

E78 GROSSETO - FANO
Tratto Nodo di Arezzo – Selci – Lama (E45)
Adeguamento a quattro corsie del tratto
San Zeno – Arezzo – Palazzo del Pero, 1° lotto

PROGETTO DEFINITIVO

FI 508

ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

IL GEOLOGO <i>Dott. Geol. Roberto Salucci</i> Ordine dei geologi della Regione Lazio n. 633	I PROGETTISTI SPECIALISTICI <i>Ing. Ambrogio Signorelli</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. A35111 <i>Ing. Moreno Panfili</i> Ordine Ingegneri Provincia di Perugia n. A2687 <i>Ing. Matteo Bordugo</i> Ordine Ingegneri Provincia di Pordenone al n. 750A <i>Ing. Giuseppe Festa</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 20629	PROGETTAZIONE ATI: (Mandataria) GP INGEENNERIA <i>GESTIONE PROGETTI INGEENNERIA srl</i> (Mandante) (Mandante) (Mandante) (Mandante) IL PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE. (DPR207/10 ART 15 COMMA 12): Dott. Ing. GIORGIO GUIDUCCI ORDINE INGEGNERI ROMA N° 14035
COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE <i>Arch. Santo Salvatore Vermiglio</i> Ordine Architetti Provincia di Reggio Calabria n. 1270		
VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO <i>Ing. Francesco Pisani</i>		
VISTO: IL RESP. DEL PROGETTO <i>Arch. Pianif. Marco Colazza</i>		

OPERE D'ARTE MAGGIORI
Asse principale
VI.07 – Viadotto Torrino
Relazione di calcolo

CODICE PROGETTO			NOME FILE			REVISIONE	SCALA
PROGETTO	LIV.PROG	ANNO	P01VI07STRRE01_B				
DPFI508	D	23	CODICE ELAB.	P	0	1	
				V	I	0	
				7	S	T	
				R	R	E	
				0	1		
D							
C							
B	Revisione a seguito Istruttoria n°U. 0016028.09-01-2024			Gennaio '24	Cassarini	Bordugo	Guiducci
A	Emissione			Agosto '23	Cassarini	Bordugo	Guiducci
REV.	DESCRIZIONE			DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

1. PREMESSA.....	4
1.1. DESCRIZIONE DELL'OPERA NUOVA.....	4
2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....	5
3. CARATTERISTICHE MATERIALI.....	6
3.1. CALCESTRUZZO PER IMPALCATO.....	6
3.2. CALCESTRUZZO SOTTOSTRUTTURE.....	8
3.3. ACCIAIO ORDINARIO PER ARMATURE.....	9
3.4. ACCIAIO PER CARPENTERIA.....	10
3.5. ACCIAIO E COPPIA DI SERRAGGIO DEI BULLONI.....	10
3.6. PIOLI CON TESTA TIPO "NELSON".....	10
3.7. GIUNZIONI SALDATE.....	11
4. VITA NOMINALE, CLASSE D'USO E PERIODO DI RIFERIMENTO.....	11
5. CLASSE DI ESECUZIONE.....	11
5.1. CLASSE DI IMPORTANZA.....	11
6. ANALISI DEI CARICHI DI PROGETTO.....	14
6.1. PESO PROPRIO DELLE STRUTTURE (G1).....	15
6.2. PESO PROPRIO FINITURE E PAVIMENTAZIONE (G2).....	16
6.3. EFFETTI DI RITIRO E VISCOSITÀ DEI CALCESTRUZZI (E2).....	16
6.4. EFFETTI DELLE VARIAZIONI TERMICHE (E3).....	18
6.4.1. <i>Variazioni termiche uniformi ΔT_N</i>	18
6.4.2. <i>Variazioni termiche differenziali ΔT_M</i>	18
6.5. EFFETTI DOVUTI ALLA VISCOSITÀ (E4).....	19
6.6. EFFETTI DEI CEDIMENTI DIFFERENZIALI (E5).....	20
6.7. CARICHI MOBILI (Q1).....	20
6.7.1. <i>Schema di carico</i>	21
6.7.2. <i>Disposizione delle corsie di carico</i>	22
6.8. AZIONI DA URTO DI VEICOLI IN SVIO.....	24
6.8.1. <i>Barriera bordo ponte integrata</i>	25
6.8.1. <i>Azioni da carichi mobili</i>	26
6.9. CARICO DA TRAFFICO PER VERIFICHE A FATICA.....	26
6.9.1. <i>Metodi di verifica</i>	27
6.9.2. <i>Verifica dei dettagli di fatica</i>	28

6.10.	AZIONE DI FRENAMENTO O ACCELERAZIONE (Q3).....	28
6.11.	AZIONE CENTRIFUGA (Q4).....	28
6.12.	AZIONE DEL VENTO (Q5).....	28
6.12.1.	<i>Velocità di riferimento</i>	28
6.12.2.	<i>Pressione del vento</i>	29
6.12.3.	<i>Coefficiente di esposizione</i>	29
6.12.4.	<i>Azione da vento</i>	32
6.13.	AZIONE SISMICA (Q6).....	34
6.14.	ANALISI DEI CARICHI SPALLA.....	42
6.14.1.	<i>Permanenti strutturali e non strutturali (G1 e G2)</i>	42
6.14.2.	<i>Spinta litostatica del terrapieno</i>	42
6.14.3.	<i>Spinta statica del sovraccarico agente sul terrapieno</i>	43
6.14.4.	<i>Calcolo dell'azione Sismica</i>	43
6.14.5.	<i>Spinta del terrapieno in condizioni sismiche</i>	43
6.14.6.	<i>Azioni di inerzia legate alla massa dell'impalcato</i>	44
6.14.7.	<i>Azioni di inerzia legate alla massa degli elementi strutturali</i>	45
7.	<u>VERIFICHE A FATICA</u>	46
7.1.	INTRODUZIONE.....	46
7.2.	MODELLO DI CARICO A FATICA.....	46
7.3.	COEFFICIENTI PARZIALI PER LA RESISTENZA A FATICA.....	47
7.4.	METODI DI VERIFICA.....	47
7.5.	VERIFICA DEI DETTAGLI DI FATICA.....	48
8.	<u>CARATTERISTICHE DEL TERRENO</u>	50
9.	<u>CODICE DI CALCOLO</u>	51
10.	<u>DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO</u>	52
11.	<u>SEZIONI MEMBRATURE DI IMPALCATO</u>	54
12.	<u>COMBINAZIONI DI CARICO</u>	57
13.	<u>FASI COSTRUTTIVE</u>	127
14.	<u>ANALISI SISMICA DELLA STRUTTURA</u>	128
15.	<u>APPARECCHI DI APPOGGIO E GIUNTI</u>	131
16.	<u>STATO DI SOLLECITAZIONE</u>	132
16.1.	TRAVI DI IMPALCATO.....	132
16.1.	CONTROVENTI.....	134
16.1.	SOLETTA.....	134

16.2.	PILE E PULVINI.....	137
16.3.	SPALLE.....	142
16.1.	FONDAZIONI.....	144
17.	STATO DEFORMAZIONE IN ESERCIZIO.....	147
18.	VERIFICHE STRUTTURALI.....	149
18.1.	TRAVI DI IMPALCATO.....	149
18.1.1.	Sezione di mezzeria campate centrali (elem. 1128).....	149
18.1.1.	Sezione di mezzeria campate laterali (elem. 1305).....	155
18.1.2.	Sezione di appoggio (elem. 1565).....	160
18.1.1.	Verifica a fatica delle travi.....	166
18.2.	CONTROVENTI E TRAVI DIAFRAMMA.....	167
18.3.	SOLETTA.....	169
18.4.	PILE E PULVINI.....	175
18.5.	SPALLE.....	178
18.5.1.	Sezione sp. 2.50 m.....	178
18.5.1.	Sezione sp. 1.10 m.....	186
18.5.2.	Sezione sp. 0.75 m.....	195
18.6.	FONDAZIONE.....	204
18.6.1.	Sezione sp. 2.00 m.....	204
19.	ACCETTABILITA' DEI RISULTATI (CAP.10.2 NTC2018).....	213

1. PREMESSA

La presente relazione contiene il progetto del nuovo viadotto VI07 nell'ambito della progettazione per l'adeguamento a quattro corsie del tratto San Zeno – Arezzo – Palazzo del Pero, 1° lotto per il completamento della E78 GROSSETO – FANO - Tratto Nodo di Arezzo – Selci – Lama (E45).

1.1. DESCRIZIONE DELL'OPERA NUOVA

La struttura dell'impalcato ha uno schema statico a trave continua con la seguente scansione di luci 53+76+76+72 per complessivi 277m con una andamento planimetrico rettilineo.

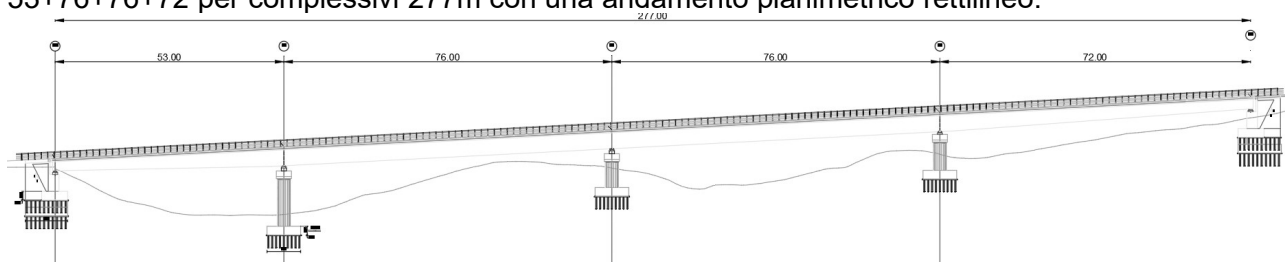


Figura 1.1 Prospetto

L'impalcato è ripartito in due cordoli di lato 75cm ed una carreggiata di 12.75m, per una larghezza complessiva di 14.25m.

L'impalcato ha un retrotrave pari a 0.60m.

La sezione resistente è affidata alle tre travi in un sistema misto acciaio-clt poste a 4.5 m di interasse con una altezza variabile da 2.5m in spalla a 4m in pila e nella campata centrale. La soletta ha uno spessore complessivo di 32cm costituito da 7cm di predalle e da 25cm di spessore gettato in opera.

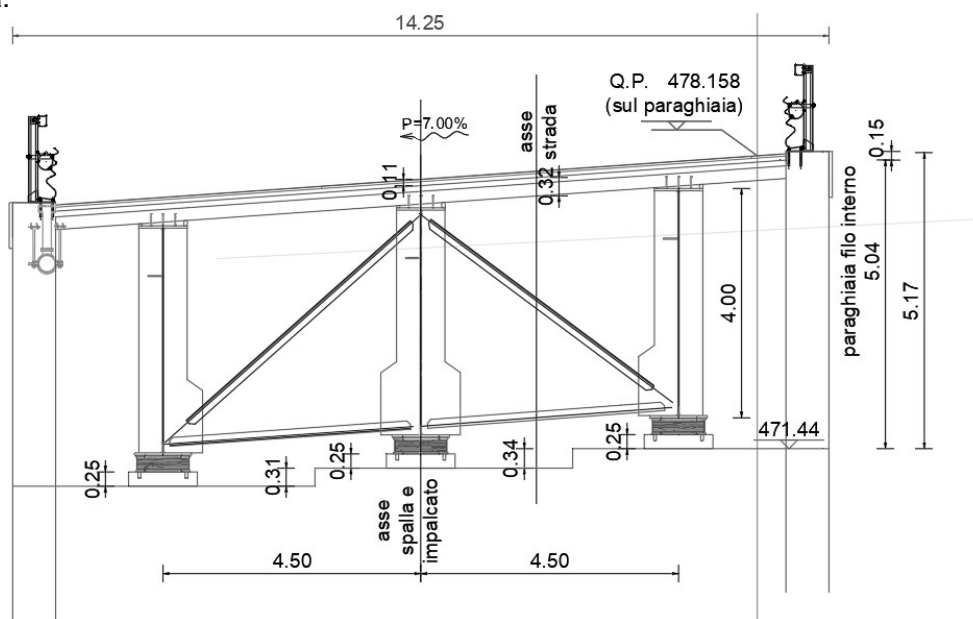


Figura 1.2 Sezione tipo

La collaborazione della soletta è affidata a pioli Nelson saldati alla piattabanda superiore.

La soletta è supportata da una trave rompitratta sostenuta dai traversi reticolari disposti con passo tipico di 4m.

Le pile sono costituite da fusti circolari con diametro 3m con un pulvino superiore con uno spessore di 1.8m.

Alla base la fondazione è costituita da plinti di spessore 2m e dimensioni in pianta 7.8mx10.5m su micropali.

Le spalle sono realizzate su fondazioni C su micropali, il muro frontale ha uno spessore di 2.5m e supporta un paraghiaia di spessore 40cm.

2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

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

D.M. 17-01-2018 “Norme Tecniche per le Costruzioni” [NTC18]

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]

3. CARATTERISTICHE MATERIALI

3.1. CALCESTRUZZO PER IMPALCATO

CALCESTRUZZO			NTC 2018	
Classe	C35/45			
coefficiente di sicurezza	γ_c	1.5	par. 4.3.3	
resistenza a compressione cilindrica caratteristica	f_{ck}	35 MPa	par. 11.2.10.1 (11.2.1)	
resistenza a compressione cubica caratteristica	R_{ck}	45 MPa	par. 11.2.10.1	
resistenza a compressione cilindrica media	f_{cm}	43.00 MPa	par. 11.2.10.1 (11.2.2)	
resistenza a trazione semplice media	f_{ctm}	3.21 MPa	par. 11.2.10.2 (11.2.3a,b)	
resistenza a trazione semplice caratteristica	f_{ctk}	2.25 MPa	par. 11.2.10.2	
resistenza a trazione per flessione media	f_{ctfm}	3.85 MPa	par. 11.2.10.2 (11.2.4)	
resistenza a trazione per flessione caratteristica	f_{ctfk}	2.70 MPa	par. 11.2.10.2	
modulo elastico	E_{cm}	34077 MPa	par. 11.2.10.3 (11.2.5)	
coefficiente di Poisson (cls non fessurato)	ν_{NF}	0.2 -	par. 11.2.10.4	
coefficiente di Poisson (cls fessurato)	ν_F	0 -	par. 11.2.10.4	
coefficiente di dilatazione termica	α	1.00E-05 1/°C	par. 11.2.10.5	
densità	ρ	2500 kg/m ³		
resistenza a compressione cilindrica di progetto allo SLU	f_{cd}	19.83 MPa	par. 4.1.2.1.1.1	
resistenza a trazione cilindrica di progetto allo SLU	f_{ctd}	1.50 MPa	par. 4.1.2.1.1.2	
tensione limite allo SLE nella comb. rara	$\sigma_{c,rara}$	21.00 MPa	par. 4.1.2.2.5.1	
tensione limite allo SLE nella comb. quasi perm.	$\sigma_{c,q,per.}$	15.75 MPa	par. 4.1.2.2.5.1	

Tali valori sono coerenti con quanto indicato nei quaderni tecnici Anas per strade non di montagna.

Elemento strutturale	Classe di esposizione	Classe di resistenza minima	Rapporto A/C massimo	Classe di consistenza S (slump)	Dosaggio minimo di cemento (kg/m³)	Cemento	inerte max (mm)	copriferro su barre B450C (mm)
Solette in c.a. gettate in opera (1)	XC3 + XD1	C32/40	0,55	S4	320	-----	22	35
Predalles collaboranti con la soletta	XC3 + XD1	C40/50	0,45	(2)	350	-----	16	25
Impalcati in c.a. o in c.a.p. gettati in opera (1)	XC4 + XD1	C32/40	0,50	S5	340	-----	22	35
Elementi prefabbricati di impalcato (conci, travi, solette, ecc.)	XC4 + XD1	C40/50	0,50	(2)	340	-----	22	30
Parti in elevazione delle Pile:								
- pile a setti	XC4 + XD1	C28/35	0,55	S4	320	-----	22	40
- pile a setti costruite con casseri rampanti	XC4 + XD1	C28/35	0,55	S3	320	-----	22	40
- pile piene	XC4 + XD1	C28/35	0,55	S4	320	CEM IV	22	40
- pulvini "a mensola" (6)	XC4 + XD1	C32/40	0,50	S4	340	CEM IV	22	40
Parti in elevazione delle Spalle e dei Muri (muri di sostegno, muri d'ala, muri andatori e muri di sottoscampa)	XC4 + XD1 + XC2	C28/35	0,55	(4)	320	-----	22	35
Parti in elevazione dei Muri di controripa:								
- muri dotati di rivestimento protettivo sul lato di valle	XC3 + XC2	C28/35	0,55	(4)	320	-----	22	35
- muri non dotati di rivestimento protettivo sul lato di valle	XD3 + XC4 + XC2	C32/40	0,50	(4)	340	-----	32	45
Plinti di fondazione, pareti di pozzi aventi funzione strutturale definitiva ed eseguiti per sottomurazione	XC2	C25/30	0,60	S4	300	CEM IV	32	45
	XC2 + XA1	C28/35	0,55	S4	320	CEM IV	32	45
	XC2 + XA2	C32/40	0,50	S4	320	(3)	32	45
Pali (esclusi quelli prefabbricati), diaframmi e riempimento di pozzi armati	XC2	C25/30	0,60	S5	300	CEM IV	32	75
	XC2 + XA1	C28/35	0,55	S5	320	CEM IV	32	75
	XC2 + XA2	C32/40	0,50	S5	320	(3)	32	75
Sottofondazioni ("magroni"), cls per riempimenti pozzi non armati o debolmente armati	-----	C12/15	-----	-----	-----	-----	-----	-----
cls per opere aventi funzioni provvisoriali	-----	C20/25	-----	-----	-----	-----	-----	(5)

Valutando il copriferro minimo secondo quanto indicato nell'eurocodice 2 si ottiene un copriferro nominale minimo di 34mm.

COPRIFERRO				UNI EN 1992-1-1:2005	
Vita utile di progetto		50	anni		
Copriferro estradosso					
Classe di esposizione (ai fini del copriferro)		XC3	par. 4.2, prosp. 4.1		
Classe di esposizione (ai fini della composizione)		XC3	par. 4.2, prosp. 4.1		
Controllo di qualità speciale della produzione del cls?		No	par. 4.4.1.2, prosp. 4.3N		
Classe strutturale	S	2	par. 4.4.1.2(5)		
Copriferro minimo dovuto al requisito di aderenza (ferri sup)	$C_{min,b,sup}$	24	mm	par. 4.4.1.2(3)	
Copriferro minimo dovuto alle condizioni ambientali	$C_{min,dur}$	15	mm	par. 4.4.1.2(5)	
Margine di sicurezza	$\Delta c_{dur,y}$	0	mm	par. 4.4.1.2(6) e Appendice Nazionale	
Riduzione del copriferro minimo per acciaio inox	$\Delta c_{dur,st}$	0	mm	par. 4.4.1.2(7) e Appendice Nazionale	
Riduzione del copriferro minimo per protezione aggiuntiva	$\Delta c_{dur,add}$	0	mm	par. 4.4.1.2(8) e Appendice Nazionale	
Copriferro nominale minimo - strato superiore		$C_{nom,sup}$	34 mm		
Margine di progetto per gli scostamenti		$\Delta c_{dev,sup}$	10	mm	par. 4.4.1.3(1,3) e Appendice Nazionale
Copriferro minimo		$C_{min,sup}$	24 mm par. 4.4.1.2(2)		
max	$C_{min,b,sup}$	24 mm			
	$C_{min,dur} + \Delta c_{dur,y} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}$	15 mm			
		10 mm			

Per quanto sopra esposto si considera un valore minimo di 35mm, tenuto conto la posizione e l'aggressività ambientale.

All'intradosso, essendo la soletta protetta dalla predalle collaboranti con la soletta pari a 25mm

Tabella C4.1.IV - Copriferri minimi in mm

			barre da c.a. elementi a piastra		barre da c.a. altri elementi		cavi da c.a.p. elementi a piastra		cavi da c.a.p. altri elementi	
C_{min}	C_0	ambiente	$C \geq C_0$	$C_{min} \leq C < C_0$	$C \geq C_0$	$C_{min} \leq C < C_0$	$C \geq C_0$	$C_{min} \leq C < C_0$	$C \geq C_0$	$C_{min} \leq C < C_0$
C25/30	C35/45	ordinario	15	20	20	25	25	30	30	35
C30/37	C40/50	aggressivo	25	30	30	35	35	40	40	45
C35/45	C45/55	molto ag.	35	40	40	45	45	50	50	50

Conglomerato cementizio per predalle collaboranti con la soletta:

- Classe di resistenza C40/50
- Diam. massimo inerte 16 mm
- Classe di consistenza secondo le specifiche di produzione del processo di prefabbricazione
- Classe di esposizione XC4 - XD1

3.2. CALCESTRUZZO SOTTOSTRUTTURE

Conglomerato cementizio per sottofondazioni:

- Classe di resistenza C12/15
- Classe di consistenza -

Conglomerato cementizio per pali di fondazione:

- Classe di resistenza C30/37
- Diam. massimo inerte 32 mm
- Classe di consistenza S5
- Classe di esposizione XC2

Conglomerato cementizio per platee di fondazione di spalle e pile:

- Classe di resistenza C30/37
- Diam. massimo inerte 32 mm
- Classe di consistenza S4
- Classe di esposizione XC2

Conglomerato cementizio per le strutture in elevazione delle spalle:

- Classe di resistenza C32/40
- Diam. massimo inerte 25 mm
- Classe di consistenza S4
- Classe di esposizione XC4 – XF2

Conglomerato cementizio per le strutture in elevazione delle pile:

- Classe di resistenza C32/40
- Diam. massimo inerte 25 mm
- Classe di consistenza S4

- Classe di esposizione XC4 – XF2

Conglomerato cementizio per baggioli:

- Classe di resistenza C35/45
- Diam. massimo inerte 25 mm
- Classe di consistenza S5
- Classe di esposizione XC4 - XD1 (cordoli XC4-XD3)

Si riporta di seguito il calcolo del copriferro come da NTC 2018

			barre da c.a. elementi a piastra		barre da c.a. altri elementi		cavi da c.a.p. elementi a piastra		cavi da c.a.p. altri elementi	
C_{min}	C_o	ambiente	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$
C25/30	C35/45	ordinario	15	20	20	25	25	30	30	35
C30/37	C40/50	aggressivo	25	30	30	35	35	40	40	45
C35/45	C45/55	molto ag.	35	40	40	45	45	50	50	50

- Fondazioni:
 - o Classe Resistenza C30/37
 - o Classe di esposizione XC2 (Ordinaria)
 - o $c_{min} = 20$ mm
 - o $\Delta c_{dev} = 10$ mm
 - o Copriferro minimo da impiegare = $c_{min} + \Delta c_{dev} = 20$ mm + 10 mm = 30 mm
- Spalle e Pile:
 - o Classe Resistenza C32/40
 - o Classe di esposizione XC4 – XF2 (Aggressiva)
 - o $c_{min} = 30$ mm
 - o $\Delta c_{dev} = 10$ mm
 - o Copriferro minimo da impiegare = $c_{min} + \Delta c_{dev} = 30$ mm + 10 mm = 40 mm
- Baggioli:
 - o Classe Resistenza C35/45
 - o Classe di esposizione XC4-XD1 (Aggressiva)
 - o $c_{min} = 30$ mm
 - o $\Delta c_{dev} = 10$ mm
 - o Copriferro minimo da impiegare = $c_{min} + \Delta c_{dev} = 30$ mm + 10 mm = 40 mm

3.3. ACCIAIO ORDINARIO PER ARMATURE

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

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

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

modulo elastico $E_s = 210.000$ MPa

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

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

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

con tensioni di progetto pari a:

- tensioni allo stato limite ultimo

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

- tensioni allo stato limite esercizio

PROGETTAZIONE ATI:

GPI INGEGNERIA
 GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl



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

3.4. ACCIAIO PER CARPENTERIA

La carpenteria metallica sarà realizzata in acciaio patinabile a resistenza alla corrosione migliorata:
tipo S355J2W - per elementi saldati per spessori $t \leq 40 \text{ mm}$;
tipo S355K2W per elementi saldati per spessori $t > 40 \text{ mm}$;
tipo S355J2W - per elementi non saldati, piastre sciolte ed angolari
Gli acciai con spessori $t \leq 40 \text{ mm}$ devono essere conformi alle prescrizioni del D.M. 17.1.2018, dovendo presentare le seguenti caratteristiche:

- tensione di rottura a trazione
- $S355 f_t \geq 510 \text{ MPa}$
- tensione di snervamento $f_y \geq 355 \text{ MPa}$
- $S355 f_y \geq 355 \text{ MPa}$
- modulo elastico $E_s = 210.000 \text{ MPa}$
- Gli acciai con spessori $t > 40 \text{ mm}$ devono essere conformi alle prescrizioni del D.M. 17.1.2018, dovendo presentare le seguenti caratteristiche:
- tensione di rottura a trazione
- $S355 f_t \geq 470 \text{ MPa}$
- tensione di snervamento $f_y \geq 355 \text{ MPa}$
- $S355 f_y \geq 335 \text{ MPa}$
- modulo elastico $E_s = 210.000 \text{ MPa}$

Vengono considerati elementi di carpenteria, quindi caratterizzati dalle specifiche soprariportate anche le predelle metalliche, gli elementi di interfaccia e collegamento degli apparecchi di appoggio.

L'assemblaggio dei conci delle travi principali sarà realizzato mediante giunzioni saldate, secondo quanto riportato negli elaborati progettuali.

3.5. ACCIAIO E COPPIA DI SERRAGGIO DEI BULLONI

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

- vite classe 10.9 (UNI EN 14399-4)
- dado classe 10 (UNI EN 14399-4)
- rosette classe C50 UNI EN 10083-5/6)

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

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

3.6. PIOLI CON TESTA TIPO “NELSON”

I pioli devono essere conformi alle specifiche contenute nel p.to 11.3.4.7 del D.M. 17.01.2018 e nella UNI EN 10025.

Vengono adottati pioli tipo Nelson $\Phi 19$ con altezza $H=200 \text{ mm}$ in acciaio S235J2G3+C450 caratterizzato da:

- resistenza a snervamento dell'acciaio $f_y \geq 350 \text{ MPa}$;
- resistenza a rottura dell'acciaio $f_u \geq 450 \text{ MPa}$;
- allungamento a rottura dell'acciaio maggiore del 15%;

- strizione a rottura dell'acciaio maggiore del 50%.

3.7. GIUNZIONI SALDATE

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

4. 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. 17/1/2018, qui riportata, si farà riferimento alla cat. 3, assumendo una vita nominale pari a $V_N = 50$ anni.

Tab. 2.4.I – Valori minimi della Vita nominale V_N di progetto per i diversi tipi di costruzioni

TIPI DI COSTRUZIONI		Valori minimi di V_N (anni)
1	Costruzioni temporanee e provvisorie	10
2	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	50
3	Costruzioni con livelli di prestazioni elevati	100

La classe d'uso è la IV cui corrisponde un coefficiente d'uso $CU=2$

5. CLASSE DI ESECUZIONE

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

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

La procedura raccomandata per la determinazione della classe di esecuzione avviene in tre fasi:
 Selezione di una classe di importanza, espressa in termini di conseguenze prevedibili sia umane, che economiche o ambientali, di un guasto o di un cedimento di una componente.

Selezione di una categorie 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.

Fattori di amministrazione per la scelta della classe di esecuzione

5.1. CLASSE DI IMPORTANZA

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

CLASSE D'CONSEGUENZA (CCi)	DESCRIZIONE
----------------------------	-------------

PROGETTAZIONE ATI:

GPI INGEGNERIA
 GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl


cooprogetti

 **engeko**


 Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

Pag. 11 di 220

CC3	Impatto elevato	Gravi conseguenze per perdite di vite umane, economiche o sociali. Oppure gravi conseguenze per l'ambiente
CC2	impatto medio	Conseguenze di media entità per perdite di vite umane, economiche, sociali, oppure considerevoli conseguenze per l'ambiente.
CC1	basso impatto	Lievi conseguenze per perdite di vite umane, economiche, sociali, oppure basse o trascurabili conseguenze per l'ambiente.

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 acciai con grado ≥ 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

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

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

CATEGORIA DI SERVIZIO (SC)		DEFINITE IN BASE ALLE SOLLECITAZIONI PREVISTE (dinamiche / statiche)	ESEMPI
SC1	sollecitazione statica	- Strutture e componenti progettati per azioni quasi-statiche	(Esempio: Edifici)
		- Strutture e componenti per connessioni progettate per resistere ad azioni simiche in regioni a bassa intensità sismica e DCL	DCL: Comportamento strutturale poco dissipativo (EN 1998 – Prospetto 6.1)
		- Strutture e componenti progettati per azioni a fatica da gru (Classe S0)	
SC2	sollecitazione dinamica 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 – Prospetto 6.1) DCM: mediamente dissipativo DCH: Altamente dissipativo

Determinazione della classe di esecuzione per la carpenteria metallica

- CLASSE DI CONSEGUENZA = CC2
- CLASSE DI SERVIZIO = SC2
- CATEGORIA DI PRODUZIONE = PC2

CLASSE DI ESECUZIONE

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

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

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

6. ANALISI DEI CARICHI DI PROGETTO

Elenco delle condizioni Elementari di Carico

Si calcola l'opera sottoposta alle azioni indotte da:

- g1 peso proprio delle strutture: Acciaio-cls. di soletta
- g2 carichi permanenti portati: pavimentazione, guardrails, marciapiedi, parapetti, cordoli
- $\epsilon 1$ distorsioni di progetto
- $\epsilon 2$ ritiro del calcestruzzo
- $\epsilon 3$ variazioni termiche differenziali: Acciaio-cls.
- $\epsilon 4$ effetti viscosi
- $\epsilon 5$ 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
- q8 azioni sui parapetti – urto di veicolo in svio

Tali azioni saranno combinate secondo le prescrizioni delle normative vigenti.

6.1. PESO PROPRIO DELLE STRUTTURE (G1)

La sezione tipo dell'impalcato ha le seguenti caratteristiche

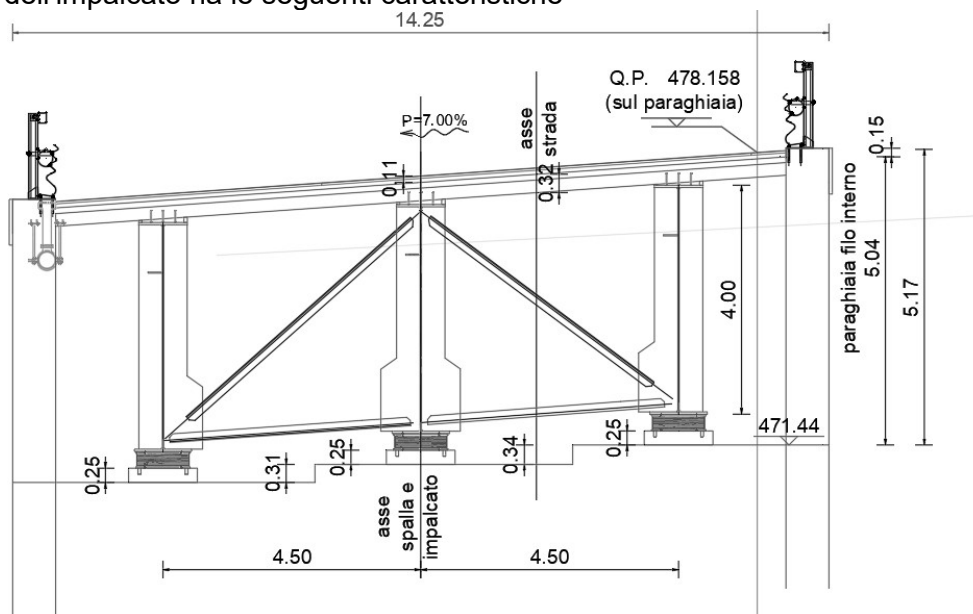


Figura 6.3 sezione tipo.

Larghezza impalcato (interasse travi)	14.25 m
Cordoli	0.75 m
h marciapiede carreggiata	0.16 m
	12.75 m

La soletta è eseguita su predalle metallica con spessore complessivo di 320mm comprensivo dello spessore del fondello della predalle di 70mm.

Per la determinazione dei carichi permanenti si sono adottati i seguenti pesi specifici dei materiali:

Peso getto cls	25 kN/mc
Peso pavimentazione	24 kN/mc
acciaio	78.5 kN/mc

Di seguito si riporta l'entità dei carichi a mq:

Soletta (getto+predalle) $25 \times 0.32 = 8 \text{ kN/m}^2$

Predalle $25 \times 0.07 = 1.75 \text{ kN/m}^2$

La carpenteria metallica delle travi è applicata sugli elementi che costituiscono la trave, si adotta una incidenza di 2.5 kN/mq , pertanto il carico applicato sulla singola trave è pari a $14.25 \times 2.5 / 3 = 12 \text{ kN/m}$

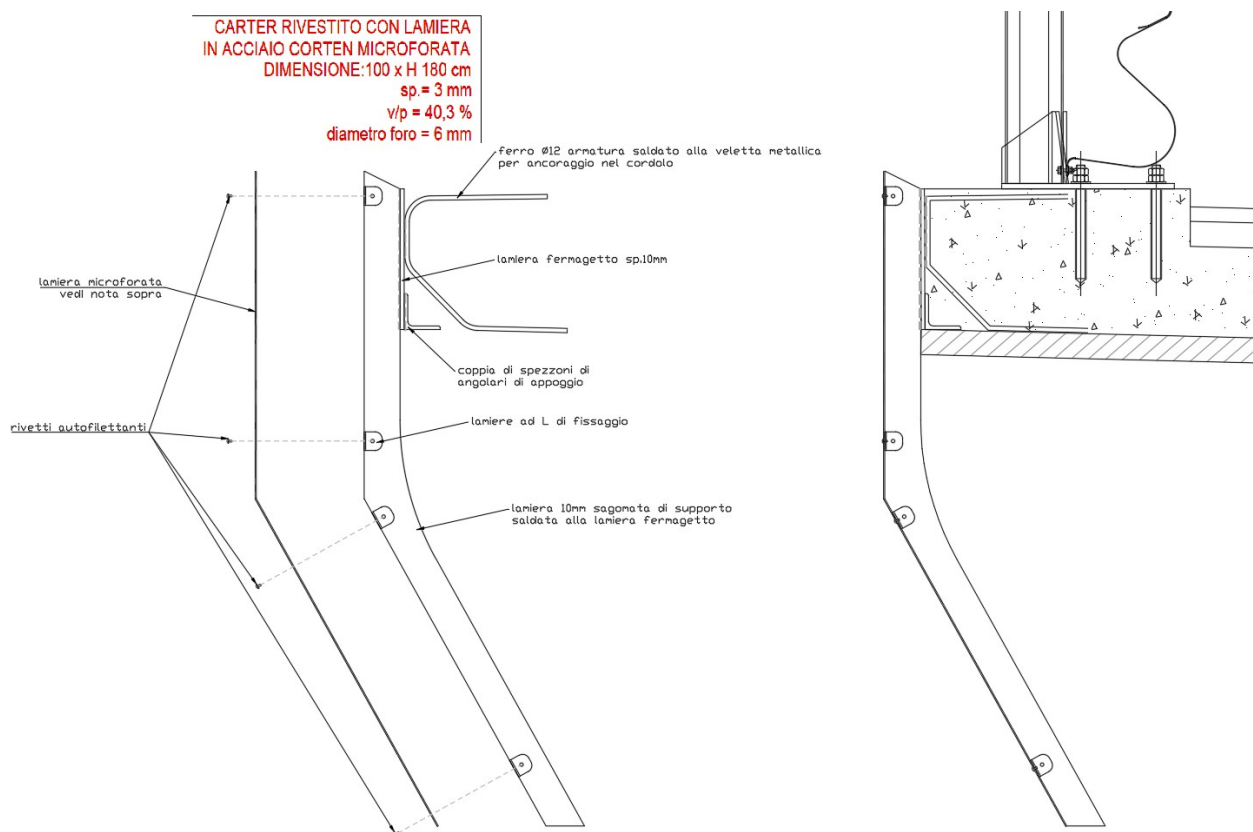
Il getto della soletta è stato considerato per tutta la larghezza del tratto carrabile. Il getto della rimanente parte e dei cordoli viene considerato nella fase G2.

6.2. PESO PROPRIO FINITURE E PAVIMENTAZIONE (G2)

In questa condizione di carico viene considerato il getto della rimanente parte dei cordoli e dei seguenti carichi permanenti così definiti ed applicati ai traversi:

I carichi unitari permanentemente portati così definiti sulla sezione tipica

- Pavimentazione tratto carrabile: $24 \times 0.11 = 2.64 \text{ kN/m}^2$ considerando uno spessore di 11cm
- Cordolo spessore 16cm e getto soletta rimanente 25cm : $25 \times (0.16 + 0.25) = 10.25 \text{ kN/m}^2$
- Guardrail 1.5 kN/m
- Smaltimento acque (tubo $\phi 300$ riempito al 50%): $0.2 + 0.5 \times 0.07 \times 10 = 0.55 \text{ kN/m}$
- Carter metallico (vedi schema sotto) : 0.8 kN/m



6.3. EFFETTI DI RITIRO E VISCOSITÀ DEI CALCESTRUZZI (E2)

La deformazione totale da ritiro viene calcolata con le formule da eurocodice e applicata tramite una analisi construction stage.

Soletta				
Larghezza	[mm]	11250	Area getto [mm ²]	2812500
spessore di getto	[mm]	250	h0 [mm]	500
Perimetro	[mm]	11250		

RITIRO

RH - umidità relativa	70%	
f_{ck}	35	MPa
f_{cm}	43	MPa
f_{ctm}	3.21	MPa
f_{cfm}	3.85	MPa
E_c	34077	MPa
Classe cemento	N	-
ϵ_{cd}	3.41E-04	deformazione di base di ritiro per essiccamento
K_h	0.700	
$\epsilon_{cd,inf}$	2.39E-04	deformazione di ritiro per essiccamento
$\epsilon_{ca,inf}$	6.25E-05	deformazione per ritiro autogeno
α	1.00E-05	coefficiente di dilatazione termica del cls ($^{\circ}C^{-1}$)
ϵ_{cs}	3.01E-04	deformazione totale per ritiro

Di seguito si riportano gli input del software

Name : Code :

European

Characteristic compressive cylinder strength of concrete at the age of 28 days (f_{ck}) : N/mm²

Relative Humidity of ambient environment (40 - 99) : %

Notional size of member : mm

$h = 2 * A_c / u$ (A_c : Section Area, u : Perimeter in contact with atmosphere)

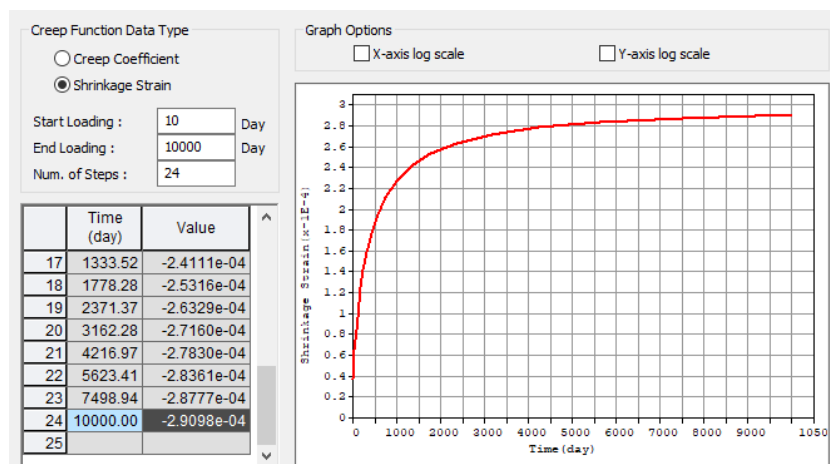
Type of cement

☐ Class S ☒ Class N ☐ Class R

Type of code

☐ EN 1992-1 (General Structure) ☒ EN 1992-2 (Concrete Bridge) ☐ Use of silica-fume

Age of concrete at the beginning of shrinkage : day



L'azione di ritiro è applicata alla soletta dell'elemento sezione mista considerando il modulo elastico differito del cls della soletta per la fase di ritiro.

Le sollecitazioni agenti nella trave a sezione mista sono calcolate in automatico dal software durante le fasi della analisi CS

6.4. EFFETTI DELLE VARIAZIONI TERMICHE (E3)

6.4.1. VARIAZIONI TERMICHE UNIFORMI ΔT_N

Il range di temperature indicato nelle NTC 2018 per il sito in esame è il seguente

Zona II

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

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

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

Cui corrisponde un range, essendo la zona di Arezzo a quota di 475m:

$$T_{\min} = -8 - 6 \cdot 450 / 1000 = -10.8^\circ$$

$$T_{\max} = 42 - 2 \cdot 450 / 1000 = 41.4^\circ$$

Fissando T_0 a 15.0°C , dedotto dall'Annesso nazionale dell'Eurocodice coerente con il valore indicato dal D.M. 17.1.2018 par. 3.5.4, si ottiene l'escursione termica effettiva subita dall'impalcato:

- $\Delta T_{N\text{comp}} = T_0 - T_{\min} = 15 - (-10.8) = 25.8^\circ\text{C}$
- $\Delta T_{N\text{exp}} = T_{\max} - T_0 = 41.4 - 15 = +26.4^\circ\text{C}$

a cui corrisponde complessivamente un'escursione pari a:

$$\Delta T_N = 52.2^\circ\text{C}.$$

6.4.2. VARIAZIONI TERMICHE DIFFERENZIALI ΔT_M

Valutazione con eurocodice 1991-1-5 – parag. 6.1.4

Per la determinazione del gradiente di temperatura si farà riferimento all'approccio 1.

