foro =	3.0	cm	foro =	3.0	cm
A <sub>net</sub> =	136	cm <sup>2</sup>	A <sub>net</sub> =	93	cm <sup>2</sup>	A <sub>net</sub> =	77	cm <sup>2</sup>
Nt,Rd =	499 686	DaN	Nt,Rd =	341 790	DaN	Nt,Rd =	282 891	DaN
β =	0.57		β =	0.57		β =	0.57	
Nt,Rd prof ad L =	--	DaN	Nt,Rd prof ad L =	--	DaN	Nt,Rd prof ad L =	--	DaN
Nt,Ed =	478 377	DaN	Nt,Ed =	314 039	DaN	Nt,Ed =	268 705	DaN
Nt,Ed/Nt,Rd =	<b>0.957</b>		Nt,Ed/Nt,Rd =	<b>0.919</b>		Nt,Ed/Nt,Rd =	<b>0.950</b>	
Verifica di resistenza dei giunti agli SLU a taglio			Verifica di resistenza dei giunti agli SLU a taglio			Verifica di resistenza dei giunti agli SLU a taglio		
bulloni M	27	10.9	bulloni M	27	10.9	bulloni M	27	10.9
Disposizione bulloni	quinconce		Disposizione bulloni	quinconce		Disposizione bulloni	quinconce	
	profilo	piastra		profilo	piastra		profilo	piastra
e1 [mm]	60	60	e1 [mm]	60	60	e1 [mm]	60	60
	OK	OK		OK	OK		OK	OK
e2 [mm]	50	100	e2 [mm]	50	100	e2 [mm]	50	100
	OK	OK		OK	OK		OK	OK
p1 [mm]	100	100	p1 [mm]	100	100	p1 [mm]	100	100
	OK	OK		OK	OK		OK	OK
p2 [mm]	100	100	p2 [mm]	100	100	p2 [mm]	100	100
	OK	OK		OK	OK		OK	OK
L [mm]	112	112	L [mm]	112	112	L [mm]	112	112
fub	10000	kg/cm2	fub	10000	kg/cm2	fub	10000	kg/cm2
F <sub>v,s</sub> Rd	22 902	daN	F <sub>v,s</sub> Rd	22 902	daN	F <sub>v,s</sub> Rd	22 902	daN
F <sub>v,s</sub> Rd <sub>tot</sub>	45 804	daN	F <sub>v,s</sub> Rd <sub>tot</sub>	45 804	daN	F <sub>v,s</sub> Rd <sub>tot</sub>	45 804	daN
n° min taglio =	<b>11</b>	bulloni	n° min taglio =	<b>7</b>	bulloni	n° min taglio =	<b>6</b>	bulloni

Campo di controventatura	Tipo 1	Campo di controventatura	Tipo 2	Campo di controventatura	Tipo 3
<b>Verifica a rifollamento piastra e profilo</b>		<b>Verifica a rifollamento piastra e profilo</b>		<b>Verifica a rifollamento piastra e profilo</b>	
piastra 2 cm profilo 1.5 cm sp coprigiunto 2 cm piastra      profilo est = 0.67    0.67 int = 0.99    0.99 kest = 2.50    2.50 kint = 2.50    2.50 Fb, Rd (bordo) [DaN] = 36 720    55 080 Fb, Rd (interni) [DaN] = 54 654    81 981 F Rd,rifollamento = 36 720    DaN n° min rifollamento = 14    minimo su		piastra 2 cm profilo 1 cm sp coprigiunto 2 cm piastra      profilo est = 0.67    0.67 int = 0.99    0.99 kest = 2.50    2.50 kint = 2.50    2.50 Fb, Rd (bordo) [DaN] = 36 720    36 720 Fb, Rd (interni) [DaN] = 54 654    54 654 F Rd,rifollamento = 36 720    DaN n° min rifollamento = 9    minimo su		piastra 2 cm profilo 1.5 cm sp coprigiunto 2 cm piastra      profilo est = 0.67    0.67 int = 0.99    0.99 kest = 2.50    2.50 kint = 2.50    2.50 Fb, Rd (bordo) [DaN] = 36 720    55 080 Fb, Rd (interni) [DaN] = 54 654    81 981 F Rd,rifollamento = 36 720    DaN n° min rifollamento = 8    minimo su	
<b>Verifica di resistenza dei giunti ad attrito</b>		<b>Verifica di resistenza dei giunti ad attrito</b>		<b>Verifica di resistenza dei giunti ad attrito</b>	
Verifica agli = SLE categoria B 0.3 A <sub>res</sub> = 459 mm2 F <sub>p,Cd</sub> = 29 209 DaN F <sub>s,Rd</sub> singola superficie = 8 763 DaN F <sub>s,Rd</sub> = 17 525 DaN Nt,Ed = 299 879 DaN n° min attrito = 18		Verifica agli = SLE categoria B 0.3 A <sub>res</sub> = 459 mm2 F <sub>p,Cd</sub> = 29 209 DaN F <sub>s,Rd</sub> singola superficie = 8 763 DaN F <sub>s,Rd</sub> = 17 525 DaN Nt,Ed = 192 982 DaN n° min attrito = 12		Verifica agli = SLE categoria B 0.3 A <sub>res</sub> = 459 mm2 F <sub>p,Cd</sub> = 29 209 DaN F <sub>s,Rd</sub> singola superficie = 8 763 DaN F <sub>s,Rd</sub> = 17 525 DaN Nt,Ed = 165 295 DaN n° min attrito = 10	
<b>VERIFICHE a strappo (EC3-1-8 par. 3.10.2)</b>		<b>VERIFICHE a strappo (EC3-1-8 par. 3.10.2)</b>		<b>VERIFICHE a strappo (EC3-1-8 par. 3.10.2)</b>	
<b>Lato piatto collegamento</b>		<b>Lato piatto collegamento</b>		<b>Lato piatto collegamento</b>	
carico centrato L netta sup. taglio 22.0 cm L netta sup. trazione 30.0 cm A <sub>nv,piatto</sub> 44.0 cm2 A <sub>nt,piatto</sub> 60.0 cm2 V <sub>Rd,piatto</sub> 565 888 DaN		carico centrato L netta sup. taglio 22.0 cm L netta sup. trazione 30.0 cm A <sub>nv,piatto</sub> 44.0 cm2 A <sub>nt,piatto</sub> 60.0 cm2 V <sub>Rd,piatto</sub> 565 888 DaN		carico centrato L netta sup. taglio 22.0 cm L netta sup. trazione 30.0 cm A <sub>nv,piatto</sub> 44.0 cm2 A <sub>nt,piatto</sub> 60.0 cm2 V <sub>Rd,piatto</sub> 565 888 DaN	
<b>Lato profili</b>		<b>Lato profili</b>		<b>Lato profili</b>	
carico eccentrico L netta sup. taglio 22.0 cm L netta sup. trazione 20.0 cm A <sub>nv,profilo</sub> 132.0 cm2 A <sub>nt,profilo</sub> 120.0 cm2 V <sub>Rd,profilo</sub> 1 356 969 DaN N <sub>trazione,max</sub> 359 855 DaN N <sub>Ed</sub> /V <sub>Rd</sub> = 0.636		carico eccentrico L netta sup. taglio 22.0 cm L netta sup. trazione 20.0 cm A <sub>nv,profilo</sub> 88.0 cm2 A <sub>nt,profilo</sub> 80.0 cm2 V <sub>Rd,profilo</sub> 904 646 DaN N <sub>trazione,max</sub> 231 579 DaN N <sub>Ed</sub> /V <sub>Rd</sub> = 0.409		carico eccentrico L netta sup. taglio 22.0 cm L netta sup. trazione 20.0 cm A <sub>nv,profilo</sub> 66.0 cm2 A <sub>nt,profilo</sub> 60.0 cm2 V <sub>Rd,profilo</sub> 678 485 DaN N <sub>trazione,max</sub> 198 354 DaN N <sub>Ed</sub> /V <sub>Rd</sub> = 0.351	
n° tot bulloni 18    quinconce n° file/colonne bulloni 2    2		n° tot bulloni 12    quinconce n° file/colonne bulloni 2    2		n° tot bulloni 10    quinconce n° file/colonne bulloni 2    2	

## 18 Connettori

### 18.1 Valutazione portata a taglio dei connettori

La resistenza dei pioli è calcolata in accordo alle NTC 2008 e EN 1994-2, 6.6.3.1 secondo cui si ipotizzano due diversi meccanismi di rottura: a taglio del gambo del piolo e per schiacciamento del cls.

$$P_{Rd}^1 = \frac{0.8 f_u \pi d^2 / 4}{\gamma_V}$$

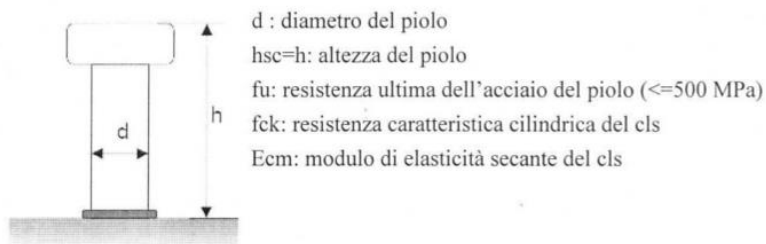
$$P_{Rd}^2 = \frac{0.29 \alpha d^2 \sqrt{f_{ck} E_{cm}}}{\gamma_V}$$

$$\alpha = 0.2 \left( \frac{h_{sc}}{d} + 1 \right) \quad \text{for } 3 \leq h_{sc} / d \leq 4$$

$$\alpha = 1 \quad \text{for } h_{sc} / d > 4$$

EN 1994-2, 6.6.3.1

Essendo:



La verifica consiste in:

$$v_{Ed} \leq n * P_{rd} \quad \text{a SLU (Combinazione fondamentale)}$$

$$v_{Ed} \leq K_s * n * P_{rd} \quad \text{a SLE (Combinazione caratteristica)}$$

Se la sezione è in classe 3-4, si è effettuata una verifica elastica agli SLE e agli SLU, mentre per le sezioni in classe 1-2, si è effettuata la verifica plastica.

#### Verifiche elastiche:

SLU	SLE
$v_{Ed} \leq n * P_{rd}$	$v_{Ed} \leq K_s * n * P_{rd}$

Essendo:

$P_{Rd} = \min (P_{Rd1}, P_{Rd2})$  la resistenza di 1 piolo

N numero di pioli per millimetro

Ks coefficiente riduttivo per lo SLE

n. doc. B96DA SR1A

$$V_{Ed} = \frac{V_{S_{Ed}}}{I_y}$$

flusso delle tensioni tangenziali all'interfaccia estradosso della

piattabanda superiore-intradosso della soletta, calcolato per ogni singola fase.

Verifiche plastiche:

Nei conci con sezioni in classe 1 e 2 e soletta compressa, se il momento sollecitante totale  $M_{Ed,max} = M_{a,Ed} + M_{c,Ed}$  eccede il momento resistente elastico  $M_{el,Rd}$ , si deve tenere in conto della relazione non lineare tra il momento sollecitante e la risultante di sforzo normale in soletta, avendo posto:

$M_{a,Ed}$  = momento dato dal peso proprio con la sola parte in acciaio reagente

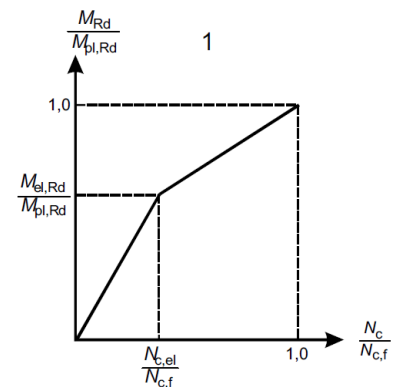
$M_{c,Ed}$  = momento dato dai restanti carichi con l'intera sezione composta reagente

I pioli, nel tratto di lunghezza plastica, che è il tratto all'interno del conico in cui il momento sollecitante supera il momento elastico, devono resistere ad un sovrascorrimento longitudinale  $V_{L,Ed}$  che è dato dalla differenza tra lo sforzo normale sollecitante  $N_{cd}$  corrispondente al momento sollecitante totale  $M_{Ed,max}$  e quello ( $N_{c,el}$ ) corrispondente al raggiungimento del momento  $M_{el,Rd} = M_{a,Ed} + kM_{c,Ed}$  dove  $k$  è il coefficiente moltiplicativo minimo del momento agente sulla sezione composta che porta la sezione al limite elastico.

Lo sforzo normale  $N_{cd}$  si può calcolare con le seguenti formulazioni:

$$M_{Rd} = M_{a,Ed} + (M_{el,Rd} - M_{a,Ed}) \frac{N_c}{N_{c,el}} \quad \text{for } N_c \leq N_{c,el}$$

$$M_{Rd} = M_{el,Rd} + (M_{pl,Rd} - M_{el,Rd}) \frac{N_c - N_{c,el}}{N_{c,f} - N_{c,el}} \quad \text{for } N_{c,el} \leq N_c \leq N_{c,f}$$



Per tutto lo sviluppo del ponte si sono disposti su ciascuna trave principali 4 pioli  $\phi 22$  passo 200 mm.



n. doc. B96DA SR1A

Si riportano di seguito le tabelle riassuntive delle verifiche per tutti i conci.