Per ponti di tipo 2 a sezione composta i valori caratteristici delle variazioni lineari di temperatura (gradiente tra intradosso ed estradosso) risultano:

Type of Deck ^(a)	Top warmer than bottom $\Delta T_{M,\text{heat}} [^\circ\text{C}]$	Bottom warmer than top $\Delta T_{M,\text{cool}} [^\circ\text{C}]$
Type 1. Steel deck	18	13
Type 2. Composite deck	15	18
Type 3. Concrete deck:		
- concrete box girder	10	5
- concrete beam	15	8
- concrete slab	15	8

PROGETTAZIONE ATI:

GPI INGEGNERIA
 GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl



$$\Delta T_{M,heat} = 15.0 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta T_{M,cool} = -18.0 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Il coefficiente riduttivo di $\Delta T_{M,heat}$ concesso per tenere conto dello spessore del manto di asfaltatura (ponti di tipo 2 - $k_{sur} = 1.0$ per spessore compreso tra 100mm e 150mm) non apporta variazioni ai valori caratteristici:

$$k_{sur} \times \Delta T_{M,heat} = 15.0 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad \text{estradosso più caldo dell'intradosso}$$

$$k_{sur} \times \Delta T_{M,cool} = -18.0 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad \text{estradosso più freddo dell'intradosso}$$

6.5. EFFETTI DOVUTI ALLA VISCOSITÀ (E4)

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

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

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

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

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

Con:

RH umidità relativa in %;

$$\beta(f_{cm}) = \frac{16.8}{\sqrt{f_{cm}}}$$

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;

t₀ età del calcestruzzo, in giorni, al momento dell'applicazione del carico; t - t₀ la durata non corretta del carico, in giorni;

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

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

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

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

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

Con:

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

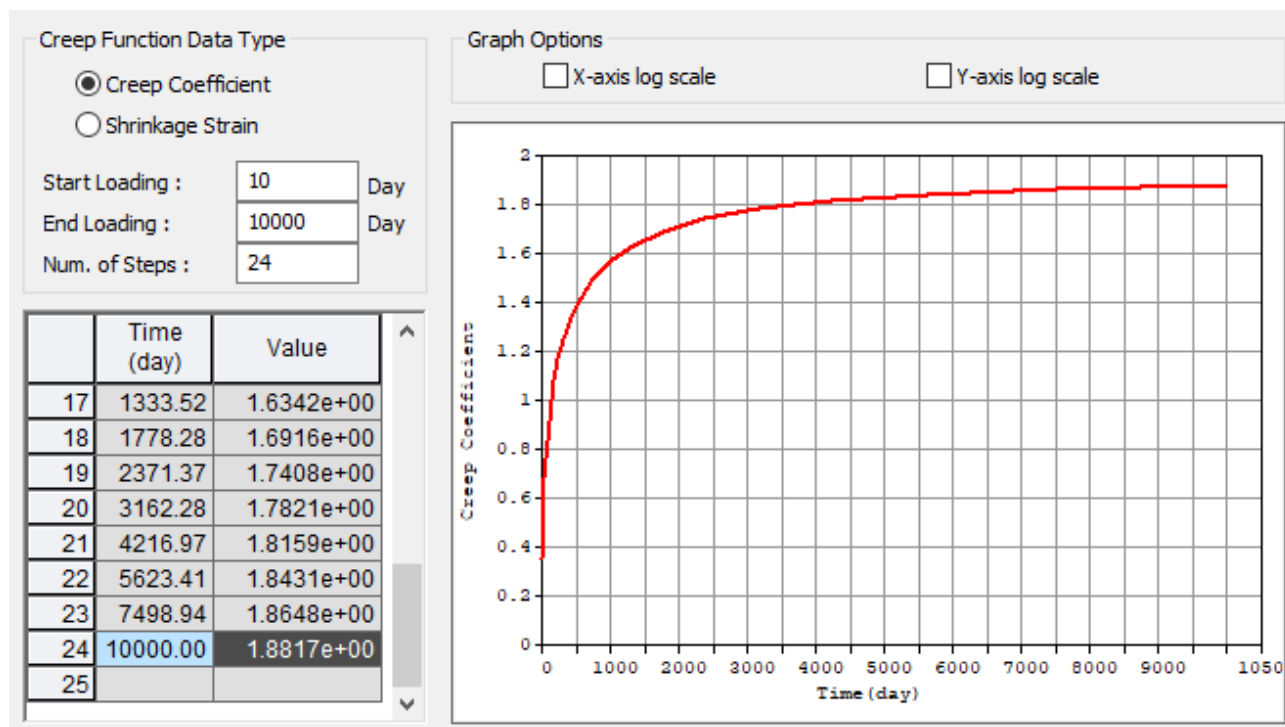
α esponente che dipende dal tipo di cemento:

= -1 per cemento di classe S;

= 0 per cemento di classe N;

= 1 per cemento di classe R.

Anche in questo caso il coefficiente di viscosità viene calcolato dal software in accordo a quanto riportato nelle formule precedenti, si riporta di seguito l'andamento del coeff. nel tempo:



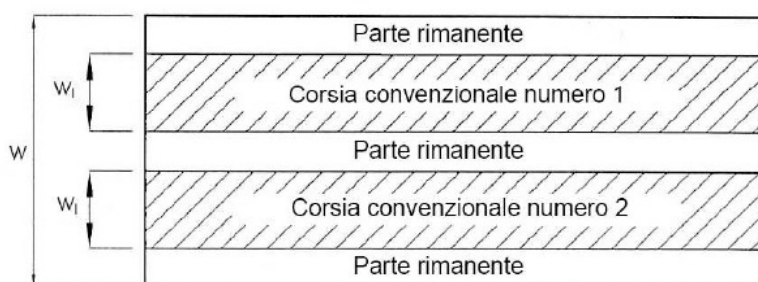
6.6. EFFETTI DEI CEDIMENTI DIFFERENZIALI (E5)

Le fondazioni sono di tipo profondo e pertanto cedimenti di significativa entità non sono attesi, in ogni caso si applica cautelativamente un cedimento differenziale di entità pari ad 1/5000 della luce maggiore che afferisce alla sottostruttura.

6.7. CARICHI MOBILI (Q1)

I carichi variabili da traffico sono definiti dagli Schemi di Carico descritti nel § 5.1.3.3.3 NTC18, disposti su corsie convenzionali.

Le larghezze w_l 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 NTC18.



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

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

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

6.7.1. SCHEMA DI CARICO

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

Schema di Carico 1: è costituito da carichi concentrati su due assi in tandem, applicati su impronte di pneumatico di forma quadrata e lato 0,40 m, e da carichi uniformemente distribuiti. Questo schema è da assumere a riferimento sia per le verifiche globali, sia per le verifiche locali, considerando un solo carico tandem per corsia, disposto in asse alla corsia stessa. Il carico tandem, se presente, va considerato per intero.

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

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

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

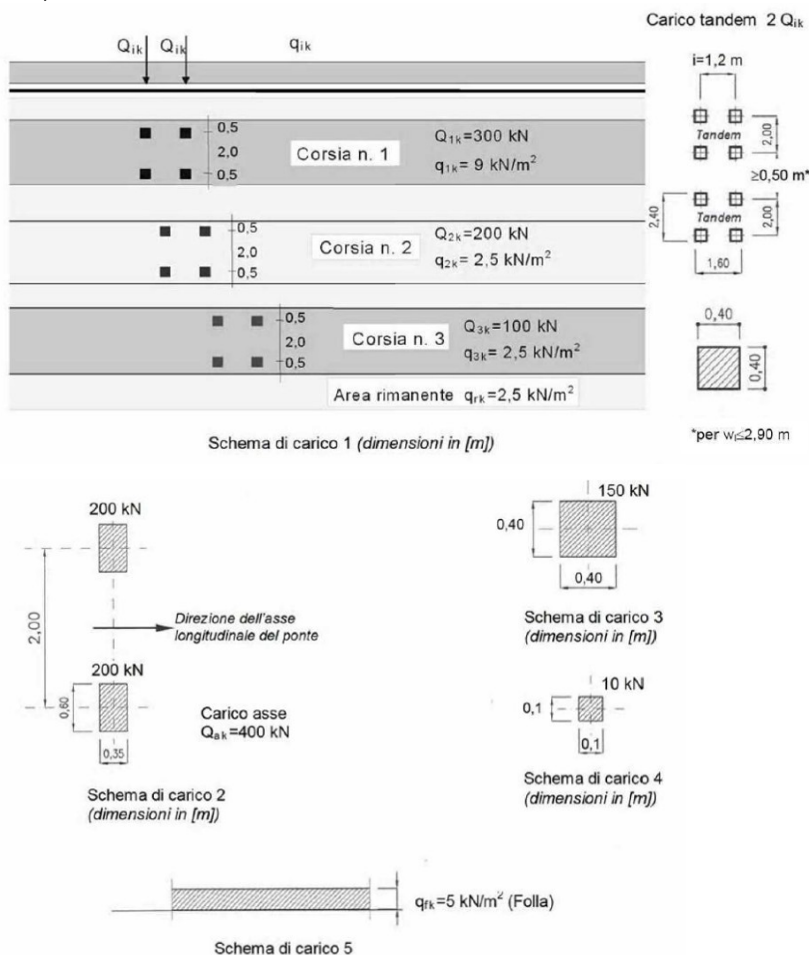
Schema di Carico 5: costituito dalla folla compatta, agente con intensità nominale, comprensiva degli effetti dinamici, di 5,0 kN/m². Il valore di combinazione è invece di 2,5 kN/m². Il carico folla deve essere applicato su tutte le zone significative della superficie di influenza, inclusa l'area dello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

Categoria stradale

Il ponte in oggetto è definito di Categoria 1°.

6.7.2. 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.



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 (NTC18):

Posizione carico asse	Q_{1k} [kN]	q_{1k} [kN/m ²]
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 massimizzano le sollecitazioni su ogni singolo elemento strutturale principale è automaticamente svolta dal

PROGETTAZIONE ATI:

GPINGEGNERIA
GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl

cooprogetti

engeko

Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

programma di calcolo attraverso l'analisi della linea di influenza, una volta assegnate le caratteristiche in termini di geometria, posizione e pesi di ciascuna colonna di carico.
Per quanto riguarda la disposizione trasversale dei carichi, tenuta in considerazione che la struttura portante dell'impalcato è costituita da una coppia di travi con uno schema di ripartizione a graticcio si considerano le seguenti disposizioni di carico trasversale..

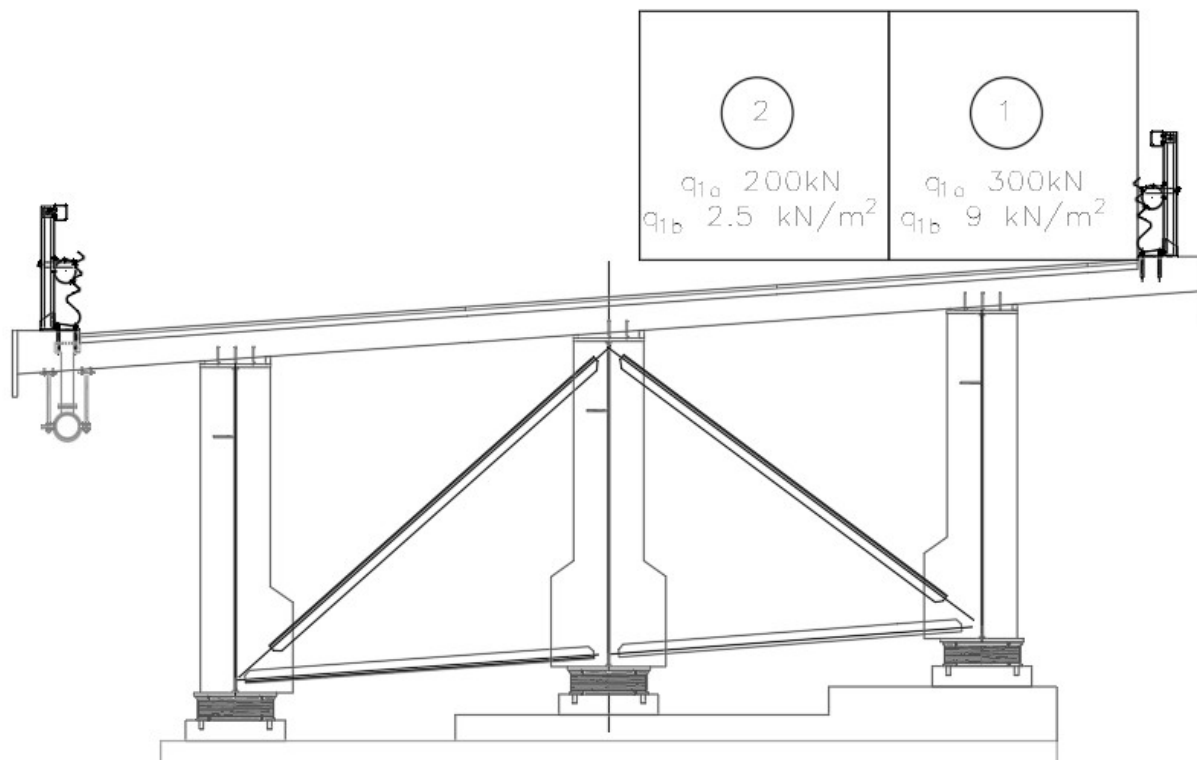


Figura 6.4. condizione di carico eccentrico

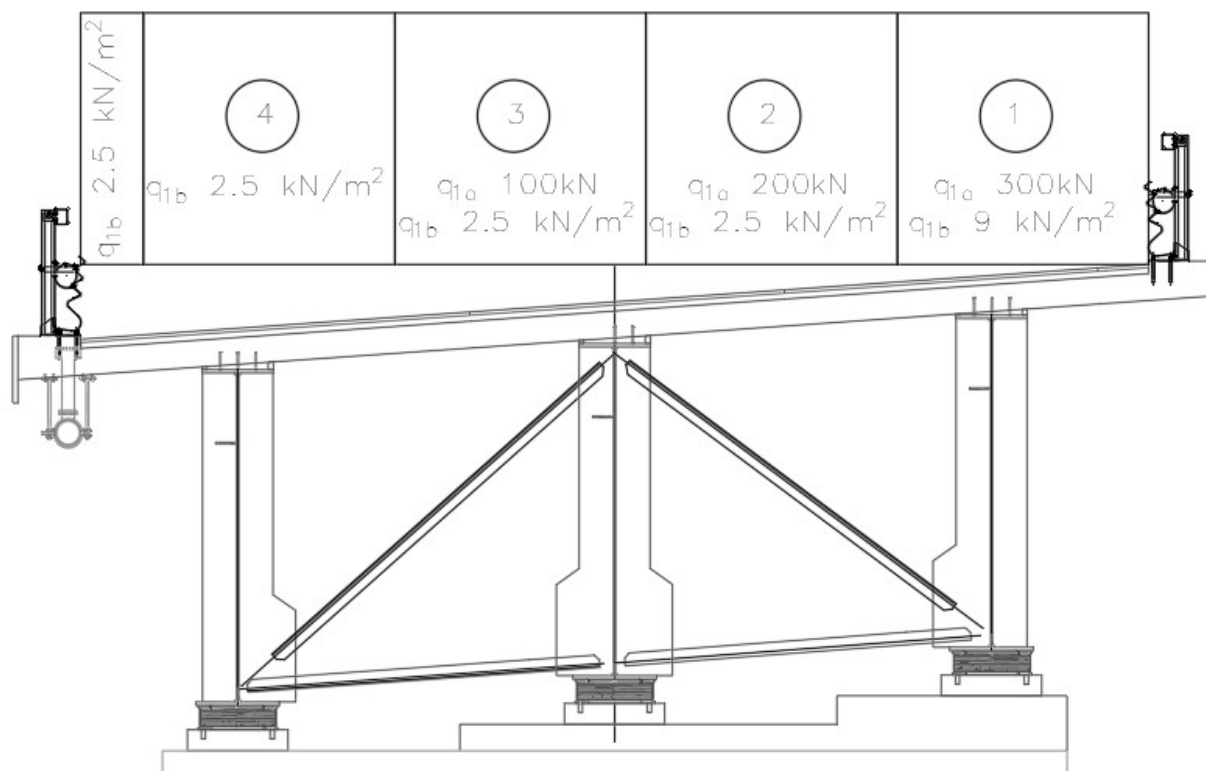


Figura 6.5. condizione con carico centrato

Per il viadotto in oggetto L_r è pari a 0.75m cui corrisponde un carico lineare di 1.875 kN/m.
Per il calcolo della soletta sono stata considerate ulteriori condizioni, si veda il capitolo specifico.

6.8. AZIONI DA URTO DI VEICOLI IN SVIO

Le azioni per urto di veicoli in svio sulle barriere di contenimento saranno quelle previste dalle NTC2018 al paragrafo § 3.6.3.3.2.

Forze causate da collisioni accidentali sugli elementi di sicurezza: forza orizzontale equivalente di collisione pari a 100kN:

Per le barriere metalliche, se nota la tipologia che effettivamente sarà installata (con specifiche tecniche delle sue parti strutturali in base alle schede del modello commerciale – almeno la sezione trasversale del montante e il tipo di acciaio in cui è realizzata), si potranno invece fare delle considerazioni diverse, aggiuntive, riguardanti le sollecitazioni plastiche effettivamente trasmesse (limite superiore) aumentate del fattore di amplificazione pari a 1.50 come determinato in § 5.1.3.10 delle NTC2018:

[...] il sistema di forze orizzontali può essere determinato con riferimento alla resistenza caratteristica degli elementi strutturali principali coinvolti nel meccanismo d'insieme della barriera e deve essere applicato ad una quota h , misurata dal piano viario, pari alla minore delle dimensioni h_1 e h_2 , dove $h_1 = (\text{altezza della barriera} - 0,10\text{m})$ e $h_2 = 1,00$ m. Nel dimensionamento degli elementi strutturali ai quali è collegata la barriera si deve tener conto della eventuale sovrapposizione delle zone di diffusione di tale sistema di forze, in funzione della geometria della barriera e delle sue condizioni di vincolo. Per il dimensionamento dell'impalcato, le forze orizzontali così determinate devono essere amplificate di un fattore pari a 1,50. Il coefficiente parziale di sicurezza per la combinazione di carico agli SLU per l'urto di veicolo in svio deve essere assunto unitario.

6.8.1. BARRIERA BORDO PONTE INTEGRATA

La massima azione tagliante alla base del montante (estradosso cordolo) causata dall'urto di un veicolo in svio può essere determinata con la seguente relazione:

$$F_{urto} = \frac{M_{pl}}{h^*} = \frac{M_{pl}}{h - h_R - h_C}$$

Dove:

- M_{pl} è il momento plastico del montante calcolato con la resistenza caratteristica, calcolato come:

$$M_{pl} = W_{pl} \cdot f_y$$

- h^* altezza di applicazione della forza da urto rispetto alla sezione di plast., calcolata come:

$$h^* = h - h_R - h_C$$

- h altezza della forza di urto sulla superficie di rotolamento, pari a 1.00m (NTC2018);
- h_B altezza della forza F_{urto} rispetto all'estradosso del cordolo;
- h_C altezza del cordolo sulla superficie di rotolamento;
- h_R altezza dell'irrigidimento del nodo e della piastra di base.

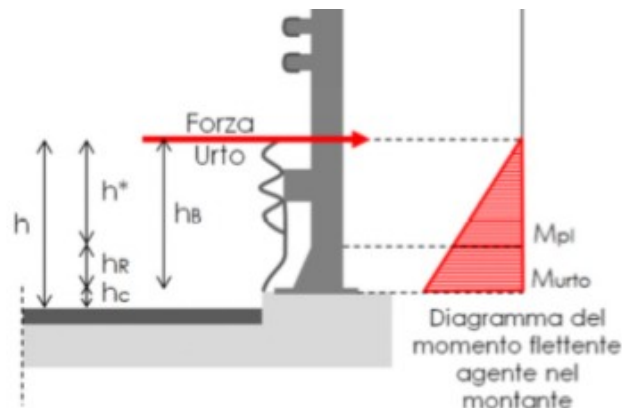


Figura 6.6. Determinazione delle sollecitazioni alla base del montante

Nota la forza orizzontale che plasticizza il montante, è possibile determinare il momento trasferito all'estradosso del cordolo:

$$M_{urto} = F_{urto} \cdot h_B = M_{pl} \cdot \left(1 + \frac{h_R}{h^*}\right)$$

I valori di taglio e momento ad estradosso cordolo così ottenuti sono quindi amplificati attraverso il fattore di sovrarresistenza pari a 1.5, in accordo al §5.1.3.10 delle NTC18 di seguito richiamato:

[...] Per il dimensionamento dell'impalcato, le forze orizzontali così determinate devono essere amplificate di un fattore pari a 1,50. Il coefficiente parziale di sicurezza per la combinazione di carico agli SLU per l'urto di veicolo in svio deve essere assunto unitario.

Tipo di barriera	Tipo di acciaio impiegato	W_{pl} [cm ³]	M_{pl} [kNm]	h_R [m]	h_c [m]	h^* [m]	h_b [m]	F_{URTO} [kN]	M_{URTO} [kNm]	Fattore di sovr. [-]	V_{Ed} [kN]	M_{Ed} [kNm]
Turbossider	S275JR	83.0	22.83	0.19	0.16	0.65	0.84	24.54	23.32	1.5	36.81	34.97

Tabella 6.1 Azioni ad estradosso cordolo generate da urto per veicolo in svio

Le azioni da urto per veicolo in svio qui definite sono utilizzate per le verifiche di seguito proposte; l'eventuale impiego di barriere di sicurezza con specifiche differenti necessità di opportuna revisione dell'analisi condotta.

In particolare, nel modello, verrà presa in considerazione la contemporanea plasticizzazione di n.3 montanti consecutivi.

6.8.1. AZIONI DA CARICHI MOBILI

In base a quanto previsto da NTC2018 § 5.1.3.10, deve essere considerata una combinazione di carico nella quale al sistema di forze orizzontali, equivalenti all'effetto dell'azione d'urto sulla barriera di sicurezza stradale, si associa un carico verticale isolato sulla sede stradale costituito dallo **Schema di Carico 2**, posizionato in adiacenza alla barriera stessa e disposto nella posizione più gravosa.

Si considera quindi la presenza di una impronta di dimensioni 0.60x0.35m (0.35m in direzione parallela all'asse longitudinale del ponte) gravata da un carico complessivo di 200kN in adiacenza al montante considerato.

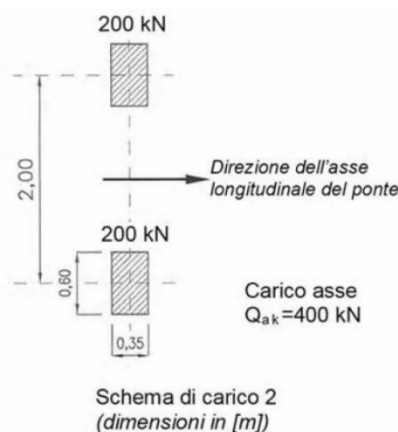


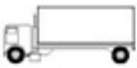
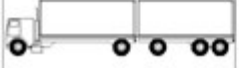
Figura 6-7 - Schema di carico 2

Tale impronta è stata diffusa a 45° attraverso la pavimentazione fino a metà soletta come mostrato nelle seguenti immagini.

6.9. CARICO DA TRAFFICO PER VERIFICHE A FATICA

Con riferimento a quanto prescritto dalle NTC 2018, in funzione del limitato carico di traffico previsto per il ponte, si fa riferimento al modello di carico a fatica 2 previsto al punto 5.1.4.3 del DM

17/1/2018. Si adotta pertanto il più gravoso dei mezzi riportati in tabella 5.1.VII, considerato viaggiante da solo sulla corsia convenzionale (massima eccentricità trasversale) per la verifica sulla trave principale.

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

Veicolo schema di carico a fatica 2

Coefficienti parziali per la resistenza a fatica

I valori dei coefficienti γ_{Mf} adottati nelle verifiche a fatica sono riportati nella seguente tabella, estratta dalla circolare delle NTC18.

Coefficienti parziali di sicurezza

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

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

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

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

6.9.1. METODI DI VERIFICA

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

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

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

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.

6.9.2. VERIFICA DEI DETTAGLI DI FATICA

Nelle verifiche a fatica le tensioni considerate sono coerenti con quelle alle quali è riferita la curva S-N del dettaglio.

Si veda capitolo specifico della presente relazione.

6.10. AZIONE DI FRENAMENTO O ACCELERAZIONE (Q3)

Secondo quanto riportato nel DM 17 gennaio 2018 paragrafo 5.1.3.5, la forza orizzontale dovuta al frenamento dei veicoli per l'impalcato in questione diviene:

$$Q3 = 0.6 \times 2 \times 300 + 0.1 \times 24.9 \times 9 \times 3 = 427.23 \text{ kN}$$

L'azione viene ripartita sui noi dei traversi al centro della carreggiata.

6.11. AZIONE CENTRIFUGA (Q4)

Non rilevante.

6.12. AZIONE DEL VENTO (Q5)

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

6.12.1. VELOCITÀ DI RIFERIMENTO

La velocità di riferimento v_b assunta nei calcoli è il valore caratteristico della velocità del vento a 20 m dal suolo su un terreno di categoria di esposizione II, mediata su 10 minuti e riferita ad un periodo di ritorno di 50 anni.

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

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

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

dove:

$v_{b,0}$, a_0 , k_a sono parametri forniti nella norma e legati alla regione in cui sorge la costruzione in esame;

a_s è l'altitudine sul livello del mare (in m) del sito ove sorge la costruzione.

Zona	Descrizione	$v_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_s
1	Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)	25	1000	0,40
2	Emilia Romagna	25	750	0,45
3	Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)	27	500	0,37
4	Sicilia e provincia di Reggio Calabria	28	500	0,36
5	Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	750	0,40
6	Sardegna (zona a occidente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	500	0,36
7	Liguria	28	1000	0,54
8	Provincia di Trieste	30	1500	0,50
9	Isole (con l'eccezione di Sicilia e Sardegna) e mare aperto	31	500	0,32

La Toscana è in zona 3 cui corrisponde una $v_{b,0} = 27$ m/sec

Pressione cinetica di riferimento

La pressione cinetica di riferimento q_b (in N/m²) è data dall'espressione:

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

dove:

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

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

6.12.2. PRESSIONE DEL VENTO

La pressione del vento è data dall'espressione:

$$p = q_b \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$$

dove:

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

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

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

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

6.12.3. 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:

$$c_e(z) = k_{r2} \cdot c_t \ln(z/z_0) [7 + c_t \ln(z/z_0)] \text{ per } z \geq z_{min}$$

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

dove:

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

ct è il coefficiente di topografia.

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

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

ZONE 1,2,3,4,5						
	costa					
	mare					
	2 km	10 km	30 km	500m	750m	
A	--	IV	IV	V	V	V
B	--	III	III	IV	IV	IV
C	--	*	III	III	IV	IV
D	I	II	II	II	III	**
* Categoria II in zona 1,2,3,4 Categoria III in zona 5						
** Categoria III in zona 2,3,4,5 Categoria IV in zona 1						

Nel caso in esame, vista l'ubicazione del sito posto oltre 30 km dalla costa ad una quota inferiore a 500m, si è considerata una categoria di esposizione II.

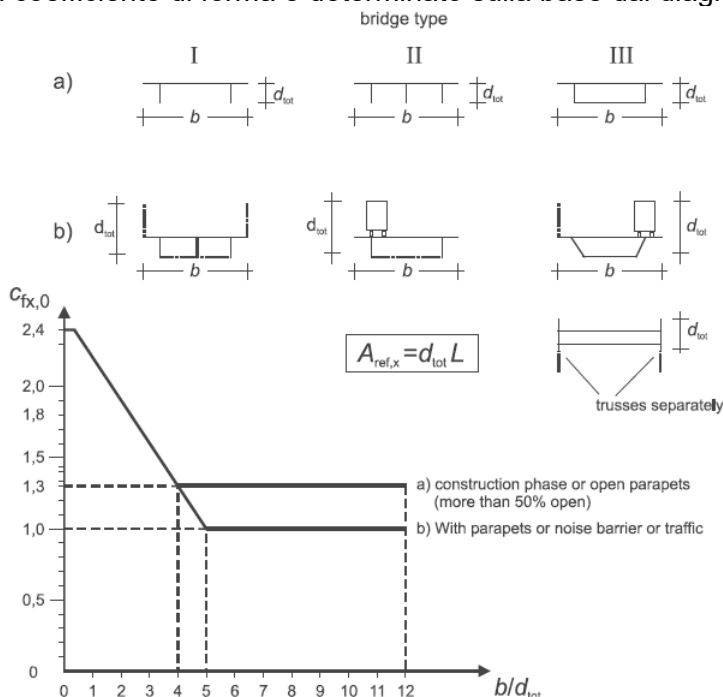
Il coefficiente di topografia ct è posto generalmente pari a 1, sia per le zone pianeggianti sia per quelle ondulate, collinose e montane.

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.	

Si adotta per la zona del ponte una Classe D.

Coefficienti di forma

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



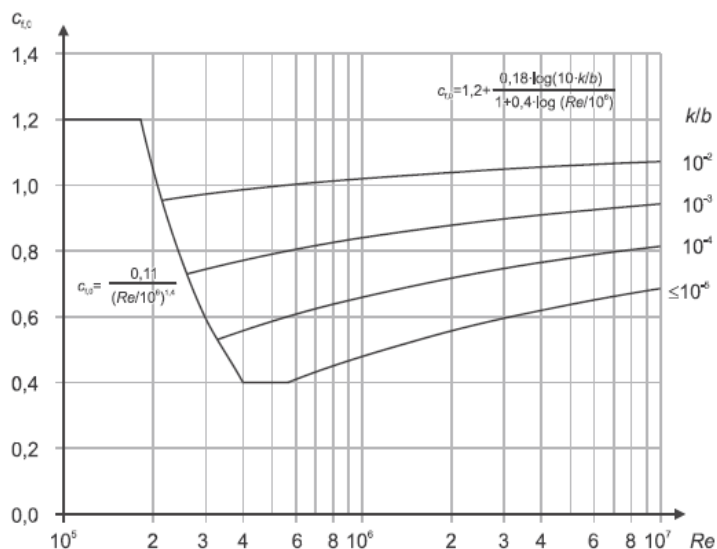
Per il ponte in oggetto, conforme alla tipologia b perché soggetto al traffico, il coefficiente di forma è assunto pari a:

Ponte scarico = 1.82, essendo il rapporto $b/d = 14.25/(6.02) = 2.37$.

Ponte carico = 1.95, essendo il rapporto $b/d = 14.25/(7.3) = 1.95$.

Il guardrail aperto è fattorizzato per 0.3 così come indicato nella EN 1991-1-4 al paragrafo 8.3.1 al punto 4.a.4

Per il fusto circolare della pila il coefficiente di forma può essere valutato dalla formulazione seguente (UNI ENV 1991-2-4:2010) in base al numero di Reynolds



Essendo il numero di reynolds pari a :

$$Re = \frac{b \cdot v(z_0)}{v}$$

diametro	=
b	3
v	1.50E-05
qp	76.62
ce(z)	2.73
Vpicco	11.07
Re	1476269.55

Da cui si ottiene un coefficiente di forma pari a 1.29.

coefficiente per sezione circolari		
Reynolds	Re	1.48E+06
	k	1
	k/b	0.33
Controlla nella tabella a fianco	Cf,0	1.29

6.12.4. AZIONE DA VENTO

L'azione da vento può essere convenzionalmente assimilata ad una carico statico diretto ortogonalmente e/o verticalmente all'asse del ponte. Come superficie investita orizzontalmente è stata presa in considerazione la situazione con ponte sia carico (con sagoma veicolare) sia scarico, mentre la superficie verticale non risente del traffico veicolare.

Le superfici di esposizione dell'impalcato al vento sono state calcolate in accordo all'Eurocodice UNI EN 1991-1-4:2005 par. 8.3.

Tenuta in considerazione la bassa altezza del suolo e l'ingombro limitato dei telai delle sottostrutture, l'azione su di essi viene trascurata.

Di seguito vengono riportati i parametri considerati con riferimento agli elaborati grafici di progetto.

Per la determinazione dell'area di riferimento si è valutata graficamente la sagoma.

INPUT DATI DI PROGETTO			
Proprietà della costruzione	Costruzione di rilevante importanza		
Zona di riferimento	Zona 3		
Classe di rugosità	Classe D		
Categoria di esposizione	Categoria II		
Altitudine del sito	(valore massimo: 1500)	a_s	475 m.s.l.m.
Coefficiente di topografia	(valore consigliato: 1)	c_t	1.00
Coefficiente dinamico	(valore consigliato: 1)	c_d	1.00
CALCOLO DELL'AZIONE DEL VENTO			
Periodo di ritorno	T_R	100	anni
Vita nominale della costruzione	V_N	100	anni
Velocità base di riferimento al livello del mare	$v_{b,0}$	27.00	m/s
Parametri (funzione della zona geografica)	a_0	500	m
	k_a	0.37	s ⁻¹
Coefficiente di altitudine	c_a	1.00	
Velocità di base di riferimento	v_b	27.00	m/s
Coefficiente di ritorno	c_r	1.06	
Velocità di riferimento del vento	v_r	28.62	m/s
Fattore di terreno (dip. da categoria di esposizione)	k_r	0.19	
Lunghezza di rugosità (dip. da categoria di esposizione)	z_0	0.05	m
Altezza minima (dip. da categoria di esposizione)	z_{min}	4.00	m
Densità media di massa dell'aria	ρ	1.25	kg/m ³
Pressione cinetica di riferimento	q_r	0.512	kN/m ²

La pressione di picco di progetto, senza coefficiente di forma, è pari a:

$$p = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 512.0 \times 2.70 \times 1 = 1382.73 \text{ N/m}^2$$

dove:

- q_b è la pressione cinetica di riferimento di cui al § 3.3.6 D.M. 17/01/18;
- c_e è il coefficiente di esposizione di cui al § 3.3.7 D.M. 17/01/18;
- c_p è il coefficiente dinamico

le pressioni sono pertanto pari a :

$$p \text{ scarico} = 1382.73 \times 1.82 = 2516 \text{ N/m}^2$$

$$p \text{ carico} = 1382.73 \times 1.95 = 2696 \text{ N/m}^2$$

La distribuzione dell'azione del vento possono essere di seguito riassunte secondo i seguenti schemi:

Ponte scarico con applicazione sulla trave esterna.

L'azione complessiva per metro di impalcato è pari a $P = 2516 \times (6.02) = 15146 \text{ N/m}$

Applicato sulla trave sopra vento.

Ponte carico con applicazione sulla trave esterna e sulla sagoma di traffico.

L'azione per metro di impalcato è pari a $P=2696 \times (7.3)=20900$ N/m applicato sulla trave più esposta.

Sul fusto della pila la pressione è pari a $1.382 \times 1.29 = 1.781$ kN/m²

L'azione lineare è pari a $1.781 \times 3 = 5.33$ kN/m

6.13. AZIONE SISMICA (Q6)

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento VR che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale VN per il coefficiente d'uso CU.

Si ottiene pertanto il periodo di riferimento: $VR = VN \times CU = 50 \times 2 = 100$ anni

Per il terreno e le caratteristiche topografiche si sono assunti seguenti parametri:

Terreno tipo E

Classe topografica T1

La struttura si trova in corrispondenza delle seguenti coordinate geografiche:

FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

☒ Ricerca per coordinate

LONGITUDINE
11.93227

LATITUDINE
43.41657

☐ Ricerca per comune

REGIONE
Toscana

PROVINCIA
Arezzo

COMUNE
Arezzo

Elaborazioni grafiche

Grafici spettri di risposta

Variabilità dei parametri

Elaborazioni numeriche

Tabella parametri

Nodi del reticolo intorno al sito

Reticolo di riferimento

Controllo sul reticolo
☐ Sito esterno al reticolo
☐ Interpolazione su 3 nodi
☒ Interpolazione corretta

Interpolazione
 superficie rigata

La "Ricerca per comune" utilizza le coordinate ISTAT del comune per identificare il sito. Si sottolinea che all'interno del territorio comunale le azioni sismiche possono essere significativamente diverse da quelle così individuate e si consiglia, quindi, la "Ricerca per coordinate".

INTRO

FASE 1

FASE 2

FASE 3

FASE 2. SCELTA DELLA STRATEGIA DI PROGETTAZIONE

Vita nominale della costruzione (in anni) - V_N info
Coefficiente d'uso della costruzione - C_U info

Valori di progetto

Periodo di riferimento per la costruzione (in anni) - V_R info

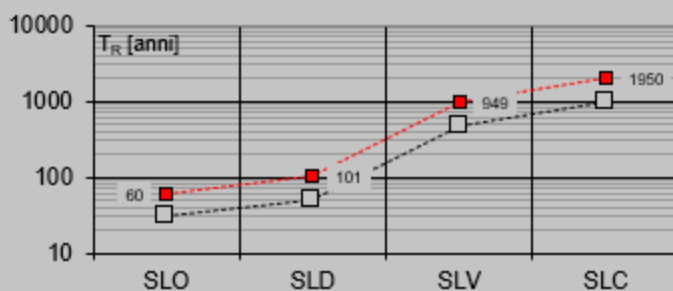
Periodi di ritorno per la definizione dell'azione sismica (in anni) - T_R info

Stati limite di esercizio - SLE {
SLO - $P_{VR} = 81\%$
SLD - $P_{VR} = 63\%$
Stati limite ultimi - SLU {
SLV - $P_{VR} = 10\%$
SLC - $P_{VR} = 5\%$

Elaborazioni

Grafici parametri azione
Grafici spettri di risposta
Tabella parametri azione

Strategia di progettazione



LEGENDA GRAFICO

---□--- Strategia per costruzioni ordinarie
- - - ■ - - - Strategia scelta

INTRO

FASE 1

FASE 2

FASE 3

SLV

Stato Limite			
Stato Limite considerato		SL	info
Risposta sismica			
Categoria di sottosuolo	E	info	$S_s = 1.459$
Categoria topografica	T1	info	$C_c = 1.858$
		$h/H = 0.000$	$S_T = 1.000$
(h=quota sito, H=altezza rilievo topografico)			
Compon. orizzontale			
☐ Spettro di progetto elastico (SLE)		Smorzamento ξ (%)	5
☒ Spettro di progetto inelastico (SLU)		Fattore q_o	1
		Regol. in altezza	sì
Compon. verticale			
Spettro di progetto		Fattore q	1
		$\eta = 1.000$	info
Elaborazioni			
Grafici spettri di risposta		Spettri di risposta 	
Parametri e punti spettri di risposta			
— Spettro di progetto - componente orizzontale — Spettro di progetto - componente verticale — Spettro elastico di riferimento (Cat. A-T1, $\xi = 5\%$)			

Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato SLV

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_g	0.202 g
F_a	2.434
T_c	0.301 s
S_s	1.459
C_g	1.858
S_T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti

S	1.459
η	1.000
T_B	0.187 s
T_C	0.560 s
T_D	2.408 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_s \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{1.0 / (5 + \xi)} \geq 0.55; \quad \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_c / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_g \cdot T_c^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4.0 \cdot a_g / g + 1.6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

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

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ sostituendo η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.295
T_B	0.187	0.718
T_C	0.560	0.718
	0.648	0.620
	0.736	0.546
	0.824	0.488
	0.912	0.441
	1.000	0.402
	1.088	0.369
	1.176	0.342
	1.264	0.318
	1.352	0.297
	1.440	0.279
	1.528	0.263
	1.616	0.249
	1.704	0.236
	1.792	0.224
	1.880	0.214
	1.968	0.204
	2.056	0.195
	2.144	0.187
	2.232	0.180
	2.320	0.173
T_D	2.408	0.167
	2.484	0.157
	2.560	0.148
	2.636	0.139
	2.712	0.132
	2.787	0.125
	2.863	0.118
	2.939	0.112
	3.015	0.106
	3.091	0.101
	3.166	0.097
	3.242	0.092
	3.318	0.088
	3.394	0.084
	3.469	0.080
	3.545	0.077
	3.621	0.074
	3.697	0.071
	3.773	0.068
	3.848	0.065
	3.924	0.063
	4.000	0.060

Parametri e punti dello spettro di risposta verticale per lo stato limSLV

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_{gv}	0.123 g
S_s	1.000
S_T	1.000
q	1.000
T_B	0.050 s
T_C	0.150 s
T_D	1.000 s

Parametri dipendenti

F_v	1.477
S	1.000
η	1.000

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_s \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 §. 3.2.3.5})$$

$$F_v = 1.35 \cdot F_o \cdot \left(\frac{a_g}{g} \right)^{0.5} \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.11})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.10)

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

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.123
T_B	0.050	0.239
T_C	0.150	0.239
	0.235	0.191
	0.320	0.140
	0.405	0.111
	0.490	0.091
	0.575	0.078
	0.660	0.068
	0.745	0.060
	0.830	0.054
	0.915	0.049
T_D	1.000	0.045
	1.094	0.037
	1.188	0.032
	1.281	0.027
	1.375	0.024
	1.469	0.021
	1.563	0.018
	1.656	0.016
	1.750	0.015
	1.844	0.013
	1.938	0.012
	2.031	0.011
	2.125	0.010
	2.219	0.009
	2.313	0.008
	2.406	0.008
	2.500	0.007
	2.594	0.007
	2.688	0.006
	2.781	0.006
	2.875	0.005
	2.969	0.005
	3.063	0.005
	3.156	0.004
	3.250	0.004
	3.344	0.004
	3.438	0.004
	3.531	0.004
	3.625	0.003
	3.719	0.003
	3.813	0.003
	3.906	0.003
	4.000	0.003

SLC

Stato Limite			
Stato Limite considerato		SL	info
Risposta sismica			
Categoria di sottosuolo		E	info
Categoria topografica		T1	info
		$S_s = 1.331$	$C_G = 1.833$ info
		$h/H = 0.000$	$S_T = 1.000$ info
(h=quota sito, H=altezza rilievo topografico)			
Compon. orizzontale			
☐ Spettro di progetto elastico (SLE)		Smorzamento ξ (%)	5
☒ Spettro di progetto inelastico (SLU)		Fattore q_0	1
		Regol. in altezza	si info
		$\eta = 1.000$	info
Compon. verticale			
Spettro di progetto		Fattore q	1
		$\eta = 1.000$	info
Elaborazioni		Spettri di risposta	
Grafici spettri di risposta Parametri e punti spettri di risposta			
— Spettro di progetto - componente orizzontale — Spettro di progetto - componente verticale — Spettro elastico di riferimento (Cat. A-T1, $\xi = 5\%$)			
INTRO		FASE 1	FASE 2
			FASE 3

Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato SLC

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLC
a_g	0.247 g
F_0	2.463
T_C	0.312 s
S_B	1.331
C_C	1.833
S_T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti

S	1.331
η	1.000
T_B	0.190 s
T_C	0.571 s
T_D	2.588 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_S \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{0.5/(5+\xi)} \geq 0.55; \quad \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_C / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_C \cdot T_C^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4.0 \cdot a_g / g + 1.6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

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

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ sostituendo η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.329
T_B	0.190	0.809
T_C	0.571	0.809
	0.667	0.693
	0.763	0.606
	0.859	0.538
	0.955	0.484
	1.051	0.440
	1.147	0.403
	1.243	0.372
	1.339	0.345
	1.436	0.322
	1.532	0.302
	1.628	0.284
	1.724	0.268
	1.820	0.254
	1.916	0.241
	2.012	0.230
	2.108	0.219
	2.204	0.210
	2.300	0.201
	2.396	0.193
	2.492	0.186
T_D	2.588	0.179
	2.655	0.170
	2.722	0.161
	2.790	0.154
	2.857	0.147
	2.924	0.140
	2.991	0.134
	3.059	0.128
	3.126	0.122
	3.193	0.117
	3.260	0.113
	3.328	0.108
	3.395	0.104
	3.462	0.100
	3.529	0.096
	3.597	0.093
	3.664	0.089
	3.731	0.086
	3.798	0.083
	3.866	0.080
	3.933	0.077
	4.000	0.075

Parametri e punti dello spettro di risposta verticale per lo stato limSLC

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLC
a_{gr}	0.166 g
S_s	1.000
S_T	1.000
q	1.000
T_B	0.050 s
T_C	0.150 s
T_D	1.000 s

Parametri dipendenti

F_v	1.652
S	1.000
η	1.000

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_s \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 §. 3.2.3.5})$$

$$F_v = 1.35 \cdot F_o \cdot \left(\frac{a_g}{g} \right)^{0.5} \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.11})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.10)

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

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.166
T_B	0.050	0.408
T_C	0.150	0.408
	0.235	0.260
	0.320	0.191
	0.405	0.151
	0.490	0.125
	0.575	0.106
	0.660	0.093
	0.745	0.082
	0.830	0.074
	0.915	0.067
T_D	1.000	0.061
	1.094	0.051
	1.188	0.043
	1.281	0.037
	1.375	0.032
	1.469	0.028
	1.563	0.025
	1.656	0.022
	1.750	0.020
	1.844	0.018
	1.938	0.016
	2.031	0.015
	2.125	0.014
	2.219	0.012
	2.313	0.011
	2.406	0.011
	2.500	0.010
	2.594	0.009
	2.688	0.008
	2.781	0.008
	2.875	0.007
	2.969	0.007
	3.063	0.007
	3.156	0.006
	3.250	0.006
	3.344	0.005
	3.438	0.005
	3.531	0.005
	3.625	0.005
	3.719	0.004
	3.813	0.004
	3.906	0.004
	4.000	0.004

L'impalcato è vincolato con 10 isolatori in gomma con le seguenti caratteristiche:

Spostamento +/- 400 mm

Rigidezza orizzontale: 5.24 kN/mm

PROGETTAZIONE ATI:

GPI INGEGNERIA
GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl


cooprogetti

 **engeko**


Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

Rigidità verticale: 3403 kN/mm

Inoltre, le proprietà nominali dell'isolatore, e dunque quelle di tutto il sistema di isolamento, possono subire modifiche dovute all'invecchiamento, temperatura, storia di carico. Questa variabilità è tenuta in conto (come richiesto per le costruzioni in classe d'uso III e IV al paragrafo 7.10.5.1 del D.M. 17.01.2018) in accordo alla EN1998-2 [punto 7.5.2.4(2)P], tramite l'utilizzo di due gruppi di caratteristiche del sistema di isolamento:

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

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

I valori di progetto UBDP e LBDP sono calcolati in accordo alle EN1998-2 (Appendici J e JJ) e la UNI EN 15129, secondo quanto riportato di seguito attraverso la definizione di un parametro λ che tengono conto di alcuni effetti come bassa temperatura e invecchiamento che aumentano la rigidità di progetto della gomma.

A questo va aggiunta una variabilità del 20% per la produzione.

Tenuto conto che il rapporto tra i parametri UBDP e LBDP deve essere almeno maggiore di 1.8, si considera un fattore di 1.5 per l'UBDP e di 0.8 per LBDP. Si ottengono quindi i seguenti valori

UBDP

Rigidità orizzontale: 7.86 kN/mm

Rigidità verticale: 5104.5 kN/mm

LBDP

Rigidità orizzontale: 4.19 kN/mm

Rigidità verticale: 2722.4 kN/mm

6.14. ANALISI DEI CARICHI SPALLA

Le sollecitazioni sono state determinate a partire dai valori delle risultanti delle azioni trasmesse dagli impalcati alla quota degli apparecchi di appoggio, alle quali sono state combinate le azioni determinate dalle spinte del terreno di riempimento, del sovraccarico accidentale e della pavimentazione, in condizioni sia statiche che sismiche, e le azioni dovute alle forze di inerzia e al peso proprio di tutti gli elementi costituenti le sottostrutture.

6.14.1. PERMANENTI STRUTTURALI E NON STRUTTURALI (G1 E G2)

I pesi degli elementi strutturali sono calcolati automaticamente dal programma di calcolo Midas Gen utilizzando un peso di volume del calcestruzzo pari a 25 kN/m³.

6.14.2. SPINTA LITOSTATICA DEL TERRAPIENO

Si assume per il terreno a tergo delle spalle un angolo di attrito $\varphi' = 35^\circ$ ed un peso per unità di volume $\gamma_T = 19 \text{ kN/m}^3$.

Nell'ipotesi di spostamenti molto piccoli della struttura rispetto al terreno, la spinta del terrapieno viene valutata sulla base dello stato di riposo:

$$S(z) = k_0 \cdot \gamma_T \cdot z$$

Dove

$k_0 = 1 - \sin \varphi = 0.426$ è il coefficiente di spinta a riposo.

6.14.3. SPINTA STATICA DEL SOVRACCARICO AGENTE SUL TERRAPIENO

La spinta viene valutata considerando un sovraccarico accidentale di 20 kN/m². Nell'ipotesi di spostamenti molto piccoli della struttura rispetto al terreno, la spinta del sovraccarico accidentale viene valutata sulla base dello stato di riposo:

$$S(z) = k_0 \cdot q$$

Dove

$k_0 = 1 - \sin \varphi = 0.426$ è il coefficiente di spinta a riposo.

6.14.4. CALCOLO DELL'AZIONE SISMICA

L'azione sismica viene considerata attraverso un'analisi pseudo-statica. In particolare, le azioni di inerzia in direzione orizzontale sono calcolate come:

$$F_h = k_h \cdot W$$

in cui k_h è il coefficiente sismico orizzontale:

$$k_h = \beta_m \cdot \frac{a_{max}}{g}$$

L'accelerazione orizzontale massima attesa al sito a_{max} è valutata con la relazione:

$$a_{max} = S \cdot a_g = S_S \cdot S_T \cdot a_g$$

dove:

$S = 1.47 \times 1.20 = 1.764$; coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica (S_S) e dell'amplificazione topografica (S_T);

a_g = accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido.

Il coefficiente β_m assume valore unitario, come definito nel § 7.11.6.2.1 delle NTC 2018 in riferimento a muri che non siano in grado di subire spostamenti relativi rispetto al terreno.

Per le azioni inerziali in direzione verticale, invece, risulta valida la seguente espressione:

$$F_v = k_v \cdot W$$

dove:

$$k_v = \pm 0.5 \cdot k_h$$

Essendo la massima accelerazione orizzontale attesa al sito pari ad $a_{max} = 0.293^{0.250} g$, si ottengono, per il coefficiente sismico orizzontale e per quello verticale, i seguenti valori:

$$k_h = 0.351 ; k_v = 0.176$$

6.14.5. SPINTA DEL TERRAPIENO IN CONDIZIONI SISMICHE

La spinta esercitata dal terrapieno in condizioni sismiche viene valutata con la teoria di Mononobe-Okabe, considerando il raggiungimento delle condizioni di equilibrio limite attivo:

$$S_{a,E} = S_a + \Delta S_{a,E}$$

dove S_a rappresenta la spinta attiva del terreno valutata in condizioni statiche, e $\Delta S_{a,E}$ l'incremento dovuto all'azione sismica.

In particolare, la spinta attiva in condizioni statiche è:

$$S_a(z) = k_a \cdot \gamma_T \cdot z$$

dove k_a viene valutato con la formula di Muller-Breslau:

$$k_a = \frac{1 - \sin \varphi'}{1 + \sin \varphi'} = 0.271$$

L'espressione di Mononobe-Okabe permette di calcolare direttamente la risultante delle due componenti, che risulta quindi pari a:

$$S_{a,E}(z) = k_{a,E} \cdot \gamma_T \cdot z \cdot (1 \pm k_v)$$

Il coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche viene calcolato come:

$$K_{a,E} = \frac{\sin^2(\alpha + \varphi - \theta)}{\cos \theta \cdot \sin^2 \alpha \cdot \sin(\alpha - \delta - \theta) \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi + \delta) \cdot \sin(\varphi - \beta - \theta)}{\sin(\alpha - \delta - \theta) \cdot \sin(\alpha + \beta)}} \right]^2}$$

dove:

α = angolo di inclinazione rispetto all'orizzontale del paramento del muro, pari a 90°;

φ = angolo d'attrito del terrapieno, pari a 35°;

δ = angolo d'attrito muro-terreno, pari a 0°;

β = angolo di inclinazione rispetto all'orizzontale della superficie del terrapieno, pari a 0°.

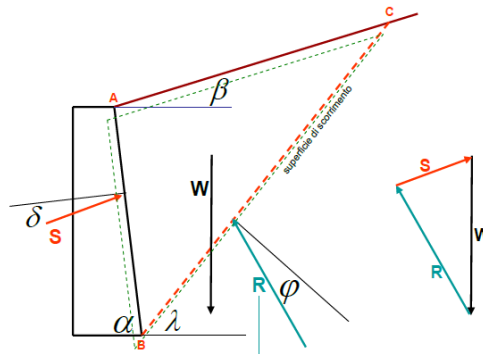


Figura 6.8 Parametri per il calcolo del coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche

L'angolo θ tiene conto invece della presenza della componente verticale dell'azione sismica:

$$\theta = \arctan \left(\frac{k_h}{1 \pm k_v} \right)$$

A seconda della direzione del sisma considerata siamo in presenza di un maggiore o minore angolo θ a cui corrisponde in maniera proporzionale un maggiore o minore coefficiente di spinta attiva $k_{a,E}$.

In particolare, per la definizione delle componenti di spinta in condizioni sismiche $S_{a,E}$ e quindi per il calcolo di θ si è considerato soltanto lo scenario $1 + k_v$ che sicuramente porta ad un coefficiente di spinta attiva $k_{a,E}$ minore ma nel complesso a sollecitazioni in condizioni sismiche sfavorevoli e quindi più gravose per il dimensionamento sia delle fondazioni che delle componenti strutturali della spalla oggetto di verifica.

Nei calcoli si utilizza un coefficiente di spinta attiva $k_{a,E} = 0.503$. $k_{a,E} = 0.531$

6.14.6. AZIONI DI INERZIA LEGATE ALLA MASSA DELL'IMPALCATO

Le azioni inerziali trasmesse dall'impalcato sono dovute alla massa degli elementi strutturali e non strutturali, trasmesse alla spalla dal sistema di vincolo, in questo caso dal sistema di isolamento. Per entrambe le spalle queste forze vengono direttamente dal modello dell'impalcato descritto in precedenza.

6.14.7. AZIONI DI INERZIA LEGATE ALLA MASSA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI

Le azioni di inerzia degli elementi strutturali sono introdotte nel modello di calcolo come carichi ripartiti per unità di superficie.

In particolare, in direzione orizzontale tali azioni sono calcolate come:

$$p_h = k_h \cdot \gamma_c \cdot t$$

in cui:

- $k_h = 0.374$ $k_h = 0.351$ è il coefficiente sismico orizzontale;
- γ_c è il peso specifico del calcestruzzo, assunto pari a 25 kN/m³;
- t è lo spessore dei diversi elementi strutturali costituenti la spalla.

In direzione verticale, invece, le azioni inerziali sono calcolate come:

$$p_v = k_v \cdot \gamma_c \cdot t$$

dove $k_v = 0.168$ $k_v = 0.176$ è il coefficiente sismico verticale.

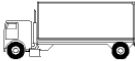
7. VERIFICHE A FATICA

7.1. INTRODUZIONE

Con riferimento al §5.4.3 delle NTC2018, 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 riferimento ai modelli descritti nel seguito.

7.2. MODELLO DI CARICO A FATICA

Secondo quanto previsto dalle NTC18 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	A
			190	B
		4,20 1,30	80	A
			140	B
			140	B
		3,20 5,20 1,30 1,30	90	A
			180	B
			120	C
			120	C
			120	C
		3,40 6,00 1,80	90	A
			190	B
			140	B
			140	B
		4,80 3,60 4,40 1,30	90	A
			180	B
			120	C
			110	C
			110	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.

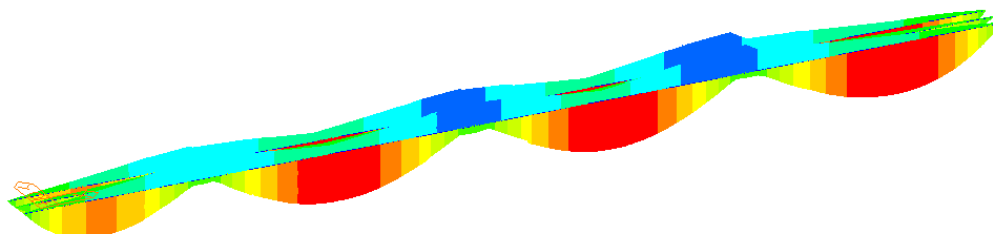
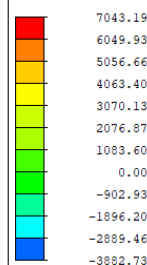
PostCS

PostCS



MIDAS/Civil
POST-PROCESSOR
BEAM DIAGRAM

MOMENT-y



PostCS
CBALL: ENV FATICA

MAX : 1305
MIN : 1258

FILE: VI07_03_U~
UNIT: kN·m

DATE: 07/28/2023

VIEW-DIRECTION

X: -0.411

Y: -0.824

Z: 0.391

Fig. 1: q1 fatica - involucro del momento flettente [kNm]

7.3. COEFFICIENTI PARZIALI PER LA RESISTENZA A FATICA

I valori dei coefficienti γ_{Mf} adottati nelle verifiche a fatica sono riportati nella seguente tabella, estratta dalla circolare delle NTC18.

Coefficienti parziali di sicurezza

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

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

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

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

7.4. 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

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

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

Verifica a vita illimitata

La verifica a vita illimitata si esegue controllando che sia

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

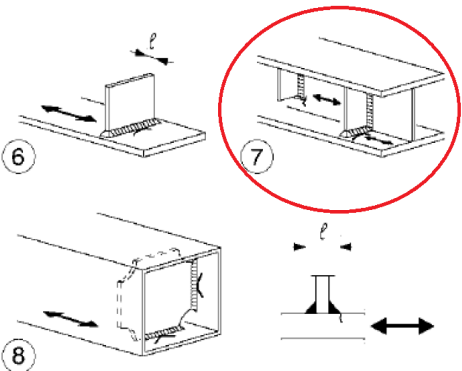
dove $\Delta\sigma_D$ sono i valori di progetto delle massime escursioni di tensioni normali indotte nel dettaglio considerato dallo spettro di carico per vita illimitata.

7.5. 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.

Le resistenze a fatica dei dettagli tipici sono:

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

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

Caratteristiche resistenziali del dettaglio a fatica

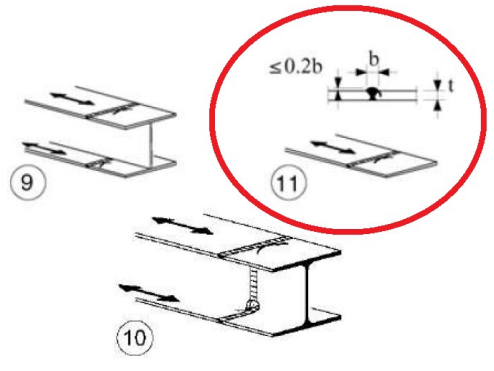
$$\Delta\sigma_C = 80 \text{ MPa}$$

classe del particolare: limite di fatica per 2×10^6 cicli

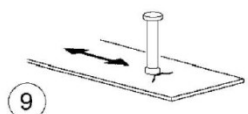
$$\Delta\sigma_D = 0.737 \Delta\sigma_C = 58.96 \text{ MPa}$$

limite di fatica ad ampiezza costante per 5×10^6 cicli

Dettaglio 80: per le giunzioni previste per realizzare il collegamento fra le piattabande di due conci successivi.

80		Saldature senza piatto di sostegno 9) Giunti trasversali in travi composte, in assenza di lunette di scarico 10) Giunti trasversali completi di profili laminati, in presenza di lunette di scarico 11) Giunti trasversali di lamiera, piatti, profilati e travi composte Per spessori $t > 25$ mm, si deve adottare una classe ridotta del coefficiente $k_s = (25/t)^{0.2}$	Saldature effettuate da entrambi i lati, non molate e sottoposte a controlli non distruttivi. Le saldature devono essere iniziate e terminate su tacchi d'estremità, da rimuovere una volta completata la saldatura I bordi esterni delle saldature devono essere molati in direzione degli sforzi Sovraspessore di saldatura non maggiore del 20% della larghezza del cordone, per i dettagli 9) e 11), o del 10% per il dettaglio 10, con zone di transizione regolari

La piattabanda superiore deve rispettare anche il limite imposto dagli effetti della saldatura alla base del piolo, ma essendo questo dettaglio meno gravoso rispetto agli altri due, la verifica non viene riportata perché sempre soddisfatta.

80		9) Effetto della saldatura del piolo sul materiale base della piastra	
----	---	--	--

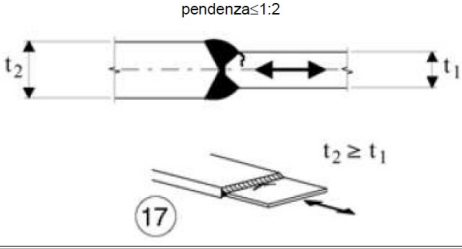
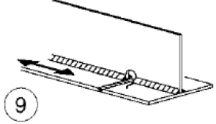
Le lamiere verranno verificate con entrambi i dettagli perché, avendo lamiere di grosso spessore, non è possibile escludere a priori uno dei due considerando che il particolare del giunto di continuità è limitato dal valore di k_s .

Caratteristiche resistenziali del dettaglio a fatica

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

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

Dettaglio 71: per le giunzioni previste per realizzare il collegamento fra le anime di due conci successivi.

71		17) Saldature trasversali a piena penetrazione tra elementi di spessore differente con assi allineati Per spessori $t_1 > 25$ mm si deve adottare una classe ridotta del coefficiente $k_s = (25/t_1)^{0.2}$.	Nel caso di dissassamento la classe deve essere ridotta con il coefficiente $k_{se} = \left(1 + \frac{6e}{t_1} \cdot \frac{t_1^{1.5}}{t_1^{1.5} + t_2^{1.5}} \right)^{-1}$ da combinare, eventualmente, con k_s, quando $t_1 > 25$ mm
71		9) Saldatura longitudinale a piena penetrazione, a cordoni d'angolo e a tratti, con lunette di scarico di altezza non maggiore di 60 mm. Per lunette di altezza maggiore vedere dettaglio 1) della tabella C4.2.XX)	$\Delta\sigma$ riferiti alle tensioni nella piattabanda

Caratteristiche resistenziali del dettaglio a fatica

$\Delta\sigma_C = 71$ MPa classe del particolare: limite di fatica per 2×10^6 cicli

$\Delta\sigma_D = 0.737 \Delta\sigma_C = 52.33$ MPa limite di fatica ad ampiezza costante per 5×10^6 cicli

$\Delta T_D = 0.457 \Delta T_C = 32.45$ MPa limite di fatica ad ampiezza costante per 10^8 cicli

8. CARATTERISTICHE DEL TERRENO

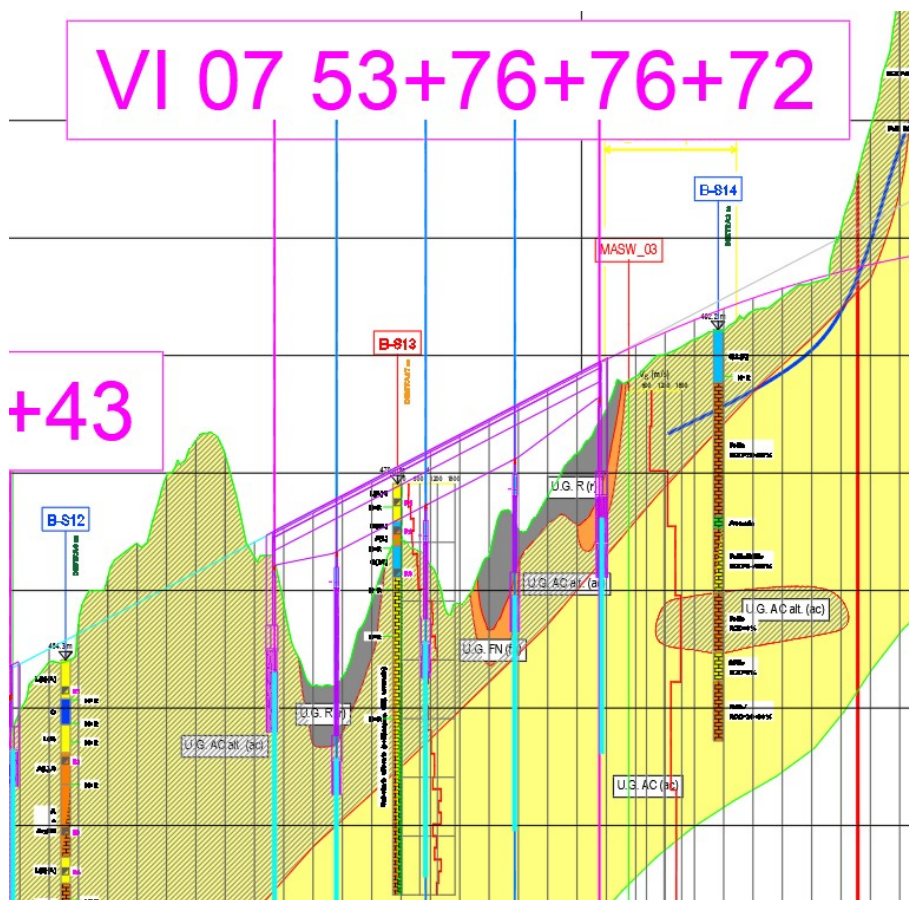
Per le caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni in sito si è fatto riferimento ai seguenti parametri:

Arenaria alterata

$$\Phi' = 25^\circ$$

$$c_u = 0$$

$$\gamma = 19.5 \text{ kN/m}^3$$



Per il calcolo delle spinte orizzontali e delle pressioni verticali agenti sulle sottostrutture, si è considerato:

Misto cementato

$$\Phi' = 45^\circ$$

$$c_u = 0$$

$$\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$$

Terreno da rilevato

$$\Phi' = 35^\circ$$

$$c_u = 0$$

$$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$$

9. CODICE DI CALCOLO

Il calcolo agli elementi finiti della struttura è stato condotto mediante l'utilizzo del software MIDAS CIVIL 2020 ver.3.2.

Origine e caratteristiche del codice di calcolo

MIDAS Information Technology, Co., Ltd.

SKn Technopark Tech-center 15th fl. 190-1 Sangdaewon1-dong

Jungwon-gu, Seongnam, Gyeonggi-do, 462-721, Korea

Tel: 82-31-789-2000 Fax: 82-31-789-2001 ☐

n. di serie della licenza: U001-09640 ☐

intestato alla Ditta : STIGEA S.r.l., Bologna

Si allegano gli estremi della licenza d'uso:



Affidabilità del codice utilizzato

La documentazione di validazione a corredo del software, fornita dal distributore del prodotto e preliminarmente esaminata dal progettista, è disponibile presso STIGEA S.r.l., via Imerio n.10, Bologna

a.

10. DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO

Per la modellazione dell'impalcato si è considerato uno schema strutturale a travi, costituito da n.3 travi a sezione composta (trave "a doppia T" in acciaio e soletta in c.a. $s=0.32$ m (0.25+0.07)).

La modellazione dell'impalcato è completata dai traversi reticolari (diaframmi), costituiti da profili a L accoppiati in acciaio, posti a un interasse medio $i=4.00$ m. Infine, i controventi inferiori sono modellati come elementi reagenti alle sole azioni assiali (biella o truss).

Le platee di fondazione e i paramenti verticali delle spalle (elevazioni, paraghiaia e muri d'ala) sono stati modellati mediante elementi tipo "plate", mentre pali di fondazione mediante vincoli esterni tipo "spring" le cui rigidezze sono di seguito indicate:

$K_{xy} = 50000$ kN/m

$K_z = 84000$ kN/m

Per la descrizione dettagliata dei profili utilizzati per ogni elemento strutturale e per la geometria della struttura si rimanda ai seguenti capitoli e agli elaborati grafici.

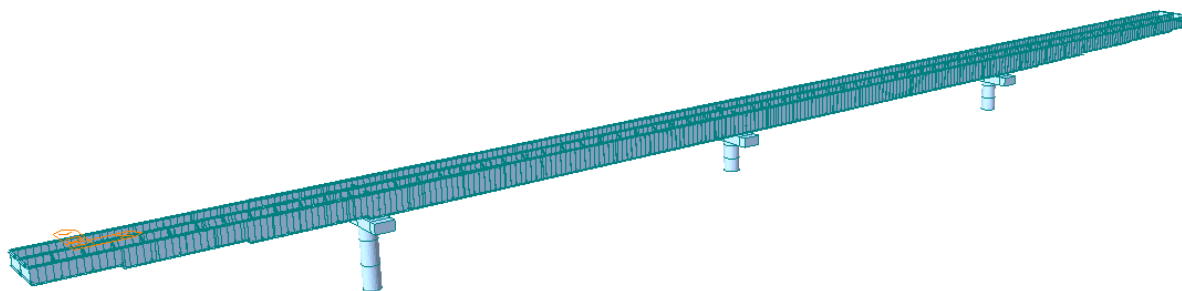


Figura 10.9 Modello di calcolo Fase 1 – Vista estrusa

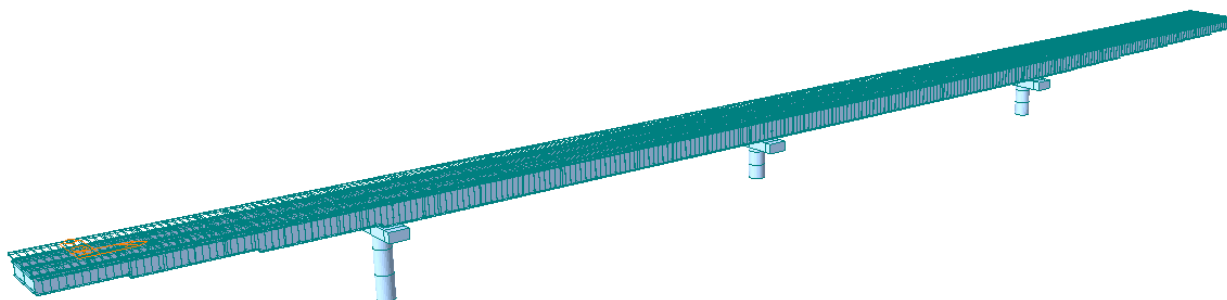


Figura 10.10 Modello di calcolo Fase 2 – Vista estrusa

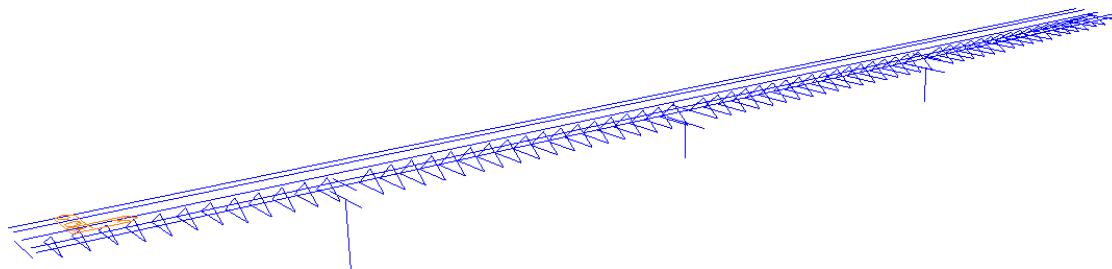


Figura 10.11 Modello di calcolo – Schema unifilare

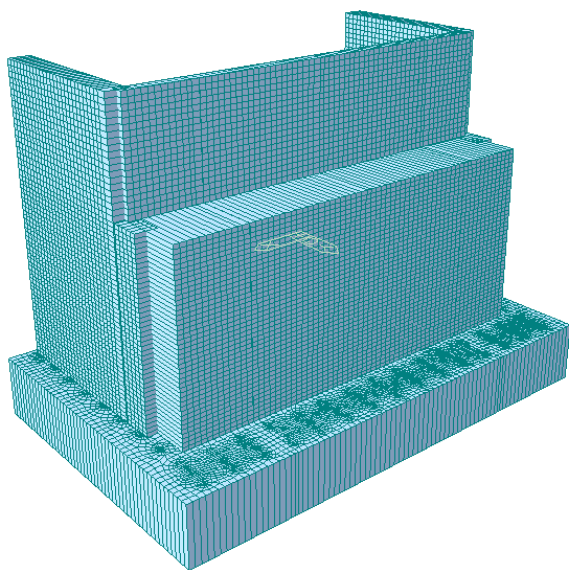


Figura 10.12 Modello di calcolo spalla – Vista estrusa

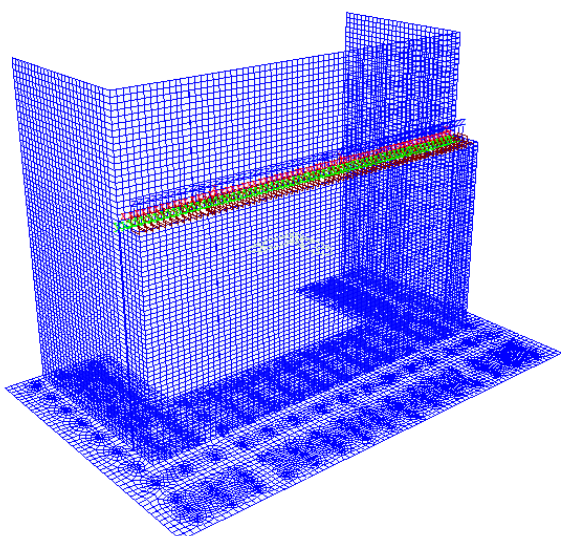


Figura 10.13 Modello di calcolo spalla – Vista unifilare

PROGETTAZIONE ATI:

GPI INGEGNERIA
GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl


cooprogetti

 **engeko**


Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

11. SEZIONI MEMBRATURE DI IMPALCATO

Nel modello di calcolo si sono considerate le seguenti sezioni, relativamente ai diversi elementi strutturali:

- Controventi inferiori e diagonali 2L150x15

Section ID: 3

Name: 2 L 150X15

Double Angle

User ☒ DB ☐ AISC10(US)

Sect. Name:

☒ Built-Up Section

Get Data from Single Angle

DB Name: AISC10(US)

Sect. Name:

H	0.15	m
B	0.15	m
tw	0.015	m
tf	0.015	m
C	0.02	m

- Travi diaframma a doppio T

Section ID: 16

Name: Trave diaframma

I-Section

User ☒ DB ☐ AISC10(US)

Sect. Name:

☒ Built-Up Section

Get Data from Single Angle

DB Name: AISC10(US)

Sect. Name:

H	2	m
B1	0.5	m
tw	0.024	m
tf1	0.04	m
B2	0	m
tf2	0.04	m
r1	0	m
r2	0	m

SEZIONE TIPO 2

Applicata ai conci n. 1- 2- 3- 7- 8- 9- 10- 14- 15- 16- 17-21-22- 23- 24- 25

- Sezione mista impalcato acciaio-clt campate centrali

Section ID: 4 Name: TR1 H 4.0

Section Type: Steel-I (Type1)

Slab

Bc	4.5	m
tc	0.25	m
Hh	0.07	m

Girder

Hw	3.92	tw	0.02	m
B1	0.85	B2	1	m
Bf1	0	Bf2	0	m
tf1	0.04	tf2	0.04	m
Bf3	0	tfp	0	m

Stiffener...

Material

Select Material from DB ...

Es / Ec	6.16251	Ds / Dc	3.0792
Ps	0.3	Pc	0.2
Ts / Tc	1.2		

☐ FEM ☐ Equation

- Sezione mista impalcato acciaio-clt appoggi terminali

Section ID: 5 Name: TR2 H2.5

Section Type: Steel-I (Type1)

Slab

Bc	4.5	m
tc	0.25	m
Hh	0.07	m

Girder

Hw	2.42	tw	0.02	m
B1	0.85	B2	1	m
Bf1	0	Bf2	0	m
tf1	0.04	tf2	0.04	m
Bf3	0	tfp	0	m

Stiffener...

Material

Select Material from DB ...

Es / Ec	6.16251	Ds / Dc	3.0792
Ps	0.3	Pc	0.2
Ts / Tc	1.2		

☐ FEM ☐ Equation

SEZIONE TIPO 1

Applicata ai conci n.4- 5- 6- 11- 12- 13- 18- 19- 20

- Sezione mista impalcato acciaio-clt appoggi centrali

Section ID: Name:

Section Type:

Slab

Bc	4.5	m
tc	0.25	m
Hh	0.07	m

Girder

Hw	3.88	tw	0.03	m
B1	1.1	B2	1.1	m
Bf1	0	Bf2	0	m
tf1	0.06	tf2	0.06	m
Bf3	0	tfp	0	m

Material

Es / Ec	6.16251	Ds / Dc	3.0792
Ps	0.3	Pc	0.2
Ts / Tc	1.2		

☐ FEM ☐ Equation

Per il calcolo della larghezza collaborante efficace di soletta (Beff), si è fatto riferimento a quanto prescritto al paragrafo 4.3.2.3 delle NTC

4.3.2.3 LARGHEZZE EFFICACI

La distribuzione delle tensioni normali negli elementi composti deve essere determinata mediante un modello che tenga conto della diffusione degli sforzi nelle ali della trave metallica e nella soletta in calcestruzzo.

La larghezza efficace, b_{eff} , di una soletta in calcestruzzo può essere determinata mediante l'espressione:

$$b_{eff} = b_0 + b_{e1} + b_{e2} \quad [4.3.2]$$

dove b_0 è la distanza tra gli assi dei connettori e $b_{ei} = \min(L_e/8, b_i)$ è il valore della larghezza collaborante da ciascun lato della sezione composta (vedi fig. 4.3.1).

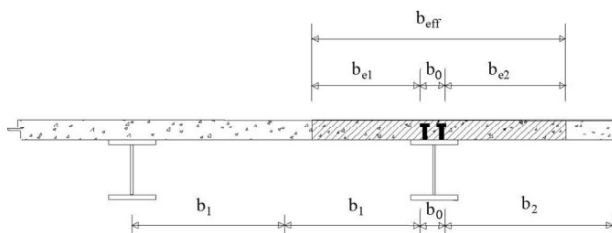


Fig. 4.3.1 - Definizione della larghezza efficace b_{eff} e delle aliquote b_{ei}

L_e indica approssimativamente la distanza tra due punti di nullo del diagramma dei momenti. Nel caso di travi continue con flessione determinata prevalentemente da carichi distribuiti uniformi si possono utilizzare le indicazioni di Fig.4.3.2

Per gli appoggi di estremità la formula diviene:

$$b_{eff} = b_0 + \beta_1 b_{e-1} + \beta_2 b_{e-2} \quad [4.3.3]$$

dove $\beta_i = \left(0,55 + 0,025 \cdot \frac{L_e}{b_{eff,i}} \right) \leq 1,0$

essendo L_e e $b_{eff,i}$ relativi alla campata di estremità.