SLU							
Concio	Ed (M max) [kN]	Ed (M min) [kN]	TEd (T) [kN]	TEd (M t) [kN]	TEd,Max [kN]		TRd [kN]
1	25.11	23.15	43.34	65.04	65.04	<	<b>109.5</b>
2	13.15	21.58	30.10	46.17	46.17	<	<b>109.5</b>
3	11.28	23.37	31.37	35.92	35.92	<	<b>109.5</b>
4	23.37	27.23	31.93	31.51	31.93	<	<b>109.5</b>
5	23.52	14.66	17.49	17.08	23.52	<	<b>109.5</b>
6	16.86	25.17	27.64	32.68	32.68	<	<b>109.5</b>
7	19.89	13.42	17.83	21.51	21.51	<	<b>109.5</b>
8	18.54	17.19	29.54	35.70	35.70	<	<b>109.5</b>
9	10.01	10.60	27.98	31.46	31.46	<	<b>109.5</b>
10	11.41	5.36	22.83	25.72	25.72	<	<b>109.5</b>
11	15.47	12.10	26.53	31.18	31.18	<	<b>109.5</b>
12	21.00	16.10	29.14	35.74	35.74	<	<b>109.5</b>
13	22.43	12.72	17.30	21.15	22.43	<	<b>109.5</b>
14	12.59	28.83	27.82	33.18	33.18	<	<b>109.5</b>
15	19.60	13.81	16.45	18.59	19.60	<	<b>109.5</b>
16	19.34	25.02	28.89	32.62	32.62	<	<b>109.5</b>
17	19.26	21.25	30.02	36.83	36.83	<	<b>109.5</b>
18		19.06	39.94	50.66	50.66	<	<b>109.5</b>
19	35.63	63.08	65.51	68.10	68.10	<	<b>109.5</b>

n. doc. B96DA SR1A

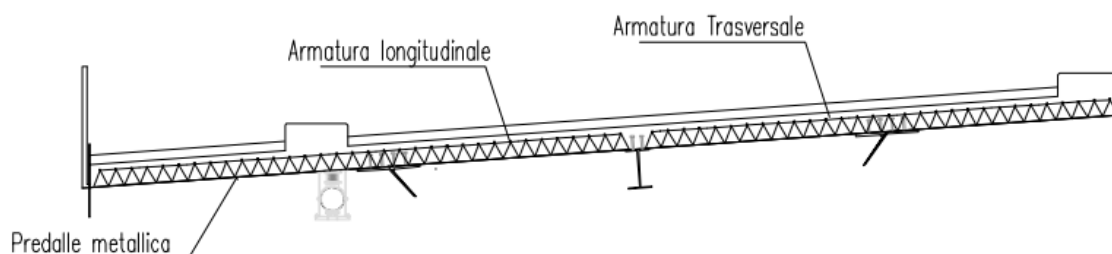
<b>SLE</b>					
Concio	TEd (T) [kN]	TEd (M t) [kN]	TEd,Max [kN]		TRd [kN]
1	32.17	48.24	48.24	<	<b>65.69</b>
2	22.36	34.26	34.26	<	<b>65.69</b>
3	23.29	26.66	26.66	<	<b>65.69</b>
4	23.72	23.38	23.72	<	<b>65.69</b>
5	13.00	12.69	13.00	<	<b>65.69</b>
6	20.52	24.24	24.24	<	<b>65.69</b>
7	13.30	16.01	16.01	<	<b>65.69</b>
8	22.59	26.48	26.48	<	<b>65.69</b>
9	20.77	23.35	23.35	<	<b>65.69</b>
10	16.96	19.10	19.10	<	<b>65.69</b>
11	19.69	23.13	23.13	<	<b>65.69</b>
12	21.62	26.51	26.51	<	<b>65.69</b>
13	12.88	15.73	15.73	<	<b>65.69</b>
14	20.70	24.66	24.66	<	<b>65.69</b>
15	12.26	13.84	13.84	<	<b>65.69</b>
16	22.50	24.15	24.15	<	<b>65.69</b>
17	22.30	27.34	27.34	<	<b>65.69</b>
18	29.66	37.59	37.59	<	<b>65.69</b>
19	48.61	50.52	50.52	<	<b>65.69</b>

<b>SLU Fatica</b>							
Concio	Ed (M ma [kN])	Ed (M mi [kN])	TEd (T) [kN]	TEd (M t) [kN]	TEd,Max [kN]		TRd [kN]
1	16.40	6.89	27.48	27.38	27.48	<	<b>55.19</b>
2	8.61	6.75	17.61	17.75	17.75	<	<b>55.19</b>
3	6.27	7.50	10.68	10.70	10.70	<	<b>55.19</b>
4	7.75	7.09	10.77	8.10	10.77	<	<b>55.19</b>
5	8.04	3.50	5.58	3.64	8.04	<	<b>55.19</b>
6	1.17	8.08	10.25	8.47	10.25	<	<b>55.19</b>
7	9.55	2.16	7.23	7.67	9.55	<	<b>55.19</b>
8	7.72	4.85	13.39	17.37	17.37	<	<b>55.19</b>
9	4.61	4.30	15.02	15.32	15.32	<	<b>55.19</b>
10	3.29	4.11	10.89	11.58	11.58	<	<b>55.19</b>
11	3.47	3.26	14.50	14.78	14.78	<	<b>55.19</b>
12	7.01	4.23	15.30	17.17	17.17	<	<b>55.19</b>
13	8.92	1.89	7.04	7.57	8.92	<	<b>55.19</b>
14	2.41	11.63	12.74	14.38	14.38	<	<b>55.19</b>
15	7.17	3.16	5.10	4.16	7.17	<	<b>55.19</b>
16	6.38	6.46	9.18	6.57	9.18	<	<b>55.19</b>
17	3.69	6.70	9.02	12.59	12.59	<	<b>55.19</b>
18	6.57	5.98	19.29	19.43	19.43	<	<b>55.19</b>
19	18.73	6.74	26.34	27.02	27.02	<	<b>55.19</b>

## 19 Soletta

La sezione trasversale dell'impalcato in questione è costituita da due travi in acciaio e soletta in calcestruzzo collaborante. L'altezza della soletta è pari a 30 cm. La geometria della sezione prevede un interasse fra le travi principali costante pari a 6.40 m. Tale luce è interrotta nella mezzeria dalla presenza di una trave di spina. La dimensione degli sbalzi laterali di soletta è pari rispettivamente a 3.80 m e 3.00 m; la soletta ha una dimensione trasversale costante pari a 13.20 m:

SEZIONE TRASVERSALE



PREDALLE TIPO

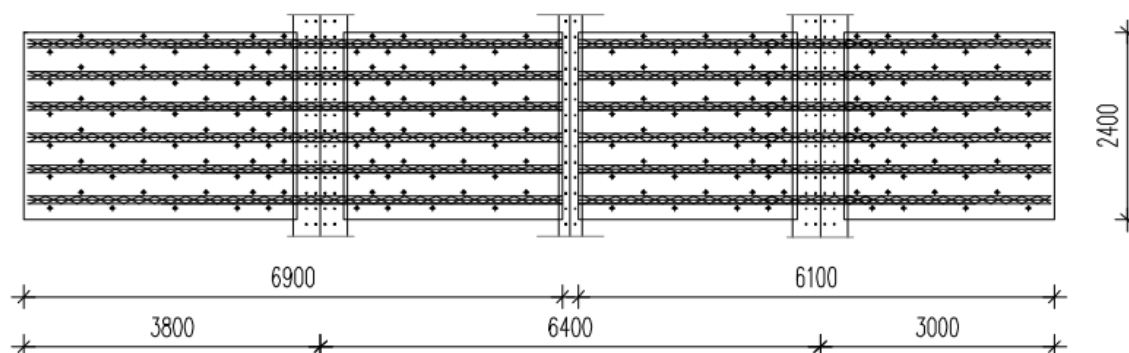


Figura 47: Caratteristiche geometriche della soletta

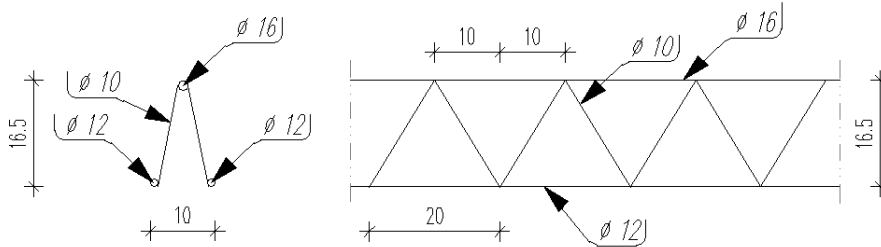
La soletta in c.a. è prevista gettata in opera, utilizzando delle lastre predalles metalliche autoportanti di spessore 5 mm e larghezza 240 cm.

Una volta disposte le predalles si provvede alla posa dell'armatura longitudinale ed al completamento di quella trasversale e quindi, al getto della soletta fino agli spessori di progetto.

Vista la larghezza trasversale dell'impalcato si realizza la soletta mediante la disposizione trasversale di una coppia di lastre che appoggiano su una delle due travi e sulla trave di spina.

n. doc. B96DA SR1A

Le lastre sono dotate di tralicci 12/16/10, di altezza H = 165 mm, la cui geometria è mostrata in figura.



Si utilizzano lastre predalles di larghezza 240 mm composte da 6 tralicci correnti lungo tutta la lastra. È inoltre prevista la posa in opera di un ordine di armatura longitudinale e uno di armatura trasversale, disposti entrambi all'estradosso della soletta.

### 19.1 Verifica in fase di getto

Dati geometrici		PREDALLE LATO ESTERNO CURVA																									
Tipo di schema statico	B	sbalzo + campata																									
Larghezza totale	6.20 m																										
Larghezza marciapiede/cordolo sx	0.80 m																										
Spessore aggiuntivo sx	15 cm																										
	0.00 m																										
	0 cm																										
Sbalzo complessivo soletta sx	3.00 m																										
Sbalzo getto sx	MAX 2.20																										
Interasse travi	3.20 m																										
	0.00 m																										
	MAX 0.00																										
	0.00 m																										
	0.00 m																										
Spessore totale fondello	0.5 cm	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="3">H [mm]</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th>inf</th> <th>sup</th> <th>par</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tipo</td> <td>1</td> <td>205</td> <td>12</td> <td>16</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Tipo</td> <td>1</td> <td>205</td> <td>12</td> <td>16</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>						H [mm]					inf	sup	par	Tipo	1	205	12	16	10	Tipo	1	205	12	16	10
						H [mm]																					
		inf	sup	par																							
Tipo	1	205	12	16	10																						
Tipo	1	205	12	16	10																						
Materiale fondello	acciaio																										
Spessore totale soletta	30 cm	Schema statico transitorio appoggio in asse																									
Spessore getto	29.5 cm																										
Interasse predalles	2.40 m																										
Numero tralicci / predalle (campata)	6 -																										
Numero tralicci / predalle (appoggio)	6 -																										
Larghezza piattabanda superiore	60 cm																										
Appoggio predalle sulle pb	5 cm																										

<b>Armatura</b>							
<b>Armatura singolo traliccio (campata)</b>							
Corrente superiore		16	Af,cs =	201	mm <sup>2</sup>		
Correnti inferiori		12	Af,ci =	113	mm <sup>2</sup>		
Di default mettere 0	0	20	Af,i1 =	0	mm <sup>2</sup>	numero di barre aggiuntive/traliccio	
Di default mettere 0	0	0	Af,i2 =	0	mm <sup>2</sup>	numero di barre aggiuntive/traliccio	
Predalle metallica		4		0	mm <sup>2</sup>		
Di default mettere 0		Parziale		0	mm <sup>2</sup>		
Armatura intradosso			Af,inf =	113	mm <sup>2</sup>		
<b>Armatura singolo traliccio (appoggio)</b>							
Traliccio, superiore		16	Af =	201	mm <sup>2</sup>		
Traliccio, inferiore		12	Af =	113	mm <sup>2</sup>		
Di default mettere 0	0	16	Af,i1 =	0	mm <sup>2</sup>	numero di barre aggiuntive/traliccio	
Di default mettere 0	0	0	Af,i2 =	0	mm <sup>2</sup>	numero di barre aggiuntive/traliccio	
Predalle metallica		0		0	mm <sup>2</sup>		
Di default mettere 0		totale		0	mm <sup>2</sup>		
Armatura inferiore		totale		113	mm <sup>2</sup>		
<b>Tralicciatura di parete</b>	2	10.0	passo	200	mm	base	108 mm

<b>Carichi</b>			
	Valori caratt/m <sup>2</sup>	Valori caratt/predalle	Valori SLU/predalle
Peso proprio fondello	0.39 kN/m <sup>2</sup>	0.94 kN/m	<b>1.27 kN/m</b>
Peso getto integrativo	7.38 kN/m <sup>2</sup>	17.70 kN/m	<b>23.90 kN/m</b>
Eventuale carico accidentale	0.75 kN/m <sup>2</sup>	1.80 kN/m	<b>2.70 kN/m</b>
Carico totale	8.52 kN/m <sup>2</sup>	20.44 kN/m	<b>27.87 kN/m</b>
Carico totale z. esterna al getto	1.14 kN/m <sup>2</sup>	2.74 kN/m	<b>3.97 kN/m</b>

<b>Caratteristiche della sollecitazione</b> (per singola predalle)			
Momento in campata transitorio, SLU	35.7 kNm	<i>calcolato in semplice appoggio sulla luce maggiore</i>	
Momento in campata a getto finito, SLU	8.5 kNm		
Momento sull'appoggio, SLU	-72.8 kNm	Momento sullo sbalzo, SLU	-125.40 kNm
Taglio sull'appoggio, SLU	67.4 kN		

<b>Verifiche di resistenza e stabilità 1a fase</b>					
<b>Campata</b>					
Fmax corr.superiore (singolo traliccio)	-29 kN	s,sup	-144 MPa	s	-97 MPa SLE ( =1)
Fmax corr.inferiore (singolo traliccio)	29 kN	s,inf	257 MPa	s	172 MPa SLE ( =1)
<b>Barre superiori</b>	N,Ed sup = -29.0 kN	<b>OK!</b>	<	55.2 kN	par. 4.2.4.1.3 DM14/1/2008
<b>Barre inferiori</b>	armatura traliccio 1.000	Coefficienti di ripartizione sulle barre inferiori			
	armatura aggiuntiva 1 0.000				
	armatura aggiuntiva 2 0.000				
	predalle metallica 0.000				
	N,Ed traliccio = 14.5 kN	<b>OK!</b>	<	44.2 kN	par.4.2.4.1.2 DM14/1/2008

<b>Caratteristiche di sollecitazione 2° fase</b> si considera al netto del getto sullo sbalzo di prima fase			
Larghezza zona di getto in 2° fase	0.80 m	Larghezza sbalzo maggiore	3.00 m
Spessore getto	29.5 cm		
Larghezza cordolo	0.8 m		
Spessore cordolo	0 cm		
	Valori caratt/m <sup>2</sup>	Valori caratt/predalle	Valori SLU/predalle
Peso fondello predalle	0.39 kN/m <sup>2</sup>	0.94 kN/m	<b>1.27 kN/m</b>
Peso getto integrativo	7.38 kN/m <sup>2</sup>	17.70 kN/m	<b>23.90 kN/m</b>
Peso getto cordolo	0 kN/m <sup>2</sup>	0.00 kN/m	<b>0.00 kN/m</b>
Veletta	0.80 kN/m	1.92 kN	<b>2.59 kN</b>
Carico accidentale distribuito	0.75 kN/m <sup>2</sup>	1.80 kN/m	<b>2.70 kN/m</b>
Carico accidentale concentrato	3.00 kN	3.00 kN	<b>4.50 kN</b>
Carico totale distribuito	8.52 kN/m <sup>2</sup>	20.44 kN/m <sup>2</sup>	<b>27.87 kN/m</b>
Carico totale concentrato		4.92 kN	<b>7.09 kN</b>
Momento max	15 kNm		
Taglio max	29 kN		
Momento max per la fase successiva	-57 kNm	momento all'appoggio	
Forza max di trazione ( sup)	12 kN	s	59 MPa
Forza max compressione (parete)	3 kN		
<b>Barra superiore</b> N,Ed sup =	12 kN	<b>OK!</b> <	79 kN par.4.2.4.1.2 DM14/1/2008