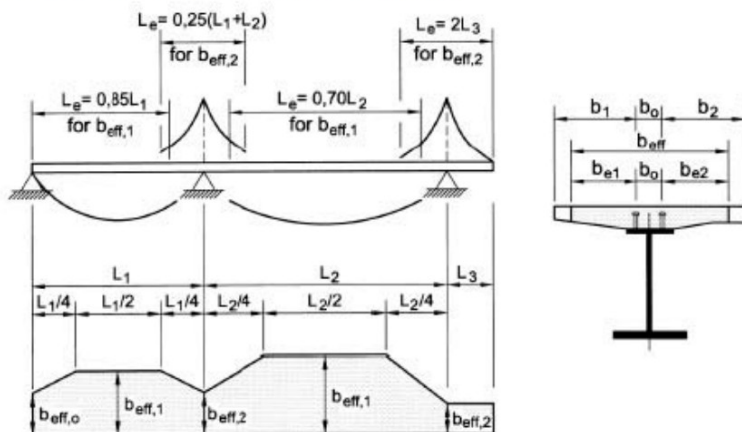


Fig. 4.3.2 - Larghezza efficace, b_{eff} , e luci equivalenti, L_e , per le travi continue

Con $b_0 = 0.42$ m si ottiene:

Per gli appoggi intermedi 1, 2, 3:

- 1- $L_e = 32.25$ m - $\beta = 0.94$ - $b_{eff} = 0.42$ m + 0.94×2.04 + $0.94 \times 2.04 = 4.28$ m
- 2- $L_e = 38$ m - $\beta = 1.0$ - $b_{eff} = 0.42$ m + 1.0×2.04 + $1.0 \times 2.04 = 4.50$ m
- 3- $L_e = 37$ m - $\beta = 1.0$ - $b_{eff} = 0.42$ m + 1.0×2.04 + $1.0 \times 2.04 = 4.50$ m

Per le sezioni delle campate centrali si ottiene;

- 1- $Le = 53.2 \text{ m} - \beta=1.0$ (1.20 posto pari a 1) - $beff = 0.42 \text{ m} + 0.9 \times 2.04 + 0.9 \times 2.04 = 4.50 \text{ m}$
- 2- $Le = 53.2 \text{ m} - \beta=1.0$ (1.20 posto pari a 1) - $beff = 0.42 \text{ m} + 0.9 \times 2.04 + 0.9 \times 2.04 = 4.50 \text{ m}$

Per le sezioni delle campate laterali:

- 1- $Le = 45.05 \text{ m} - \beta=1.0$ (1.10 posto pari a 1) - $beff = 0.42 \text{ m} + 0.9 \times 2.04 + 0.9 \times 2.04 = 4.50 \text{ m}$
- 2- $Le = 61.20 \text{ m} - \beta=1.0$ (1.30 posto pari a 1) - $beff = 0.42 \text{ m} + 0.9 \times 2.04 + 0.9 \times 2.04 = 4.50 \text{ m}$

12. COMBINAZIONI DI CARICO

Si riportano di seguito le combinazioni di carico considerate

LIST OF LOAD COMBINATIONS

NUM	NAME	ACTIVE	TYPE	LOADCASE(FACTOR) +	LOADCASE(FACTOR) +	LOADCASE(FACTOR)
1	SLU 1	Active	Add	Wy,c(0.900) + + ML1(1.350) + + Shrinkage Secondary(1.200)	DTNcomp(0.900) + Dead Load(1.350) +	DTMheat(0.900) Creep Secondary(1.200)
2	SLU 2	Active	Add	Wy,c(0.900) + + ML1(1.350) + + Shrinkage Secondary(1.200)	DTNexp(0.900) + Dead Load(1.350) +	DTMheat(0.900) Creep Secondary(1.200)
3	SLU 3	Active	Add	Wy,c(0.900) + + ML1(1.350) + + Shrinkage Secondary(1.200)	DTNcomp(0.900) + Dead Load(1.350) +	DTMcool(0.900) Creep Secondary(1.200)
4	SLU 4	Active	Add	Wy,c(0.900) + + ML1(1.350) + + Shrinkage Secondary(1.200)	DTNexp(0.900) + Dead Load(1.350) +	DTMcool(0.900) Creep Secondary(1.200)
5	SLU 5	Active	Add	Wy,c(0.900) + + cedimento 1(1.200) + + Creep Secondary(1.200) +	DTNcomp(0.900) + ML1(1.350) + Shrinkage Secondary(1.200)	DTMheat(0.900) Dead Load(1.350)
6	SLU 6	Active	Add	Wy,c(0.900) + + cedimento 1(1.200) + + Creep Secondary(1.200) +	DTNexp(0.900) + ML1(1.350) + Shrinkage Secondary(1.200)	DTMheat(0.900) Dead Load(1.350)

PROGETTAZIONE ATI:

GPI INGEGNERIA
 GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl



7	SLU 7	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNcomp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 1(1.200) +	ML1(1.350) +	Dead Load(1.350)
+		Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	
8	SLU 8	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNexp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 1(1.200) +	ML1(1.350) +	Dead Load(1.350)
+		Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	
9	SLU 9	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNcomp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 2(1.200) +	ML1(1.350) +	Dead Load(1.350)
+		Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	
10	SLU 10	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNexp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 2(1.200) +	ML1(1.350) +	Dead Load(1.350)
+		Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	
11	SLU 11	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNcomp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 2(1.200) +	ML1(1.350) +	Dead Load(1.350)
+		Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	
12	SLU 12	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNexp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 2(1.200) +	ML1(1.350) +	Dead Load(1.350)
+		Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	
13	SLU 13	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNcomp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 3(1.200) +	ML1(1.350) +	Dead Load(1.350)
+		Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	
14	SLU 14	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNexp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 3(1.200) +	ML1(1.350) +	Dead Load(1.350)
+		Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	
15	SLU 15	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNcomp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 3(1.200) +	ML1(1.350) +	Dead Load(1.350)
+		Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	
16	SLU 16	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNexp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 3(1.200) +	ML1(1.350) +	Dead Load(1.350)
+		Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	

PROGETTAZIONE ATI:

GPIINGEGNERIA
 GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl



17	SLU 17	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNcomp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+		ML1(1.350) +	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200)
+		Shrinkage Secondary(1.200)		
18	SLU 18	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNexp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+		ML1(1.350) +	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200)
+		Shrinkage Secondary(1.200)		
19	SLU 19	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNcomp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+		ML1(1.350) +	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200)
+		Shrinkage Secondary(1.200)		
20	SLU 20	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNexp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+		ML1(1.350) +	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200)
+		Shrinkage Secondary(1.200)		
21	SLU 21	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNcomp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 1(1.200) +	Frenatura 1(1.350) +	ML1psi(1.350)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
22	SLU 22	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNexp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 1(1.200) +	Frenatura 1(1.350) +	ML1psi(1.350)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
23	SLU 23	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNcomp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 1(1.200) +	Frenatura 1(1.350) +	ML1psi(1.350)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
24	SLU 24	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNexp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 1(1.200) +	Frenatura 1(1.350) +	ML1psi(1.350)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
25	SLU 25	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNcomp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 2(1.200) +	Frenatura 1(1.350) +	ML1psi(1.350)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
26	SLU 26	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNexp(0.900) +	DTMheat(0.900)

PROGETTAZIONE ATI:

GPI INGEGNERIA
 GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl


 cooprogetti

 engeko


 Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

+ cedimento 2(1.200) + Frenatura 1(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

27 SLU 27 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 2(1.200) + Frenatura 1(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

28 SLU 28 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 2(1.200) + Frenatura 1(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

29 SLU 29 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 3(1.200) + Frenatura 1(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

30 SLU 30 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 3(1.200) + Frenatura 1(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

31 SLU 31 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 3(1.200) + Frenatura 1(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

32 SLU 32 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 3(1.200) + Frenatura 1(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

33 SLU 33 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ Frenatura 1(1.350) + ML1psi(1.350) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

34 SLU 34 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ Frenatura 1(1.350) + ML1psi(1.350) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

35 SLU 35 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ Frenatura 1(1.350) + ML1psi(1.350) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

36	SLU 36	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNexp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+		Frenatura 1(1.350) +	ML1psi(1.350) +	Dead Load(1.350)
+		Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	
37	SLU 37	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNcomp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 1(1.200) +	Frenatura 2(1.350) +	ML1psi(1.350)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
38	SLU 38	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNexp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 1(1.200) +	Frenatura 2(1.350) +	ML1psi(1.350)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
39	SLU 39	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNcomp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 1(1.200) +	Frenatura 2(1.350) +	ML1psi(1.350)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
40	SLU 40	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNexp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 1(1.200) +	Frenatura 2(1.350) +	ML1psi(1.350)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
41	SLU 41	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNcomp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 2(1.200) +	Frenatura 2(1.350) +	ML1psi(1.350)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
42	SLU 42	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNexp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 2(1.200) +	Frenatura 2(1.350) +	ML1psi(1.350)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
43	SLU 43	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNcomp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 2(1.200) +	Frenatura 2(1.350) +	ML1psi(1.350)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
44	SLU 44	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNexp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 2(1.200) +	Frenatura 2(1.350) +	ML1psi(1.350)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
45	SLU 45	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNcomp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 3(1.200) +	Frenatura 2(1.350) +	ML1psi(1.350)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

PROGETTAZIONE ATI:

GPI **INGEGNERIA**
 GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl


cooprogetti

 **engeko**


 Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

Pag. 63 di 220

46 SLU 46 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 3(1.200) + Frenatura 2(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

47 SLU 47 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 3(1.200) + Frenatura 2(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

48 SLU 48 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 3(1.200) + Frenatura 2(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

49 SLU 49 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ Frenatura 2(1.350) + ML1psi(1.350) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

50 SLU 50 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ Frenatura 2(1.350) + ML1psi(1.350) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

51 SLU 51 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ Frenatura 2(1.350) + ML1psi(1.350) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

52 SLU 52 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ Frenatura 2(1.350) + ML1psi(1.350) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

53 SLU 53 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + Frenatura 3(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

54 SLU 54 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + Frenatura 3(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

55 SLU 55 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)

PROGETTAZIONE ATI:

GPI INGEGNERIA
GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl


cooprogetti

 **engeko**


Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

+ cedimento 1(1.200) + Frenatura 3(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

56 SLU 56 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + Frenatura 3(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

57 SLU 57 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 2(1.200) + Frenatura 3(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

58 SLU 58 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 2(1.200) + Frenatura 3(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

59 SLU 59 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 2(1.200) + Frenatura 3(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

60 SLU 60 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 2(1.200) + Frenatura 3(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

61 SLU 61 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 3(1.200) + Frenatura 3(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

62 SLU 62 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 3(1.200) + Frenatura 3(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

63 SLU 63 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 3(1.200) + Frenatura 3(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

64 SLU 64 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 3(1.200) + Frenatura 3(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

65 SLU 65 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)

PROGETTAZIONE ATI:

GPI INGEGNERIA
GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl


cooprogetti

 **engeko**


Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

+ Frenatura 3(1.350) + ML1psi(1.350) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

66 SLU 66 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ Frenatura 3(1.350) + ML1psi(1.350) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

67 SLU 67 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ Frenatura 3(1.350) + ML1psi(1.350) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

68 SLU 68 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ Frenatura 3(1.350) + ML1psi(1.350) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

69 SLU 69 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + Frenatura 4(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

70 SLU 70 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + Frenatura 4(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

71 SLU 71 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + Frenatura 4(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

72 SLU 72 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + Frenatura 4(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

73 SLU 73 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 2(1.200) + Frenatura 4(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

74 SLU 74 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 2(1.200) + Frenatura 4(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

75 SLU 75 Active Add
 Wy,c(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
 + cedimento 2(1.200) + Frenatura 4(1.350) + ML1psi(1.350)
 + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

76 SLU 76 Active Add
 Wy,c(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
 + cedimento 2(1.200) + Frenatura 4(1.350) + ML1psi(1.350)
 + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

77 SLU 77 Active Add
 Wy,c(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
 + cedimento 3(1.200) + Frenatura 4(1.350) + ML1psi(1.350)
 + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

78 SLU 78 Active Add
 Wy,c(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
 + cedimento 3(1.200) + Frenatura 4(1.350) + ML1psi(1.350)
 + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

79 SLU 79 Active Add
 Wy,c(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
 + cedimento 3(1.200) + Frenatura 4(1.350) + ML1psi(1.350)
 + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

80 SLU 80 Active Add
 Wy,c(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
 + cedimento 3(1.200) + Frenatura 4(1.350) + ML1psi(1.350)
 + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

81 SLU 81 Active Add
 Wy,c(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
 + cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
 + Frenatura 4(1.350) + ML1psi(1.350) + Dead Load(1.350)
 + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

82 SLU 82 Active Add
 Wy,c(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
 + cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
 + Frenatura 4(1.350) + ML1psi(1.350) + Dead Load(1.350)
 + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

83 SLU 83 Active Add
 Wy,c(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
 + cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
 + Frenatura 4(1.350) + ML1psi(1.350) + Dead Load(1.350)
 + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

84 SLU 84 Active Add
 Wy,c(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
 + cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)

PROGETTAZIONE ATI:

GPI INGEGNERIA
 GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl


 cooprogetti

 engeko


 Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

+ Frenatura 4(1.350) + ML1psi(1.350) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

85 SLU 85 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ ML1(1.350) + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200)
+ Shrinkage Secondary(1.200)

86 SLU 86 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ ML1(1.350) + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200)
+ Shrinkage Secondary(1.200)

87 SLU 87 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ ML1(1.350) + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200)
+ Shrinkage Secondary(1.200)

88 SLU 88 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ ML1(1.350) + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200)
+ Shrinkage Secondary(1.200)

89 SLU 89 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + ML1(1.350) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

90 SLU 90 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + ML1(1.350) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

91 SLU 91 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + ML1(1.350) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

92 SLU 92 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + ML1(1.350) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

93 SLU 93 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 2(1.200) + ML1(1.350) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

94 SLU 94 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 2(1.200) + ML1(1.350) + Dead Load(1.350)

PROGETTAZIONE ATI:

GPI INGEGNERIA
GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl


cooprogetti

 **engeko**


Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

95 SLU 95 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 2(1.200) + ML1(1.350) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

96 SLU 96 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 2(1.200) + ML1(1.350) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

97 SLU 97 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 3(1.200) + ML1(1.350) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

98 SLU 98 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 3(1.200) + ML1(1.350) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

99 SLU 99 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 3(1.200) + ML1(1.350) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

100 SLU 100 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 3(1.200) + ML1(1.350) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

101 SLU 101 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ ML1(1.350) + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200)
+ Shrinkage Secondary(1.200)

102 SLU 102 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ ML1(1.350) + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200)
+ Shrinkage Secondary(1.200)

103 SLU 103 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ ML1(1.350) + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200)
+ Shrinkage Secondary(1.200)

104 SLU 104 Active Add

		Wy,s(0.900) + + cedimento 1(1.200) + + ML1(1.350) + + Shrinkage Secondary(1.200)	DTNexp(0.900) + cedimento 2(1.200) + Dead Load(1.350) +	DTMcool(0.900) cedimento 3(1.200) Creep Secondary(1.200)
105	SLU 105	Active	Add	
		Wy,s(0.900) + + cedimento 1(1.200) + + Dead Load(1.350) +	DTNcomp(0.900) + Frenatura 1(1.350) + Creep Secondary(1.200) +	DTMheat(0.900) ML1psi(1.350) Shrinkage Secondary(1.200)
106	SLU 106	Active	Add	
		Wy,s(0.900) + + cedimento 1(1.200) + + Dead Load(1.350) +	DTNexp(0.900) + Frenatura 1(1.350) + Creep Secondary(1.200) +	DTMheat(0.900) ML1psi(1.350) Shrinkage Secondary(1.200)
107	SLU 107	Active	Add	
		Wy,s(0.900) + + cedimento 1(1.200) + + Dead Load(1.350) +	DTNcomp(0.900) + Frenatura 1(1.350) + Creep Secondary(1.200) +	DTMcool(0.900) ML1psi(1.350) Shrinkage Secondary(1.200)
108	SLU 108	Active	Add	
		Wy,s(0.900) + + cedimento 1(1.200) + + Dead Load(1.350) +	DTNexp(0.900) + Frenatura 1(1.350) + Creep Secondary(1.200) +	DTMcool(0.900) ML1psi(1.350) Shrinkage Secondary(1.200)
109	SLU 109	Active	Add	
		Wy,s(0.900) + + cedimento 2(1.200) + + Dead Load(1.350) +	DTNcomp(0.900) + Frenatura 1(1.350) + Creep Secondary(1.200) +	DTMheat(0.900) ML1psi(1.350) Shrinkage Secondary(1.200)
110	SLU 110	Active	Add	
		Wy,s(0.900) + + cedimento 2(1.200) + + Dead Load(1.350) +	DTNexp(0.900) + Frenatura 1(1.350) + Creep Secondary(1.200) +	DTMheat(0.900) ML1psi(1.350) Shrinkage Secondary(1.200)
111	SLU 111	Active	Add	
		Wy,s(0.900) + + cedimento 2(1.200) + + Dead Load(1.350) +	DTNcomp(0.900) + Frenatura 1(1.350) + Creep Secondary(1.200) +	DTMcool(0.900) ML1psi(1.350) Shrinkage Secondary(1.200)
112	SLU 112	Active	Add	
		Wy,s(0.900) + + cedimento 2(1.200) + + Dead Load(1.350) +	DTNexp(0.900) + Frenatura 1(1.350) + Creep Secondary(1.200) +	DTMcool(0.900) ML1psi(1.350) Shrinkage Secondary(1.200)
113	SLU 113	Active	Add	
		Wy,s(0.900) + + cedimento 3(1.200) + + Dead Load(1.350) +	DTNcomp(0.900) + Frenatura 1(1.350) + Creep Secondary(1.200) +	DTMheat(0.900) ML1psi(1.350) Shrinkage Secondary(1.200)
114	SLU 114	Active	Add	

PROGETTAZIONE ATI:

GPINGEGNERIA
 GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl


 cooprogetti

 engeko


 Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

	Wy,s(0.900) +	DTNexp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+	cedimento 3(1.200) +	Frenatura 1(1.350) +	ML1psi(1.350)
+	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

115 SLU 115	Active	Add	
	Wy,s(0.900) +	DTNcomp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+	cedimento 3(1.200) +	Frenatura 1(1.350) +	ML1psi(1.350)
+	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

116 SLU 116	Active	Add	
	Wy,s(0.900) +	DTNexp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+	cedimento 3(1.200) +	Frenatura 1(1.350) +	ML1psi(1.350)
+	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

117 SLU 117	Active	Add	
	Wy,s(0.900) +	DTNcomp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+	cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+	Frenatura 1(1.350) +	ML1psi(1.350) +	Dead Load(1.350)
+	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	

118 SLU 118	Active	Add	
	Wy,s(0.900) +	DTNexp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+	cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+	Frenatura 1(1.350) +	ML1psi(1.350) +	Dead Load(1.350)
+	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	

119 SLU 119	Active	Add	
	Wy,s(0.900) +	DTNcomp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+	cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+	Frenatura 1(1.350) +	ML1psi(1.350) +	Dead Load(1.350)
+	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	

120 SLU 120	Active	Add	
	Wy,s(0.900) +	DTNexp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+	cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+	Frenatura 1(1.350) +	ML1psi(1.350) +	Dead Load(1.350)
+	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	

121 SLU 121	Active	Add	
	Wy,s(0.900) +	DTNcomp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+	cedimento 1(1.200) +	Frenatura 2(1.350) +	ML1psi(1.350)
+	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

122 SLU 122	Active	Add	
	Wy,s(0.900) +	DTNexp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+	cedimento 1(1.200) +	Frenatura 2(1.350) +	ML1psi(1.350)
+	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

123 SLU 123	Active	Add	
	Wy,s(0.900) +	DTNcomp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+	cedimento 1(1.200) +	Frenatura 2(1.350) +	ML1psi(1.350)

PROGETTAZIONE ATI:

GPI INGEGNERIA
GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl


cooprogetti

 **engeko**


Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

124 SLU 124 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + Frenatura 2(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

125 SLU 125 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 2(1.200) + Frenatura 2(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

126 SLU 126 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 2(1.200) + Frenatura 2(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

127 SLU 127 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 2(1.200) + Frenatura 2(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

128 SLU 128 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 2(1.200) + Frenatura 2(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

129 SLU 129 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 3(1.200) + Frenatura 2(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

130 SLU 130 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 3(1.200) + Frenatura 2(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

131 SLU 131 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 3(1.200) + Frenatura 2(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

132 SLU 132 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 3(1.200) + Frenatura 2(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

133 SLU 133 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ Frenatura 2(1.350) + ML1psi(1.350) + Dead Load(1.350)

PROGETTAZIONE ATI:

GPI INGEGNERIA
GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl



+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

134 SLU 134 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ Frenatura 2(1.350) + ML1psi(1.350) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

135 SLU 135 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ Frenatura 2(1.350) + ML1psi(1.350) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

136 SLU 136 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ Frenatura 2(1.350) + ML1psi(1.350) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

137 SLU 137 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + Frenatura 3(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

138 SLU 138 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + Frenatura 3(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

139 SLU 139 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + Frenatura 3(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

140 SLU 140 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + Frenatura 3(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

141 SLU 141 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 2(1.200) + Frenatura 3(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

142 SLU 142 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 2(1.200) + Frenatura 3(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

143 SLU 143 Active Add

+	Wy,s(0.900) +	DTNcomp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+	cedimento 2(1.200) +	Frenatura 3(1.350) +	ML1psi(1.350)
+	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

144	SLU 144	Active	Add
	Wy,s(0.900) +	DTNexp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+	cedimento 2(1.200) +	Frenatura 3(1.350) +	ML1psi(1.350)
+	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

145	SLU 145	Active	Add
	Wy,s(0.900) +	DTNcomp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+	cedimento 3(1.200) +	Frenatura 3(1.350) +	ML1psi(1.350)
+	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

146	SLU 146	Active	Add
	Wy,s(0.900) +	DTNexp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+	cedimento 3(1.200) +	Frenatura 3(1.350) +	ML1psi(1.350)
+	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

147	SLU 147	Active	Add
	Wy,s(0.900) +	DTNcomp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+	cedimento 3(1.200) +	Frenatura 3(1.350) +	ML1psi(1.350)
+	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

148	SLU 148	Active	Add
	Wy,s(0.900) +	DTNexp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+	cedimento 3(1.200) +	Frenatura 3(1.350) +	ML1psi(1.350)
+	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

149	SLU 149	Active	Add
	Wy,s(0.900) +	DTNcomp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+	cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+	Frenatura 3(1.350) +	ML1psi(1.350) +	Dead Load(1.350)
+	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	

150	SLU 150	Active	Add
	Wy,s(0.900) +	DTNexp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+	cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+	Frenatura 3(1.350) +	ML1psi(1.350) +	Dead Load(1.350)
+	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	

151	SLU 151	Active	Add
	Wy,s(0.900) +	DTNcomp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+	cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+	Frenatura 3(1.350) +	ML1psi(1.350) +	Dead Load(1.350)
+	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	

152	SLU 152	Active	Add
	Wy,s(0.900) +	DTNexp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+	cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+	Frenatura 3(1.350) +	ML1psi(1.350) +	Dead Load(1.350)

PROGETTAZIONE ATI:

GPINGEGNERIA
 GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl


cooprogetti

 **engeko**


 Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

153 SLU 153 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + Frenatura 4(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

154 SLU 154 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + Frenatura 4(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

155 SLU 155 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + Frenatura 4(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

156 SLU 156 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + Frenatura 4(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

157 SLU 157 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 2(1.200) + Frenatura 4(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

158 SLU 158 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 2(1.200) + Frenatura 4(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

159 SLU 159 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 2(1.200) + Frenatura 4(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

160 SLU 160 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 2(1.200) + Frenatura 4(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

161 SLU 161 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 3(1.200) + Frenatura 4(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

162 SLU 162 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 3(1.200) + Frenatura 4(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

PROGETTAZIONE ATI:

GPI INGEGNERIA
GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl



163 SLU 163 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 3(1.200) + Frenatura 4(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

164 SLU 164 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 3(1.200) + Frenatura 4(1.350) + ML1psi(1.350)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

165 SLU 165 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ Frenatura 4(1.350) + ML1psi(1.350) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

166 SLU 166 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ Frenatura 4(1.350) + ML1psi(1.350) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

167 SLU 167 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ Frenatura 4(1.350) + ML1psi(1.350) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

168 SLU 168 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ Frenatura 4(1.350) + ML1psi(1.350) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

169 SLU 169 Active Add
Wy,c(1.500) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ ML1(1.000) + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200)
+ Shrinkage Secondary(1.200)

170 SLU 170 Active Add
Wy,c(1.500) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ ML1(1.000) + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200)
+ Shrinkage Secondary(1.200)

171 SLU 171 Active Add
Wy,c(1.500) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ ML1(1.000) + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200)
+ Shrinkage Secondary(1.200)

172 SLU 172 Active Add

Wy,c(1.500) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
 + ML1(1.000) + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200)
 + Shrinkage Secondary(1.200)

173 SLU 173 Active Add
 Wy,c(1.500) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
 + cedimento 1(1.200) + ML1(1.000) + Dead Load(1.350)
 + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

174 SLU 174 Active Add
 Wy,c(1.500) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
 + cedimento 1(1.200) + ML1(1.000) + Dead Load(1.350)
 + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

175 SLU 175 Active Add
 Wy,c(1.500) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
 + cedimento 1(1.200) + ML1(1.000) + Dead Load(1.350)
 + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

176 SLU 176 Active Add
 Wy,c(1.500) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
 + cedimento 1(1.200) + ML1(1.000) + Dead Load(1.350)
 + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

177 SLU 177 Active Add
 Wy,c(1.500) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
 + cedimento 2(1.200) + ML1(1.000) + Dead Load(1.350)
 + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

178 SLU 178 Active Add
 Wy,c(1.500) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
 + cedimento 2(1.200) + ML1(1.000) + Dead Load(1.350)
 + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

179 SLU 179 Active Add
 Wy,c(1.500) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
 + cedimento 2(1.200) + ML1(1.000) + Dead Load(1.350)
 + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

180 SLU 180 Active Add
 Wy,c(1.500) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
 + cedimento 2(1.200) + ML1(1.000) + Dead Load(1.350)
 + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

181 SLU 181 Active Add
 Wy,c(1.500) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
 + cedimento 3(1.200) + ML1(1.000) + Dead Load(1.350)
 + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

182 SLU 182 Active Add
 Wy,c(1.500) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)

PROGETTAZIONE ATI:

GPINGEGNERIA
 GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl


cooprogetti

 **engeko**


 Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

+ cedimento 3(1.200) + ML1(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

183 SLU 183 Active Add
Wy,c(1.500) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 3(1.200) + ML1(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

184 SLU 184 Active Add
Wy,c(1.500) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 3(1.200) + ML1(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

185 SLU 185 Active Add
Wy,c(1.500) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ ML1(1.000) + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200)
+ Shrinkage Secondary(1.200)

186 SLU 186 Active Add
Wy,c(1.500) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ ML1(1.000) + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200)
+ Shrinkage Secondary(1.200)

187 SLU 187 Active Add
Wy,c(1.500) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ ML1(1.000) + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200)
+ Shrinkage Secondary(1.200)

188 SLU 188 Active Add
Wy,c(1.500) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ ML1(1.000) + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200)
+ Shrinkage Secondary(1.200)

189 SLU 189 Active Add
Wy,c(1.500) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + Frenatura 1(1.000) + ML1psi(1.000)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

190 SLU 190 Active Add
Wy,c(1.500) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + Frenatura 1(1.000) + ML1psi(1.000)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

191 SLU 191 Active Add
Wy,c(1.500) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + Frenatura 1(1.000) + ML1psi(1.000)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

PROGETTAZIONE ATI:

GPINGEGNERIA
GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl


cooprogetti

 **engeko**


Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

192	SLU 192	Active	Add	
		Wy,c(1.500) +	DTNexp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 1(1.200) +	Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
193	SLU 193	Active	Add	
		Wy,c(1.500) +	DTNcomp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 2(1.200) +	Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
194	SLU 194	Active	Add	
		Wy,c(1.500) +	DTNexp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 2(1.200) +	Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
195	SLU 195	Active	Add	
		Wy,c(1.500) +	DTNcomp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 2(1.200) +	Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
196	SLU 196	Active	Add	
		Wy,c(1.500) +	DTNexp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 2(1.200) +	Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
197	SLU 197	Active	Add	
		Wy,c(1.500) +	DTNcomp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 3(1.200) +	Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
198	SLU 198	Active	Add	
		Wy,c(1.500) +	DTNexp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 3(1.200) +	Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
199	SLU 199	Active	Add	
		Wy,c(1.500) +	DTNcomp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 3(1.200) +	Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
200	SLU 200	Active	Add	
		Wy,c(1.500) +	DTNexp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 3(1.200) +	Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
201	SLU 201	Active	Add	
		Wy,c(1.500) +	DTNcomp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+		Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000) +	Dead Load(1.350)
+		Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	

PROGETTAZIONE ATI:

GPI INGEGNERIA
GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl



202	SLU 202	Active	Add	
		Wy,c(1.500) +	DTNexp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+		Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000) +	Dead Load(1.350)
+		Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	
203	SLU 203	Active	Add	
		Wy,c(1.500) +	DTNcomp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+		Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000) +	Dead Load(1.350)
+		Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	
204	SLU 204	Active	Add	
		Wy,c(1.500) +	DTNexp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+		Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000) +	Dead Load(1.350)
+		Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	
205	SLU 205	Active	Add	
		Wy,c(1.500) +	DTNcomp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 1(1.200) +	Frenatura 2(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
206	SLU 206	Active	Add	
		Wy,c(1.500) +	DTNexp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 1(1.200) +	Frenatura 2(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
207	SLU 207	Active	Add	
		Wy,c(1.500) +	DTNcomp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 1(1.200) +	Frenatura 2(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
208	SLU 208	Active	Add	
		Wy,c(1.500) +	DTNexp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 1(1.200) +	Frenatura 2(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
209	SLU 209	Active	Add	
		Wy,c(1.500) +	DTNcomp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 2(1.200) +	Frenatura 2(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
210	SLU 210	Active	Add	
		Wy,c(1.500) +	DTNexp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 2(1.200) +	Frenatura 2(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
211	SLU 211	Active	Add	
		Wy,c(1.500) +	DTNcomp(0.900) +	DTMcool(0.900)

PROGETTAZIONE ATI:

GPINGEGNERIA
GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl



+ cedimento 2(1.200) + Frenatura 2(1.000) + ML1psi(1.000)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

212 SLU 212 Active Add
Wy,c(1.500) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 2(1.200) + Frenatura 2(1.000) + ML1psi(1.000)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

213 SLU 213 Active Add
Wy,c(1.500) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 3(1.200) + Frenatura 2(1.000) + ML1psi(1.000)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

214 SLU 214 Active Add
Wy,c(1.500) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 3(1.200) + Frenatura 2(1.000) + ML1psi(1.000)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

215 SLU 215 Active Add
Wy,c(1.500) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 3(1.200) + Frenatura 2(1.000) + ML1psi(1.000)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

216 SLU 216 Active Add
Wy,c(1.500) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 3(1.200) + Frenatura 2(1.000) + ML1psi(1.000)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

217 SLU 217 Active Add
Wy,c(1.500) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ Frenatura 2(1.000) + ML1psi(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

218 SLU 218 Active Add
Wy,c(1.500) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ Frenatura 2(1.000) + ML1psi(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

219 SLU 219 Active Add
Wy,c(1.500) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ Frenatura 2(1.000) + ML1psi(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

220 SLU 220 Active Add
Wy,c(1.500) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ Frenatura 2(1.000) + ML1psi(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

PROGETTAZIONE ATI:

GPI INGEGNERIA
GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl


cooprogetti

 **engeko**


Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

221	SLU 221	Active	Add	
		Wy,c(1.500) +	DTNcomp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 1(1.200) +	Frenatura 3(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
222	SLU 222	Active	Add	
		Wy,c(1.500) +	DTNexp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 1(1.200) +	Frenatura 3(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
223	SLU 223	Active	Add	
		Wy,c(1.500) +	DTNcomp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 1(1.200) +	Frenatura 3(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
224	SLU 224	Active	Add	
		Wy,c(1.500) +	DTNexp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 1(1.200) +	Frenatura 3(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
225	SLU 225	Active	Add	
		Wy,c(1.500) +	DTNcomp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 2(1.200) +	Frenatura 3(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
226	SLU 226	Active	Add	
		Wy,c(1.500) +	DTNexp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 2(1.200) +	Frenatura 3(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
227	SLU 227	Active	Add	
		Wy,c(1.500) +	DTNcomp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 2(1.200) +	Frenatura 3(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
228	SLU 228	Active	Add	
		Wy,c(1.500) +	DTNexp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 2(1.200) +	Frenatura 3(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
229	SLU 229	Active	Add	
		Wy,c(1.500) +	DTNcomp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 3(1.200) +	Frenatura 3(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
230	SLU 230	Active	Add	
		Wy,c(1.500) +	DTNexp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 3(1.200) +	Frenatura 3(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

PROGETTAZIONE ATI:

GPI INGEGNERIA
 GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl


cooprogetti

 **engeko**


 Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

Pag. 82 di 220

231 SLU 231 Active Add
Wy,c(1.500) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 3(1.200) + Frenatura 3(1.000) + ML1psi(1.000)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

232 SLU 232 Active Add
Wy,c(1.500) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 3(1.200) + Frenatura 3(1.000) + ML1psi(1.000)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

233 SLU 233 Active Add
Wy,c(1.500) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ Frenatura 3(1.000) + ML1psi(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

234 SLU 234 Active Add
Wy,c(1.500) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ Frenatura 3(1.000) + ML1psi(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

235 SLU 235 Active Add
Wy,c(1.500) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ Frenatura 3(1.000) + ML1psi(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

236 SLU 236 Active Add
Wy,c(1.500) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ Frenatura 3(1.000) + ML1psi(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

237 SLU 237 Active Add
Wy,c(1.500) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + Frenatura 4(1.000) + ML1psi(1.000)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

238 SLU 238 Active Add
Wy,c(1.500) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + Frenatura 4(1.000) + ML1psi(1.000)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

239 SLU 239 Active Add
Wy,c(1.500) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + Frenatura 4(1.000) + ML1psi(1.000)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

240 SLU 240 Active Add
Wy,c(1.500) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)

PROGETTAZIONE ATI:

GP INGEGNERIA
GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl


cooprogetti

 **engeko**


Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

+	cedimento 1(1.200) +	Frenatura 4(1.000) +	ML1psi(1.000)
+	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

241	SLU 241	Active	Add	
		Wy,c(1.500) +	DTNcomp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 2(1.200) +	Frenatura 4(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

242	SLU 242	Active	Add	
		Wy,c(1.500) +	DTNexp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 2(1.200) +	Frenatura 4(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

243	SLU 243	Active	Add	
		Wy,c(1.500) +	DTNcomp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 2(1.200) +	Frenatura 4(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

244	SLU 244	Active	Add	
		Wy,c(1.500) +	DTNexp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 2(1.200) +	Frenatura 4(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

245	SLU 245	Active	Add	
		Wy,c(1.500) +	DTNcomp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 3(1.200) +	Frenatura 4(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

246	SLU 246	Active	Add	
		Wy,c(1.500) +	DTNexp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 3(1.200) +	Frenatura 4(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

247	SLU 247	Active	Add	
		Wy,c(1.500) +	DTNcomp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 3(1.200) +	Frenatura 4(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

248	SLU 248	Active	Add	
		Wy,c(1.500) +	DTNexp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 3(1.200) +	Frenatura 4(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

249	SLU 249	Active	Add	
		Wy,c(1.500) +	DTNcomp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+		Frenatura 4(1.000) +	ML1psi(1.000) +	Dead Load(1.350)
+		Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	

250	SLU 250	Active	Add	
		Wy,c(1.500) +	DTNexp(0.900) +	DTMheat(0.900)

PROGETTAZIONE ATI:

GPI INGEGNERIA
 GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl


cooprogetti

 **engeko**


 Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ Frenatura 4(1.000) + ML1psi(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

251 SLU 251 Active Add
Wy,c(1.500) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ Frenatura 4(1.000) + ML1psi(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

252 SLU 252 Active Add
Wy,c(1.500) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ Frenatura 4(1.000) + ML1psi(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

253 SLU 253 Active Add
Wy,s(1.500) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ ML1(1.000) + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200)
+ Shrinkage Secondary(1.200)

254 SLU 254 Active Add
Wy,s(1.500) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ ML1(1.000) + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200)
+ Shrinkage Secondary(1.200)

255 SLU 255 Active Add
Wy,s(1.500) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ ML1(1.000) + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200)
+ Shrinkage Secondary(1.200)

256 SLU 256 Active Add
Wy,s(1.500) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ ML1(1.000) + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200)
+ Shrinkage Secondary(1.200)

257 SLU 257 Active Add
Wy,s(1.500) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + ML1(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

258 SLU 258 Active Add
Wy,s(1.500) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + ML1(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

259 SLU 259 Active Add
Wy,s(1.500) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + ML1(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

260	SLU 260	Active	Add	
		Wy,s(1.500) +	DTNexp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 1(1.200) +	ML1(1.000) +	Dead Load(1.350)
+		Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	

261	SLU 261	Active	Add	
		Wy,s(1.500) +	DTNcomp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 2(1.200) +	ML1(1.000) +	Dead Load(1.350)
+		Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	

262	SLU 262	Active	Add	
		Wy,s(1.500) +	DTNexp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 2(1.200) +	ML1(1.000) +	Dead Load(1.350)
+		Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	

263	SLU 263	Active	Add	
		Wy,s(1.500) +	DTNcomp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 2(1.200) +	ML1(1.000) +	Dead Load(1.350)
+		Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	

264	SLU 264	Active	Add	
		Wy,s(1.500) +	DTNexp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 2(1.200) +	ML1(1.000) +	Dead Load(1.350)
+		Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	

265	SLU 265	Active	Add	
		Wy,s(1.500) +	DTNcomp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 3(1.200) +	ML1(1.000) +	Dead Load(1.350)
+		Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	

266	SLU 266	Active	Add	
		Wy,s(1.500) +	DTNexp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 3(1.200) +	ML1(1.000) +	Dead Load(1.350)
+		Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	

267	SLU 267	Active	Add	
		Wy,s(1.500) +	DTNcomp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 3(1.200) +	ML1(1.000) +	Dead Load(1.350)
+		Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	

268	SLU 268	Active	Add	
		Wy,s(1.500) +	DTNexp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 3(1.200) +	ML1(1.000) +	Dead Load(1.350)
+		Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	

269	SLU 269	Active	Add	
		Wy,s(1.500) +	DTNcomp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+		ML1(1.000) +	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200)
+		Shrinkage Secondary(1.200)		

270	SLU 270	Active	Add	
		Wy,s(1.500) +	DTNexp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+		ML1(1.000) +	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200)
+		Shrinkage Secondary(1.200)		

271	SLU 271	Active	Add	
		Wy,s(1.500) +	DTNcomp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+		ML1(1.000) +	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200)
+		Shrinkage Secondary(1.200)		

272	SLU 272	Active	Add	
		Wy,s(1.500) +	DTNexp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+		ML1(1.000) +	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200)
+		Shrinkage Secondary(1.200)		

273	SLU 273	Active	Add	
		Wy,s(1.500) +	DTNcomp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 1(1.200) +	Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

274	SLU 274	Active	Add	
		Wy,s(1.500) +	DTNexp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 1(1.200) +	Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

275	SLU 275	Active	Add	
		Wy,s(1.500) +	DTNcomp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 1(1.200) +	Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

276	SLU 276	Active	Add	
		Wy,s(1.500) +	DTNexp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 1(1.200) +	Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

277	SLU 277	Active	Add	
		Wy,s(1.500) +	DTNcomp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 2(1.200) +	Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

278	SLU 278	Active	Add	
		Wy,s(1.500) +	DTNexp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 2(1.200) +	Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

279	SLU 279	Active	Add	
		Wy,s(1.500) +	DTNcomp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 2(1.200) +	Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000)

PROGETTAZIONE ATI:

GP INGEGNERIA
 GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl


cooprogetti

 **engeko**


 Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

280 SLU 280 Active Add
 Wy,s(1.500) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
 + cedimento 2(1.200) + Frenatura 1(1.000) + ML1psi(1.000)
 + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

281 SLU 281 Active Add
 Wy,s(1.500) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
 + cedimento 3(1.200) + Frenatura 1(1.000) + ML1psi(1.000)
 + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

282 SLU 282 Active Add
 Wy,s(1.500) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
 + cedimento 3(1.200) + Frenatura 1(1.000) + ML1psi(1.000)
 + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

283 SLU 283 Active Add
 Wy,s(1.500) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
 + cedimento 3(1.200) + Frenatura 1(1.000) + ML1psi(1.000)
 + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

284 SLU 284 Active Add
 Wy,s(1.500) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
 + cedimento 3(1.200) + Frenatura 1(1.000) + ML1psi(1.000)
 + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

285 SLU 285 Active Add
 Wy,s(1.500) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
 + cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
 + Frenatura 1(1.000) + ML1psi(1.000) + Dead Load(1.350)
 + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

286 SLU 286 Active Add
 Wy,s(1.500) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
 + cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
 + Frenatura 1(1.000) + ML1psi(1.000) + Dead Load(1.350)
 + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

287 SLU 287 Active Add
 Wy,s(1.500) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
 + cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
 + Frenatura 1(1.000) + ML1psi(1.000) + Dead Load(1.350)
 + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

288 SLU 288 Active Add
 Wy,s(1.500) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
 + cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
 + Frenatura 1(1.000) + ML1psi(1.000) + Dead Load(1.350)
 + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

PROGETTAZIONE ATI:

GPINGEGNERIA
 GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl


cooprogetti

 **engeko**


 Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

289	SLU 289	Active	Add	
		Wy,s(1.500) +	DTNcomp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 1(1.200) +	Frenatura 2(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
290	SLU 290	Active	Add	
		Wy,s(1.500) +	DTNexp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 1(1.200) +	Frenatura 2(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
291	SLU 291	Active	Add	
		Wy,s(1.500) +	DTNcomp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 1(1.200) +	Frenatura 2(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
292	SLU 292	Active	Add	
		Wy,s(1.500) +	DTNexp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 1(1.200) +	Frenatura 2(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
293	SLU 293	Active	Add	
		Wy,s(1.500) +	DTNcomp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 2(1.200) +	Frenatura 2(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
294	SLU 294	Active	Add	
		Wy,s(1.500) +	DTNexp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 2(1.200) +	Frenatura 2(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
295	SLU 295	Active	Add	
		Wy,s(1.500) +	DTNcomp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 2(1.200) +	Frenatura 2(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
296	SLU 296	Active	Add	
		Wy,s(1.500) +	DTNexp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+		cedimento 2(1.200) +	Frenatura 2(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
297	SLU 297	Active	Add	
		Wy,s(1.500) +	DTNcomp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 3(1.200) +	Frenatura 2(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
298	SLU 298	Active	Add	
		Wy,s(1.500) +	DTNexp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+		cedimento 3(1.200) +	Frenatura 2(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
299	SLU 299	Active	Add	

Wy,s(1.500) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 3(1.200) + Frenatura 2(1.000) + ML1psi(1.000)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

300 SLU 300 Active Add
Wy,s(1.500) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 3(1.200) + Frenatura 2(1.000) + ML1psi(1.000)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

301 SLU 301 Active Add
Wy,s(1.500) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ Frenatura 2(1.000) + ML1psi(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

302 SLU 302 Active Add
Wy,s(1.500) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ Frenatura 2(1.000) + ML1psi(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

303 SLU 303 Active Add
Wy,s(1.500) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ Frenatura 2(1.000) + ML1psi(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

304 SLU 304 Active Add
Wy,s(1.500) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ Frenatura 2(1.000) + ML1psi(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

305 SLU 305 Active Add
Wy,s(1.500) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + Frenatura 3(1.000) + ML1psi(1.000)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

306 SLU 306 Active Add
Wy,s(1.500) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + Frenatura 3(1.000) + ML1psi(1.000)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

307 SLU 307 Active Add
Wy,s(1.500) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + Frenatura 3(1.000) + ML1psi(1.000)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

308 SLU 308 Active Add
Wy,s(1.500) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + Frenatura 3(1.000) + ML1psi(1.000)

PROGETTAZIONE ATI:

GPINGEGNERIA
GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl


cooprogetti

 **engeko**


Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

309 SLU 309 Active Add
 Wy,s(1.500) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
 + cedimento 2(1.200) + Frenatura 3(1.000) + ML1psi(1.000)
 + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

310 SLU 310 Active Add
 Wy,s(1.500) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
 + cedimento 2(1.200) + Frenatura 3(1.000) + ML1psi(1.000)
 + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

311 SLU 311 Active Add
 Wy,s(1.500) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
 + cedimento 2(1.200) + Frenatura 3(1.000) + ML1psi(1.000)
 + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

312 SLU 312 Active Add
 Wy,s(1.500) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
 + cedimento 2(1.200) + Frenatura 3(1.000) + ML1psi(1.000)
 + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

313 SLU 313 Active Add
 Wy,s(1.500) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
 + cedimento 3(1.200) + Frenatura 3(1.000) + ML1psi(1.000)
 + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

314 SLU 314 Active Add
 Wy,s(1.500) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
 + cedimento 3(1.200) + Frenatura 3(1.000) + ML1psi(1.000)
 + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

315 SLU 315 Active Add
 Wy,s(1.500) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
 + cedimento 3(1.200) + Frenatura 3(1.000) + ML1psi(1.000)
 + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

316 SLU 316 Active Add
 Wy,s(1.500) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
 + cedimento 3(1.200) + Frenatura 3(1.000) + ML1psi(1.000)
 + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

317 SLU 317 Active Add
 Wy,s(1.500) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
 + cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
 + Frenatura 3(1.000) + ML1psi(1.000) + Dead Load(1.350)
 + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

318 SLU 318 Active Add
 Wy,s(1.500) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
 + cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)

PROGETTAZIONE ATI:

GPINGEGNERIA
 GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl



+ Frenatura 3(1.000) + ML1psi(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

319 SLU 319 Active Add
Wy,s(1.500) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ Frenatura 3(1.000) + ML1psi(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