<b>Dati geometrici</b>		<b>PREDALLE LATO CICLABILE</b>					
Tipo di schema statico	B	sbalzo + campata					
Larghezza totale	7.00 m						
Larghezza marciapiede/cordolo sx	0.00 m						
Spessore aggiuntivo sx	0 cm						
	0.00 m						
	0 cm						
Sbalzo complessivo soletta sx	3.80 m						
Sbalzo getto sx	MAX 3.80						
Interasse travi	3.20 m						
	0.00 m						
	MAX 0.00						
	0.00 m						
Spessore totale fondello	0.5 cm						
Materiale fondello	acciaio						
Spessore totale soletta	30 cm						
Spessore getto	29.5 cm						
Interasse predalles	2.40 m						
Numero tralicci / predalle (campata)	6 -	Tipo	1	H [mm]	inf	sup	par
Numero tralicci / predalle (appoggio)	6 -	Tipo	1	205	12	16	10
Larghezza piattabanda superiore	60 cm						
Appoggio predalle sulle pb	5 cm						
Schema statico transitorio appoggio in asse							

<b>Armatura</b>							
<b>Armatura singolo traliccio (campata)</b>							
Corrente superiore		16	Af,cs =	201	mm <sup>2</sup>		
Correnti inferiori		12	Af,ci =	113	mm <sup>2</sup>		
Di default mettere 0	0	20	Af,i1 =	0	mm <sup>2</sup>	numero di barre aggiuntive/traliccio	
Di default mettere 0	0	0	Af,i2 =	0	mm <sup>2</sup>	numero di barre aggiuntive/traliccio	
Predalle metallica		4		1382	mm <sup>2</sup>		
Di default mettere 0		Parziale		1382	mm <sup>2</sup>		
Armatura intradosso			Af,inf =	1495	mm <sup>2</sup>		
<b>Armatura singolo traliccio (appoggio)</b>							
Traliccio, superiore		16	Af =	201	mm <sup>2</sup>		
Traliccio, inferiore		12	Af =	113	mm <sup>2</sup>		
Di default mettere 0	0	16	Af,i1 =	0	mm <sup>2</sup>	numero di barre aggiuntive/traliccio	
Di default mettere 0	0	0	Af,i2 =	0	mm <sup>2</sup>	numero di barre aggiuntive/traliccio	
Predalle metallica		0		0	mm <sup>2</sup>		
Di default mettere 0		totale		0	mm <sup>2</sup>		
Armatura inferiore		totale		113	mm <sup>2</sup>		
<b>Tralicciatura di parete</b>	2	10.0	passo	200	mm	base	108 mm

<b>Carichi</b>			
	Valori caratt/m <sup>2</sup>	Valori caratt/predalle	Valori SLU/predalle
Peso proprio fondello	0.39 kN/m <sup>2</sup>	0.94 kN/m	<b>1.27 kN/m</b>
Peso getto integrativo	7.38 kN/m <sup>2</sup>	17.70 kN/m	<b>23.90 kN/m</b>
Eventuale carico accidentale	0.75 kN/m <sup>2</sup>	1.80 kN/m	<b>2.70 kN/m</b>
<b>Carico totale</b>	<b>8.52 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>20.44 kN/m</b>	<b>27.87 kN/m</b>
Carico totale z.esterna al getto	1.14 kN/m <sup>2</sup>	2.74 kN/m	<b>3.97 kN/m</b>

<b>Caratteristiche della sollecitazione</b> (per singola predalle)		
Momento in campata transitorio, SLU	35.7 kNm	<i>calcolato in semplice appoggio sulla luce maggiore</i>
Momento in campata a getto finito, SLU	6.3 kNm	
Momento sull'appoggio, SLU	-82.9 kNm	
Taglio sull'appoggio, SLU	70.5 kN	

<b>Verifiche di resistenza e stabilità 1a fase</b>					
<b>Campata</b>					
Fmax corr.superiore (singolo traliccio)	-31 kN	s,sup	-155 MPa	s	-104 MPa SLE ( =1)
Fmax corr.inferiore (singolo traliccio)	31 kN	s,inf	21 MPa	s	14 MPa SLE ( =1)
<b>Barre superiori</b>	N,Ed sup =	-31.1 kN	<b>OK!</b>	<	55.2 kN par. 4.2.4.1.3 DM14/1/2008
<b>Barre inferiori</b>	armatura traliccio	0.076	Coefficienti di ripartizione sulle barre inferiori		
	armatura aggiuntiva 1	0.000			
	armatura aggiuntiva 2	0.000			
	predalle metallica	0.924			
	N,Ed traliccio =	1.2 kN	<b>OK!</b>	<	44.2 kN par.4.2.4.1.2 DM14/1/2008
	N,Ed aggiuntiva 1 =	0.0 kN			
	N,Ed aggiuntiva 2 =	0.0 kN			
	N,Ed predalle =	28.8 kN	<b>OK!</b>	<	541.0 kN par.4.2.4.1.2 DM14/1/2008



n. doc. B96DA SR1A

<b>Caratteristiche di sollecitazione 2° fase</b> si considera al netto del getto sullo sbalzo di prima fase			
Larghezza zona di getto in 2° fase	1.60 m	Larghezza sbalzo maggiore	3.80 m
Spessore getto	29.5 cm		
Larghezza cordolo	0 m		
Spessore cordolo	0 cm		
	Valori caratt/m <sup>2</sup>	Valori caratt/predalle	Valori SLU/predalle
Peso fondello predalle	0.39 kN/m <sup>2</sup>	0.94 kN/m	<b>1.27 kN/m</b>
Peso getto integrativo	7.38 kN/m <sup>2</sup>	17.70 kN/m	<b>23.90 kN/m</b>
Peso getto cordolo	0 kN/m <sup>2</sup>	0.00 kN/m	<b>0.00 kN/m</b>
Veletta	1.00 kN/m	2.40 kN	<b>3.24 kN</b>
Carico accidentale distribuito	0.75 kN/m <sup>2</sup>	1.80 kN/m	<b>2.70 kN/m</b>
Carico accidentale concentrato	3.00 kN	3.00 kN	<b>4.50 kN</b>
Carico totale distribuito	8.52 kN/m <sup>2</sup>	20.44 kN/m <sup>2</sup>	<b>27.87 kN/m</b>
Carico totale concentrato		5.40 kN	<b>7.74 kN</b>
Momento max	48 kNm		
Taglio max	52 kN		
Momento max per la fase successiva	-127 kNm	momento all'appoggio	
Forza max di trazione ( sup)	42 kN	s	209 MPa
Forza max compressione (parete)	5 kN		
<b>Barra superiore</b> N,Ed sup =	42 kN	<b>OK!</b> <	79 kN par.4.2.4.1.2 DM14/1/2008

## 19.2 Verifica in fase di esercizio

Si riportano di seguito i modelli rappresentative degli stati di sollecitazione della soletta (i valori per forze e lunghezze sono in kN e m).

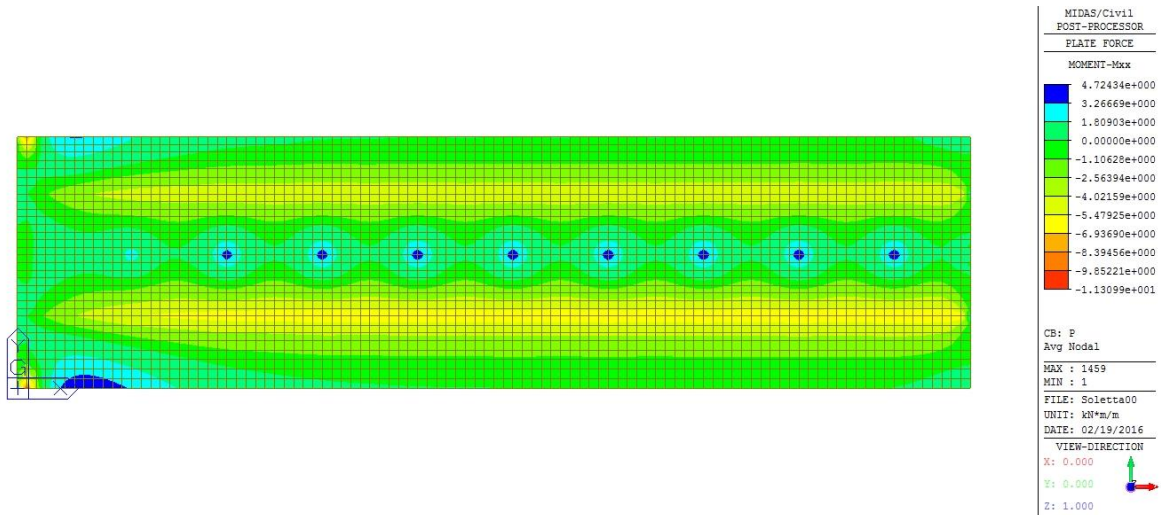


Figura 48:  $M_{xx}$  - fase p

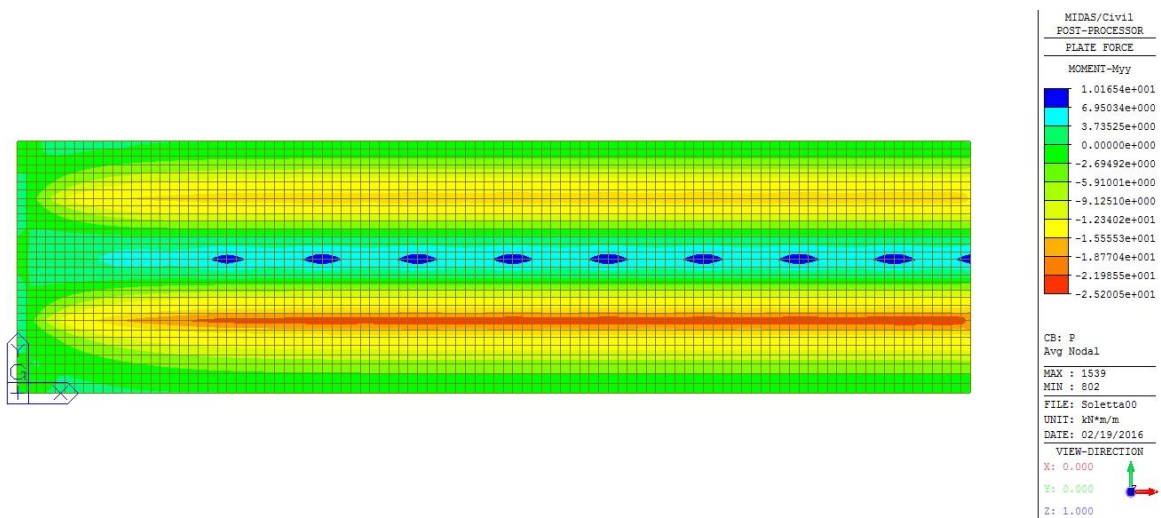


Figura 49:  $M_{yy}$  - fase p

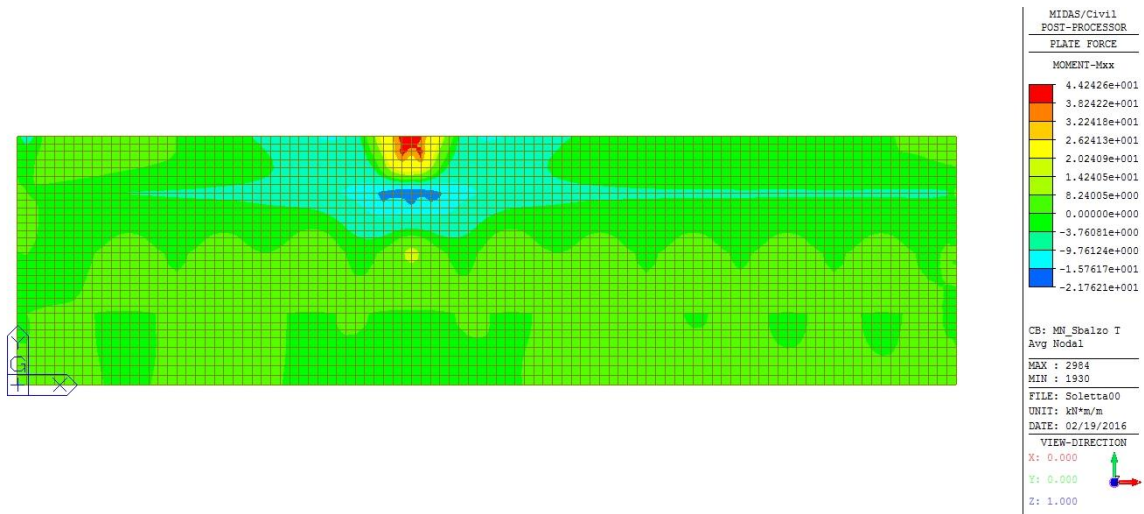


Figura 50: Mxx - fase m ó Conf. 1

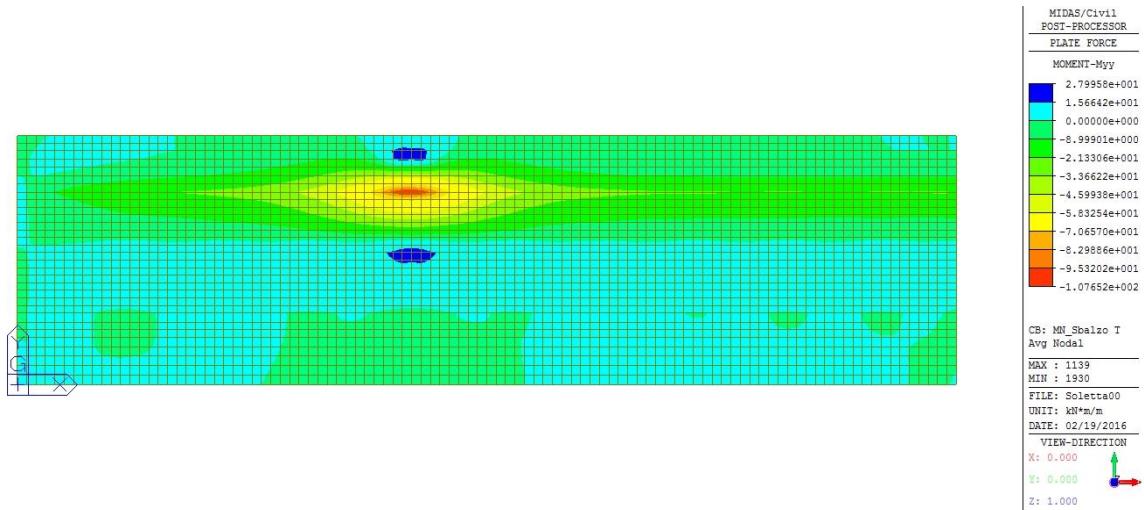


Figura 51: Myy - fase m ó Conf. 1

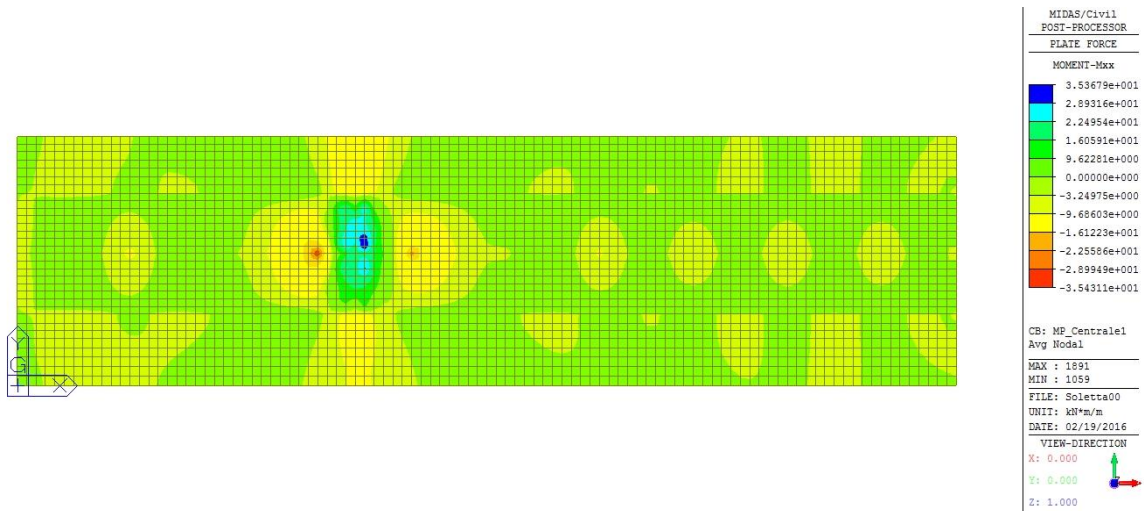


Figura 52: Mxx - fase m ó Conf. 2

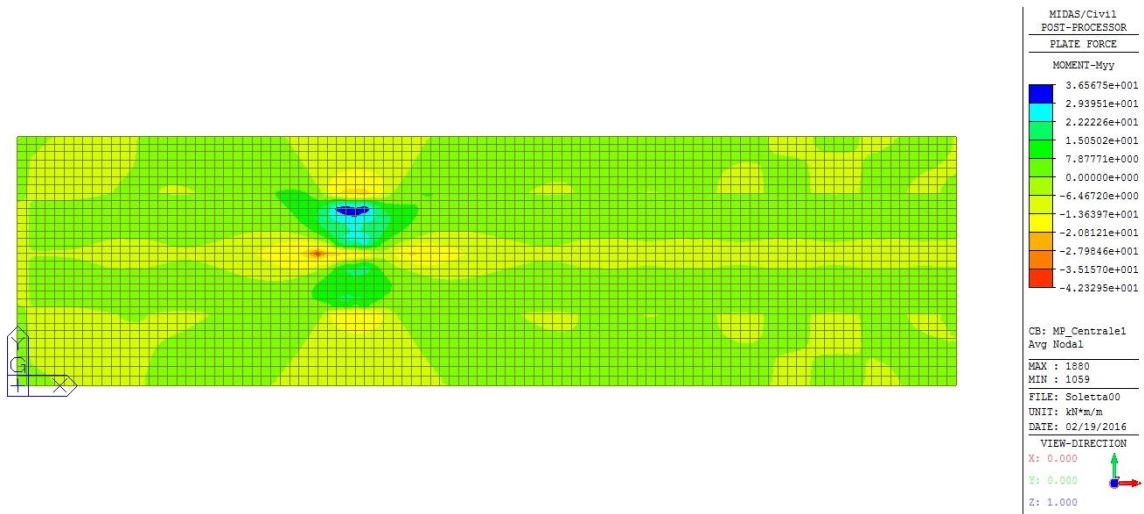


Figura 53: Mym - fase m ó Conf. 2

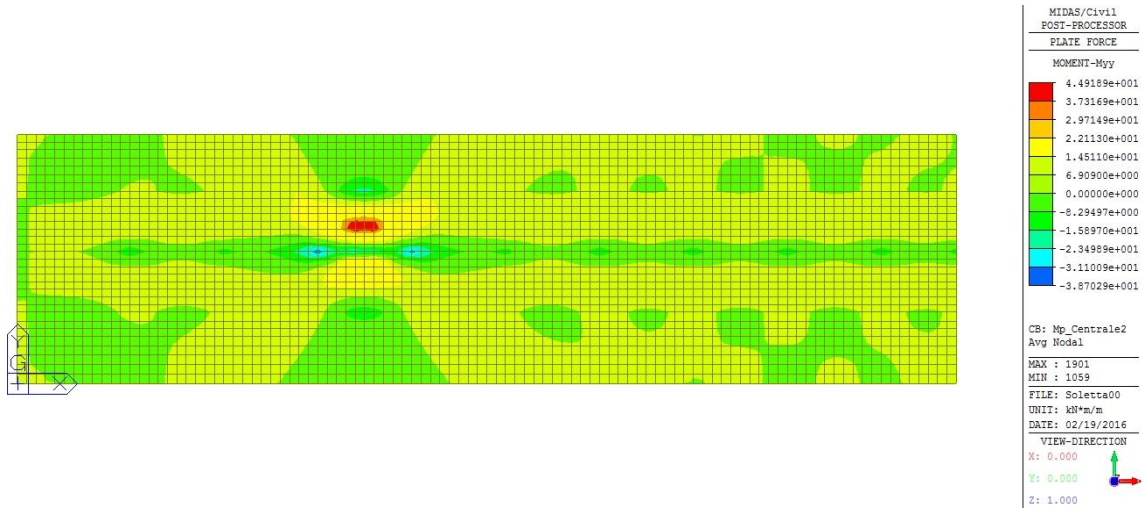


Figura 54: Mxx - fase m ó Conf. 3

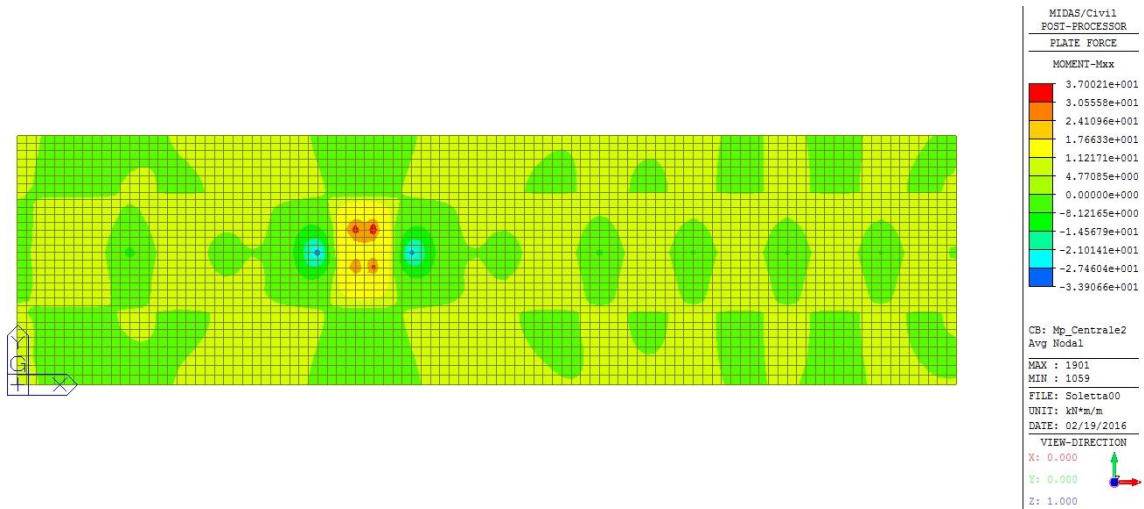


Figura 55: Mym - fase m ó Conf. 3

n. doc. B96DA SR1A

I riferimenti normativi per le verifiche condotte sono da individuarsi come segue:

- Le verifiche di resistenza a flessione sono condotte ai sensi del par. 4.1.2.1.2.4 del DM 14/01/2008;
- Le verifiche di fessurazione sono condotte ai sensi del par. 4.1.2.2.4 del DM 14/01/2008, applicando le procedure di calcolo indicate nella norma UNI EN 1992-1-1:2005 al par. 7.3; la verifica è condotta in classe di esposizione XF4 per armatura poco sensibile.

Si riportano di seguito i valori delle sollecitazioni per le varie sezioni di verifica:

			Momenti flettenti trasversali					Momenti flettenti longitudinali	
			daN*cm/cm	daN*cm/cm	daN*cm/cm	daN*cm/cm	daN*cm/cm	daN*cm/cm	daN*cm/cm
Permanenti	g1								
	g2		-1964	-2504	1025	1025	-219	329	
Traffico	q1	concentrati		-8864	4800	-3800	-1203	2266	
		distribuiti	-3270	-2236	910	-567	-430	150	
Folla	f			0	0			16	
Vento	orizzontale								
	verticale		-487	-313	150	150	-259	170	

I valori di sollecitazione per i momenti flettenti trasversali sono riferiti ad una larghezza di 240 cm, pari alla larghezza delle lastre predalles, mentre per i momenti flettenti longitudinali si considera una larghezza di verifica pari a 100 cm.

**19.2.1 Verifica sull'appoggio ó Sbalzo lato pista ciclo-pedonale ó Zona tipica**

**SLU - Verifica di resistenza**

**Dati**  
Caratteristiche geometriche

h = 300 mm	Arm. estradosso	<--	Traliccio	6	16
b = 2400 mm	Atot	5768 mm <sup>2</sup>	Integrativa	12	22
d = 219 mm			Traliccio	12	12
A <sub>s</sub> = 5768 mm <sup>2</sup>			Integrativa 1	0	16
A' <sub>s</sub> = 9652 mm <sup>2</sup>	Atot	9652 mm <sup>2</sup>	Integrativa 2	0	20
c = 81 mm	Arm. intradosso	<--	Predalle metallica		4
c' = 3 mm	ξ'	0.0143	copriferro compresso adimensionale = c' / d		
	ξ''	0.3729	copriferro teso adimensionale = c / d		
E <sub>s</sub> = 210 000 MPa	ρ <sub>m</sub>	0.2170	rapporto meccanico armatura tesa = A <sub>s</sub> · f <sub>yd</sub> / (b · d · f <sub>cd</sub> )		
	ρ <sub>m</sub> '	0.3631	rapporto meccanico armatura compressa = A' <sub>s</sub> · f <sub>yd</sub> / (b · d · f <sub>cd</sub> )		

**Caratteristiche di sollecitazione**

M <sub>sdl</sub>	83	kNm
M <sub>sdlI</sub>	180	kNm
M <sub>Sd</sub>	263	kNm
N <sub>Sd</sub>	0	kN

**Tensioni di progetto**

f <sub>cd</sub> cls =	19.8	MPa
f <sub>yd</sub> acciaio =	391.3	MPa

**Momento resistente**

M <sub>Rd</sub> =	486	kNm	> MSd	263	kNm
-------------------	-----	-----	-------	-----	-----

Verificato in campo 2. Acciaio compresso elastico

Posizione asse neutro a rottura  
ξ<sub>Rd</sub> 0.029 Campo 2

**SLE - Limitazione tensioni di esercizio**  
Riferimento: UNI EN 1992-1-1 par.7.3

**Tensioni di esercizio . Combinazione caratteristica**

M <sub>Ed</sub> [kN]	2a fase	1a fase	Tensioni totali		Limite
c	-133	-	-3	<	19.2 MPa
s <sub>,sup</sub>	110	224	334	<	360 MPa

**Tensioni di esercizio . Combinazione quasi permanente**

M <sub>Ed</sub>	2a fase	1a fase	Tensioni totali		Limite
c	-47	-	-1	<	14.4 MPa

**19.2.2 Verifica sull'appoggio ó Sbalzo lato destro ó Zona tipica**

**SLU - Verifica di resistenza**

**Dati**  
Caratteristiche geometriche

h = 300 mm	Arm. estradosso	<--	Traliccio	6	16
b = 2400 mm	Atot	10330 mm <sup>2</sup>	Integrativa	24	22
d = 221 mm			Traliccio	12	12
As = 10330 mm <sup>2</sup>			Integrativa 1	0	16
A's = 9652 mm <sup>2</sup>	Atot	9652 mm <sup>2</sup>	Integrativa 2	0	20
c = 79 mm	Arm. intradosso	<--	Predalle metallica		4
c' = 3 mm	ξ'	0.0141	copriferro compresso adimensionale = c' / d		
	ξ''	0.3551	copriferro teso adimensionale = c / d		
	ρm	0.3836	rapporto meccanico armatura tesa = As · fyd / (b · d · fcd)		
Es = 210 000 MPa	ρm'	0.3584	rapporto meccanico armatura compressa = A's · fyd / (b · d · fcd)		