320 SLU 320 Active Add
Wy,s(1.500) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ Frenatura 3(1.000) + ML1psi(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

321 SLU 321 Active Add
Wy,s(1.500) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + Frenatura 4(1.000) + ML1psi(1.000)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

322 SLU 322 Active Add
Wy,s(1.500) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + Frenatura 4(1.000) + ML1psi(1.000)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

323 SLU 323 Active Add
Wy,s(1.500) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + Frenatura 4(1.000) + ML1psi(1.000)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

324 SLU 324 Active Add
Wy,s(1.500) + DTNexp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 1(1.200) + Frenatura 4(1.000) + ML1psi(1.000)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

325 SLU 325 Active Add
Wy,s(1.500) + DTNcomp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 2(1.200) + Frenatura 4(1.000) + ML1psi(1.000)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

326 SLU 326 Active Add
Wy,s(1.500) + DTNexp(0.900) + DTMheat(0.900)
+ cedimento 2(1.200) + Frenatura 4(1.000) + ML1psi(1.000)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

327 SLU 327 Active Add
Wy,s(1.500) + DTNcomp(0.900) + DTMcool(0.900)
+ cedimento 2(1.200) + Frenatura 4(1.000) + ML1psi(1.000)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

328 SLU 328 Active Add

	Wy,s(1.500) +	DTNexp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+	cedimento 2(1.200) +	Frenatura 4(1.000) +	ML1psi(1.000)
+	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

329 SLU 329	Active	Add	
	Wy,s(1.500) +	DTNcomp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+	cedimento 3(1.200) +	Frenatura 4(1.000) +	ML1psi(1.000)
+	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

330 SLU 330	Active	Add	
	Wy,s(1.500) +	DTNexp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+	cedimento 3(1.200) +	Frenatura 4(1.000) +	ML1psi(1.000)
+	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

331 SLU 331	Active	Add	
	Wy,s(1.500) +	DTNcomp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+	cedimento 3(1.200) +	Frenatura 4(1.000) +	ML1psi(1.000)
+	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

332 SLU 332	Active	Add	
	Wy,s(1.500) +	DTNexp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+	cedimento 3(1.200) +	Frenatura 4(1.000) +	ML1psi(1.000)
+	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

333 SLU 333	Active	Add	
	Wy,s(1.500) +	DTNcomp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+	cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+	Frenatura 4(1.000) +	ML1psi(1.000) +	Dead Load(1.350)
+	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	

334 SLU 334	Active	Add	
	Wy,s(1.500) +	DTNexp(0.900) +	DTMheat(0.900)
+	cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+	Frenatura 4(1.000) +	ML1psi(1.000) +	Dead Load(1.350)
+	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	

335 SLU 335	Active	Add	
	Wy,s(1.500) +	DTNcomp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+	cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+	Frenatura 4(1.000) +	ML1psi(1.000) +	Dead Load(1.350)
+	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	

336 SLU 336	Active	Add	
	Wy,s(1.500) +	DTNexp(0.900) +	DTMcool(0.900)
+	cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+	Frenatura 4(1.000) +	ML1psi(1.000) +	Dead Load(1.350)
+	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	

337 SLU 337	Active	Add	
	Wy,c(0.900) +	DTNcomp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+	ML1(1.000) +	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200)

PROGETTAZIONE ATI:

GPINGEGNERIA
 GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl


cooprogetti

 **engeko**


 Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

+ Shrinkage Secondary(1.200)

338 SLU 338 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNexp(1.500) + DTMheat(1.500)
+ ML1(1.000) + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200)
+ Shrinkage Secondary(1.200)

339 SLU 339 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNcomp(1.500) + DTMcool(1.500)
+ ML1(1.000) + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200)
+ Shrinkage Secondary(1.200)

340 SLU 340 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNexp(1.500) + DTMcool(1.500)
+ ML1(1.000) + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200)
+ Shrinkage Secondary(1.200)

341 SLU 341 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNcomp(1.500) + DTMheat(1.500)
+ cedimento 1(1.200) + ML1(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

342 SLU 342 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNexp(1.500) + DTMheat(1.500)
+ cedimento 1(1.200) + ML1(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

343 SLU 343 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNcomp(1.500) + DTMcool(1.500)
+ cedimento 1(1.200) + ML1(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

344 SLU 344 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNexp(1.500) + DTMcool(1.500)
+ cedimento 1(1.200) + ML1(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

345 SLU 345 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNcomp(1.500) + DTMheat(1.500)
+ cedimento 2(1.200) + ML1(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

346 SLU 346 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNexp(1.500) + DTMheat(1.500)
+ cedimento 2(1.200) + ML1(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

347 SLU 347 Active Add
Wy,c(0.900) + DTNcomp(1.500) + DTMcool(1.500)
+ cedimento 2(1.200) + ML1(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

PROGETTAZIONE ATI:

GPI INGEGNERIA
GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl


cooprogetti

 engeko


Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

348	SLU 348	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNexp(1.500) +	DTMcool(1.500)
+		cedimento 2(1.200) +	ML1(1.000) +	Dead Load(1.350)
+		Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	
349	SLU 349	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNcomp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+		cedimento 3(1.200) +	ML1(1.000) +	Dead Load(1.350)
+		Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	
350	SLU 350	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNexp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+		cedimento 3(1.200) +	ML1(1.000) +	Dead Load(1.350)
+		Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	
351	SLU 351	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNcomp(1.500) +	DTMcool(1.500)
+		cedimento 3(1.200) +	ML1(1.000) +	Dead Load(1.350)
+		Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	
352	SLU 352	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNexp(1.500) +	DTMcool(1.500)
+		cedimento 3(1.200) +	ML1(1.000) +	Dead Load(1.350)
+		Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	
353	SLU 353	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNcomp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+		cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+		ML1(1.000) +	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200)
+		Shrinkage Secondary(1.200)		
354	SLU 354	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNexp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+		cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+		ML1(1.000) +	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200)
+		Shrinkage Secondary(1.200)		
355	SLU 355	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNcomp(1.500) +	DTMcool(1.500)
+		cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+		ML1(1.000) +	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200)
+		Shrinkage Secondary(1.200)		
356	SLU 356	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNexp(1.500) +	DTMcool(1.500)
+		cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+		ML1(1.000) +	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200)
+		Shrinkage Secondary(1.200)		
357	SLU 357	Active	Add	

PROGETTAZIONE ATI:

GPI INGEGNERIA
GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl



+	Wy,c(0.900) +	DTNcomp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+	cedimento 1(1.200) +	Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000)
+	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

358	SLU 358	Active	Add
	Wy,c(0.900) +	DTNexp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+	cedimento 1(1.200) +	Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000)
+	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

359	SLU 359	Active	Add
	Wy,c(0.900) +	DTNcomp(1.500) +	DTMcool(1.500)
+	cedimento 1(1.200) +	Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000)
+	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

360	SLU 360	Active	Add
	Wy,c(0.900) +	DTNexp(1.500) +	DTMcool(1.500)
+	cedimento 1(1.200) +	Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000)
+	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

361	SLU 361	Active	Add
	Wy,c(0.900) +	DTNcomp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+	cedimento 2(1.200) +	Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000)
+	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

362	SLU 362	Active	Add
	Wy,c(0.900) +	DTNexp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+	cedimento 2(1.200) +	Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000)
+	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

363	SLU 363	Active	Add
	Wy,c(0.900) +	DTNcomp(1.500) +	DTMcool(1.500)
+	cedimento 2(1.200) +	Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000)
+	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

364	SLU 364	Active	Add
	Wy,c(0.900) +	DTNexp(1.500) +	DTMcool(1.500)
+	cedimento 2(1.200) +	Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000)
+	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

365	SLU 365	Active	Add
	Wy,c(0.900) +	DTNcomp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+	cedimento 3(1.200) +	Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000)
+	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

366	SLU 366	Active	Add
	Wy,c(0.900) +	DTNexp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+	cedimento 3(1.200) +	Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000)
+	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

367	SLU 367	Active	Add
	Wy,c(0.900) +	DTNcomp(1.500) +	DTMcool(1.500)

PROGETTAZIONE ATI:

GPINGEGNERIA
 GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl


 cooprogetti

 engeko


 Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

+	cedimento 3(1.200) +	Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000)
+	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

368	SLU 368	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNexp(1.500) +	DTMcool(1.500)
+		cedimento 3(1.200) +	Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

369	SLU 369	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNcomp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+		cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+		Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000) +	Dead Load(1.350)
+		Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	

370	SLU 370	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNexp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+		cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+		Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000) +	Dead Load(1.350)
+		Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	

371	SLU 371	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNcomp(1.500) +	DTMcool(1.500)
+		cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+		Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000) +	Dead Load(1.350)
+		Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	

372	SLU 372	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNexp(1.500) +	DTMcool(1.500)
+		cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+		Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000) +	Dead Load(1.350)
+		Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	

373	SLU 373	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNcomp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+		cedimento 1(1.200) +	Frenatura 2(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

374	SLU 374	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNexp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+		cedimento 1(1.200) +	Frenatura 2(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

375	SLU 375	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNcomp(1.500) +	DTMcool(1.500)
+		cedimento 1(1.200) +	Frenatura 2(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

376	SLU 376	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNexp(1.500) +	DTMcool(1.500)
+		cedimento 1(1.200) +	Frenatura 2(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

PROGETTAZIONE ATI:

GPI INGEGNERIA
 GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl


cooprogetti

 **engeko**


 Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

377	SLU 377	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNcomp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+		cedimento 2(1.200) +	Frenatura 2(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
378	SLU 378	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNexp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+		cedimento 2(1.200) +	Frenatura 2(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
379	SLU 379	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNcomp(1.500) +	DTMcool(1.500)
+		cedimento 2(1.200) +	Frenatura 2(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
380	SLU 380	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNexp(1.500) +	DTMcool(1.500)
+		cedimento 2(1.200) +	Frenatura 2(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
381	SLU 381	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNcomp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+		cedimento 3(1.200) +	Frenatura 2(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
382	SLU 382	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNexp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+		cedimento 3(1.200) +	Frenatura 2(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
383	SLU 383	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNcomp(1.500) +	DTMcool(1.500)
+		cedimento 3(1.200) +	Frenatura 2(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
384	SLU 384	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNexp(1.500) +	DTMcool(1.500)
+		cedimento 3(1.200) +	Frenatura 2(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
385	SLU 385	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNcomp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+		cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+		Frenatura 2(1.000) +	ML1psi(1.000) +	Dead Load(1.350)
+		Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	
386	SLU 386	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNexp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+		cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+		Frenatura 2(1.000) +	ML1psi(1.000) +	Dead Load(1.350)

PROGETTAZIONE ATI:

GPI INGEGNERIA
GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl


cooprogetti

 **engeko**


Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

387 SLU 387 Active Add
 Wy,c(0.900) + DTNcomp(1.500) + DTMcool(1.500)
 + cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
 + Frenatura 2(1.000) + ML1psi(1.000) + Dead Load(1.350)
 + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

388 SLU 388 Active Add
 Wy,c(0.900) + DTNexp(1.500) + DTMcool(1.500)
 + cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
 + Frenatura 2(1.000) + ML1psi(1.000) + Dead Load(1.350)
 + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

389 SLU 389 Active Add
 Wy,c(0.900) + DTNcomp(1.500) + DTMheat(1.500)
 + cedimento 1(1.200) + Frenatura 3(1.000) + ML1psi(1.000)
 + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

390 SLU 390 Active Add
 Wy,c(0.900) + DTNexp(1.500) + DTMheat(1.500)
 + cedimento 1(1.200) + Frenatura 3(1.000) + ML1psi(1.000)
 + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

391 SLU 391 Active Add
 Wy,c(0.900) + DTNcomp(1.500) + DTMcool(1.500)
 + cedimento 1(1.200) + Frenatura 3(1.000) + ML1psi(1.000)
 + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

392 SLU 392 Active Add
 Wy,c(0.900) + DTNexp(1.500) + DTMcool(1.500)
 + cedimento 1(1.200) + Frenatura 3(1.000) + ML1psi(1.000)
 + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

393 SLU 393 Active Add
 Wy,c(0.900) + DTNcomp(1.500) + DTMheat(1.500)
 + cedimento 2(1.200) + Frenatura 3(1.000) + ML1psi(1.000)
 + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

394 SLU 394 Active Add
 Wy,c(0.900) + DTNexp(1.500) + DTMheat(1.500)
 + cedimento 2(1.200) + Frenatura 3(1.000) + ML1psi(1.000)
 + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

395 SLU 395 Active Add
 Wy,c(0.900) + DTNcomp(1.500) + DTMcool(1.500)
 + cedimento 2(1.200) + Frenatura 3(1.000) + ML1psi(1.000)
 + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

396 SLU 396 Active Add
 Wy,c(0.900) + DTNexp(1.500) + DTMcool(1.500)

+	cedimento 2(1.200) +	Frenatura 3(1.000) +	ML1psi(1.000)
+	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

397	SLU 397	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNcomp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+		cedimento 3(1.200) +	Frenatura 3(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

398	SLU 398	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNexp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+		cedimento 3(1.200) +	Frenatura 3(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

399	SLU 399	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNcomp(1.500) +	DTMcool(1.500)
+		cedimento 3(1.200) +	Frenatura 3(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

400	SLU 400	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNexp(1.500) +	DTMcool(1.500)
+		cedimento 3(1.200) +	Frenatura 3(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

401	SLU 401	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNcomp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+		cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+		Frenatura 3(1.000) +	ML1psi(1.000) +	Dead Load(1.350)
+		Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	

402	SLU 402	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNexp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+		cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+		Frenatura 3(1.000) +	ML1psi(1.000) +	Dead Load(1.350)
+		Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	

403	SLU 403	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNcomp(1.500) +	DTMcool(1.500)
+		cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+		Frenatura 3(1.000) +	ML1psi(1.000) +	Dead Load(1.350)
+		Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	

404	SLU 404	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNexp(1.500) +	DTMcool(1.500)
+		cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+		Frenatura 3(1.000) +	ML1psi(1.000) +	Dead Load(1.350)
+		Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	

405	SLU 405	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNcomp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+		cedimento 1(1.200) +	Frenatura 4(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

PROGETTAZIONE ATI:

GPI INGEGNERIA
 GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl


 cooprogetti

 engeko


 Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

406	SLU 406	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNexp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+		cedimento 1(1.200) +	Frenatura 4(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
407	SLU 407	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNcomp(1.500) +	DTMcool(1.500)
+		cedimento 1(1.200) +	Frenatura 4(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
408	SLU 408	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNexp(1.500) +	DTMcool(1.500)
+		cedimento 1(1.200) +	Frenatura 4(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
409	SLU 409	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNcomp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+		cedimento 2(1.200) +	Frenatura 4(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
410	SLU 410	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNexp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+		cedimento 2(1.200) +	Frenatura 4(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
411	SLU 411	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNcomp(1.500) +	DTMcool(1.500)
+		cedimento 2(1.200) +	Frenatura 4(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
412	SLU 412	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNexp(1.500) +	DTMcool(1.500)
+		cedimento 2(1.200) +	Frenatura 4(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
413	SLU 413	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNcomp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+		cedimento 3(1.200) +	Frenatura 4(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
414	SLU 414	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNexp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+		cedimento 3(1.200) +	Frenatura 4(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
415	SLU 415	Active	Add	
		Wy,c(0.900) +	DTNcomp(1.500) +	DTMcool(1.500)
+		cedimento 3(1.200) +	Frenatura 4(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

PROGETTAZIONE ATI:

GPI INGEGNERIA
GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl


cooprogetti

 **engeko**


Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

416 SLU 416 Active Add
 Wy,c(0.900) + DTNexp(1.500) + DTMcool(1.500)
 + cedimento 3(1.200) + Frenatura 4(1.000) + ML1psi(1.000)
 + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

417 SLU 417 Active Add
 Wy,c(0.900) + DTNcomp(1.500) + DTMheat(1.500)
 + cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
 + Frenatura 4(1.000) + ML1psi(1.000) + Dead Load(1.350)
 + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

418 SLU 418 Active Add
 Wy,c(0.900) + DTNexp(1.500) + DTMheat(1.500)
 + cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
 + Frenatura 4(1.000) + ML1psi(1.000) + Dead Load(1.350)
 + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

419 SLU 419 Active Add
 Wy,c(0.900) + DTNcomp(1.500) + DTMcool(1.500)
 + cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
 + Frenatura 4(1.000) + ML1psi(1.000) + Dead Load(1.350)
 + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

420 SLU 420 Active Add
 Wy,c(0.900) + DTNexp(1.500) + DTMcool(1.500)
 + cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
 + Frenatura 4(1.000) + ML1psi(1.000) + Dead Load(1.350)
 + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

421 SLU 421 Active Add
 Wy,s(0.900) + DTNcomp(1.500) + DTMheat(1.500)
 + ML1(1.000) + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200)
 + Shrinkage Secondary(1.200)

422 SLU 422 Active Add
 Wy,s(0.900) + DTNexp(1.500) + DTMheat(1.500)
 + ML1(1.000) + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200)
 + Shrinkage Secondary(1.200)

423 SLU 423 Active Add
 Wy,s(0.900) + DTNcomp(1.500) + DTMcool(1.500)
 + ML1(1.000) + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200)
 + Shrinkage Secondary(1.200)

424 SLU 424 Active Add
 Wy,s(0.900) + DTNexp(1.500) + DTMcool(1.500)
 + ML1(1.000) + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200)
 + Shrinkage Secondary(1.200)

425 SLU 425 Active Add
 Wy,s(0.900) + DTNcomp(1.500) + DTMheat(1.500)

PROGETTAZIONE ATI:

GP INGEGNERIA
 GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl


cooprogetti

 **engeko**


 Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

+ cedimento 1(1.200) + ML1(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

426 SLU 426 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNexp(1.500) + DTMheat(1.500)
+ cedimento 1(1.200) + ML1(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

427 SLU 427 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNcomp(1.500) + DTMcool(1.500)
+ cedimento 1(1.200) + ML1(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

428 SLU 428 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNexp(1.500) + DTMcool(1.500)
+ cedimento 1(1.200) + ML1(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

429 SLU 429 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNcomp(1.500) + DTMheat(1.500)
+ cedimento 2(1.200) + ML1(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

430 SLU 430 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNexp(1.500) + DTMheat(1.500)
+ cedimento 2(1.200) + ML1(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

431 SLU 431 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNcomp(1.500) + DTMcool(1.500)
+ cedimento 2(1.200) + ML1(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

432 SLU 432 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNexp(1.500) + DTMcool(1.500)
+ cedimento 2(1.200) + ML1(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

433 SLU 433 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNcomp(1.500) + DTMheat(1.500)
+ cedimento 3(1.200) + ML1(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

434 SLU 434 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNexp(1.500) + DTMheat(1.500)
+ cedimento 3(1.200) + ML1(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

435 SLU 435 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNcomp(1.500) + DTMcool(1.500)
+ cedimento 3(1.200) + ML1(1.000) + Dead Load(1.350)

PROGETTAZIONE ATI:

GPI INGEGNERIA
GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl


cooprogetti

 **engeko**


Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

436 SLU 436 Active Add
 Wy,s(0.900) + DTNexp(1.500) + DTMcool(1.500)
 + cedimento 3(1.200) + ML1(1.000) + Dead Load(1.350)
 + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

437 SLU 437 Active Add
 Wy,s(0.900) + DTNcomp(1.500) + DTMheat(1.500)
 + cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
 + ML1(1.000) + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200)
 + Shrinkage Secondary(1.200)

438 SLU 438 Active Add
 Wy,s(0.900) + DTNexp(1.500) + DTMheat(1.500)
 + cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
 + ML1(1.000) + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200)
 + Shrinkage Secondary(1.200)

439 SLU 439 Active Add
 Wy,s(0.900) + DTNcomp(1.500) + DTMcool(1.500)
 + cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
 + ML1(1.000) + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200)
 + Shrinkage Secondary(1.200)

440 SLU 440 Active Add
 Wy,s(0.900) + DTNexp(1.500) + DTMcool(1.500)
 + cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
 + ML1(1.000) + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200)
 + Shrinkage Secondary(1.200)

441 SLU 441 Active Add
 Wy,s(0.900) + DTNcomp(1.500) + DTMheat(1.500)
 + cedimento 1(1.200) + Frenatura 1(1.000) + ML1psi(1.000)
 + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

442 SLU 442 Active Add
 Wy,s(0.900) + DTNexp(1.500) + DTMheat(1.500)
 + cedimento 1(1.200) + Frenatura 1(1.000) + ML1psi(1.000)
 + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

443 SLU 443 Active Add
 Wy,s(0.900) + DTNcomp(1.500) + DTMcool(1.500)
 + cedimento 1(1.200) + Frenatura 1(1.000) + ML1psi(1.000)
 + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

444 SLU 444 Active Add
 Wy,s(0.900) + DTNexp(1.500) + DTMcool(1.500)
 + cedimento 1(1.200) + Frenatura 1(1.000) + ML1psi(1.000)
 + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

445	SLU 445	Active	Add	
		Wy,s(0.900) +	DTNcomp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+		cedimento 2(1.200) +	Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

446	SLU 446	Active	Add	
		Wy,s(0.900) +	DTNexp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+		cedimento 2(1.200) +	Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

447	SLU 447	Active	Add	
		Wy,s(0.900) +	DTNcomp(1.500) +	DTMcool(1.500)
+		cedimento 2(1.200) +	Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

448	SLU 448	Active	Add	
		Wy,s(0.900) +	DTNexp(1.500) +	DTMcool(1.500)
+		cedimento 2(1.200) +	Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

449	SLU 449	Active	Add	
		Wy,s(0.900) +	DTNcomp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+		cedimento 3(1.200) +	Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

450	SLU 450	Active	Add	
		Wy,s(0.900) +	DTNexp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+		cedimento 3(1.200) +	Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

451	SLU 451	Active	Add	
		Wy,s(0.900) +	DTNcomp(1.500) +	DTMcool(1.500)
+		cedimento 3(1.200) +	Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

452	SLU 452	Active	Add	
		Wy,s(0.900) +	DTNexp(1.500) +	DTMcool(1.500)
+		cedimento 3(1.200) +	Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

453	SLU 453	Active	Add	
		Wy,s(0.900) +	DTNcomp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+		cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+		Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000) +	Dead Load(1.350)
+		Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	

454	SLU 454	Active	Add	
		Wy,s(0.900) +	DTNexp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+		cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+		Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000) +	Dead Load(1.350)
+		Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	

PROGETTAZIONE ATI:

GPINGEGNERIA
GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl



455	SLU 455	Active	Add	
		Wy,s(0.900) +	DTNcomp(1.500) +	DTMcool(1.500)
+		cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+		Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000) +	Dead Load(1.350)
+		Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	
456	SLU 456	Active	Add	
		Wy,s(0.900) +	DTNexp(1.500) +	DTMcool(1.500)
+		cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+		Frenatura 1(1.000) +	ML1psi(1.000) +	Dead Load(1.350)
+		Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	
457	SLU 457	Active	Add	
		Wy,s(0.900) +	DTNcomp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+		cedimento 1(1.200) +	Frenatura 2(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
458	SLU 458	Active	Add	
		Wy,s(0.900) +	DTNexp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+		cedimento 1(1.200) +	Frenatura 2(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
459	SLU 459	Active	Add	
		Wy,s(0.900) +	DTNcomp(1.500) +	DTMcool(1.500)
+		cedimento 1(1.200) +	Frenatura 2(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
460	SLU 460	Active	Add	
		Wy,s(0.900) +	DTNexp(1.500) +	DTMcool(1.500)
+		cedimento 1(1.200) +	Frenatura 2(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
461	SLU 461	Active	Add	
		Wy,s(0.900) +	DTNcomp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+		cedimento 2(1.200) +	Frenatura 2(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
462	SLU 462	Active	Add	
		Wy,s(0.900) +	DTNexp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+		cedimento 2(1.200) +	Frenatura 2(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
463	SLU 463	Active	Add	
		Wy,s(0.900) +	DTNcomp(1.500) +	DTMcool(1.500)
+		cedimento 2(1.200) +	Frenatura 2(1.000) +	ML1psi(1.000)
+		Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)
464	SLU 464	Active	Add	
		Wy,s(0.900) +	DTNexp(1.500) +	DTMcool(1.500)
+		cedimento 2(1.200) +	Frenatura 2(1.000) +	ML1psi(1.000)

PROGETTAZIONE ATI:

GPI INGEGNERIA
 GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl


 cooprogetti

 engeko


 Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

465 SLU 465 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNcomp(1.500) + DTMheat(1.500)
+ cedimento 3(1.200) + Frenatura 2(1.000) + ML1psi(1.000)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

466 SLU 466 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNexp(1.500) + DTMheat(1.500)
+ cedimento 3(1.200) + Frenatura 2(1.000) + ML1psi(1.000)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

467 SLU 467 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNcomp(1.500) + DTMcool(1.500)
+ cedimento 3(1.200) + Frenatura 2(1.000) + ML1psi(1.000)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

468 SLU 468 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNexp(1.500) + DTMcool(1.500)
+ cedimento 3(1.200) + Frenatura 2(1.000) + ML1psi(1.000)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

469 SLU 469 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNcomp(1.500) + DTMheat(1.500)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ Frenatura 2(1.000) + ML1psi(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

470 SLU 470 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNexp(1.500) + DTMheat(1.500)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ Frenatura 2(1.000) + ML1psi(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

471 SLU 471 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNcomp(1.500) + DTMcool(1.500)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ Frenatura 2(1.000) + ML1psi(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

472 SLU 472 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNexp(1.500) + DTMcool(1.500)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ Frenatura 2(1.000) + ML1psi(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

473 SLU 473 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNcomp(1.500) + DTMheat(1.500)
+ cedimento 1(1.200) + Frenatura 3(1.000) + ML1psi(1.000)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

474 SLU 474 Active Add
 Wy,s(0.900) + DTNexp(1.500) + DTMheat(1.500)
 + cedimento 1(1.200) + Frenatura 3(1.000) + ML1psi(1.000)
 + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

475 SLU 475 Active Add
 Wy,s(0.900) + DTNcomp(1.500) + DTMcool(1.500)
 + cedimento 1(1.200) + Frenatura 3(1.000) + ML1psi(1.000)
 + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

476 SLU 476 Active Add
 Wy,s(0.900) + DTNexp(1.500) + DTMcool(1.500)
 + cedimento 1(1.200) + Frenatura 3(1.000) + ML1psi(1.000)
 + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

477 SLU 477 Active Add
 Wy,s(0.900) + DTNcomp(1.500) + DTMheat(1.500)
 + cedimento 2(1.200) + Frenatura 3(1.000) + ML1psi(1.000)
 + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

478 SLU 478 Active Add
 Wy,s(0.900) + DTNexp(1.500) + DTMheat(1.500)
 + cedimento 2(1.200) + Frenatura 3(1.000) + ML1psi(1.000)
 + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

479 SLU 479 Active Add
 Wy,s(0.900) + DTNcomp(1.500) + DTMcool(1.500)
 + cedimento 2(1.200) + Frenatura 3(1.000) + ML1psi(1.000)
 + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

480 SLU 480 Active Add
 Wy,s(0.900) + DTNexp(1.500) + DTMcool(1.500)
 + cedimento 2(1.200) + Frenatura 3(1.000) + ML1psi(1.000)
 + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

481 SLU 481 Active Add
 Wy,s(0.900) + DTNcomp(1.500) + DTMheat(1.500)
 + cedimento 3(1.200) + Frenatura 3(1.000) + ML1psi(1.000)
 + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

482 SLU 482 Active Add
 Wy,s(0.900) + DTNexp(1.500) + DTMheat(1.500)
 + cedimento 3(1.200) + Frenatura 3(1.000) + ML1psi(1.000)
 + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

483 SLU 483 Active Add
 Wy,s(0.900) + DTNcomp(1.500) + DTMcool(1.500)
 + cedimento 3(1.200) + Frenatura 3(1.000) + ML1psi(1.000)
 + Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

484 SLU 484 Active Add

	Wy,s(0.900) +	DTNexp(1.500) +	DTMcool(1.500)
+	cedimento 3(1.200) +	Frenatura 3(1.000) +	ML1psi(1.000)
+	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

485 SLU 485	Active	Add	
	Wy,s(0.900) +	DTNcomp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+	cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+	Frenatura 3(1.000) +	ML1psi(1.000) +	Dead Load(1.350)
+	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	

486 SLU 486	Active	Add	
	Wy,s(0.900) +	DTNexp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+	cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+	Frenatura 3(1.000) +	ML1psi(1.000) +	Dead Load(1.350)
+	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	

487 SLU 487	Active	Add	
	Wy,s(0.900) +	DTNcomp(1.500) +	DTMcool(1.500)
+	cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+	Frenatura 3(1.000) +	ML1psi(1.000) +	Dead Load(1.350)
+	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	

488 SLU 488	Active	Add	
	Wy,s(0.900) +	DTNexp(1.500) +	DTMcool(1.500)
+	cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+	Frenatura 3(1.000) +	ML1psi(1.000) +	Dead Load(1.350)
+	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	

489 SLU 489	Active	Add	
	Wy,s(0.900) +	DTNcomp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+	cedimento 1(1.200) +	Frenatura 4(1.000) +	ML1psi(1.000)
+	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

490 SLU 490	Active	Add	
	Wy,s(0.900) +	DTNexp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+	cedimento 1(1.200) +	Frenatura 4(1.000) +	ML1psi(1.000)
+	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

491 SLU 491	Active	Add	
	Wy,s(0.900) +	DTNcomp(1.500) +	DTMcool(1.500)
+	cedimento 1(1.200) +	Frenatura 4(1.000) +	ML1psi(1.000)
+	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

492 SLU 492	Active	Add	
	Wy,s(0.900) +	DTNexp(1.500) +	DTMcool(1.500)
+	cedimento 1(1.200) +	Frenatura 4(1.000) +	ML1psi(1.000)
+	Dead Load(1.350) +	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)

493 SLU 493	Active	Add	
	Wy,s(0.900) +	DTNcomp(1.500) +	DTMheat(1.500)
+	cedimento 2(1.200) +	Frenatura 4(1.000) +	ML1psi(1.000)

PROGETTAZIONE ATI:

GPI INGEGNERIA
 GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl


cooprogetti

 **engeko**


 Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

494 SLU 494 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNexp(1.500) + DTMheat(1.500)
+ cedimento 2(1.200) + Frenatura 4(1.000) + ML1psi(1.000)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

495 SLU 495 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNcomp(1.500) + DTMcool(1.500)
+ cedimento 2(1.200) + Frenatura 4(1.000) + ML1psi(1.000)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

496 SLU 496 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNexp(1.500) + DTMcool(1.500)
+ cedimento 2(1.200) + Frenatura 4(1.000) + ML1psi(1.000)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

497 SLU 497 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNcomp(1.500) + DTMheat(1.500)
+ cedimento 3(1.200) + Frenatura 4(1.000) + ML1psi(1.000)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

498 SLU 498 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNexp(1.500) + DTMheat(1.500)
+ cedimento 3(1.200) + Frenatura 4(1.000) + ML1psi(1.000)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

499 SLU 499 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNcomp(1.500) + DTMcool(1.500)
+ cedimento 3(1.200) + Frenatura 4(1.000) + ML1psi(1.000)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

500 SLU 500 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNexp(1.500) + DTMcool(1.500)
+ cedimento 3(1.200) + Frenatura 4(1.000) + ML1psi(1.000)
+ Dead Load(1.350) + Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

501 SLU 501 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNcomp(1.500) + DTMheat(1.500)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ Frenatura 4(1.000) + ML1psi(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

502 SLU 502 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNexp(1.500) + DTMheat(1.500)
+ cedimento 1(1.200) + cedimento 2(1.200) + cedimento 3(1.200)
+ Frenatura 4(1.000) + ML1psi(1.000) + Dead Load(1.350)
+ Creep Secondary(1.200) + Shrinkage Secondary(1.200)

503 SLU 503 Active Add
Wy,s(0.900) + DTNcomp(1.500) + DTMcool(1.500)

PROGETTAZIONE ATI:

GPI INGEGNERIA
GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl


cooprogetti

 engeko


Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

+	cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+	Frenatura 4(1.000) +	ML1psi(1.000) +	Dead Load(1.350)
+	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	
504	SLU 504	Active	Add
	Wy,s(0.900) +	DTNexp(1.500) +	DTMcool(1.500)
+	cedimento 1(1.200) +	cedimento 2(1.200) +	cedimento 3(1.200)
+	Frenatura 4(1.000) +	ML1psi(1.000) +	Dead Load(1.350)
+	Creep Secondary(1.200) +	Shrinkage Secondary(1.200)	
505	SLV 1	Active	Add
	SLV X(1.000) +	SLV Y(0.300) +	SLV Z(0.300)
+	Dead Load(1.000) +	Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)
506	SLV 2	Active	Add
	SLV X(-1.000) +	SLV Y(0.300) +	SLV Z(0.300)
+	Dead Load(1.000) +	Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)
507	SLV 3	Active	Add
	SLV X(1.000) +	SLV Y(-0.300) +	SLV Z(0.300)
+	Dead Load(1.000) +	Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)
508	SLV 4	Active	Add
	SLV X(-1.000) +	SLV Y(-0.300) +	SLV Z(0.300)
+	Dead Load(1.000) +	Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)
509	SLV 5	Active	Add
	SLV X(1.000) +	SLV Y(0.300) +	SLV Z(-0.300)
+	Dead Load(1.000) +	Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)
510	SLV 6	Active	Add
	SLV X(-1.000) +	SLV Y(0.300) +	SLV Z(-0.300)
+	Dead Load(1.000) +	Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)
511	SLV 7	Active	Add
	SLV X(1.000) +	SLV Y(-0.300) +	SLV Z(-0.300)
+	Dead Load(1.000) +	Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)
512	SLV 8	Active	Add
	SLV X(-1.000) +	SLV Y(-0.300) +	SLV Z(-0.300)
+	Dead Load(1.000) +	Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)
513	SLV 9	Active	Add
	SLV X(0.300) +	SLV Y(1.000) +	SLV Z(0.300)
+	Dead Load(1.000) +	Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)
514	SLV 10	Active	Add
	SLV X(0.300) +	SLV Y(-1.000) +	SLV Z(0.300)
+	Dead Load(1.000) +	Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)
515	SLV 11	Active	Add

PROGETTAZIONE ATI:

GPI INGEGNERIA
GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl



		SLV X(-0.300) +	SLV Y(1.000) +	SLV Z(0.300)
+		Dead Load(1.000) +	Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)
516	SLV 12	Active	Add	
		SLV X(-0.300) +	SLV Y(-1.000) +	SLV Z(0.300)
+		Dead Load(1.000) +	Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)
517	SLV 13	Active	Add	
		SLV X(0.300) +	SLV Y(1.000) +	SLV Z(-0.300)
+		Dead Load(1.000) +	Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)
518	SLV 14	Active	Add	
		SLV X(0.300) +	SLV Y(-1.000) +	SLV Z(-0.300)
+		Dead Load(1.000) +	Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)
519	SLV 15	Active	Add	
		SLV X(-0.300) +	SLV Y(1.000) +	SLV Z(-0.300)
+		Dead Load(1.000) +	Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)
520	SLV 16	Active	Add	
		SLV X(-0.300) +	SLV Y(-1.000) +	SLV Z(-0.300)
+		Dead Load(1.000) +	Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)
521	SLV 17	Active	Add	
		SLV X(0.300) +	SLV Y(0.300) +	SLV Z(1.000)
+		Dead Load(1.000) +	Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)
522	SLV 18	Active	Add	
		SLV X(0.300) +	SLV Y(0.300) +	SLV Z(-1.000)
+		Dead Load(1.000) +	Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)
523	SLV 19	Active	Add	
		SLV X(-0.300) +	SLV Y(0.300) +	SLV Z(1.000)
+		Dead Load(1.000) +	Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)
524	SLV 20	Active	Add	
		SLV X(-0.300) +	SLV Y(0.300) +	SLV Z(-1.000)
+		Dead Load(1.000) +	Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)
525	SLV 21	Active	Add	
		SLV X(0.300) +	SLV Y(-0.300) +	SLV Z(1.000)
+		Dead Load(1.000) +	Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)
526	SLV 22	Active	Add	
		SLV X(0.300) +	SLV Y(-0.300) +	SLV Z(-1.000)
+		Dead Load(1.000) +	Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)
527	SLV 23	Active	Add	
		SLV X(-0.300) +	SLV Y(-0.300) +	SLV Z(1.000)
+		Dead Load(1.000) +	Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)

528	SLV 24	Active	Add	SLV X(-0.300) + Dead Load(1.000) +	SLV Y(-0.300) + Creep Secondary(1.000) +	SLV Z(-1.000) Shrinkage Secondary(1.000)
529	SLC 1	Active	Add	SLC X(1.000) + Dead Load(1.000) +	SLC Y(0.300) + Creep Secondary(1.000) +	SLC Z(0.300) Shrinkage Secondary(1.000)
530	SLC 2	Active	Add	SLC X(-1.000) + Dead Load(1.000) +	SLC Y(0.300) + Creep Secondary(1.000) +	SLC Z(0.300) Shrinkage Secondary(1.000)
531	SLC 3	Active	Add	SLC X(1.000) + Dead Load(1.000) +	SLC Y(-0.300) + Creep Secondary(1.000) +	SLC Z(0.300) Shrinkage Secondary(1.000)
532	SLC 4	Active	Add	SLC X(-1.000) + Dead Load(1.000) +	SLC Y(-0.300) + Creep Secondary(1.000) +	SLC Z(0.300) Shrinkage Secondary(1.000)
533	SLC 5	Active	Add	SLC X(1.000) + Dead Load(1.000) +	SLC Y(0.300) + Creep Secondary(1.000) +	SLC Z(-0.300) Shrinkage Secondary(1.000)
534	SLC 6	Active	Add	SLC X(-1.000) + Dead Load(1.000) +	SLC Y(0.300) + Creep Secondary(1.000) +	SLC Z(-0.300) Shrinkage Secondary(1.000)
535	SLC 7	Active	Add	SLC X(1.000) + Dead Load(1.000) +	SLC Y(-0.300) + Creep Secondary(1.000) +	SLC Z(-0.300) Shrinkage Secondary(1.000)
536	SLC 8	Active	Add	SLC X(-1.000) + Dead Load(1.000) +	SLC Y(-0.300) + Creep Secondary(1.000) +	SLC Z(-0.300) Shrinkage Secondary(1.000)
537	SLC 9	Active	Add	SLC X(0.300) + Dead Load(1.000) +	SLC Y(1.000) + Creep Secondary(1.000) +	SLC Z(0.300) Shrinkage Secondary(1.000)
538	SLC 10	Active	Add	SLC X(0.300) + Dead Load(1.000) +	SLC Y(-1.000) + Creep Secondary(1.000) +	SLC Z(0.300) Shrinkage Secondary(1.000)
539	SLC 11	Active	Add	SLC X(-0.300) + Dead Load(1.000) +	SLC Y(1.000) + Creep Secondary(1.000) +	SLC Z(0.300) Shrinkage Secondary(1.000)
540	SLC 12	Active	Add	SLC X(-0.300) + Dead Load(1.000) +	SLC Y(-1.000) + Creep Secondary(1.000) +	SLC Z(0.300) Shrinkage Secondary(1.000)

PROGETTAZIONE ATI:

GP INGEGNERIA
GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl


cooprogetti

 **engeko**


Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

541	SLC 13	Active	Add	SLC X(0.300) +	SLC Y(1.000) +	SLC Z(-0.300)
+		Dead Load(1.000) +		Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)	
542	SLC 14	Active	Add	SLC X(0.300) +	SLC Y(-1.000) +	SLC Z(-0.300)
+		Dead Load(1.000) +		Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)	
543	SLC 15	Active	Add	SLC X(-0.300) +	SLC Y(1.000) +	SLC Z(-0.300)
+		Dead Load(1.000) +		Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)	
544	SLC 16	Active	Add	SLC X(-0.300) +	SLC Y(-1.000) +	SLC Z(-0.300)
+		Dead Load(1.000) +		Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)	
545	SLC 17	Active	Add	SLC X(0.300) +	SLC Y(0.300) +	SLC Z(1.000)
+		Dead Load(1.000) +		Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)	
546	SLC 18	Active	Add	SLC X(0.300) +	SLC Y(0.300) +	SLC Z(-1.000)
+		Dead Load(1.000) +		Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)	
547	SLC 19	Active	Add	SLC X(-0.300) +	SLC Y(0.300) +	SLC Z(1.000)
+		Dead Load(1.000) +		Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)	
548	SLC 20	Active	Add	SLC X(-0.300) +	SLC Y(0.300) +	SLC Z(-1.000)
+		Dead Load(1.000) +		Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)	
549	SLC 21	Active	Add	SLC X(0.300) +	SLC Y(-0.300) +	SLC Z(1.000)
+		Dead Load(1.000) +		Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)	
550	SLC 22	Active	Add	SLC X(0.300) +	SLC Y(-0.300) +	SLC Z(-1.000)
+		Dead Load(1.000) +		Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)	
551	SLC 23	Active	Add	SLC X(-0.300) +	SLC Y(-0.300) +	SLC Z(1.000)
+		Dead Load(1.000) +		Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)	
552	SLC 24	Active	Add	SLC X(-0.300) +	SLC Y(-0.300) +	SLC Z(-1.000)
+		Dead Load(1.000) +		Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)	
553	SLE C1	Active	Add	Wy,c(0.600) +	DTNcomp(0.600) +	DTMheat(0.600)

PROGETTAZIONE ATI:

GPI INGEGNERIA
 GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl



+ ML1psi(1.000) + Dead Load(1.000) + Creep Secondary(1.000)
+ Shrinkage Secondary(1.000)

554 SLE C2 Active Add
Wy,c(0.600) + DTNexp(0.600) + DTMheat(0.600)
+ ML1psi(1.000) + Dead Load(1.000) + Creep Secondary(1.000)
+ Shrinkage Secondary(1.000)