**Caratteristiche di sollecitazione**

Msd,I	73	kNm
Msd,II	448	kNm
M <sub>Sd</sub>	520	kNm
N <sub>Sd</sub>	0	kN

**Tensioni di progetto**

f<sub>cd</sub> cls = 19.8 MPa  
f<sub>yd</sub> acciaio = 391.3 MPa

**Momento resistente**

M<sub>Rd</sub> = 882 kNm > MSd

Posizione asse neutro a rottura  
ξ<sub>Rd</sub> 0.041 Campo 2

Verificato in campo 2. Acciaio compresso elastico

**SLE - Limitazione tensioni di esercizio**  
Riferimento: UNI EN 1992-1-1 par.7.3

**Tensioni di esercizio . Combinazione caratteristica**

M <sub>Ed</sub> [kN]	2a fase	1a fase	Tensioni totali		Limite
c	-331	-	-331	<	19.2 MPa
s,inf	-95	0	-95		

**Tensioni di esercizio . Combinazione quasi permanente**

M <sub>Ed</sub>	2a fase	1a fase	Tensioni totali		Limite
c	-60	-	-60	<	14.4 MPa
	-1	0	-1		

19.2.3 Verifica sull'appoggio ó Campata Configurazione 1 ó Zona tipica

**SLU - Verifica di resistenza**

**Dati**  
Caratteristiche geometriche

h = 300 mm	Arm. estradosso	<--	Traliccio	6	16
b = 2400 mm	Atot	5768 mm <sup>2</sup>	Integrativa	12	22
d = 297 mm			Traliccio	12	12
A <sub>s</sub> = 9652 mm <sup>2</sup>			Integrativa 1	0	20
A' <sub>s</sub> = 5768 mm <sup>2</sup>	Atot	9652 mm <sup>2</sup>	Integrativa 2	0	20
c = 3 mm	Arm. intradosso	<--	Predalle metallica		4
c' = 81 mm	ξ'	0.2745	copriferro compresso adimensionale = c' / d		
	ξ''	0.0105	copriferro teso adimensionale = c / d		
E <sub>s</sub> = 210 000 MPa	ρ <sub>m</sub>	0.2673	rapporto meccanico armatura tesa = A <sub>s</sub> · f <sub>yd</sub> / (b · d · f <sub>cd</sub> )		
	ρ <sub>m</sub> '	0.1597	rapporto meccanico armatura compressa = A' <sub>s</sub> · f <sub>yd</sub> / (b · d · f <sub>cd</sub> )		

**Caratteristiche di sollecitazione**

Msd,I	9	kNm
Msd,II	221	kNm
M <sub>Sd</sub>	230	kNm
N <sub>Sd</sub>	0	kN

**Tensioni di progetto**

f<sub>cd</sub> cls = 19.8 MPa  
f<sub>yd</sub> acciaio = 391.3 MPa

**Momento resistente**

M<sub>Rd</sub> = 968 kNm > MSd = 230 kNm

Verificato in campo 3. Acciaio compresso elastico

**SLE - Limitazione tensioni di esercizio**  
Riferimento: UNI EN 1992-1-1 par.7.3

**Tensioni di esercizio . Combinazione caratteristica**

M <sub>Ed</sub> [kN]	2a fase	1a fase	Tensioni totali		Limite
c	164	-	164	<	19.2 MPa
s <sub>,sup</sub>	-20	-97	-116		

**Tensioni di esercizio . Combinazione quasi permanente**

M <sub>Ed</sub>	2a fase	1a fase	Tensioni totali		Limite
c	25	-	25	<	14.4 MPa



19.2.4 Verifica sull'appoggio ó Campata Configurazione 2 ó Zona tipica

**SLU - Verifica di resistenza**

**Dati**  
Caratteristiche geometriche

h =	300 mm	Arm. estradosso	<--	Traliccio	6	16
b =	2400 mm	Atot	5768 mm <sup>2</sup>	Integrativa	12	22
d =	219 mm			Traliccio	12	12
A <sub>s</sub> =	5768 mm <sup>2</sup>			Integrativa 1	0	20
A' <sub>s</sub> =	9652 mm <sup>2</sup>	Arm. intradosso	<--	Integrativa 2	0	20
c =	81 mm			Predalle metallica		4
c' =	3 mm	ξ'	0.0143	copriferro compresso adimensionale = c' / d		
		ξ''	0.3729	copriferro teso adimensionale = c / d		
E <sub>s</sub> =	210 000 MPa	ρ <sub>m</sub>	0.2170	rapporto meccanico armatura tesa = A <sub>s</sub> · f <sub>yd</sub> / (b · d · f <sub>cd</sub> )		
		ρ <sub>m</sub> '	0.3631	rapporto meccanico armatura compressa = A' <sub>s</sub> · f <sub>yd</sub> / (b · d · f <sub>cd</sub> )		

**Caratteristiche di sollecitazione**

Msd,I	9	kNm
Msd,II	105	kNm
M <sub>Sd</sub>	114	kNm
N <sub>Sd</sub>	0	kN

**Tensioni di progetto**

f<sub>cd</sub> cls = 19.8 MPa  
f<sub>yd</sub> acciaio = 391.3 MPa

**Momento resistente**

M<sub>Rd</sub> = 486 kNm > MSd

Posizione asse neutro a rottura  
ξ<sub>Rd</sub> 0.029 Campo 2

Verificato in campo 2. Acciaio compresso elastico

**SLE - Limitazione tensioni di esercizio**  
Riferimento: UNI EN 1992-1-1 par.7.3

**Tensioni di esercizio . Combinazione caratteristica**

M <sub>Ed</sub> [kN]	2a fase	1a fase	Tensioni totali		Limite
c	-78	-	-78	<	19.2 MPa
s,inf	-25	172	147	<	360 MPa

**Tensioni di esercizio . Combinazione quasi permanente**

M <sub>Ed</sub>	2a fase	1a fase	Tensioni totali		Limite
c	25	-	25	<	14.4 MPa

### 19.2.5 Verifica a Momento longitudinale negativo

**SLU - Verifica di resistenza**

**Dati**  
Caratteristiche geometriche

h =	295 mm	Arm. estradosso	<--	Armatura 1	5	φ	16
b =	1000 mm	Atot	1005 mm <sup>2</sup>	Armatura 2	0	φ	0
d =	223 mm			Armatura 1	0	φ	0
A <sub>s</sub> =	1005 mm <sup>2</sup>	Atot	3456 mm <sup>2</sup>	Armatura 2	0	φ	0
A' <sub>s</sub> =	3456 mm <sup>2</sup>	Arm. intradosso	<--	redalle metallica	4	mm	
c =	72 mm	ξ'	0.2108	copriferro compresso adimensionale = c' / d			
c' =	47 mm	ξ''	0.3229	copriferro teso adimensionale = c / d			
		ρ <sub>m</sub>	0.0889	rapporto meccanico armatura tesa = A <sub>s</sub> · f <sub>yd</sub> / (b · d · f <sub>cd</sub> )			
E <sub>s</sub> =	210 000 MPa	ρ <sub>m</sub> '	0.3058	rapporto meccanico armatura compressa = A' <sub>s</sub> · f <sub>yd</sub> / (b · d · f <sub>cd</sub> )			

**Caratteristiche di sollecitazione**

M <sub>sdl</sub>	0	kNm
M <sub>sdlI</sub>	25	kNm
M <sub>sdl</sub>	25	kNm
N <sub>sdl</sub>	0	kN

**Tensioni di progetto**

f<sub>cd</sub> cls = 19.8 MPa  
f<sub>yd</sub> acciaio = 391 MPa

**Momento resistente**

M<sub>Rd</sub> = 90 kNm > M<sub>Sd</sub> 25 kNm

Verificato in campo 3. Acciaio compresso elastico

Posizione asse neutro a rottura  
ξ<sub>Rd</sub> 0.193 Campo 3

**SLE - Limitazione tensioni di esercizio**  
Riferimento: UNI EN 1992-1-1 par.7.3

Tensioni di esercizio . **Combinazione caratteristica**

M <sub>Ed</sub> [kN]	2a fase	1a fase	Tensioni totali		Limite
c	-19	-	-19	<	19.2 MPa
s,sup	94	0	94	<	360 MPa

Tensioni di esercizio . **Combinazione quasi permanente**

M <sub>Ed</sub>	2a fase	1a fase	Tensioni totali		Limite
c	0	0	0	<	14.4 MPa

### 19.2.6 Verifica a Momento longitudinale positivo

**SLU - Verifica di resistenza**

**Dati**  
Caratteristiche geometriche

h =	295 mm	Arm. estradosso	<--	Armatura 1	5	φ	16	
b =	1000 mm	Atot	1005	mm <sup>2</sup>	Armatura 2	0	φ	0
d =	248 mm	Arm. intradosso	<--	Armatura 1	0	φ	0	
A <sub>s</sub> =	3456 mm <sup>2</sup>	Atot	3456	mm <sup>2</sup>	Armatura 2	0	φ	0
A' <sub>s</sub> =	1005 mm <sup>2</sup>	Arm. intradosso	<--	redalle metallica	4	mm		
c =	47 mm	ξ'	0.2903	copriferro compresso adimensionale = c' / d				
c' =	72 mm	ξ''	0.1895	copriferro teso adimensionale = c / d				
E <sub>s</sub> =	210 000 MPa	ρ <sub>m</sub>	0.2749	rapporto meccanico armatura tesa = A <sub>s</sub> · f <sub>yd</sub> / (b · d · f <sub>cd</sub> )				
		ρ <sub>m</sub> '	0.0800	rapporto meccanico armatura compressa = A <sub>s</sub> ' · f <sub>yd</sub> / (b · d · f <sub>cd</sub> )				

**Caratteristiche di sollecitazione**

M <sub>sdl</sub>	0	kNm
M <sub>sdlI</sub>	37	kNm
M <sub>sdl</sub>	37	kNm
N <sub>sdl</sub>	0	kN

**Tensioni di progetto**

f<sub>cd</sub> cls = 19.8 MPa  
f<sub>yd</sub> acciaio = 391 MPa

**Momento resistente**

M<sub>Rd</sub> = 288 kNm > M<sub>Sd</sub> 37 kNm

Verificato in campo 3. Acciaio compresso elastico

Posizione asse neutro a rottura  
ξ<sub>Rd</sub> 0.307 Campo 3

**SLE - Limitazione tensioni di esercizio**  
Riferimento: UNI EN 1992-1-1 par.7.3

Tensioni di esercizio . **Combinazione caratteristica**

M <sub>Ed</sub> [kN]	2a fase	1a fase	Tensioni totali		Limite
c	27	-	27	<	19.2 MPa
s,inf	38	0	38	<	360 MPa

Tensioni di esercizio . **Combinazione quasi permanente**

M <sub>Ed</sub>	2a fase	1a fase	Tensioni totali		Limite
c	3	-	3	<	14.4 MPa
c	0	0	0	<	14.4 MPa

### 19.2.7 Verifica a Momento longitudinale negativo ó Zona di pila

SLU - Verifica di resistenza					
<b>Dati</b>					
Caratteristiche geometriche					
h =	295 mm	Arm. estradosso	<--	Armatura 1	5 $\phi$ 16
b =	1000 mm	Atot	1005 mm <sup>2</sup>	Armatura 2	0 $\phi$ 0
d =	223 mm				
A <sub>s</sub> =	1005 mm <sup>2</sup>	Armatura 1	0 $\phi$ 0		
A' <sub>s</sub> =	3456 mm <sup>2</sup>	Atot	3456 mm <sup>2</sup>	Armatura 2	0 $\phi$ 0
c =	72 mm	Arm. intradosso	<--	redalle metallica	4 mm
c' =	47 mm	$\xi'$	0.2108	copriferro compresso adimensionale = c' / d	
E <sub>s</sub> =	210 000 MPa	$\xi''$	0.3229	copriferro teso adimensionale = c / d	
		$\rho_m$	0.0889	rapporto meccanico armatura tesa = A <sub>s</sub> · f <sub>yd</sub> / (b · d · f <sub>cd</sub> )	
		$\rho_m'$	0.3058	rapporto meccanico armatura compressa = A' <sub>s</sub> · f <sub>yd</sub> / (b · d · f <sub>cd</sub> )	
<b>Caratteristiche di sollecitazione</b>					
Msd,I	0 kNm				
Msd,II	25 kNm				
M <sub>Sd</sub>	25 kNm				
N <sub>Sd</sub>	-263 kN				
$\sigma_{acc}$	131	tensione SLU ferri per effetto globale			
$\sigma_{acc}$	97	tensione SLE ferri per effetto globale			
<b>Tensioni di progetto</b>					
f <sub>cd</sub> cls =	19.8 MPa				
f <sub>yd</sub> acciaio =	391 MPa				
<b>Momento resistente</b>					
M <sub>Rd</sub> =	63 kNm	> MSd 25 kNm			
Verificato in campo 3. Acciaio compresso elastico					

SLE - Limitazione tensioni di esercizio					
Riferimento: UNI EN 1992-1-1 par.7.3					
Tensioni di esercizio . <b>Combinazione caratteristica</b>					
M <sub>Ed</sub> [kN]	2a fase	1a fase	Tensioni totali		Limite
c	-2	0	-2	<	19.2 MPa
s,sup	191	0	191	<	360 MPa
Tensioni di esercizio . <b>Combinazione quasi permanente</b>					
M <sub>Ed</sub>	2a fase	1a fase	Tensioni totali		Limite
c	-2	-			
c	0	0	0	<	14.4 MPa

## 20 Analisi sismica

Il sistema di appoggi è tale da trasmettere alle pile ed alle spalle le azioni verticali, orizzontali longitudinali ed orizzontali trasversali di progetto, ed insieme da consentire gli spostamenti orizzontali longitudinali ed orizzontali trasversali di progetto, nel rispetto degli schemi statici verticale, longitudinale e trasversale assunti in sede di calcolo.

In corrispondenza delle pile sono previsti dispositivi isolatori a scorrimento a superficie curva (pendoli), uno per ciascuna pila posto in posizione centrata rispetto al cassone, mentre sulle spalle sono presenti dispositivi di appoggio multidirezionali, posizionati in modo asimmetrico rispetto al cassone ed in posizione esterna rispetto alle travi in modo da minimizzare la trazione sugli appoggi stessi data dall'eccentricità in particolare dei carichi mobile ed accentuata dalla curvatura dell'impalcato. Sulle spalle sono inoltre presenti delle guide trasversali orientate secondo lo sviluppo delle travi.

Si ha quindi che le azioni trasversali sono ripartite fra spalle e pile, mentre le sollecitazioni longitudinali insistono solo sulle pile.

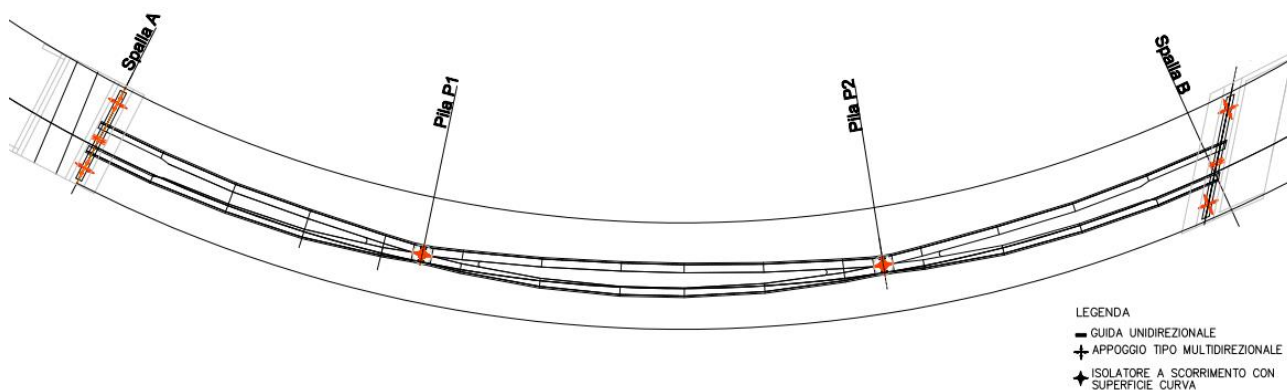
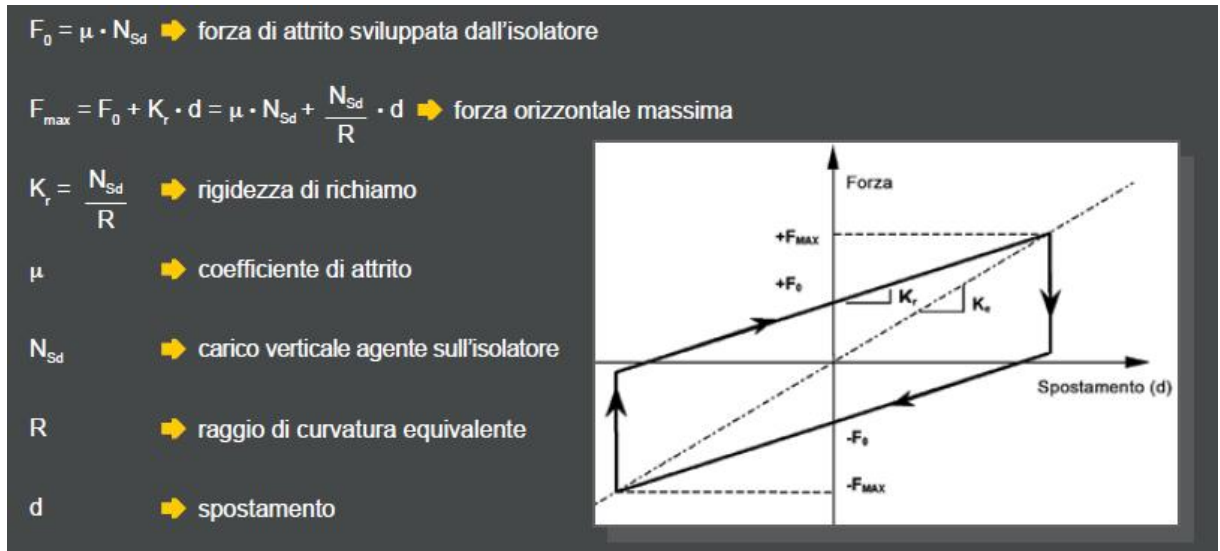


Figura 56: Schema di vincolamento

Il funzionamento degli isolatori a scorrimento a superficie curva e isolatori a pendolo scorrevole è riconducibile a quello del pendolo semplice, in cui il periodo di oscillazione non dipende dalla massa, ma unicamente dalla lunghezza del pendolo stesso. Il periodo proprio di una struttura vincolata con tali dispositivi, pertanto, dipende principalmente dal raggio di curvatura della superficie di scorrimento ed è quasi indipendente dalla massa della struttura. La dissipazione dell'energia è fornita dall'attrito che si sviluppa durante lo scorrimento e la capacità di ricentraggio è garantita dalla forma stessa della superficie di scorrimento.

n. doc. B96DA SR1A

Il comportamento dei dispositivi a pendolo è compiutamente descritto tramite una formulazione non lineare, tuttavia per effettuare un efficace pre-dimensionamento di questi apparecchi e per avere un confronto con i risultati delle analisi non lineari si procede inizialmente ad una schematizzazione lineare dei dispositivi.



Il valore della rigidezza 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:

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

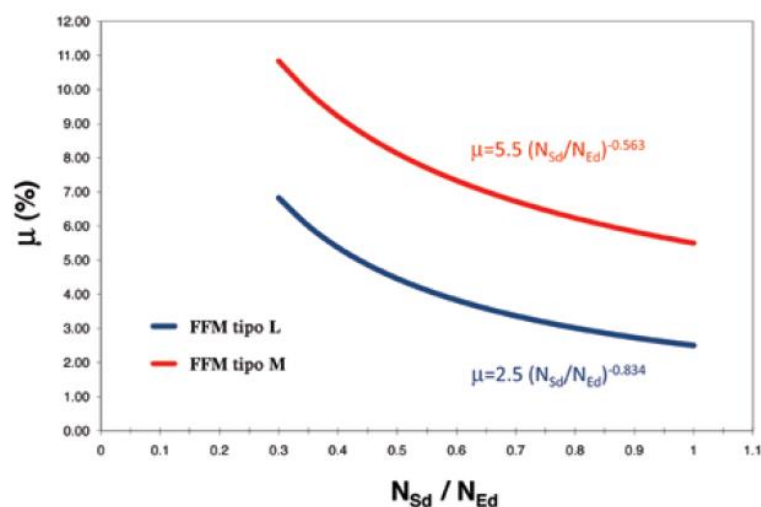
ed il periodo fondamentale di vibrazione è dato da:

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

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. Pertanto i differenti dispositivi dovranno essere modellati e calcolati considerando piccole variazioni di attrito a seconda della posizione considerata.

n. doc. B96DA SR1A



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%.

Posizione	raggio	carico verticale	carico verticale	carico verticale	N/V	coeff. attrito	coeff. attrito
		QUASI PERMANENTE	IN PRESENZA DEL SISMA	ultimo DEL DISPOSITIVO		5.50%	3.50%
	R	N	V'	V		FAST	SLOW
	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]			
Spalla 1	3100	1411	2262	5000	0.282	0.112	0.071
P1	3100	10972	17599	21000	0.522	0.079	0.050
P2	3100	11038	17705	21000	0.526	0.079	0.050
Spalla 2	3100	1363	2185	5000	0.273	0.114	0.073

SLV	spostamento di progetto SLV	periodo di oscillazione	rigidezza equivalente per appoggio	rigidezza equivalente totale	smorzamento equivalente	Forza d'attrito	Rigidezza iniziale
Longitudinale	X	T	Ke	Ke	e	Fo	K
	[mm]	[sec]	[kN/mm]	[kN/mm]	[%]	[kN]	[kN/mm]
Spalla 1	170	2.02	0.00	0.00	15.00	158.2	158.18
P1	170	2.26	8.66	8.66	15.00	869.7	869.72
P2	170	2.26	8.69	8.69	15.00	872.0	872.00
Spalla 2	170	2.01	0.00	0.00	15.00	155.8	155.81

SISTEMA COMPLESSIVO	TAGLIO SLV PER SINGOLO APPOGGIO [kN]			TAGLIO SLV PER SOTTOSTRUTTURA [kN]			
		prop.N	prop.sp		prop.N	prop.sp	
ke,tot	17.35 kN/mm	Spalla 1	154.4	0.2	Spalla 1	308.8	0.3
Te	2.53 sec	P1	1201.2	1505.0	P1	1201.2	1505.0
ag/g	0.109	P2	1208.4	1511.1	P2	1208.4	1511.1
Tsistema	3016.8 kN	Spalla 2	149.2	0.2	Spalla 2	298.3	0.3
sp.	<b>173.9</b> mm						

SLV	spostamento di progetto SLV	periodo di oscillazione	rigidezza equivalente per appoggio	rigidezza equivalente totale	smorzamento equivalente	Forza d'attrito	Rigidezza iniziale
Trasversale	X [mm]	T [sec]	Ke [kN/mm]	Ke [kN/mm]	e [%]	Fo [kN]	K [kN/mm]
Spalla 1	0.1	0.06	10000.00	20000.00	15.00	158.2	158.18
P1	150	2.18	9.34	9.34	15.00	869.7	869.72
P2	150	2.18	9.37	9.37	15.00	872.0	872.00
Spalla 2	0.1	0.06	10000.00	20000.00	15.00	155.8	155.81

SLV	TAGLIO APPOGGIO	TAGLIO TOT	
ag/g SLV	T SLV [kN]	T SLV [kN]	sp. (T/k) [mm]
0.495	698	1396	0
0.130	1430	1430	153
0.130	1439	1439	153
0.495	674	1349	0

## 20.1 Modellazione del sistema protetto sismicamente

Per il calcolo è stato adottato il programma agli elementi finiti MIDAS Civil.

Si è proceduto ad una modellazione completa di impalcato e sistema di vincolamento, nella quale particolare attenzione è stata riservata proprio alla definizione delle caratteristiche lineari equivalenti e non lineari degli apparecchi di appoggio. Come da prescrizioni normative si è assunto che sovrastruttura e sottostrutture conservino un comportamento elastico anche sotto l'azione sismica, concentrando gli effetti delle sollecitazioni sugli isolatori.

L'impalcato è stato sollecitato da un set di 7 terne di accelerogrammi spettro-compatibili (2 in direzione orizzontale fra loro perpendicolari ed uno in direzione verticale).



## 20.2 Principali modi di vibrare

Nelle immagini seguenti sono rappresentati i primi modi di vibrare, che mobilitano pressochè tutta la massa dell'impalcato. Il primo modo, caratterizzato da un periodo di circa 2.65 sec, consiste nello spostamento uniforme dell'impalcato in direzione longitudinale; il secondo modo (1.2 sec) mobilita la massa dell'impalcato in direzione trasversale.

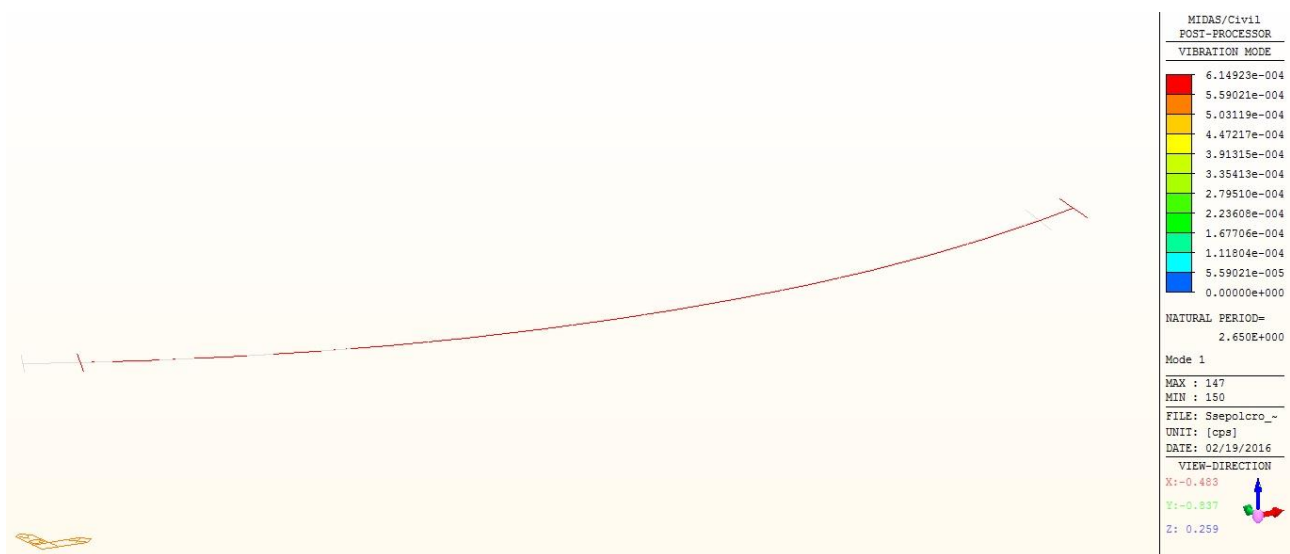


Figura 57: Primo modo di vibrare - Longitudinale

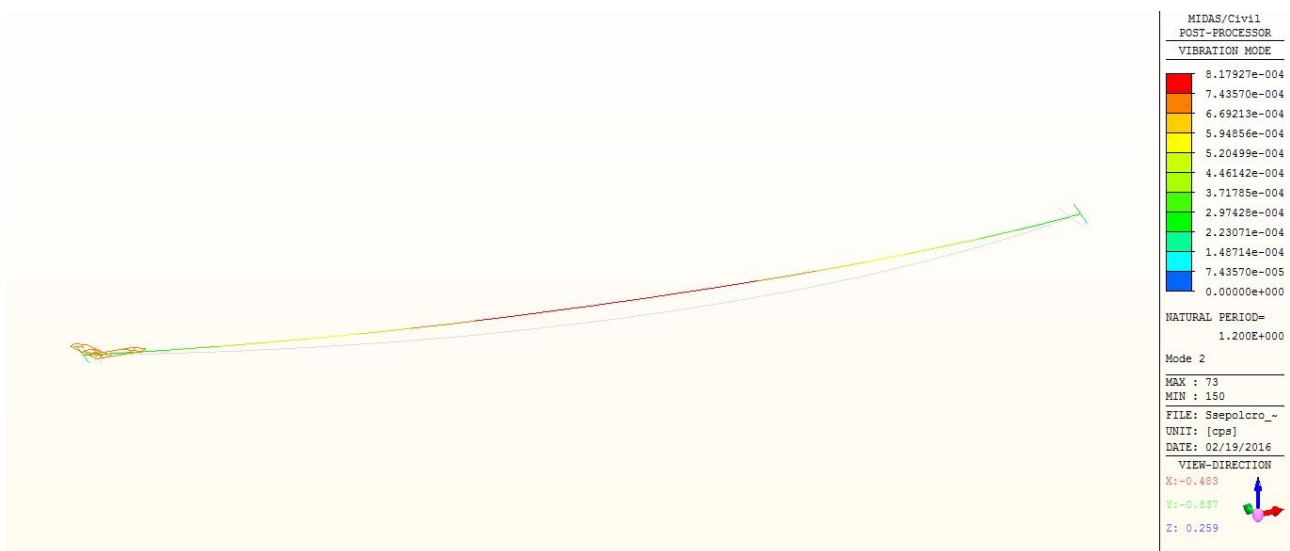


Figura 58: Secondo modo di vibrare - Trasversale

n. doc. B96DA SR1A

Mode No	Period (sec)	TRAN-X		TRAN-Y		TRAN-Z	
		MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)
1	2.650382	94.15	94.15	0.05	0.05	0	0
2	1.20021	0.05	94.19	84.42	84.47	0	0
3	0.879793	0	94.19	0	84.47	2.4	2.4
4	0.521357	0	94.19	0	84.47	0.43	2.83
5	0.440379	0	94.19	0	84.47	73.99	76.82
6	0.314686	3.63	97.82	0	84.47	0	76.82
7	0.245365	0	97.82	0	84.47	0	76.82
8	0.158811	0	97.82	0	84.47	1.39	78.21
9	0.156744	0	97.82	0	84.47	0.67	78.88
10	0.138452	0	97.83	7.51	91.98	0	78.88
11	0.132475	0	97.83	0	91.98	11.99	90.87
12	0.115952	0	97.83	0	91.99	0	90.87
13	0.090904	0	97.83	0	91.99	0	90.88
14	0.08053	0	97.83	0	91.99	6.11	96.99
15	0.077705	0.85	98.67	0	91.99	0	96.99
16	0.072757	0	98.67	0	91.99	0.01	97
17	0.062808	0	98.67	0	91.99	0	97
18	0.056916	0	98.67	0	91.99	0.02	97.01
19	0.049509	0	98.67	2.59	94.58	0	97.01
20	0.047621	0	98.67	0	94.58	0	97.01