555 SLE C3 Active Add
Wy,c(0.600) + DTNcomp(0.600) + DTMcool(0.600)
+ ML1psi(1.000) + Dead Load(1.000) + Creep Secondary(1.000)
+ Shrinkage Secondary(1.000)

556 SLE C4 Active Add
Wy,c(0.600) + DTNexp(0.600) + DTMcool(0.600)
+ ML1psi(1.000) + Dead Load(1.000) + Creep Secondary(1.000)
+ Shrinkage Secondary(1.000)

557 SLE C5 Active Add
Wy,s(0.600) + DTNcomp(0.600) + DTMheat(0.600)
+ ML1psi(1.000) + Dead Load(1.000) + Creep Secondary(1.000)
+ Shrinkage Secondary(1.000)

558 SLE C6 Active Add
Wy,s(0.600) + DTNexp(0.600) + DTMheat(0.600)
+ ML1psi(1.000) + Dead Load(1.000) + Creep Secondary(1.000)
+ Shrinkage Secondary(1.000)

559 SLE C7 Active Add
Wy,s(0.600) + DTNcomp(0.600) + DTMcool(0.600)
+ ML1psi(1.000) + Dead Load(1.000) + Creep Secondary(1.000)
+ Shrinkage Secondary(1.000)

560 SLE C8 Active Add
Wy,s(0.600) + DTNexp(0.600) + DTMcool(0.600)
+ ML1psi(1.000) + Dead Load(1.000) + Creep Secondary(1.000)
+ Shrinkage Secondary(1.000)

561 SLE C9 Active Add
Wy,c(0.600) + DTNcomp(0.600) + DTMheat(0.600)
+ Frenatura 1(1.000) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

562 SLE C10 Active Add
Wy,c(0.600) + DTNexp(0.600) + DTMheat(0.600)
+ Frenatura 1(1.000) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

563 SLE C11 Active Add
Wy,c(0.600) + DTNcomp(0.600) + DTMcool(0.600)
+ Frenatura 1(1.000) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)

PROGETTAZIONE ATI:

GPI INGEGNERIA
GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl


cooprogetti

 **engeko**


Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

564 SLE C12 Active Add
 Wy,c(0.600) + DTNexp(0.600) + DTMcool(0.600)
 + Frenatura 1(1.000) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
 + Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

565 SLE C13 Active Add
 Wy,s(0.600) + DTNcomp(0.600) + DTMheat(0.600)
 + Frenatura 1(1.000) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
 + Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

566 SLE C14 Active Add
 Wy,s(0.600) + DTNexp(0.600) + DTMheat(0.600)
 + Frenatura 1(1.000) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
 + Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

567 SLE C15 Active Add
 Wy,s(0.600) + DTNcomp(0.600) + DTMcool(0.600)
 + Frenatura 1(1.000) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
 + Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

568 SLE C16 Active Add
 Wy,s(0.600) + DTNexp(0.600) + DTMcool(0.600)
 + Frenatura 1(1.000) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
 + Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

569 SLE C17 Active Add
 Wy,c(0.600) + DTNcomp(0.600) + DTMheat(0.600)
 + Frenatura 2(1.000) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
 + Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

570 SLE C18 Active Add
 Wy,c(0.600) + DTNexp(0.600) + DTMheat(0.600)
 + Frenatura 2(1.000) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
 + Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

571 SLE C19 Active Add
 Wy,c(0.600) + DTNcomp(0.600) + DTMcool(0.600)
 + Frenatura 2(1.000) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
 + Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

572 SLE C20 Active Add
 Wy,c(0.600) + DTNexp(0.600) + DTMcool(0.600)
 + Frenatura 2(1.000) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
 + Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

573 SLE C21 Active Add
 Wy,s(0.600) + DTNcomp(0.600) + DTMheat(0.600)
 + Frenatura 2(1.000) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
 + Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

PROGETTAZIONE ATI:

GPI INGEGNERIA
 GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl


cooprogetti

 **engeko**


 Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

574 SLE C22 Active Add
Wy,s(0.600) + DTNexp(0.600) + DTMheat(0.600)
+ Frenatura 2(1.000) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

575 SLE C23 Active Add
Wy,s(0.600) + DTNcomp(0.600) + DTMcool(0.600)
+ Frenatura 2(1.000) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

576 SLE C24 Active Add
Wy,s(0.600) + DTNexp(0.600) + DTMcool(0.600)
+ Frenatura 2(1.000) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

577 SLE C25 Active Add
Wy,c(0.600) + DTNcomp(0.600) + DTMheat(0.600)
+ Frenatura 3(1.000) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

578 SLE C26 Active Add
Wy,c(0.600) + DTNexp(0.600) + DTMheat(0.600)
+ Frenatura 3(1.000) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

579 SLE C27 Active Add
Wy,c(0.600) + DTNcomp(0.600) + DTMcool(0.600)
+ Frenatura 3(1.000) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

580 SLE C28 Active Add
Wy,c(0.600) + DTNexp(0.600) + DTMcool(0.600)
+ Frenatura 3(1.000) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

581 SLE C29 Active Add
Wy,s(0.600) + DTNcomp(0.600) + DTMheat(0.600)
+ Frenatura 3(1.000) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

582 SLE C30 Active Add
Wy,s(0.600) + DTNexp(0.600) + DTMheat(0.600)
+ Frenatura 3(1.000) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

583 SLE C31 Active Add
Wy,s(0.600) + DTNcomp(0.600) + DTMcool(0.600)
+ Frenatura 3(1.000) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

584	SLE C32	Active	Add	
		Wy,s(0.600) +	DTNexp(0.600) +	DTMcool(0.600)
+		Frenatura 3(1.000) +	ML1(1.000) +	Dead Load(1.000)
+		Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)	

585	SLE C33	Active	Add	
		Wy,c(0.600) +	DTNcomp(0.600) +	DTMheat(0.600)
+		Frenatura 4(1.000) +	ML1(1.000) +	Dead Load(1.000)
+		Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)	

586	SLE C34	Active	Add	
		Wy,c(0.600) +	DTNexp(0.600) +	DTMheat(0.600)
+		Frenatura 4(1.000) +	ML1(1.000) +	Dead Load(1.000)
+		Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)	

587	SLE C35	Active	Add	
		Wy,c(0.600) +	DTNcomp(0.600) +	DTMcool(0.600)
+		Frenatura 4(1.000) +	ML1(1.000) +	Dead Load(1.000)
+		Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)	

588	SLE C36	Active	Add	
		Wy,c(0.600) +	DTNexp(0.600) +	DTMcool(0.600)
+		Frenatura 4(1.000) +	ML1(1.000) +	Dead Load(1.000)
+		Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)	

589	SLE C37	Active	Add	
		Wy,s(0.600) +	DTNcomp(0.600) +	DTMheat(0.600)
+		Frenatura 4(1.000) +	ML1(1.000) +	Dead Load(1.000)
+		Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)	

590	SLE C38	Active	Add	
		Wy,s(0.600) +	DTNexp(0.600) +	DTMheat(0.600)
+		Frenatura 4(1.000) +	ML1(1.000) +	Dead Load(1.000)
+		Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)	

591	SLE C39	Active	Add	
		Wy,s(0.600) +	DTNcomp(0.600) +	DTMcool(0.600)
+		Frenatura 4(1.000) +	ML1(1.000) +	Dead Load(1.000)
+		Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)	

592	SLE C40	Active	Add	
		Wy,s(0.600) +	DTNexp(0.600) +	DTMcool(0.600)
+		Frenatura 4(1.000) +	ML1(1.000) +	Dead Load(1.000)
+		Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)	

593	SLE C41	Active	Add	
		Wy,c(1.000) +	DTNcomp(0.600) +	DTMheat(0.600)
+		ML1(1.000) +	Dead Load(1.000) +	Creep Secondary(1.000)
+		Shrinkage Secondary(1.000)		

594	SLE C42	Active	Add	

Wy,c(1.000) + DTNexp(0.600) + DTMheat(0.600)
+ ML1(1.000) + Dead Load(1.000) + Creep Secondary(1.000)
+ Shrinkage Secondary(1.000)

595 SLE C43 Active Add
Wy,c(1.000) + DTNcomp(0.600) + DTMcool(0.600)
+ ML1(1.000) + Dead Load(1.000) + Creep Secondary(1.000)
+ Shrinkage Secondary(1.000)

596 SLE C44 Active Add
Wy,c(1.000) + DTNexp(0.600) + DTMcool(0.600)
+ ML1(1.000) + Dead Load(1.000) + Creep Secondary(1.000)
+ Shrinkage Secondary(1.000)

597 SLE C45 Active Add
Wy,s(1.000) + DTNcomp(0.600) + DTMheat(0.600)
+ ML1(1.000) + Dead Load(1.000) + Creep Secondary(1.000)
+ Shrinkage Secondary(1.000)

598 SLE C46 Active Add
Wy,s(1.000) + DTNexp(0.600) + DTMheat(0.600)
+ ML1(1.000) + Dead Load(1.000) + Creep Secondary(1.000)
+ Shrinkage Secondary(1.000)

599 SLE C47 Active Add
Wy,s(1.000) + DTNcomp(0.600) + DTMcool(0.600)
+ ML1(1.000) + Dead Load(1.000) + Creep Secondary(1.000)
+ Shrinkage Secondary(1.000)

600 SLE C48 Active Add
Wy,s(1.000) + DTNexp(0.600) + DTMcool(0.600)
+ ML1(1.000) + Dead Load(1.000) + Creep Secondary(1.000)
+ Shrinkage Secondary(1.000)

601 SLE C49 Active Add
Wy,c(1.000) + DTNcomp(0.600) + DTMheat(0.600)
+ Frenatura 1(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

602 SLE C50 Active Add
Wy,c(1.000) + DTNexp(0.600) + DTMheat(0.600)
+ Frenatura 1(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

603 SLE C51 Active Add
Wy,c(1.000) + DTNcomp(0.600) + DTMcool(0.600)
+ Frenatura 1(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

604 SLE C52 Active Add
Wy,c(1.000) + DTNexp(0.600) + DTMcool(0.600)

PROGETTAZIONE ATI:

GPI INGEGNERIA
GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl


cooprogetti

 **engeko**


Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

+ Frenatura 1(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

605 SLE C53 Active Add
Wy,s(1.000) + DTNcomp(0.600) + DTMheat(0.600)
+ Frenatura 1(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

606 SLE C54 Active Add
Wy,s(1.000) + DTNexp(0.600) + DTMheat(0.600)
+ Frenatura 1(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

607 SLE C55 Active Add
Wy,s(1.000) + DTNcomp(0.600) + DTMcool(0.600)
+ Frenatura 1(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

608 SLE C56 Active Add
Wy,s(1.000) + DTNexp(0.600) + DTMcool(0.600)
+ Frenatura 1(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

609 SLE C57 Active Add
Wy,c(1.000) + DTNcomp(0.600) + DTMheat(0.600)
+ Frenatura 2(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

610 SLE C58 Active Add
Wy,c(1.000) + DTNexp(0.600) + DTMheat(0.600)
+ Frenatura 2(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

611 SLE C59 Active Add
Wy,c(1.000) + DTNcomp(0.600) + DTMcool(0.600)
+ Frenatura 2(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

612 SLE C60 Active Add
Wy,c(1.000) + DTNexp(0.600) + DTMcool(0.600)
+ Frenatura 2(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

613 SLE C61 Active Add
Wy,s(1.000) + DTNcomp(0.600) + DTMheat(0.600)
+ Frenatura 2(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

614 SLE C62 Active Add
Wy,s(1.000) + DTNexp(0.600) + DTMheat(0.600)
+ Frenatura 2(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)

PROGETTAZIONE ATI:

GPI INGEGNERIA
GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl



+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

615 SLE C63 Active Add
 Wy,s(1.000) + DTNcomp(0.600) + DTMcool(0.600)
 + Frenatura 2(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
 + Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

616 SLE C64 Active Add
 Wy,s(1.000) + DTNexp(0.600) + DTMcool(0.600)
 + Frenatura 2(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
 + Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

617 SLE C65 Active Add
 Wy,c(1.000) + DTNcomp(0.600) + DTMheat(0.600)
 + Frenatura 3(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
 + Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

618 SLE C66 Active Add
 Wy,c(1.000) + DTNexp(0.600) + DTMheat(0.600)
 + Frenatura 3(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
 + Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

619 SLE C67 Active Add
 Wy,c(1.000) + DTNcomp(0.600) + DTMcool(0.600)
 + Frenatura 3(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
 + Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

620 SLE C68 Active Add
 Wy,c(1.000) + DTNexp(0.600) + DTMcool(0.600)
 + Frenatura 3(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
 + Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

621 SLE C69 Active Add
 Wy,s(1.000) + DTNcomp(0.600) + DTMheat(0.600)
 + Frenatura 3(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
 + Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

622 SLE C70 Active Add
 Wy,s(1.000) + DTNexp(0.600) + DTMheat(0.600)
 + Frenatura 3(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
 + Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

623 SLE C71 Active Add
 Wy,s(1.000) + DTNcomp(0.600) + DTMcool(0.600)
 + Frenatura 3(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
 + Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

624 SLE C72 Active Add
 Wy,s(1.000) + DTNexp(0.600) + DTMcool(0.600)
 + Frenatura 3(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
 + Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

PROGETTAZIONE ATI:

GPI INGEGNERIA
 GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl


cooprogetti

 **engeko**


 Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

625	SLE C73	Active	Add	
		Wy,c(1.000) +	DTNcomp(0.600) +	DTMheat(0.600)
+		Frenatura 4(0.750) +	ML1(1.000) +	Dead Load(1.000)
+		Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)	
626	SLE C74	Active	Add	
		Wy,c(1.000) +	DTNexp(0.600) +	DTMheat(0.600)
+		Frenatura 4(0.750) +	ML1(1.000) +	Dead Load(1.000)
+		Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)	
627	SLE C75	Active	Add	
		Wy,c(1.000) +	DTNcomp(0.600) +	DTMcool(0.600)
+		Frenatura 4(0.750) +	ML1(1.000) +	Dead Load(1.000)
+		Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)	
628	SLE C76	Active	Add	
		Wy,c(1.000) +	DTNexp(0.600) +	DTMcool(0.600)
+		Frenatura 4(0.750) +	ML1(1.000) +	Dead Load(1.000)
+		Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)	
629	SLE C77	Active	Add	
		Wy,s(1.000) +	DTNcomp(0.600) +	DTMheat(0.600)
+		Frenatura 4(0.750) +	ML1(1.000) +	Dead Load(1.000)
+		Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)	
630	SLE C78	Active	Add	
		Wy,s(1.000) +	DTNexp(0.600) +	DTMheat(0.600)
+		Frenatura 4(0.750) +	ML1(1.000) +	Dead Load(1.000)
+		Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)	
631	SLE C79	Active	Add	
		Wy,s(1.000) +	DTNcomp(0.600) +	DTMcool(0.600)
+		Frenatura 4(0.750) +	ML1(1.000) +	Dead Load(1.000)
+		Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)	
632	SLE C80	Active	Add	
		Wy,s(1.000) +	DTNexp(0.600) +	DTMcool(0.600)
+		Frenatura 4(0.750) +	ML1(1.000) +	Dead Load(1.000)
+		Creep Secondary(1.000) +	Shrinkage Secondary(1.000)	
633	SLE C81	Active	Add	
		Wy,c(0.600) +	DTNcomp(1.000) +	DTMheat(1.000)
+		ML1(1.000) +	Dead Load(1.000) +	Creep Secondary(1.000)
+		Shrinkage Secondary(1.000)		
634	SLE C82	Active	Add	
		Wy,c(0.600) +	DTNexp(1.000) +	DTMheat(1.000)
+		ML1(1.000) +	Dead Load(1.000) +	Creep Secondary(1.000)
+		Shrinkage Secondary(1.000)		

635 SLE C83 Active Add
 Wy,c(0.600) + DTNcomp(1.000) + DTMcool(1.000)
 + ML1(1.000) + Dead Load(1.000) + Creep Secondary(1.000)
 + Shrinkage Secondary(1.000)

636 SLE C84 Active Add
 Wy,c(0.600) + DTNexp(1.000) + DTMcool(1.000)
 + ML1(1.000) + Dead Load(1.000) + Creep Secondary(1.000)
 + Shrinkage Secondary(1.000)

637 SLE C85 Active Add
 Wy,s(0.600) + DTNcomp(1.000) + DTMheat(1.000)
 + ML1(1.000) + Dead Load(1.000) + Creep Secondary(1.000)
 + Shrinkage Secondary(1.000)

638 SLE C86 Active Add
 Wy,s(0.600) + DTNexp(1.000) + DTMheat(1.000)
 + ML1(1.000) + Dead Load(1.000) + Creep Secondary(1.000)
 + Shrinkage Secondary(1.000)

639 SLE C87 Active Add
 Wy,s(0.600) + DTNcomp(1.000) + DTMcool(1.000)
 + ML1(1.000) + Dead Load(1.000) + Creep Secondary(1.000)
 + Shrinkage Secondary(1.000)

640 SLE C88 Active Add
 Wy,s(0.600) + DTNexp(1.000) + DTMcool(1.000)
 + ML1(1.000) + Dead Load(1.000) + Creep Secondary(1.000)
 + Shrinkage Secondary(1.000)

641 SLE C89 Active Add
 Wy,c(0.600) + DTNcomp(1.000) + DTMheat(1.000)
 + Frenatura 1(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
 + Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

642 SLE C90 Active Add
 Wy,c(0.600) + DTNexp(1.000) + DTMheat(1.000)
 + Frenatura 1(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
 + Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

643 SLE C91 Active Add
 Wy,c(0.600) + DTNcomp(1.000) + DTMcool(1.000)
 + Frenatura 1(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
 + Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

644 SLE C92 Active Add
 Wy,c(0.600) + DTNexp(1.000) + DTMcool(1.000)
 + Frenatura 1(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
 + Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

645 SLE C93 Active Add

Wy,s(0.600) + DTNcomp(1.000) + DTMheat(1.000)
+ Frenatura 1(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

646 SLE C94 Active Add
Wy,s(0.600) + DTNexp(1.000) + DTMheat(1.000)
+ Frenatura 1(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

647 SLE C95 Active Add
Wy,s(0.600) + DTNcomp(1.000) + DTMcool(1.000)
+ Frenatura 1(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

648 SLE C96 Active Add
Wy,s(0.600) + DTNexp(1.000) + DTMcool(1.000)
+ Frenatura 1(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

649 SLE C97 Active Add
Wy,c(0.600) + DTNcomp(1.000) + DTMheat(1.000)
+ Frenatura 2(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

650 SLE C98 Active Add
Wy,c(0.600) + DTNexp(1.000) + DTMheat(1.000)
+ Frenatura 2(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

651 SLE C99 Active Add
Wy,c(0.600) + DTNcomp(1.000) + DTMcool(1.000)
+ Frenatura 2(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

652 SLE C100 Active Add
Wy,c(0.600) + DTNexp(1.000) + DTMcool(1.000)
+ Frenatura 2(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

653 SLE C101 Active Add
Wy,s(0.600) + DTNcomp(1.000) + DTMheat(1.000)
+ Frenatura 2(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

654 SLE C102 Active Add
Wy,s(0.600) + DTNexp(1.000) + DTMheat(1.000)
+ Frenatura 2(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

655 SLE C103 Active Add
Wy,s(0.600) + DTNcomp(1.000) + DTMcool(1.000)

PROGETTAZIONE ATI:

GPINGEGNERIA
GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl


cooprogetti

 **engeko**


Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

+ Frenatura 2(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

656 SLE C104 Active Add
Wy,s(0.600) + DTNexp(1.000) + DTMcool(1.000)
+ Frenatura 2(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

657 SLE C105 Active Add
Wy,c(0.600) + DTNcomp(1.000) + DTMheat(1.000)
+ Frenatura 3(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

658 SLE C106 Active Add
Wy,c(0.600) + DTNexp(1.000) + DTMheat(1.000)
+ Frenatura 3(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

659 SLE C107 Active Add
Wy,c(0.600) + DTNcomp(1.000) + DTMcool(1.000)
+ Frenatura 3(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

660 SLE C108 Active Add
Wy,c(0.600) + DTNexp(1.000) + DTMcool(1.000)
+ Frenatura 3(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

661 SLE C109 Active Add
Wy,s(0.600) + DTNcomp(1.000) + DTMheat(1.000)
+ Frenatura 3(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

662 SLE C110 Active Add
Wy,s(0.600) + DTNexp(1.000) + DTMheat(1.000)
+ Frenatura 3(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

663 SLE C111 Active Add
Wy,s(0.600) + DTNcomp(1.000) + DTMcool(1.000)
+ Frenatura 3(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

664 SLE C112 Active Add
Wy,s(0.600) + DTNexp(1.000) + DTMcool(1.000)
+ Frenatura 3(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

665 SLE C113 Active Add
Wy,c(0.600) + DTNcomp(1.000) + DTMheat(1.000)
+ Frenatura 4(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)

PROGETTAZIONE ATI:

GPINGEGNERIA
GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl


cooprogetti

 **engeko**


Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

666 SLE C114 Active Add
Wy,c(0.600) + DTNexp(1.000) + DTMheat(1.000)
+ Frenatura 4(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

667 SLE C115 Active Add
Wy,c(0.600) + DTNcomp(1.000) + DTMcool(1.000)
+ Frenatura 4(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

668 SLE C116 Active Add
Wy,c(0.600) + DTNexp(1.000) + DTMcool(1.000)
+ Frenatura 4(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

669 SLE C117 Active Add
Wy,s(0.600) + DTNcomp(1.000) + DTMheat(1.000)
+ Frenatura 4(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

670 SLE C118 Active Add
Wy,s(0.600) + DTNexp(1.000) + DTMheat(1.000)
+ Frenatura 4(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

671 SLE C119 Active Add
Wy,s(0.600) + DTNcomp(1.000) + DTMcool(1.000)
+ Frenatura 4(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

672 SLE C120 Active Add
Wy,s(0.600) + DTNexp(1.000) + DTMcool(1.000)
+ Frenatura 4(0.750) + ML1(1.000) + Dead Load(1.000)
+ Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

673 SLE F1 Active Add
Wy,s(0.200) + DTNcomp(0.500) + DTMheat(0.500)
+ Dead Load(1.000) + Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

674 SLE F2 Active Add
Wy,s(0.200) + DTNexp(0.500) + DTMheat(0.500)
+ Dead Load(1.000) + Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

675 SLE F3 Active Add
Wy,s(0.200) + DTNcomp(0.500) + DTMcool(0.500)
+ Dead Load(1.000) + Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

676 SLE F4 Active Add
Wy,s(0.200) + DTNexp(0.500) + DTMcool(0.500)

+ Dead Load(1.000) + Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

677 SLE F5 Active Add
 DTNcomp(0.600) + DTMheat(0.600) + Dead Load(1.000)
 + Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

678 SLE F6 Active Add
 DTNexp(0.600) + DTMheat(0.600) + Dead Load(1.000)
 + Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

679 SLE F7 Active Add
 DTNcomp(0.600) + DTMcool(0.600) + Dead Load(1.000)
 + Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

680 SLE F8 Active Add
 DTNexp(0.600) + DTMcool(0.600) + Dead Load(1.000)
 + Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

681 SLE F9 Active Add
 DTNcomp(0.500) + DTMheat(0.500) + ML1(1.000)
 + Dead Load(1.000) + Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

682 SLE F10 Active Add
 DTNexp(0.500) + DTMheat(0.500) + ML1(1.000)
 + Dead Load(1.000) + Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

683 SLE F11 Active Add
 DTNcomp(0.500) + DTMcool(0.500) + ML1(1.000)
 + Dead Load(1.000) + Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

684 SLE F12 Active Add
 DTNexp(0.500) + DTMcool(0.500) + ML1(1.000)
 + Dead Load(1.000) + Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

685 SLE QP 1 Active Add
 DTNcomp(0.500) + DTMheat(0.500) + Dead Load(1.000)
 + Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

686 SLE QP 2 Active Add
 DTNexp(0.500) + DTMheat(0.500) + Dead Load(1.000)
 + Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

687 SLE QP 3 Active Add
 DTNcomp(0.500) + DTMcool(0.500) + Dead Load(1.000)
 + Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

688 SLE QP 4 Active Add
 DTNexp(0.500) + DTMcool(0.500) + Dead Load(1.000)
 + Creep Secondary(1.000) + Shrinkage Secondary(1.000)

13. FASI COSTRUTTIVE

Le varie fasi esecutive dell'impalcato e i differenti tempi di applicazione del carico sono esplicitate di seguito.

- Fase 1: Considera il peso proprio della struttura metallica, il peso delle lastre prefabbricate e del getto fluido della soletta (che in questa fase non è ancora reagente).
- Fase 2: Considera il peso dei successivi carichi permanenti applicati alla struttura (pavimentazione, cordoli, barriere di sicurezza, velette prefabbricate in cls, parapetti metallici), i carichi dovuti al ritiro del cls ed eventuali cedimenti vincolari. La sezione resistente è completamente reagente.
- Fase 3: Considera il transito dei carichi mobili (comprese le azioni centrifughe e di avviamento/frenamento ad essi imputabili), l'azione del vento, le azioni sismiche e l'effetto della differenza di temperatura tra la soletta in cls e le travi metalliche. La sezione resistente è completamente reagente.

14. ANALISI SISMICA DELLA STRUTTURA

La valutazione degli effetti dell'azione sismica sulla struttura, prima e dopo l'intervento di rinforzo strutturale, è stata condotta un'analisi modale dinamica lineare con utilizzo di spettri di risposta, in accordo con quanto prescritto dalle NTC2018, partendo da due spettri di risposta elastici di riferimento, uno per le due componenti orizzontali e uno per quella verticale illustrati nei capitoli precedenti.

Si illustrano le deformate associate ai modi di vibrare piani più significativi, determinati mediante l'analisi modale (metodo Ritz):

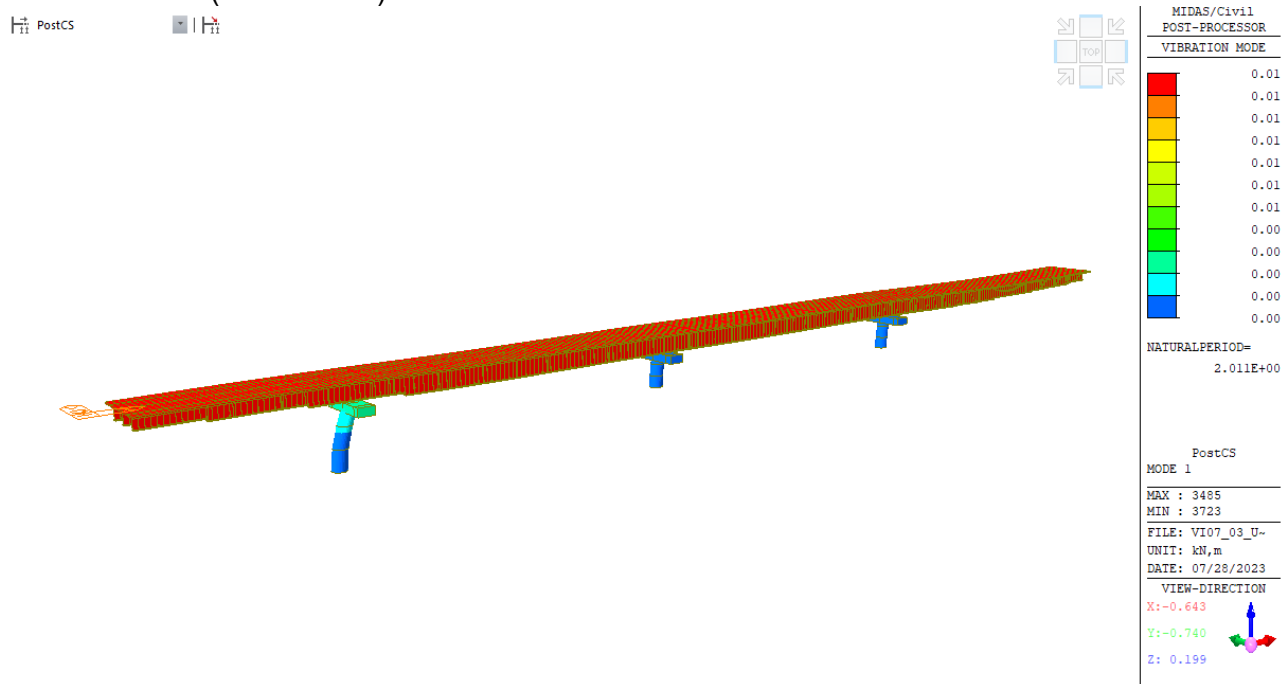


Figura 14.14 Modo 1

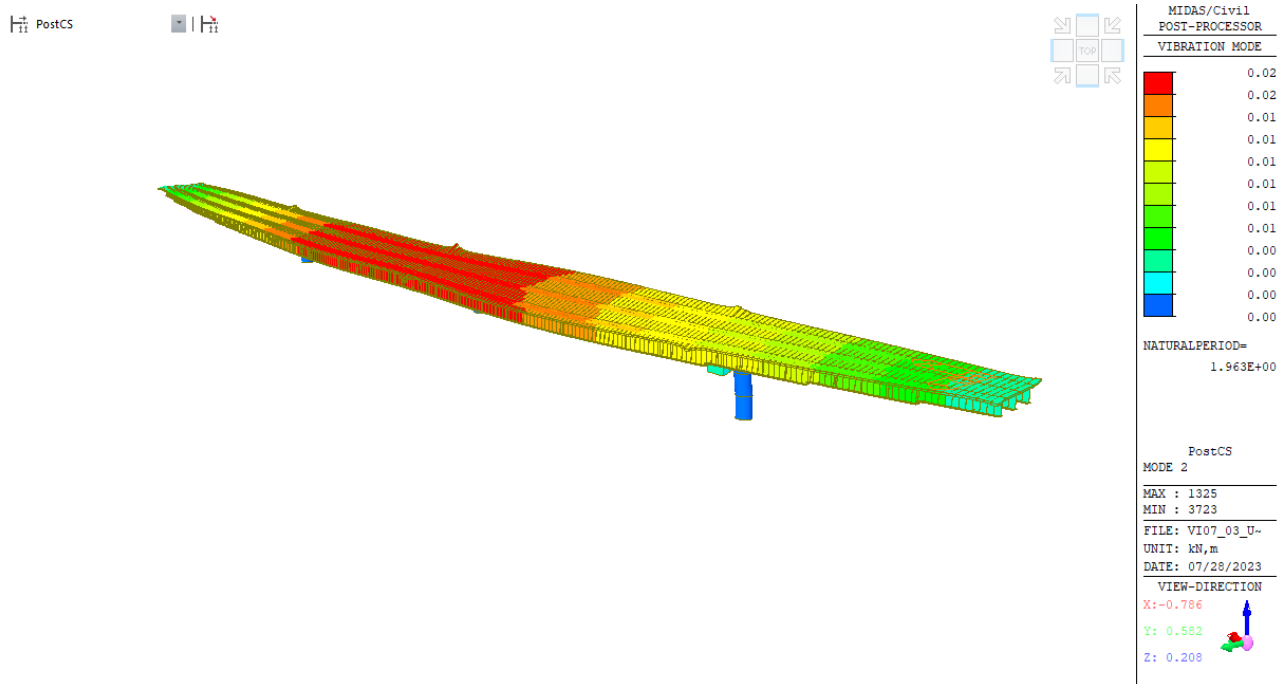


Figura 14.15 Modo 2

Mode	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ						
EIGENVALUE ANALYSIS												
Mode No	Frequency		Period	Tolerance								
	(rad/sec)	(cycle/sec)	(sec)									
1	3.124694	0.497311	2.010816	0.0000e+00								
2	3.200935	0.509445	1.962922	0.0000e+00								
3	4.326608	0.688601	1.452220	0.0000e+00								
4	6.137228	0.976770	1.023782	0.0000e+00								
5	8.252041	1.313353	0.761410	0.0000e+00								
6	8.629443	1.373418	0.728110	0.0000e+00								
7	12.930696	2.057984	0.485912	0.0000e+00								
8	22.190423	3.531715	0.283149	0.0000e+00								
9	28.173587	4.483966	0.223017	0.0000e+00								
10	41.581534	6.617907	0.151105	0.0000e+00								
MODAL PARTICIPATION MASSES PRINTOUT												
Mode No	TRAN-X		TRAN-Y		TRAN-Z		ROTN-X		ROTN-Y		ROTN-Z	
	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)
1	88.44	88.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.00	0.00
2	0.00	88.44	78.70	78.70	0.00	0.00	7.70	7.70	0.00	0.03	0.02	0.02
3	0.00	88.44	0.02	78.72	0.00	0.00	0.00	7.70	0.00	0.03	84.50	84.52
4	0.00	88.44	8.45	87.17	0.00	0.00	0.61	8.31	0.00	0.03	0.04	84.56
5	0.01	88.45	0.00	87.17	2.89	2.89	0.00	8.31	7.56	7.60	0.00	84.56
6	0.00	88.45	0.47	87.64	0.00	2.89	10.40	18.71	0.00	7.60	0.35	84.91
7	0.00	88.45	0.00	87.64	18.48	21.37	0.00	18.71	37.03	44.62	0.00	84.91
8	2.84	91.29	0.00	87.64	0.05	21.42	0.00	18.71	0.05	44.67	0.00	84.91
9	0.00	91.29	5.78	93.42	0.00	21.42	17.85	36.56	0.00	44.67	1.01	85.93
10	6.65	97.94	0.00	93.42	0.01	21.43	0.00	36.56	0.00	44.68	0.00	85.93
Mode No	TRAN-X		TRAN-Y		TRAN-Z		ROTN-X		ROTN-Y		ROTN-Z	
	MASS	SUM	MASS	SUM	MASS	SUM	MASS	SUM	MASS	SUM	MASS	SUM
1	6362.79	6362.79	0.00	0.00	0.03	0.03	0.00	0.00	13956.02	13956.02	0.00	0.00
2	0.00	6362.79	5662.25	5662.25	0.00	0.03	12505.13	12505.13	0.00	13956.02	8551.63	8551.63
3	0.00	6362.79	1.19	5663.44	0.00	0.03	0.00	12505.14	0.00	13956.02	35804557.	35813109.
4	0.00	6362.79	608.18	6271.62	0.00	0.03	985.99	13491.13	0.00	13956.02	16694.98	35829804.
5	0.68	6363.47	0.00	6271.62	210.76	210.79	0.00	13491.13	3199989.6	3213945.6	0.00	35829804.
6	0.00	6363.47	33.74	6305.36	0.00	210.79	16890.08	30381.21	0.00	3213945.6	149788.51	35979593.
7	0.17	6363.64	0.00	6305.36	1345.48	1556.27	0.00	30381.21	15663446.	18877392.	0.00	35979593.
8	203.97	6567.61	0.00	6305.36	3.31	1559.58	0.00	30381.21	21246.96	18898639.	0.00	35979593.
9	0.00	6567.61	415.72	6721.08	0.00	1559.58	28969.84	59351.05	0.00	18898639.	429712.35	36409305.
10	478.54	7046.15	0.00	6721.08	0.79	1560.37	0.00	59351.05	1852.28	18900491.	0.00	36409305.

Come prescritto dalle NTC2018 al par.7.3.3.1, si è determinato, tramite calcolo agli autovalori, un numero di modi di vibrare sufficiente da attivare l'85% della massa delle strutture in elevazione.

15. APPARECCHI DI APPOGGIO E GIUNTI

Per la presente opera si adottano isolatori elastomerici, con schema appoggi che prevede l'isolamento delle sottostrutture (spalle).

Tali apparecchi sono stati scelti alla luce dei valori massimi delle reazioni vincolari verticali massime (COMB. SLU e SISMICHE) sugli appoggi emersi dal calcolo, e precisamente:

$$N_{\max} = 16328 \text{ kN (COMB.SLU)}$$

$$N_{\max} = 9727 \text{ kN (COMB.SISMA SLC)}$$

Si adottano apparecchi tipo FIP SI H 1000-210 ($K_e=5.24 \text{ kN/mm}$)

Riguardo al dimensionamento dei giunti, si è considerata la combinazione dello spostamento relativo spalla-impalcato e della dilatazione termica lineare dell'impalcato stesso.

Si è pertanto ottenuto:

$$\delta_{\text{SIS}} = \pm 235 \text{ mm SISMA SLC}$$

$$\delta_{\text{T}} = \pm 62.0 \text{ mm}$$

da cui:

$$\delta_{\text{TOT}} = \delta_{\text{SIS}} + 0.50\delta_{\text{T}} = 235 + 31 = \pm 266 \text{ mm}$$

Si adottano pertanto giunti con capacità di scorrimento superiore a $\pm 300\text{mm}$, per tenere conto anche dell'eventualità del movimento in controfase tra le due spalle, valutabile in $\pm 10\text{mm}$.

16. STATO DI SOLLECITAZIONE

Nel presente paragrafo si riportano gli involuppi delle componenti di azione interna più significative emerse dal calcolo, rispettivamente per ogni elemento strutturale.

16.1. TRAVI DI IMPALCATO

PostCS

PostCS

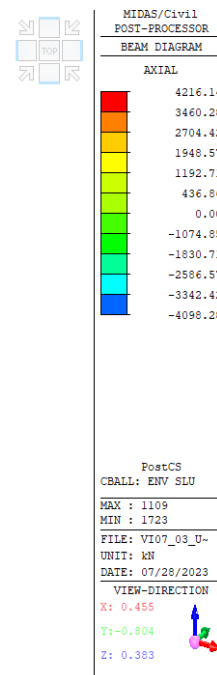
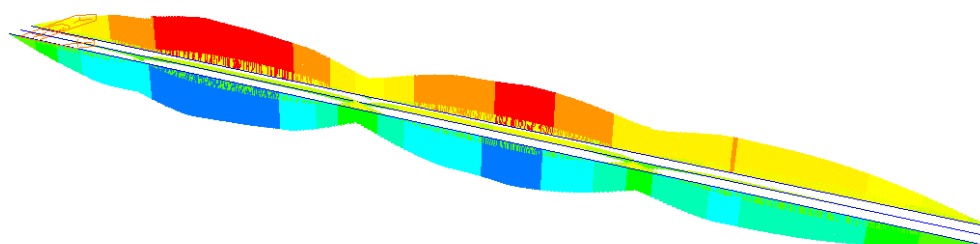


Figura 16.16 Azione assiale Involuppo SLU

PostCS

PostCS

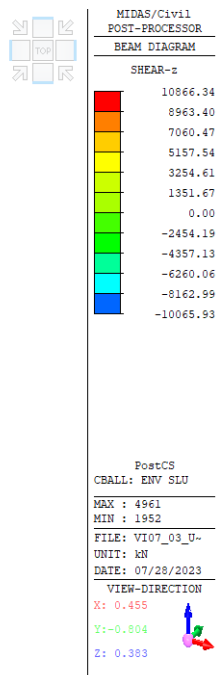
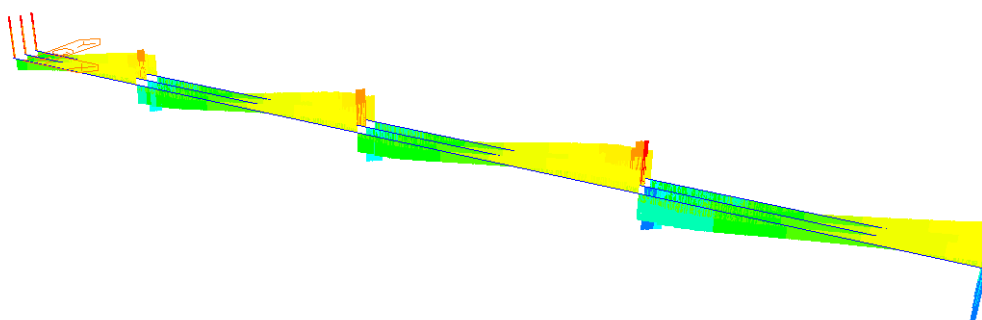