Mode No	Period (sec)	ROTN-X		ROTN-Y		ROTN-Z	
		MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)
1	2.650382	0	0	0	0	5.8	5.8
2	1.20021	0	0	0	0	0	5.8
3	0.879793	47.23	47.23	0.05	0.05	0	5.8
4	0.521357	2.11	49.34	61.39	61.44	0	5.8
5	0.440379	2.04	51.38	0.3	61.73	0	5.8
6	0.314686	0	51.38	0	61.73	58.75	64.55
7	0.245365	0.71	52.1	18.35	80.08	0	64.55
8	0.158811	16.76	68.85	0	80.08	0	64.55
9	0.156744	8.26	77.12	0.01	80.09	0	64.55
10	0.138452	0	77.12	0	80.09	0	64.55
11	0.132475	2.25	79.36	0	80.09	0	64.55
12	0.115952	0	79.36	0	80.09	0	64.55
13	0.090904	0.32	79.68	8.47	88.56	0	64.55
14	0.08053	2.22	81.9	0	88.56	0	64.55
15	0.077705	0	81.9	0	88.56	13.8	78.35
16	0.072757	0.06	81.96	2.64	91.2	0	78.35
17	0.062808	0	81.96	0	91.2	0	78.35
18	0.056916	3.37	85.33	0	91.2	0	78.35
19	0.049509	0	85.33	0	91.2	0	78.35
20	0.047621	0.03	85.36	0.82	92.03	0	78.35

### 20.3 Risultati dell'analisi non lineare

Nelle tabelle seguenti sono riassunti i risultati delle analisi non lineari descritte in precedenza in termini di tagli in corrispondenza degli apparecchi di appoggio.

<b>Spalla - SA</b>							
nodo	App sx		App dx				Comb.
	1	1	148	148	1	1	
	FX (kN)	FY (kN)	FX (kN)	FY (kN)	DX (mm)	DY (mm)	
SLC_1(max)	1048.5	2181.4	0.0	0.0	57.7	37.2	68.6
SLC_2(max)	819.2	1704.4	0.0	0.0	80.0	39.7	89.3
SLC_3(max)	770.7	1603.4	0.0	0.0	129.0	25.4	131.5
SLC_4(max)	915.2	1904.0	0.0	0.0	94.3	41.4	103.0
SLC_5(max)	987.2	2053.8	0.0	0.0	80.6	40.3	90.1
SLC_6(max)	837.2	1741.8	0.0	0.0	82.8	24.3	86.3
SLC_7(max)	827.5	1721.5	0.0	0.0	85.8	39.3	94.3
media	886.5	1844.3	0.0	0.0	87.2	35.4	94.7
	FX (kN)	FY (kN)	FX (kN)	FY (kN)	DX (mm)	DY (mm)	Comb.
SLC_1(min)	-838.3	-1744.0	0.0	0.0	-77.3	-27.7	82.1
SLC_2(min)	-884.6	-1840.4	0.0	0.0	-82.6	-38.5	91.1
SLC_3(min)	-1014.0	-2109.6	0.0	0.0	-52.9	-62.0	81.5
SLC_4(min)	-790.5	-1644.6	0.0	0.0	-86.2	-45.3	97.3
SLC_5(min)	-1002.0	-2084.7	0.0	0.0	-83.8	-38.7	92.3
SLC_6(min)	-1137.8	-2367.3	0.0	0.0	-50.6	-39.8	64.4
SLC_7(min)	-916.5	-1906.8	0.0	0.0	-81.8	-41.2	91.6
media	-940.5	-1956.8	0.0	0.0	-73.6	-41.9	85.8

<b>Pila - P1</b>				
<i>nodo</i>	App sx			
	<b>150</b>	<b>150</b>	<b>44</b>	<b>44</b>
	FX (kN)	FY (kN)	DX (mm)	DY (mm)
SLC_1(max)	1279.9	925.8	70.0	61.9
SLC_2(max)	1603.5	998.3	93.2	56.4
SLC_3(max)	1184.6	1104.0	131.6	70.5
SLC_4(max)	1239.7	918.9	114.1	46.2
SLC_5(max)	1129.8	1078.1	95.9	53.3
SLC_6(max)	1296.2	1074.8	96.8	69.1
SLC_7(max)	1218.3	1026.9	100.5	51.2
media	1278.8	1018.1	100.3	58.4
	FX (kN)	FY (kN)	DX (mm)	DY (mm)
SLC_1(min)	-1086.1	-967.9	-100.3	-42.7
SLC_2(min)	-1279.1	-970.0	-102.6	-57.3
SLC_3(min)	-1109.4	-1090.6	-70.7	-57.1
SLC_4(min)	-1274.9	-975.7	-105.6	-50.1
SLC_5(min)	-1466.7	-1041.7	-87.8	-61.5
SLC_6(min)	-1239.5	-1073.3	-64.0	-62.0
SLC_7(min)	-1170.2	-1000.3	-92.0	-50.9
media	-1232.3	-1017.1	-89.0	-54.5

<b>Pila - P2</b>				
<i>nodo</i>	App sx			
	<b>151</b>	<b>151</b>	<b>102</b>	<b>102</b>
	FX (kN)	FY (kN)	DX (mm)	DY (mm)
SLC_1(max)	1276.1	1087.2	71.8	69.0
SLC_2(max)	1692.4	1031.4	95.2	62.3
SLC_3(max)	1208.6	981.9	132.7	104.5
SLC_4(max)	1417.4	916.7	116.7	70.5
SLC_5(max)	1147.8	985.2	100.0	80.5
SLC_6(max)	1272.5	1057.1	100.0	95.6
SLC_7(max)	1211.5	1031.6	102.6	70.6
media	1318.0	1013.0	102.7	79.0
	FX (kN)	FY (kN)	DX (mm)	DY (mm)
SLC_1(min)	-1103.4	-1096.0	-104.2	-75.9
SLC_2(min)	-1414.4	-975.2	-105.8	-68.9
SLC_3(min)	-1193.2	-1051.3	-74.3	-66.2
SLC_4(min)	-1296.3	-1111.7	-108.5	-63.4
SLC_5(min)	-1476.5	-1016.4	-87.8	-80.7
SLC_6(min)	-1198.7	-980.2	-66.0	-54.2
SLC_7(min)	-1077.4	-968.5	-94.4	-73.0
media	-1251.4	-1028.4	-91.6	-68.9

n. doc. B96DA SR1A

<b>Spalla - SB</b>							
<i>nodo</i>	App sx		App dx		145	145	Comb.
	145	145	147	147			
	FX (kN)	FY (kN)	FX (kN)	FY (kN)	DX (mm)	DY (mm)	
SLC_1(max)	885.5	1842.4	0.0	0.0	73.0	31.0	79.3
SLC_2(max)	943.3	1557.6	0.0	0.0	99.7	42.4	108.4
SLC_3(max)	1048.3	1401.4	0.0	0.0	137.3	58.4	149.2
SLC_4(max)	688.2	1802.9	0.0	0.0	118.8	50.5	129.1
SLC_5(max)	777.9	2180.7	0.0	0.0	109.1	46.3	118.5
SLC_6(max)	930.5	1980.9	0.0	0.0	104.4	44.3	113.4
SLC_7(max)	698.0	1830.9	0.0	0.0	105.0	44.6	114.0
media	853.1	1799.5	0.0	0.0	106.8	45.4	116.0
	FX (kN)	FY (kN)	FX (kN)	FY (kN)	DX (mm)	DY (mm)	Comb.
SLC_1(min)	-782.8	-2084.0	0.0	0.0	-112.1	-47.6	121.8
SLC_2(min)	-661.8	-2220.1	0.0	0.0	-111.3	-47.3	120.9
SLC_3(min)	-595.4	-2467.1	0.0	0.0	-83.6	-35.5	90.8
SLC_4(min)	-766.0	-1619.7	0.0	0.0	-111.2	-47.3	120.8
SLC_5(min)	-926.5	-1830.9	0.0	0.0	-89.9	-38.2	97.7
SLC_6(min)	-841.7	-2189.9	0.0	0.0	-69.4	-29.5	75.4
SLC_7(min)	-778.0	-1642.7	0.0	0.0	-96.4	-41.0	104.7
media	-764.6	-2007.8	0.0	0.0	-96.3	-40.9	104.6

## **21 Reazioni vincolari**

Si riportano di seguito in forma tabellare le reazioni agli appoggi.

Vengono premesse le seguenti osservazioni:

- le reazioni tabellate devono intendersi come valori nominali (non moltiplicati per i coefficienti di combinazione);
- gli effetti dei carichi mobili sono forniti tramite l'involuppo dei minimi e dei massimi per tutte le distribuzioni di carico assunte:

Di seguito si riportano le reazioni dovute ai carichi di esercizio:

APPOGGI	Trave sx			Trave dx			Mtrasv [kNm]
	N (z) [kN]	T (x) [kN]	T (y) [kN]	N (z) [kN]	T (x) [kN]	T (y) [kN]	
<b>SPALLA SA</b>							
Fase 1 - g	1363	0	0	950	0	0	1653
Fase 2 - p	346	0	0	185	0	0	642
Cedimenti_c1	2.0	0	0	-54	0	0	222
Cedimenti_c2	-8	0	0	20	0	0	-111
T uniforme	-87	0	0	183	0	208	-1080
Ritiro	177	0	0	-376	0	350	2214
Max Permanenti	1802	0	0	1348	0	-559	1817
Min Permanenti	1610	0	0	889	0	559	2885
<i>Fase 3 - mobili</i>							
Massimo carico - trave sx	1411	0	0	578	0	0	3331
Massima eccentricità - trave sx	-728	0	0	703	0	0	-5722
Minimo carico - trave sx	-728	0	0	703	0	0	-5722
Massimo carico - trave dx	-73	0	0	1819	0	0	-7569
Massima eccentricità - trave dx	-73	0	0	1819	0	0	-7569
Minimo carico - trave dx	466	0	0	-516	0	0	3927
Vento Ponte Scarico	32	0	57	32	0	57	258
Vento Ponte Carico	88	0	106	88	0	106	702
Sisma Longitudinale SLV (+/-)	451	0	2060	451	0	0	3605
Sisma Trasversale SLV (+/-)	451	0	2060	451	0	0	3605
Sisma Verticale SLV (+/-)							
Sisma Longitudinale SLC (+/-)	475	0	2171	475	0	0	3799
Sisma Trasversale SLC (+/-)	475	0	2171	475	0	0	3799
Sisma Verticale SLC (+/-)							
Frenatura (+/-)	0	0	0	0	0	0	
Attrito vincoli	0	90	0	0	67	0	

APPOGGI	Trave sx			Trave dx			Mtrasv [kNm]
	N (z) [kN]	T (x) [kN]	T (y) [kN]	N (z) [kN]	T (x) [kN]	T (y) [kN]	
<b>PILA P1</b>							
Fase 1 - g	9057	0	0				
Fase 2 - p	1899	0	0				
Cedimenti_c1	132	0	0				
Cedimenti_c2	-8	0	0				
T uniforme	-53	0	0				
Ritiro	109	0	0				
Max Permanenti	11144	0	0				
Min Permanenti	10892	0	0				
<i>Fase 3 - mobili</i>							
Massimo carico - trave sx - TANDEM	1287	0	0				
Massimo carico - trave sx - DISTRIBUITO	3021	0	0				
Minimo carico - trave sx - TANDEM	-150	0	0				
Minimo carico - trave sx - DISTRIBUITO	-162	0	0				
Massimo carico - trave dx - TANDEM	1220	0	0				
Massimo carico - trave dx - DISTRIBUITO	2817	0	0				
Minimo carico - trave dx - TANDEM	-146	0	0				
Minimo carico - trave dx - DISTRIBUITO	-160	0	0				
Vento Ponte Scarico	0	0	270				
Vento Ponte Carico	0	0	500				
Vento Ponte Scarico - con spinta idraulica	0	0	270				
Vento Ponte Carico - con spinta idraulica	0	0	500				
Sisma Longitudinale SLV (+/-)	0	1214	966				2850
Sisma Trasversale SLV (+/-)	0	1214	966				2850
Sisma Verticale SLV (+/-)	5461						
Sisma Longitudinale SLC (+/-)	0	1279	1018				3003
Sisma Trasversale SLC (+/-)	0	1279	1018				3003
Sisma Verticale SLC (+/-)							
Frenatura (+/-)	0	254	0				
Attrito vincoli	0	557	0				



APPOGGI	Trave sx			Trave dx			Mtrasv [kNm]
	N (z) [kN]	T (x) [kN]	T (y) [kN]	N (z) [kN]	T (x) [kN]	T (y) [kN]	
<b>PILA P2</b>							
Fase 1 - g	9081	0	0				
Fase 2 - p	1909	0	0				
Cedimenti_c1	-142	0	0				
Cedimenti_c2	-21	0	0				
T uniforme	-47	0	0				
Ritiro	97	0	0				
Max Permanenti	11040	0	0				
Min Permanenti	10777	0	0				
<i>Fase 3 - mobili</i>							
Massimo carico - trave sx - TANDEM	1261	0	0				
Massimo carico - trave sx - DISTRIBUITO	2934	0	0				
Minimo carico - trave sx - TANDEM	-182	0	0				
Minimo carico - trave sx - DISTRIBUITO	-204	0	0				
Massimo carico - trave dx - TANDEM	1228	0	0				
Massimo carico - trave dx - DISTRIBUITO	2893	0	0				
Minimo carico - trave dx - TANDEM	-160	0	0				
Minimo carico - trave dx - DISTRIBUITO	-165	0	0				
Vento Ponte Scarico	0	0	270				
Vento Ponte Carico	0	0	500				
Vento Ponte Scarico - con spinta idraulica	0	0	270				
Vento Ponte Carico - con spinta idraulica	0	0	500				
Sisma Longitudinale SLV (+/-)	0	1251	976				2879
Sisma Trasversale SLV (+/-)	0	1251	976				2879
Sisma Verticale SLV (+/-)	5410						
Sisma Longitudinale SLC (+/-)	0	1318	1028				3034
Sisma Trasversale SLC (+/-)	0	1318	1028				3034
Sisma Verticale SLC (+/-)							
Frenatura (+/-)	0	254	0				
Attrito vincoli	0	552	0				

APPOGGI	Trave sx			Trave dx			Mtrasv [kNm]
	N (z) [kN]	T (x) [kN]	T (y) [kN]	N (z) [kN]	T (x) [kN]	T (y) [kN]	
<b>SPALLA SB</b>							
Fase 1 - g	1290	0	0	958	0	0	1665
Fase 2 - p	320	0	0	196	0	0	621
Cedimenti_c1	-2.3	0	0	64	0	0	-330
Cedimenti_c2	-15	0	0	33	0	0	-242
T uniforme	-80	0	208	184	0	0	-1316
Ritiro	164	0	350	-377	0	0	2703
Max Permanenti	1695	0	-559	1444	0	0	1252
Min Permanenti	1510	0	559	961	0	0	2745
<i>Fase 3 - mobili</i>							
Massimo carico - trave sx	1328	0	0	577	0	0	3754
Massima eccentricità - trave sx	-626	0	0	685	0	0	-6555
Minimo carico - trave sx	-626	0	0	685	0	0	-6555
Massimo carico - trave dx	67	0	0	1899	0	0	-9158
Massima eccentricità - trave dx	67	0	0	1899	0	0	-9158
Minimo carico - trave dx	346	0	0	-568	0	0	4574
Vento Ponte Scarico	26	0	57	26	0	57	258
Vento Ponte Carico	70	0	106	70	0	106	702
Sisma Longitudinale SLV (+/-)	362	0	0	362	0	2070	3623
Sisma Trasversale SLV (+/-)	362	0	0	362	0	2070	3623
Sisma Verticale SLV (+/-)							
Sisma Longitudinale SLC (+/-)	382	0	0	382	0	2181	3817
Sisma Trasversale SLC (+/-)	382	0	0	382	0	2181	3817
Sisma Verticale SLC (+/-)							
Frenatura (+/-)	0	0	0	0	0	0	
Attrito vincoli	0	85	0	0	72	0	

## 22 Appoggi e giunti

Si riporta lo schema di vincolamento con le indicazioni dei dispositivi di vincolo sia in termini di tipologia che di prestazioni.

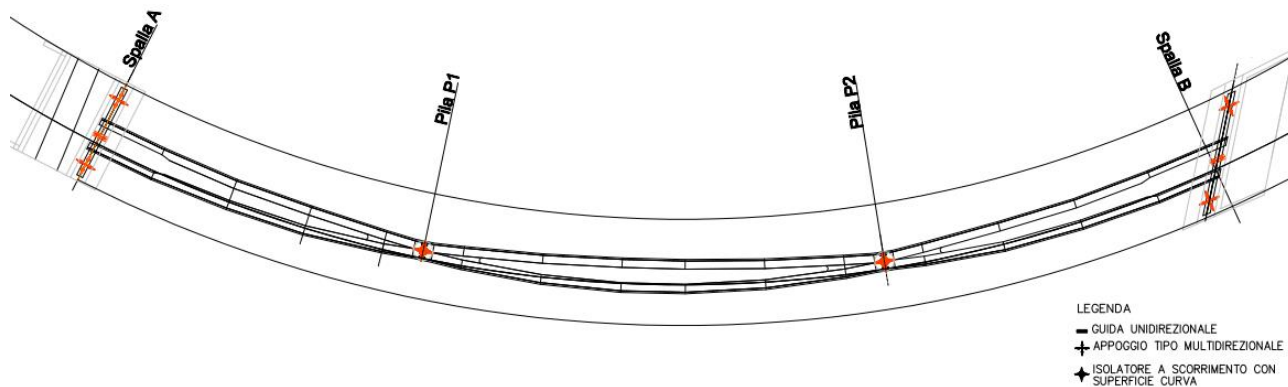


Figura 59: Schema di vincolamento

### 22.1 Azioni sui dispositivi

SA	Trave SX			Trave DX			[kN]
	N (z)	T (x)	T (y)	N (z)	T (x)	T (y)	
N_max	4566.1	121.6	95.8	1808.7	90.9	365.7	STR
N_min	1520.6	121.6	-95.8	1818.6	90.9	174.2	
M_max	3211.1	121.6	0.0	252.3	90.9	269.9	
M_min	2404.9	121.6	-95.8	3326.3	90.9	174.2	
Tx_max	4566.1	121.6	95.8	1808.7	90.9	365.7	
Ty_max	4566.1	121.6	95.8	1808.7	90.9	365.7	
N_max	3797.0	90.1	95.8	1297.8	67.4	365.7	EQU
N_min	2362.9	90.1	-95.8	-337.5	67.4	174.2	
M_max	2521.0	90.1	95.8	-179.5	67.4	365.7	
M_min	1635.8	90.1	-95.8	2815.4	67.4	174.2	
Tx_max	3797.0	90.1	95.8	1297.8	67.4	365.7	
Ty_max	3797.0	90.1	95.8	1297.8	67.4	365.7	
N_max	3733.1	90.1	83.0	1438.0	67.4	308.0	GEO
N_min	2509.1	90.1	-83.0	42.5	67.4	141.9	
M_max	2646.1	90.1	83.0	179.5	67.4	308.0	
M_min	1889.6	90.1	-83.0	2728.4	67.4	141.9	
Tx_max	3733.1	90.1	83.0	1438.0	67.4	308.0	
Ty_max	3733.1	90.1	83.0	1438.0	67.4	308.0	
N_max	2294.9	0.0	2678.0	1721.1	0.0	0.0	SLV
N_min	1123.3	0.0	-2678.0	549.4	0.0	0.0	
Tx_max	2294.9	0.0	2678.0	1721.1	0.0	0.0	
Ty_max	2294.9	0.0	2678.0	1721.1	0.0	0.0	

n. doc. B96DA SR1A

<b>P1</b>	<b>Appoggio singolo</b>			[kN]
	N (z)	T (x)	T (y)	
N_max	20775.1	835.8	450.0	<b>STR</b>
N_min	10704.6	0.0	450.0	
M_max	20775.1	835.8	450.0	
M_min	20775.1	835.8	450.0	
Tx_max	17893.8	1179.2	749.9	
Ty_max	17893.8	1179.2	749.9	
N_max	17911.1	811.6	450.0	<b>EQU</b>
N_min	9595.2	811.6	450.0	
M_max	13413.1	811.6	450.0	
M_min	13413.1	811.6	450.0	
Tx_max	13413.1	811.6	450.0	
Ty_max	13413.1	811.6	450.0	
N_max	18380.6	811.6	390.0	<b>GEO</b>
N_min	11296.7	811.6	390.0	
M_max	14548.9	811.6	390.0	
M_min	14548.9	811.6	390.0	
Tx_max	14548.9	811.6	390.0	
Ty_max	14548.9	811.6	390.0	
N_max	16416.7	2427.1	1932.3	<b>SLV</b>
N_min	5495.4	2427.1	1932.3	
Tx_max	16416.7	2427.1	1932.3	
Ty_max	16416.7	2427.1	1932.3	

<b>P2</b>	<b>Appoggio singolo</b>			[kN]
	N (z)	T (x)	T (y)	
N_max	20650.1	828.0	450.0	<b>STR</b>
N_min	10619.0	0.0	450.0	
M_max	20650.1	828.0	450.0	
M_min	20650.1	828.0	450.0	
Tx_max	17848.2	1171.4	749.9	
Ty_max	17848.2	1171.4	749.9	
N_max	17907.5	806.4	450.0	<b>EQU</b>
N_min	9543.2	806.4	450.0	
M_max	13402.1	806.4	450.0	
M_min	13402.1	806.4	450.0	
Tx_max	13402.1	806.4	450.0	
Ty_max	13402.1	806.4	450.0	
N_max	18388.9	806.4	390.0	<b>GEO</b>
N_min	11263.8	806.4	390.0	
M_max	14551.0	806.4	390.0	
M_min	14551.0	806.4	390.0	
Tx_max	14551.0	806.4	390.0	
Ty_max	14551.0	806.4	390.0	
N_max	16399.9	2501.5	1951.9	<b>SLV</b>
N_min	5580.8	2501.5	1951.9	
Tx_max	16399.9	2501.5	1951.9	
Ty_max	16399.9	2501.5	1951.9	

SB	Trave SX			Trave DX			[kN]
	N (z)	T (x)	T (y)	N (z)	T (x)	T (y)	
N_max	2582.2	114.4	365.7	3599.7	97.5	95.8	STR
N_min	2896.1	114.4	269.9	205.8	97.5	0.0	
M_max	2896.1	114.4	269.9	205.8	97.5	0.0	
M_min	2455.8	114.4	174.2	3473.3	97.5	-95.8	
Tx_max	4284.6	114.4	365.7	1816.0	97.5	95.8	
Ty_max	4284.6	114.4	365.7	1816.0	97.5	95.8	
N_max	1857.3	84.7	365.7	3080.4	72.2	95.8	EQU
N_min	2108.0	84.7	174.2	-376.7	72.2	-95.8	
M_max	2234.4	84.7	365.7	-250.2	72.2	95.8	
M_min	1730.8	84.7	174.2	2954.0	72.2	-95.8	
Tx_max	3559.7	84.7	365.7	1296.7	72.2	95.8	
Ty_max	3559.7	84.7	365.7	1296.7	72.2	95.8	
N_max	2050.4	84.7	308.0	2964.0	72.2	83.0	GEO
N_min	2262.1	84.7	141.9	17.2	72.2	-83.0	
M_max	2371.6	84.7	308.0	126.8	72.2	83.0	
M_min	1940.8	84.7	141.9	2854.4	72.2	-83.0	
Tx_max	3500.6	84.7	308.0	1444.5	72.2	83.0	
Ty_max	3500.6	84.7	308.0	1444.5	72.2	83.0	
N_max	2081.9	0.0	0.0	1624.8	0.0	2691.0	SLV
N_min	1140.0	0.0	0.0	683.0	0.0	-2691.0	
Tx_max	2081.9	0.0	0.0	1624.8	0.0	2691.0	
Ty_max	2081.9	0.0	0.0	1624.8	0.0	2691.0	

## 22.2 Valutazione degli spostamenti

Spostamenti TERMICA			
$\Delta T$	50	°C	
$\alpha$	1.20E-05		
S1	4.32	cm	
P1	1.74	cm	
P2	1.74	cm	
S2	4.32	cm	

Spostamenti RELATIVI TERRENO PER IL SISMA			
ag/g	0.258	(SLV)	
S	1.33		
Tc	0.47	sec	
Td	2.63	sec	
dg	10.40	cm	Spostamento assoluto orizzontale massimo
dij,max	18.39	cm	Spostamento fra i punti i e j
dij,0	0	cm	Spostamento per effetto della variazione tipologica del sottosuolo
Cat. Sottosuolo	C		
vs	270	m/sec	Velocità di propagazione delle onde di taglio
S1	x	144 m	dij(x) 7.19 cm
P1	x	101 m	dij(x) 5.90 cm
P2	x	101 m	dij(x) 5.90 cm
P3	x	144 m	dij(x) 7.19 cm
S2	x	144 m	dij(x) 7.19 cm

<b>Spostamenti APPOGGI PER IL SISMA</b>			
dx,SLC	tutti	17.00	cm
dy,SLC	S1	-	cm
	P1	11.60	cm
	P2	12.90	cm
	S2	-	cm

*(spalle fisse trasversalmente, libere longitudinalmente)*

Per quanto riguarda gli spostamenti in direzione longitudinale (ovvero parallela all'asse dell'impalcato) è necessario combinare i valori ottenuti dall'analisi sismica con la componente data dalla variazione termica:

<b>COMBINAZIONE SISMICA</b>			
dx - sp longitudinale	S1	<b>26.35</b>	cm
	P1	<b>23.77</b>	cm
	P2	<b>23.77</b>	cm
	S2	<b>26.35</b>	cm

### 22.3 Definizione dei dispositivi

Le caratteristiche degli appoggi adottati sono le seguenti:

- Spalle ó Appoggi multidirezionali

Vmax,SLU	5000 kN	Massimo sforzo verticale SLU (compressione)
Vmin,SLU	-400 kN	Minimo sforzo verticale SLU (trazione)
SpLongmax,SLC	265 mm	Massimo spostamento longitudinale SLC
SpTrasvmax,SLV	25 mm	Massimo spostamento trasversale SLU

- Spalle ó Guide trasversali

Hmax,SLC	3000 kN	Massimo taglio SLC
SpLongmax,SLC	± 265 mm	Massimo spostamento longitudinale SLC

- Pile ó Pendoli

Vmax,SLC	17000 kN	Massimo sforzo verticale SLC
	5.5%	Coefficiente di attrito nominale
R	3100 mm	Raggio di curvatura equivalente
Spmax,SLC	± 240 mm	Massimo spostamento SLC
Vmax,SLU	22000 kN	Massimo sforzo verticale SLU