Figura 16.17 Taglio verticale Involuppo SLU

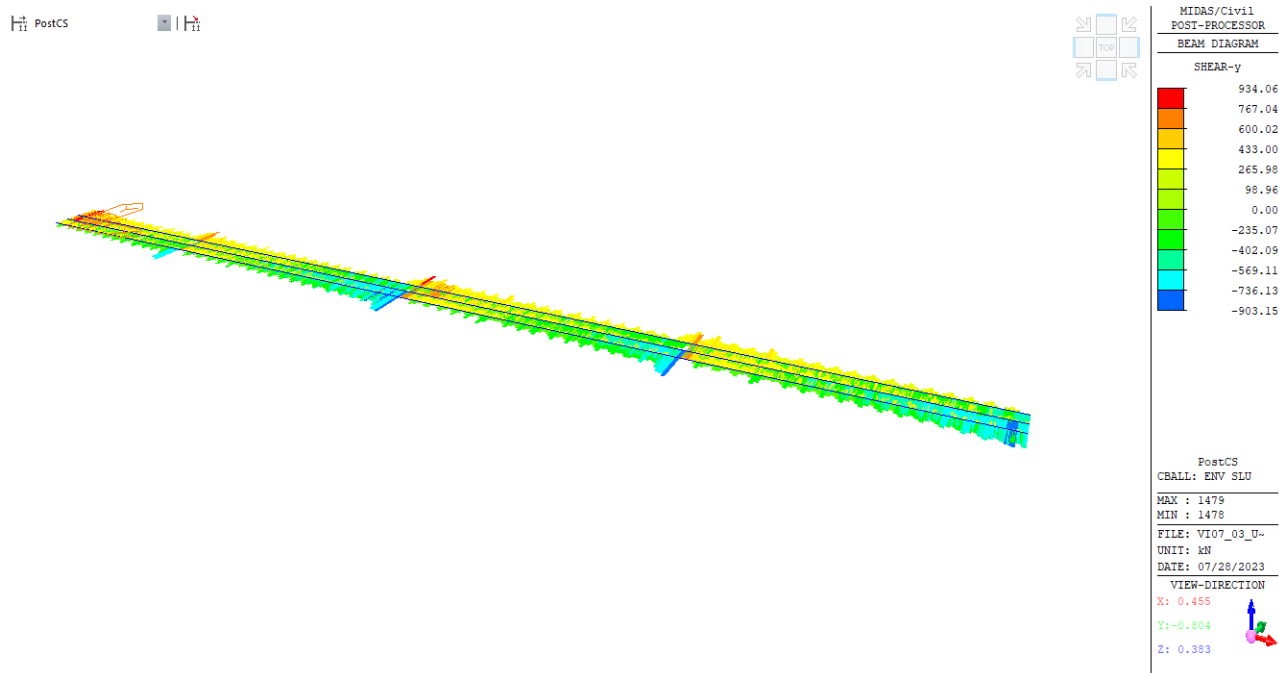


Figura 16.18 Taglio trasversale Inviluppo SLU

Figura 16.19 Momento verticale Inviluppo SLU

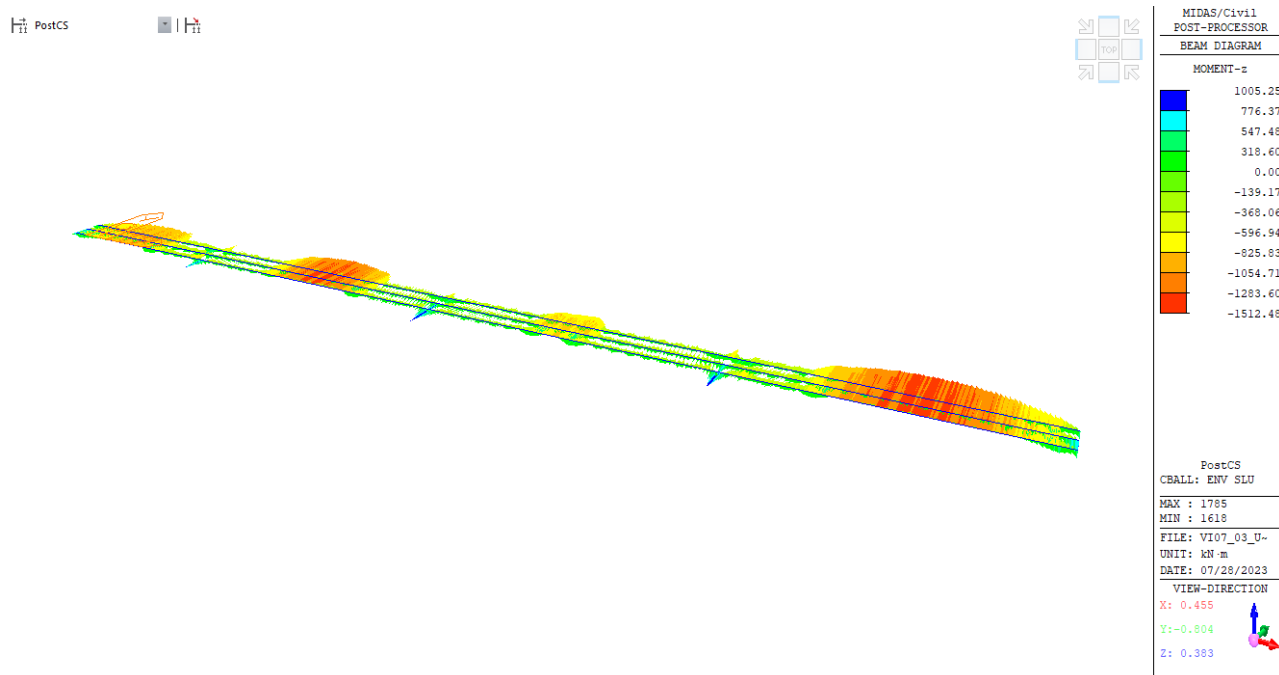


Figura 16.20 Momento trasversale Inviluppo SLU

16.2. CONTROVENTI

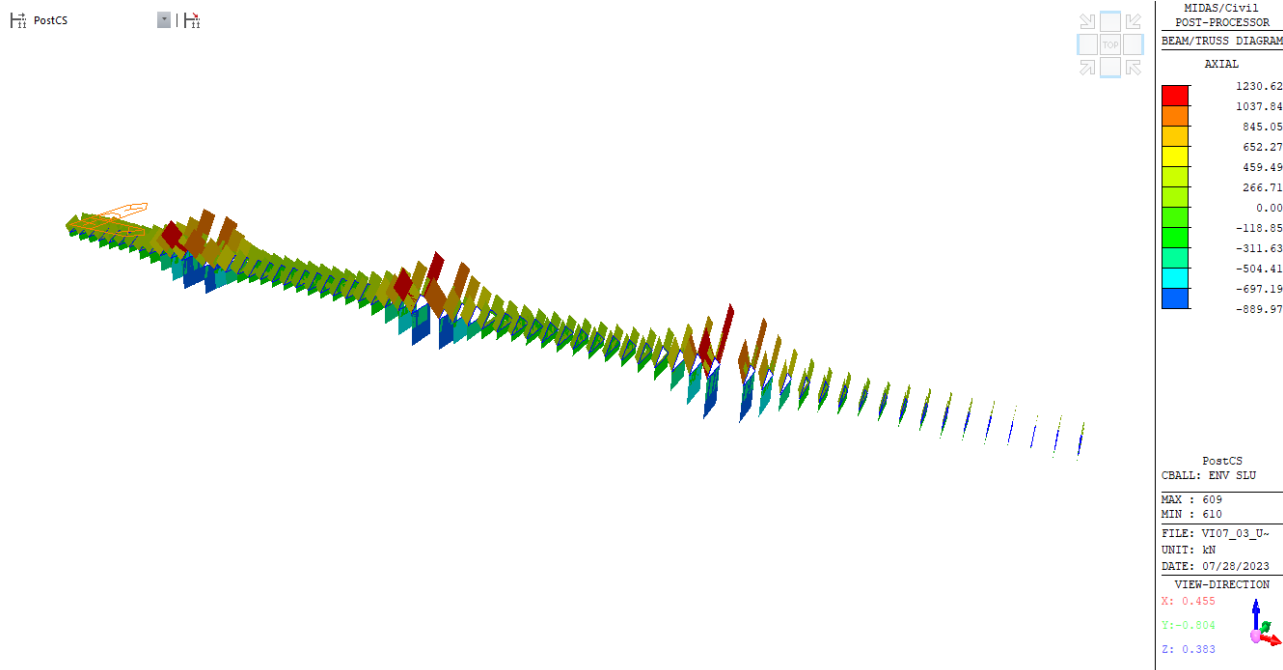


Figura 16.21 Azione assiale Involuppo SLU

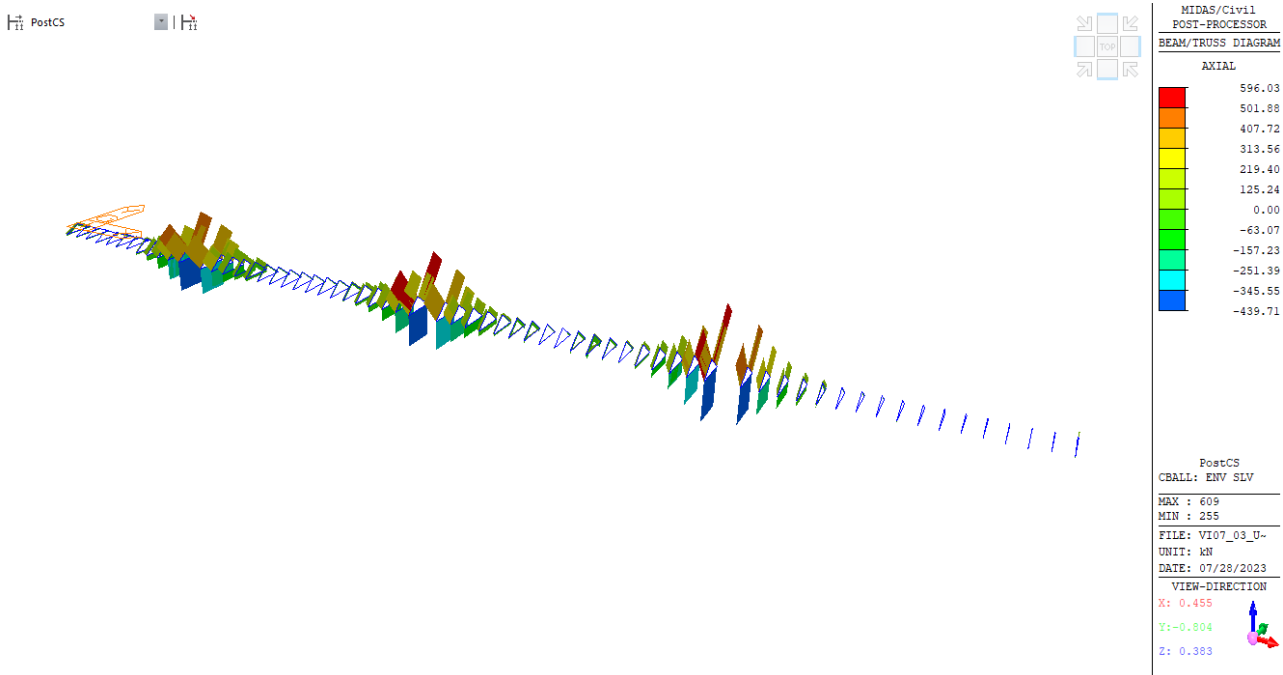


Figura 16.22 Azione assiale Involuppo SLV

16.3. SOLETTA

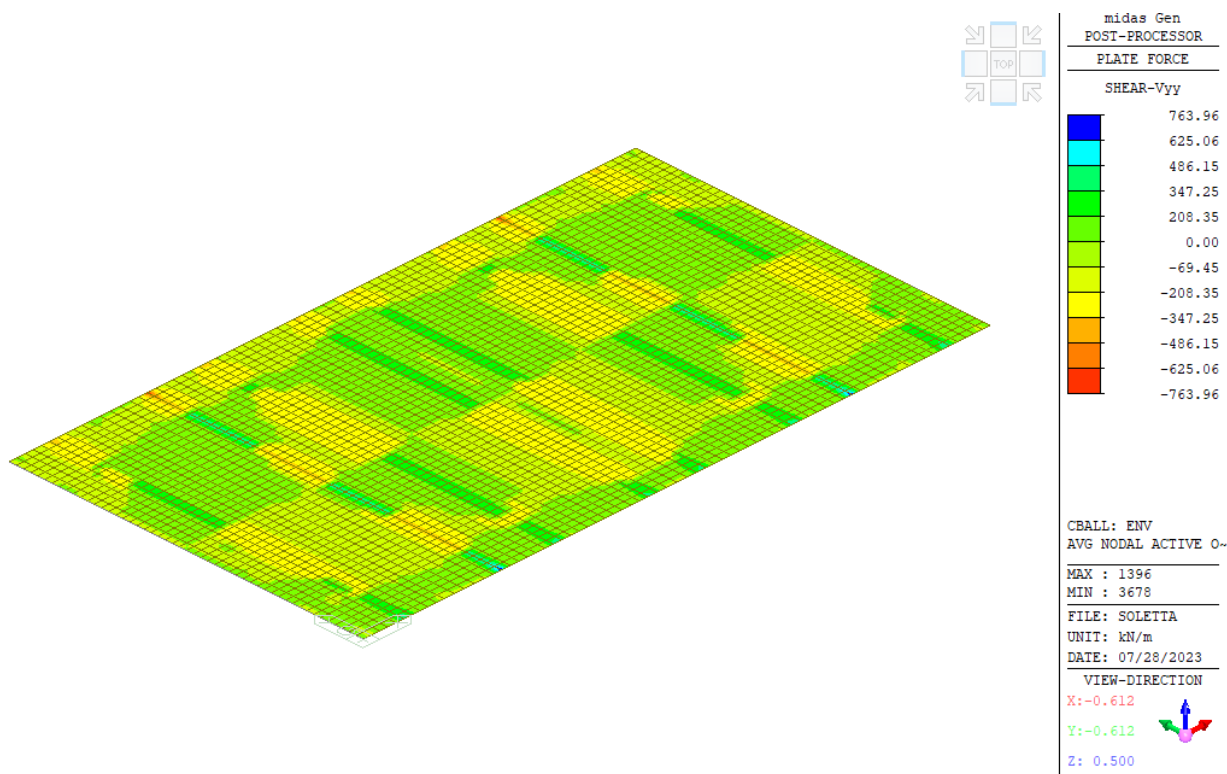


Figura 16.23 Taglio Vyy Inviluppo SLU

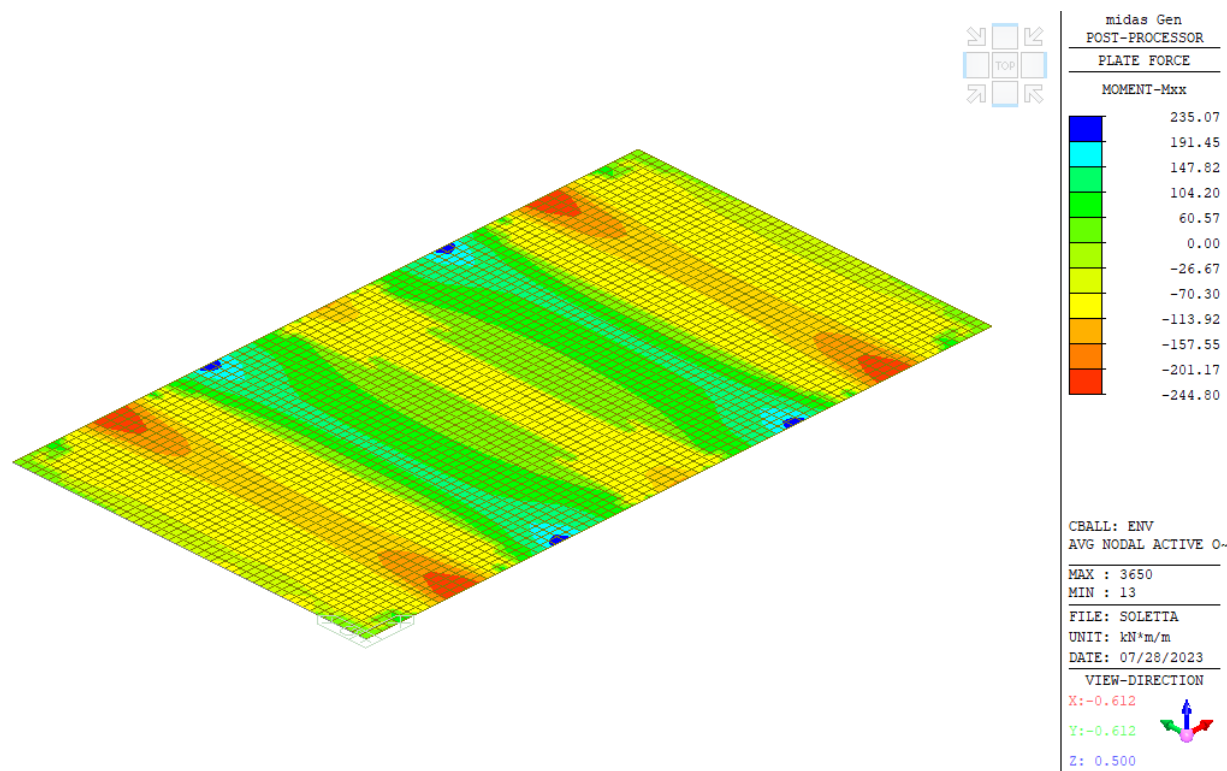


Figura 16.24 Momento Mxx Inviluppo SLU

16.4. PILE E PULVINI

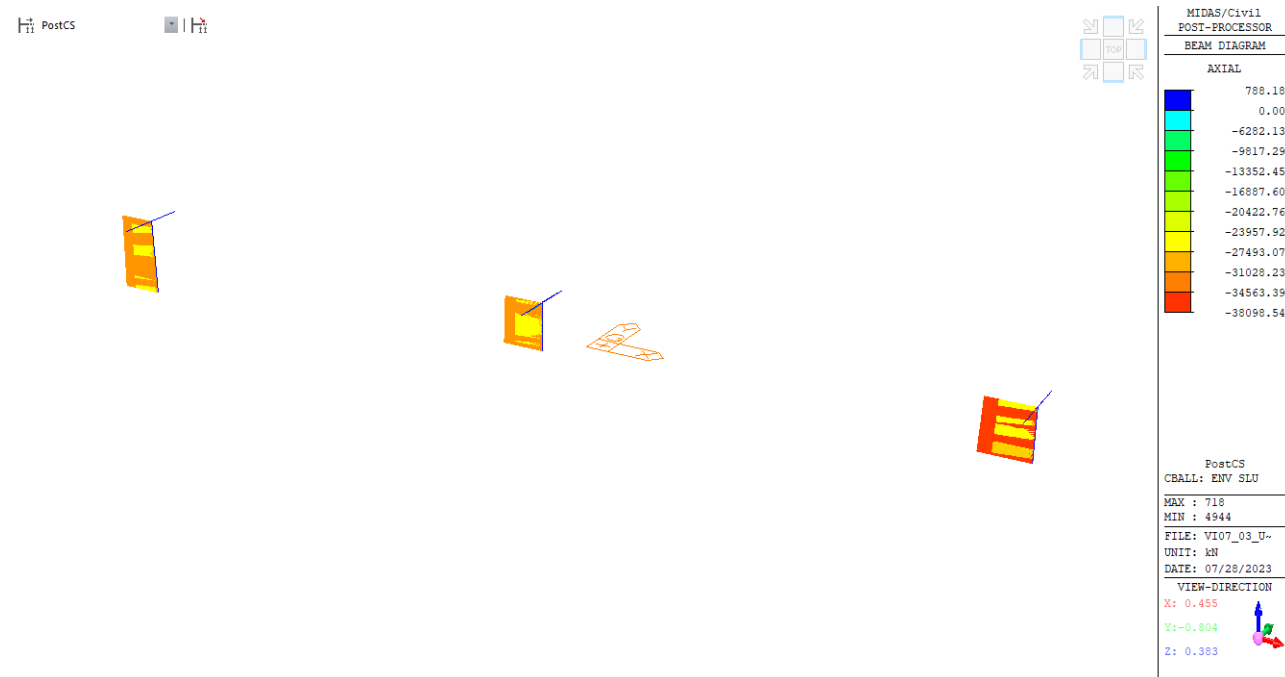


Figura 16.25 Azione assiale Involuppo SLU

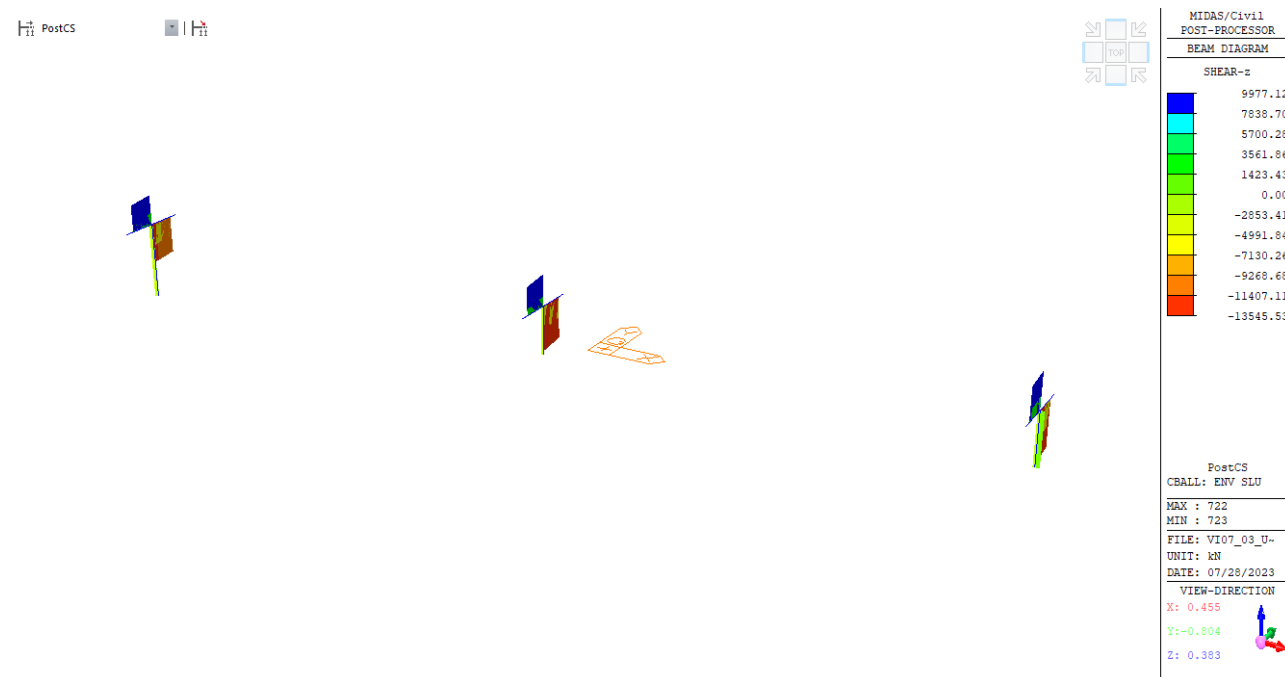


Figura 16.26 Taglio Fz Involuppo SLU

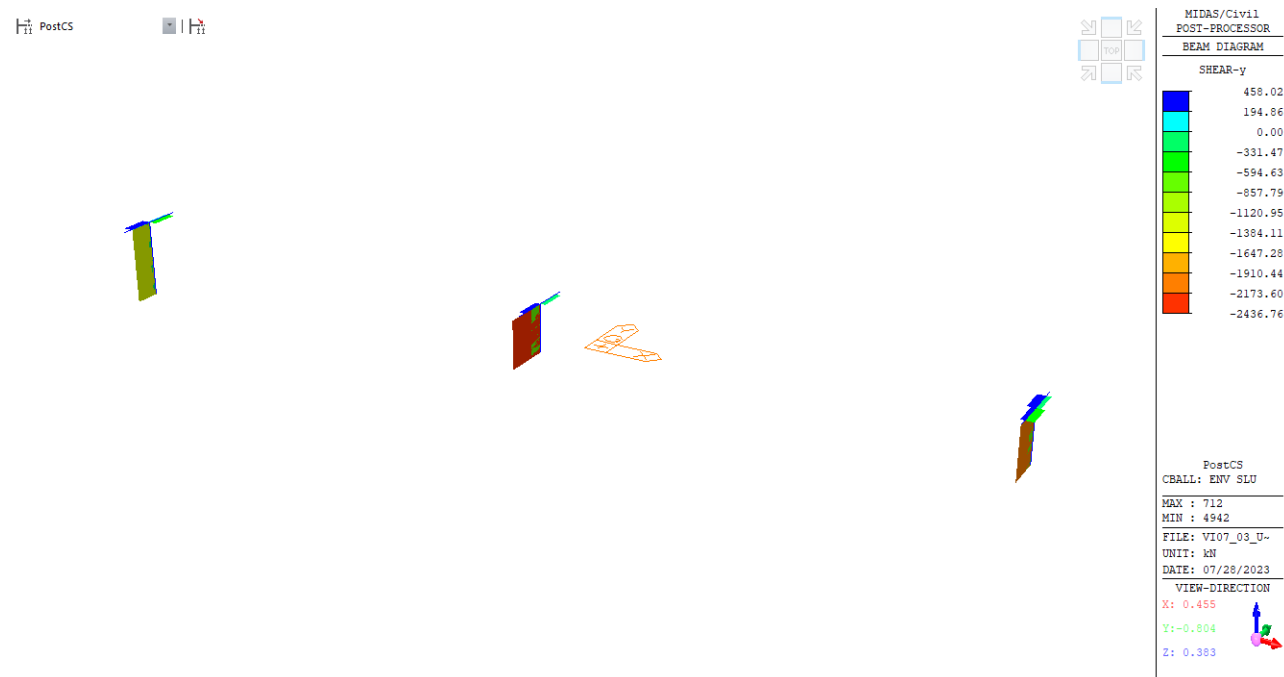


Figura 16.27 Taglio Fy Involuppo SLU

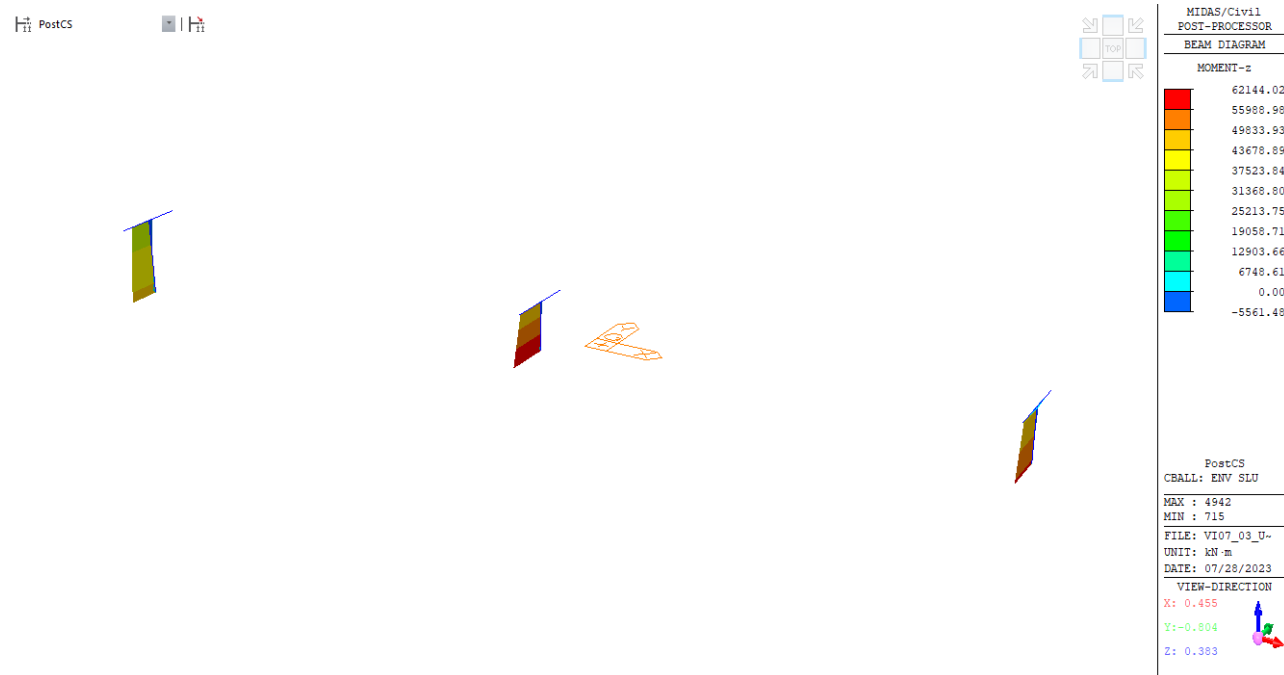


Figura 16.28 Momento Mz Involuppo SLU

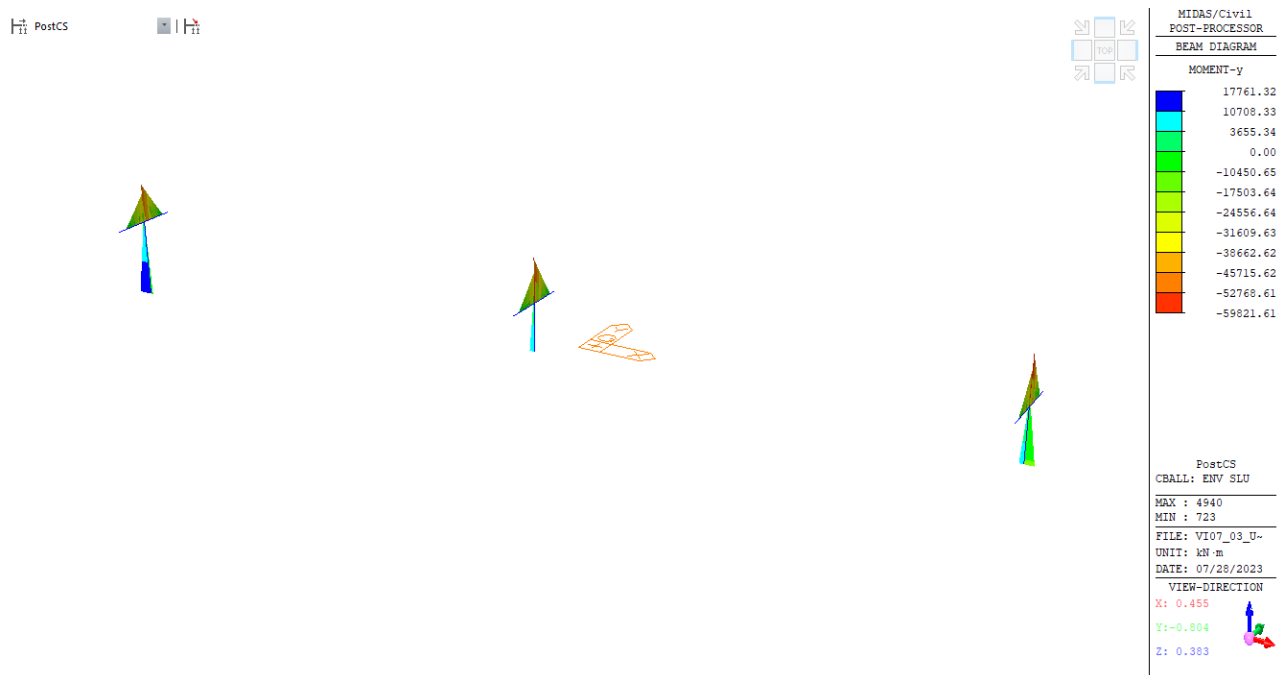


Figura 16.29 Momento My Involuppo SLU

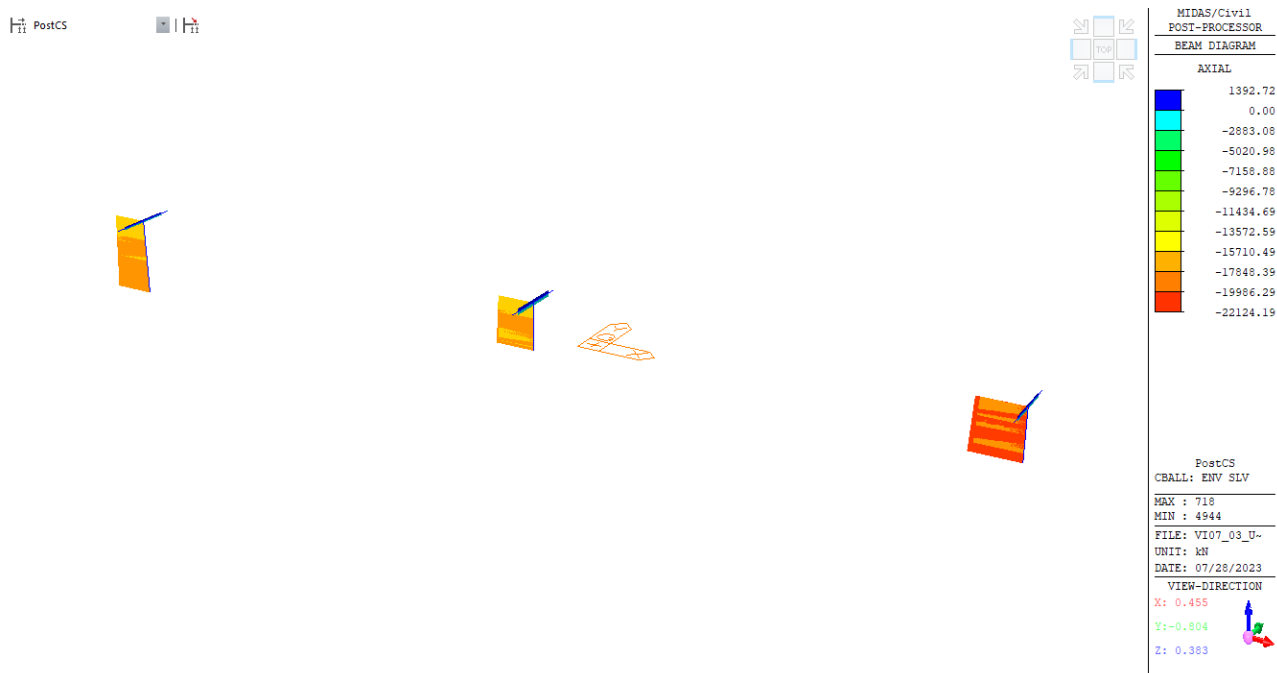


Figura 16.30 Azione assiale Involuppo SLV

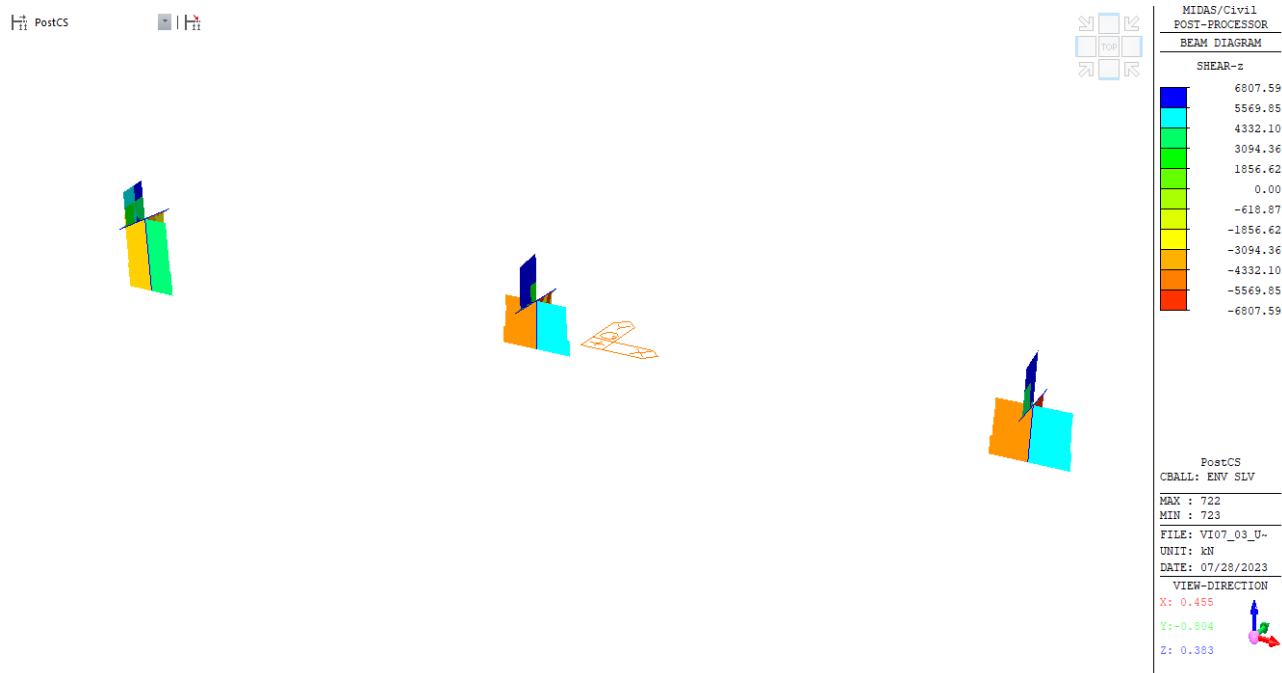


Figura 16.31 Taglio Fz Involuppo SLV

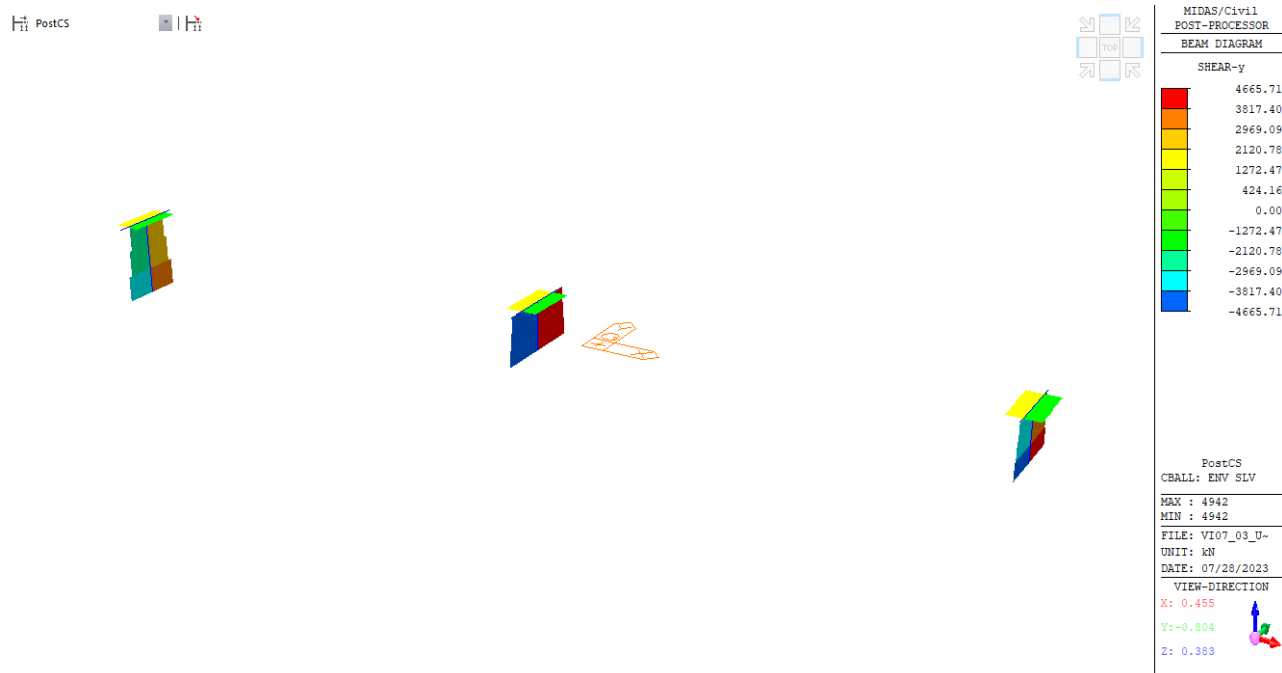


Figura 16.32 Taglio Fy Involuppo SLV



Figura 16.33 Momento Mz Involuppo SLV

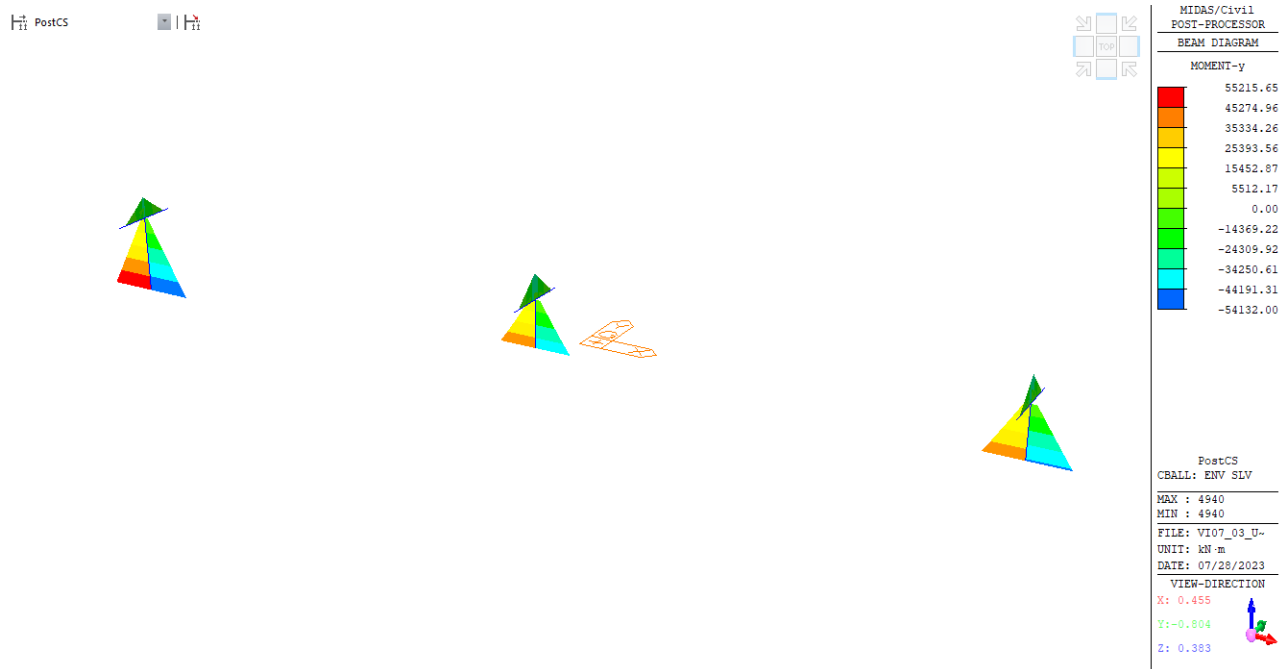


Figura 16.34 Momento My Involuppo SLV

16.5. SPALLE

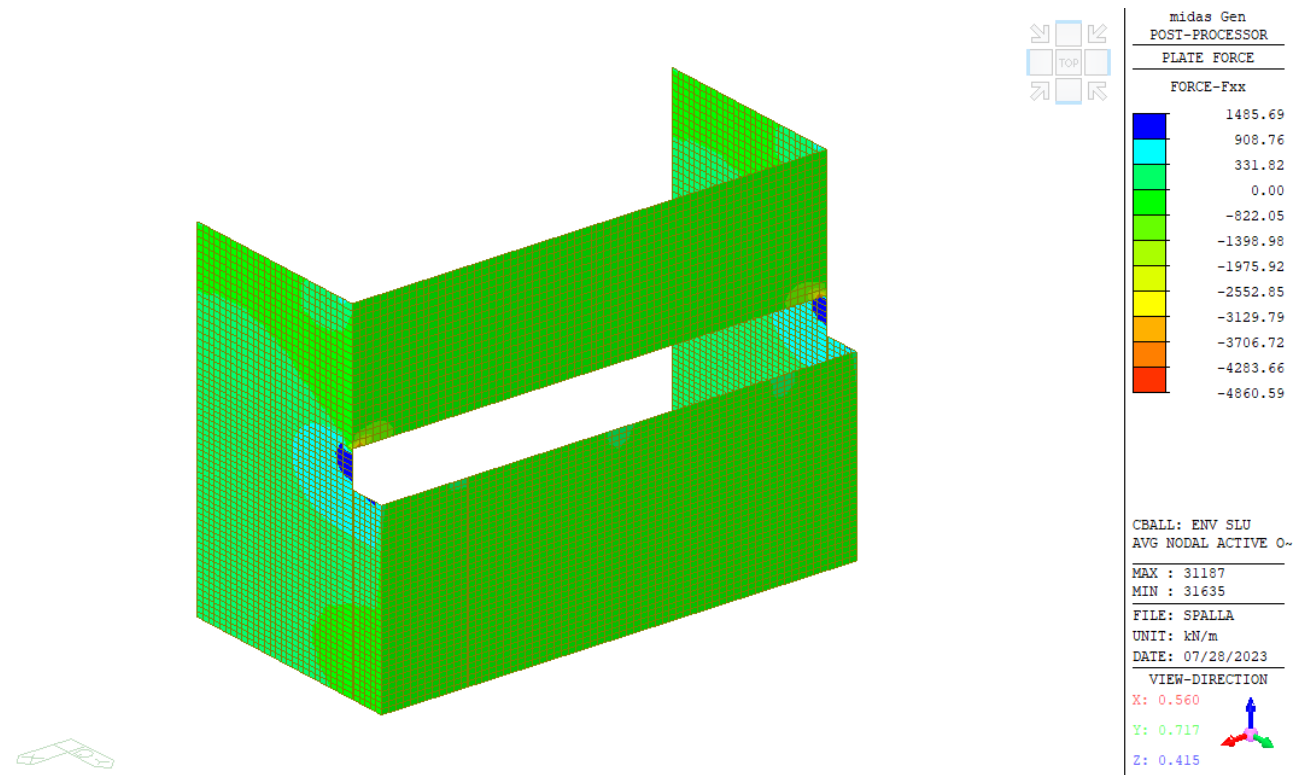


Figura 16.35 Azione assiale Inviluppo SLU-SLV

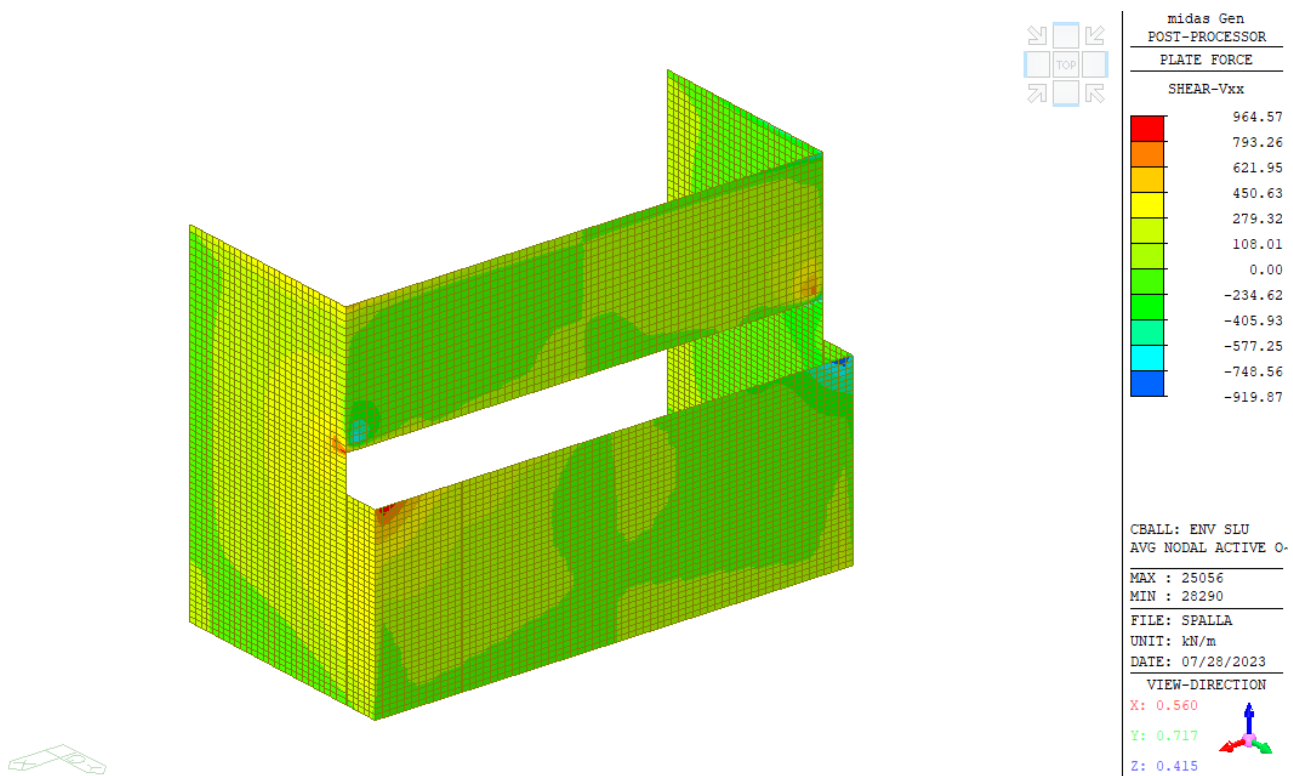


Figura 16.36 Taglio Vxx Inviluppo SLU-SLV

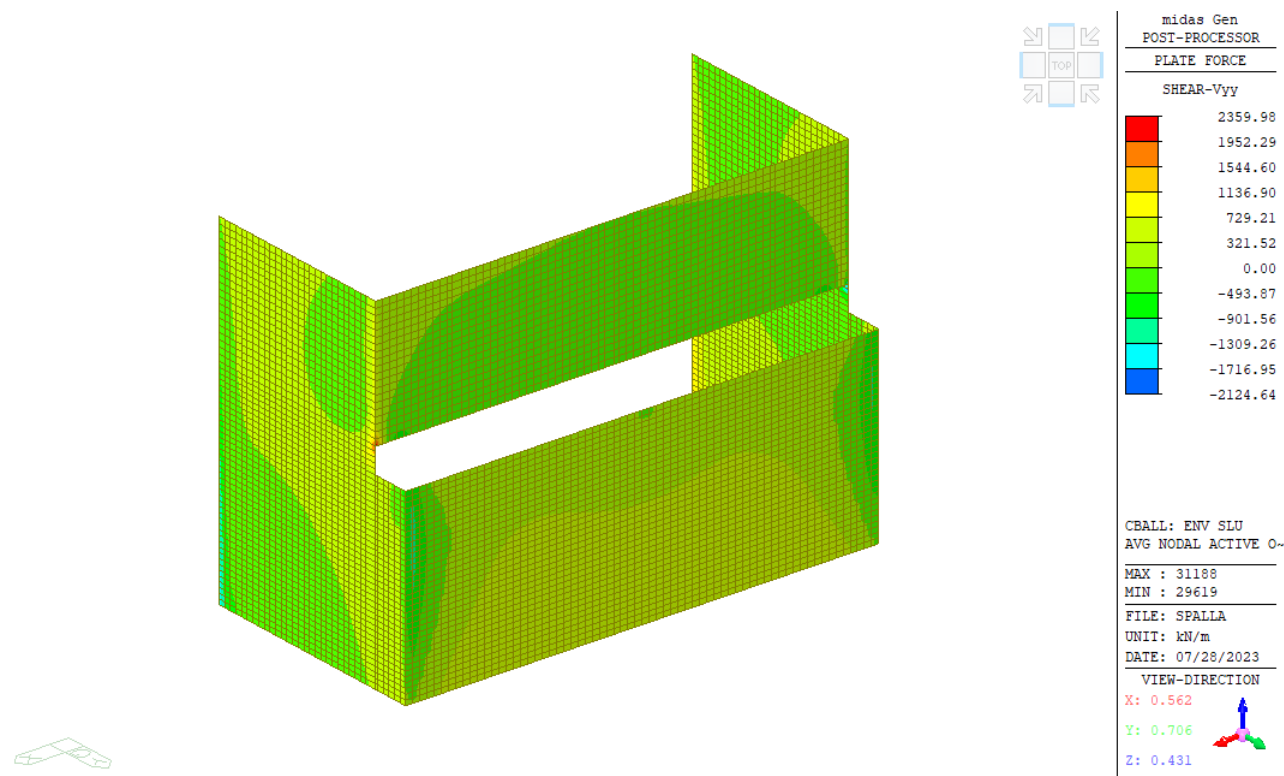


Figura 16.37 Taglio Vyy Involuppo SLU-SLV

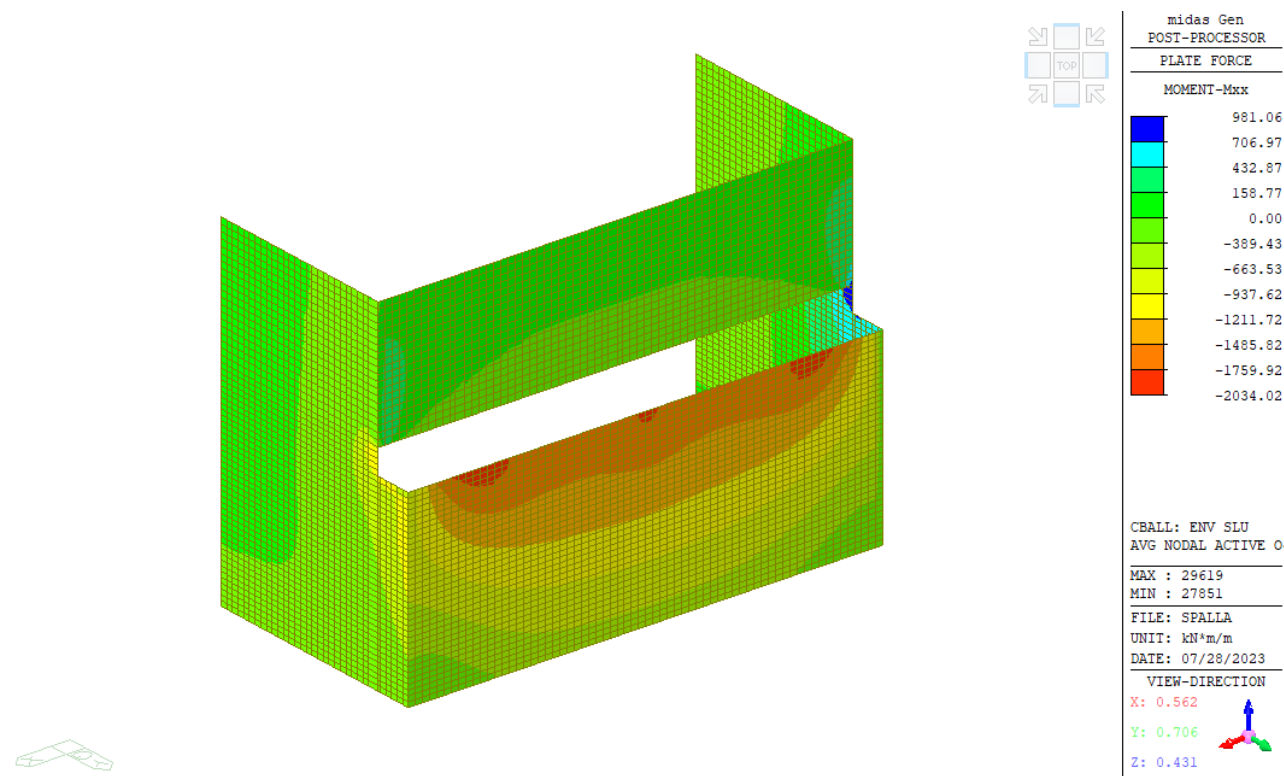


Figura 16.38 Momento Mxx Involuppo SLU-SLV

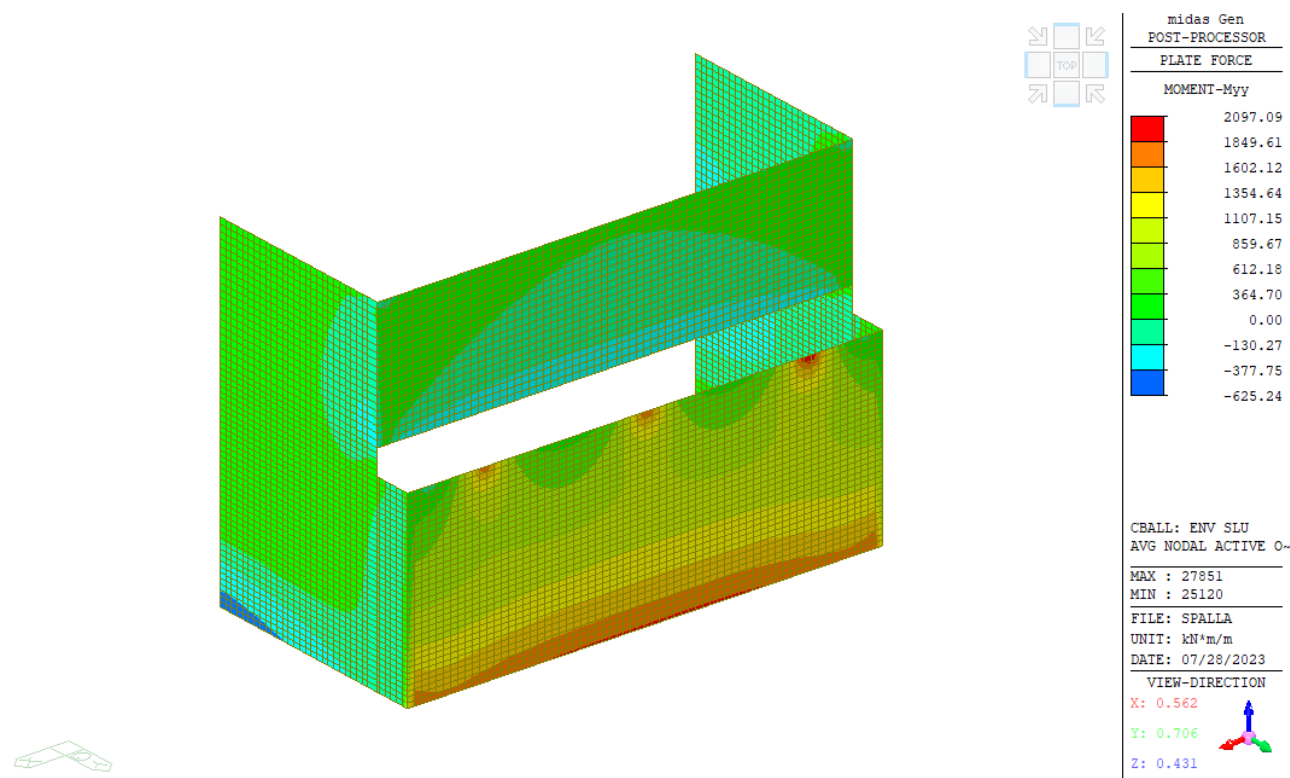


Figura 16.39 Momento Myy Involuppo SLU-SLV

16.6. FONDAZIONI

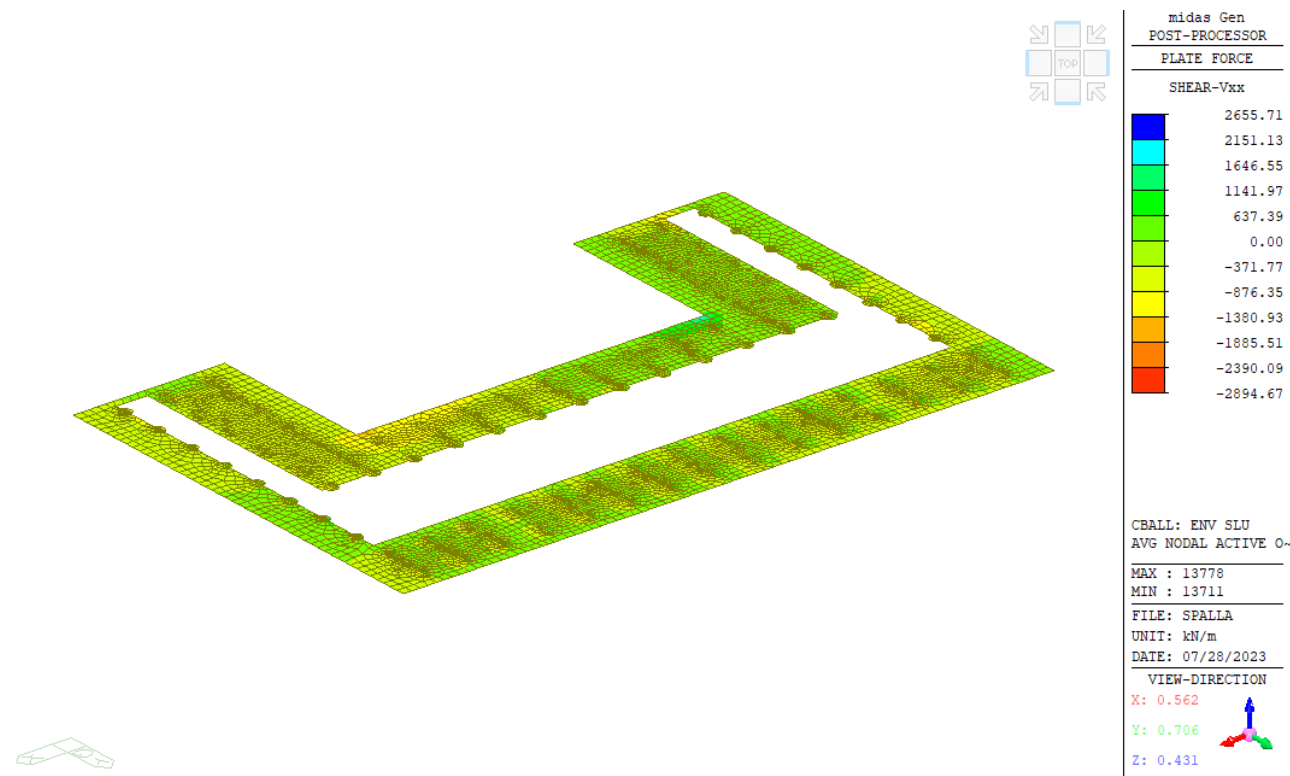


Figura 16.40 Taglio Vxx Involuppo SLU-SLV

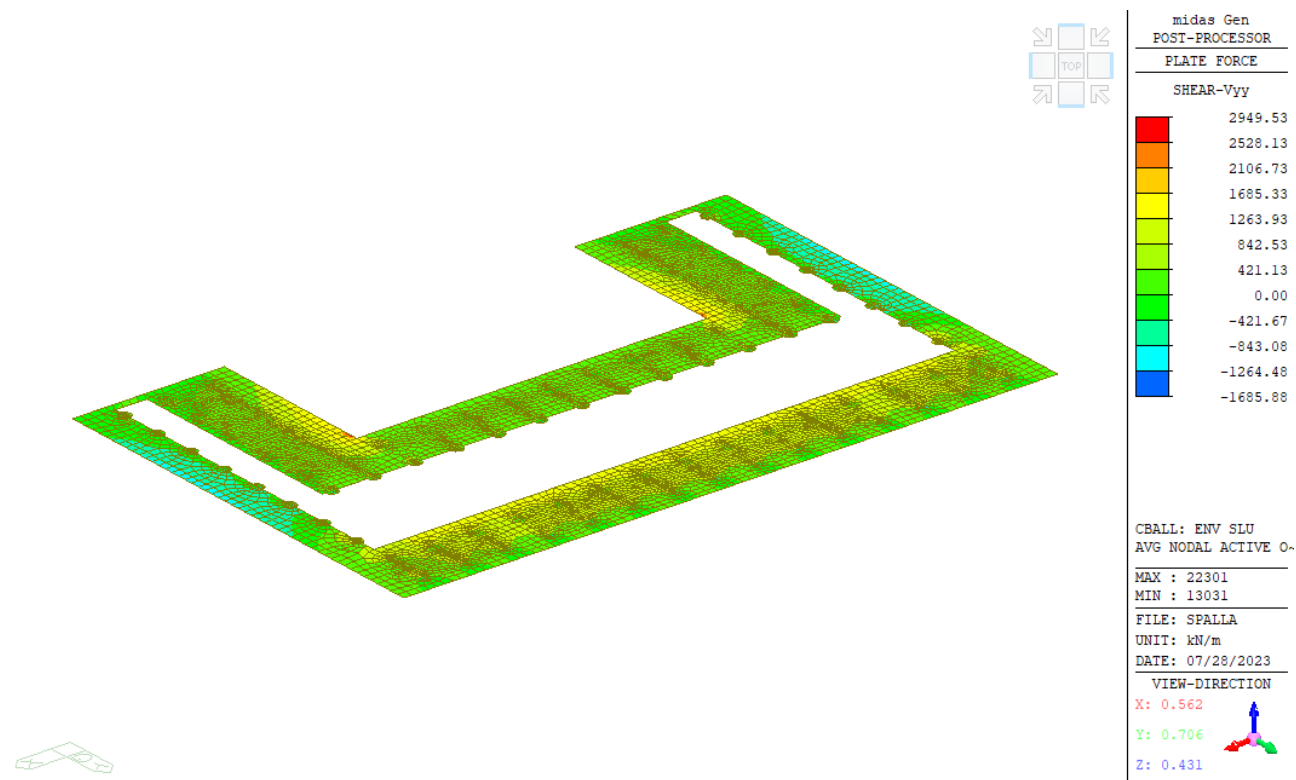


Figura 16.41 Taglio Vyy Involuppo SLU-SLV

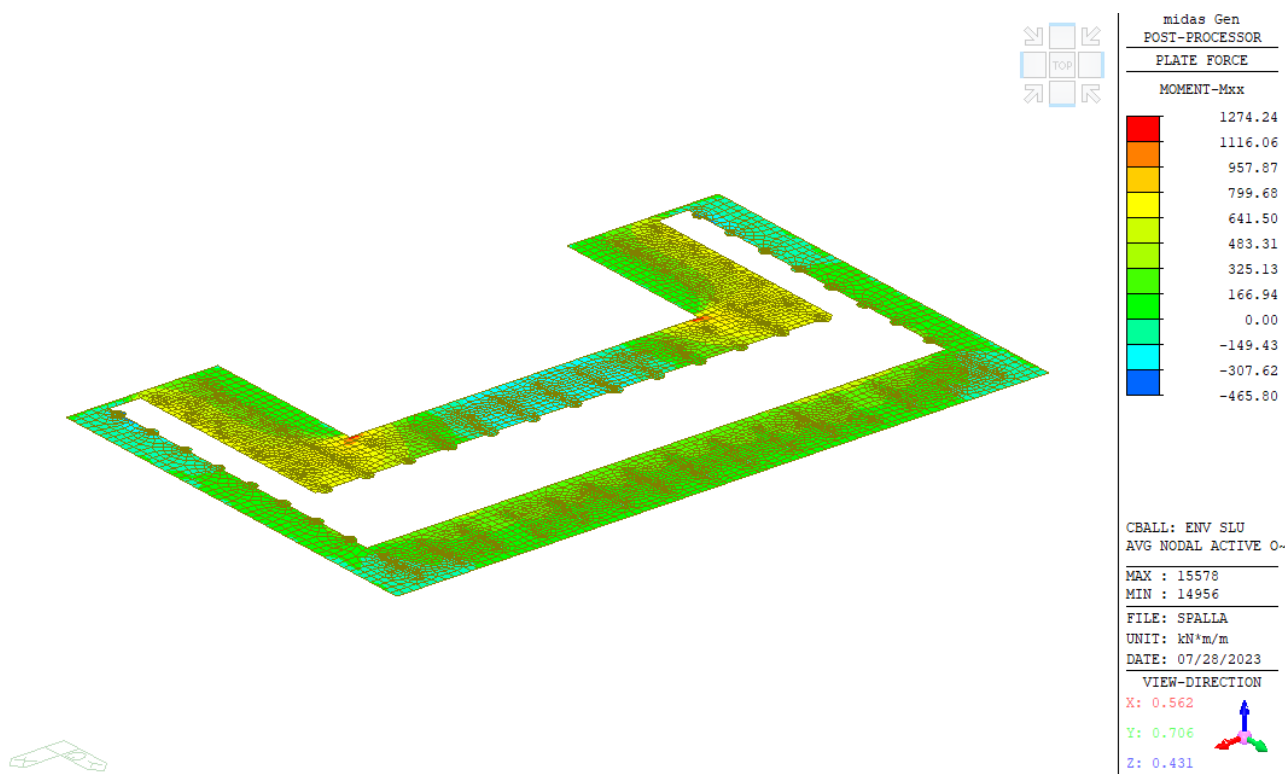


Figura 16.42 Momento Mxx Inviluppo SLU-SLV

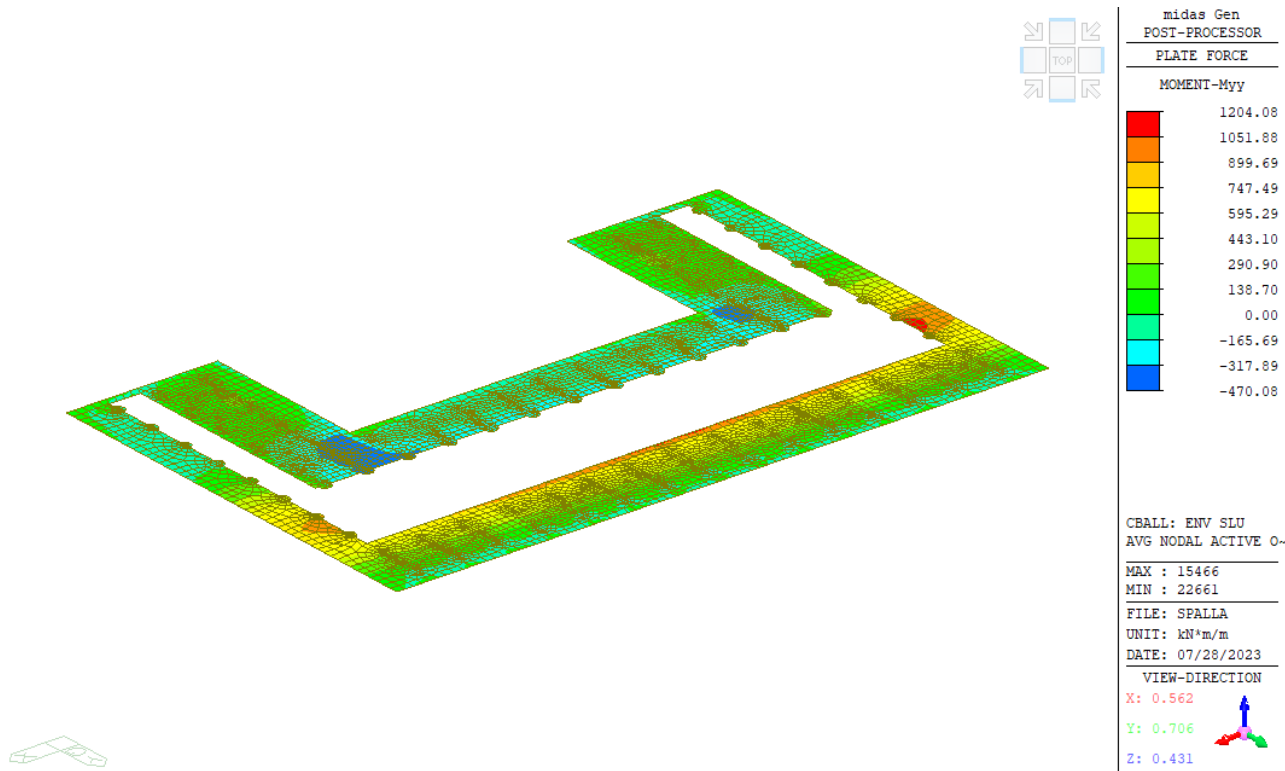


Figura 16.43 Momento Myy Inviluppo SLU-SLV

17. STATO DEFORMAZIONE IN ESERCIZIO

I valori degli spostamenti orizzontali in fase di esercizio in direzione longitudinale e trasversale risultano compatibili con lo schema statico adottato, in termini di capacità di scorrimento di apparecchi di appoggio e giunti.

Analizzando i valori degli spostamenti verticali delle travi principali dell'impalcato, si ottiene:

$$\delta_{z1} = 190\text{mm} = L/378 \text{ (soli carichi permanenti)}$$

$$\delta_{z2} = 91\text{mm} = L/791 \text{ (soli carichi da traffico)}$$

spostamenti compatibili con la tipologia di struttura in esame. Per il calcolo della contromonta di officina da assegnare all'impalcato, si utilizza la seguente espressione:

$$c = \min(1.10 \delta_{z1}, \delta_{z1} + 0.25 \delta_{z2}) = \min(209\text{mm}; 212\text{mm})$$

Si ottiene, pertanto un valore massimo di contromonta pari a 212 mm.

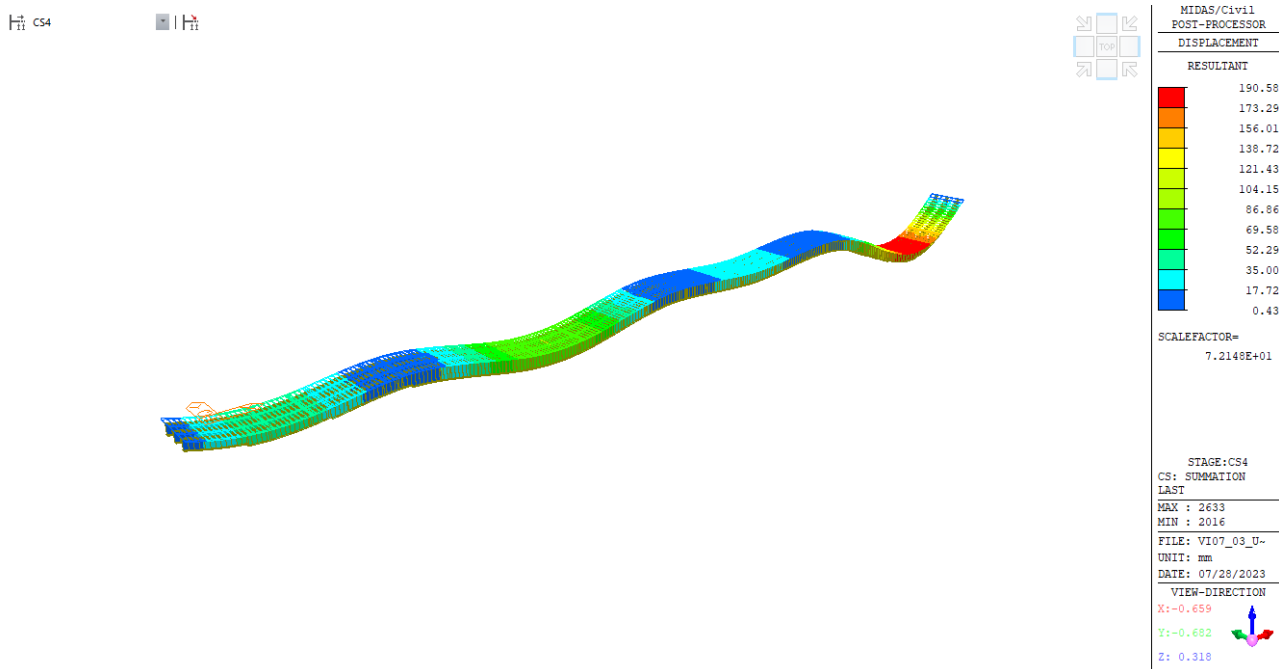


Figura 17.44 freccia solo carichi permanenti

PostCS

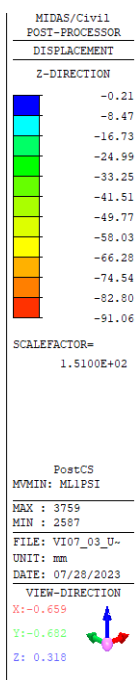


Figura 17.45 freccia solo mobili

18. VERIFICHE STRUTTURALI

Nei seguenti paragrafi si riportano i risultati delle verifiche agli SLU e agli SLE effettuate per ogni elemento strutturale.

18.1. TRAVI DI IMPALCATO

Si riportano di seguito i tre punti di verifica che hanno fatto emergere le condizioni più sfavorevoli sulla sezione composta della trave.

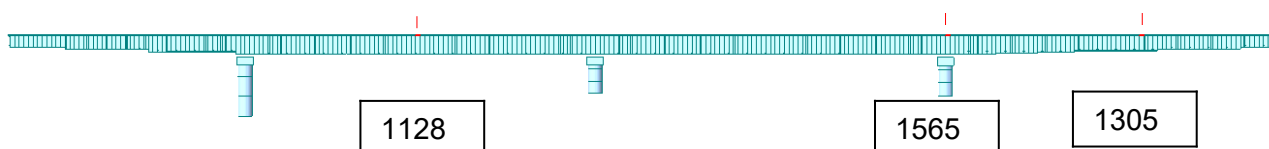
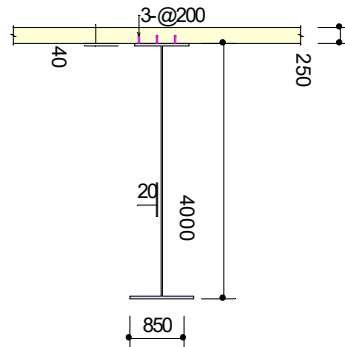


Figura 18.46 Posizioni sezioni più sollecitate

18.1.1. SEZIONE DI MEZZERIA CAMPATE CENTRALI (ELEM. 1128)

18.1.1.1. Member Information

1) Design Code	
EN 1994-2 (NA : Recommended)	
2) Section Property	
TR1 H 4.0	
3) Material	
Steel	
$f_y = 355.000\text{MPa}$, $E_s = 210,000.000\text{MPa}$	
Concrete	
$f_{ck} = 35.000\text{MPa}$, $E_{cm} = 34,000.000\text{MPa}$	
Reinforcement	
$f_{sk} = 450.000\text{MPa}$, $E_r = 206,000.000\text{MPa}$	
4) Length	
L = 1.000m	
5) Partial factors	
	Factor
γ_c for concrete	1.500
γ_s for reinforcing steel	1.150
γ_{M0} for structural steel	1.050
γ_{M1} for structural steel	1.100
γ_v for headed stud	1.250
γ_{Ff} for equivalent constant Amplitude stress range	1.000
γ_{Mf} for fatigue strength	1.000
$\gamma_{Mf,s}$ for fatigue strength of studs in shear	1.000
6) Section Properties	



	Steel Section	Composite Section(Positive)	Composite Section(Negative)
Area	152,400.000mm ²	334,955.357mm ²	161,244.000mm ²
I _y	3.895872e+11mm ⁴	8.196528e+11mm ⁴	4.375677e+11mm ⁴
I _z	5.383030e+9mm ⁴	3.134452e+11mm ⁴	2.101024e+10mm ⁴
C _y	500.000mm	500.000mm	500.000mm
C _z	1,922.047mm	3,160.838mm	2,053.387mm

18.1.1.2. Moment Capacity (y-Dir., Negative)

Neg. Moment	LCB	SLU 356						
	M _{Ed} / M _{Rd}	15,338.608kN·m / 109,278.578kN·m = 0.140	OK					
1) Design Load								
		Value	Unit					
	N _{a,Ed}	-11.836	(kN)					
	N _{c,Ed}	1,844.604	(kN)					
	M _{a,Ed}	15,963.451	(kN·m)					
	M _{c,Ed}	-624.842	(kN·m)					
2) Section classification								
EN 1993-1-1:2005, 5.5.2								
Part	WTR	σ ₁ (MPa)	σ ₂ (MPa)	ε	λ _{Lim1-2}	λ _{Lim2-3}	λ _{Lim3-4}	Class
left top-flange	10.375	84.930	71.331	0.814	7.323	8.136	11.391	Class 3
right top-flange	10.375	70.675	57.075	0.814	7.323	8.136	11.391	Class 3
left bottom-flange	12.250	-70.801	-86.859	0.814	-	-	-	Class 1
right bottom-flange	12.250	-87.514	-103.572	0.814	-	-	-	Class 1
web	196.000	69.421	-85.605	0.814	249.532	287.655	104.421	Class 1
Class of cross-section	-	-	-	-	-	-	-	Class 1
ε =								
3) Elastic resistance moment M _{el,Rd}								
EN 1994-2 : 6.2.1.5								
x _{pl} / h = 0.190 ≤ 0.4								
M _{Rd} = M _{pl,Rd} = 92,132.442kN·m								

18.1.1.3. Moment Capacity (y-Dir., Positive)

Pos. Moment	LCB	SLU 345						
	M _{Ed} / M _{Rd}	57,823.780kN·m / 109,278.578kN·m = 0.529	OK					
1) Design Load								
		Value	Unit					
	N _{a,Ed}	-11.836	(kN)					
	N _{c,Ed}	2,209.549	(kN)					
	M _{a,Ed}	15,963.451	(kN·m)					
	M _{c,Ed}	41,860.330	(kN·m)					
2) Section classification			EN 1993-1-1:2005, 5.5.2					
Part	WTR	σ ₁ (MPa)	σ ₂ (MPa)	ε	λ _{lim1-2}	λ _{lim2-3}	λ _{lim3-4}	Class
left top-flange	10.375	122.210	121.500	0.814	7.323	8.136	11.391	Class 3
right top-flange	10.375	121.465	120.755	0.814	7.323	8.136	11.391	Class 3

PROGETTAZIONE ATI:

GPI INGEGNERIA
 GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl


 cooprogetti

 engeko


 Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

left bottom-flange	12.250	-245.846	-246.685	0.814	-	-	-	Class 1
right bottom-flange	12.250	-246.719	-247.558	0.814	-	-	-	Class 1
web	196.000	117.801	-243.020	0.814	249.532	287.655	221.923	Class 1
Class of cross-section	-	-	-	-	-	-	-	Class 1
$\epsilon =$								

3) Plastic resistance moment $M_{pl,Rd}$ EN 1994-2 : 6.2.1.2
 Plastic NA = 3,499.868mm
 $N_{slab} = 22,312.500kN$
 $N_{g,top} = 24,748.571kN$ (Upper side of PNA)
 $N_{g,bot} = 26,777.143kN$ (Lower side of PNA)
 $M_{pl,Rd} = 109,278.578kN \cdot m$
 $x_{pl} = 820.132mm$
 $M_{Rd} = \beta M_{pl,Rd} = 109,278.578kN \cdot m$
 where, $\beta = 1.000$

4) Elastic resistance moment $M_{el,Rd}$ EN 1994-2 : 6.2.1.4
 $x_{pl} / h = 0.190 \leq 0.4$
 $\sigma_{a,top} = M_{a,Ed} (z_{t,a} / I_{y,a}) + M_{c,Ed} (z_{t,c} / I_{y,c}) = -128.001MPa$
 $\sigma_{a,bot} = M_{a,Ed} (z_{b,a} / I_{y,a}) + M_{c,Ed} (z_{b,c} / I_{y,c}) = 240.183MPa$
 $k = 1.607$
 $M_{el,Rd} = M_{a,Ed} + k M_{c,Ed} = 83,213.885kN \cdot m$
 $M_{Rd} = M_{el,Rd} = 83,213.885kN \cdot m$

18.1.1.4. Shear Capacity (z-Dir.)

Shear	LCB	SLU 6	
	V_{Ed} / V_{Rd}	$654.378kN / 4,348.572kN = 0.150$	OK

1) Design Load

$M_{Ed} = \max(M_{Ed,t} , M_{Ed,b}) = 106,289.875kN \cdot m$
 $M_{Ed,t} = 106,289.875kN \cdot m$
 $M_{Ed,b} = 43,547.332kN \cdot m$

2) Section classification

EN 1993-1-1:2005, 5.5.2

Part	WTR	σ_1 (MPa)	σ_2 (MPa)	ϵ	λ_{lim1-2}	λ_{lim2-3}	λ_{lim3-4}	Class
left top-flange	10.375	104.038	103.261	0.814	7.323	8.136	11.391	Class 3
right top-flange	10.375	103.223	102.445	0.814	7.323	8.136	11.391	Class 3
left bottom-flange	12.250	-172.573	-173.491	0.814	-	-	-	Class 1
right bottom-flange	12.250	-173.529	-174.447	0.814	-	-	-	Class 1
web	196.000	100.474	-170.743	0.814	249.532	287.655	177.508	Class 1
Class of cross-section	-	-	-	-	-	-	-	Class 1
$\epsilon =$								

3) Plastic shear resistance $V_{pl,Rd}$

EN 1993-1-1:2005, 6.2.6

$V_{pl,Rd} = 18,364.357kN$
 $V_{Rd} = 18,364.357kN$

4) Contribution from the web

EN 1993-1-5:2006, 5.3

The modified slenderness λ_w
 $\alpha = a/h_w = 0.00255$
 $k_\tau = 4.00 + 5.34 (h_w/a)^2 + k_{tst} = 820,569.760$, $a/h_w = 0.00255 < 1.0$
 $k_{tst} = 9 (h_w/a)^2 ((I_{sl} / (t^3 h_w))^{1/4} > 2.1/t (I_{sl}/h_w)^{1/3} = 0.000$
 $h_w = 3,920.000mm$
 $I_{sl} = 0.000mm^4$
 $t = 20.000mm$
 $\lambda_w = 2.788$
 $\chi_w = 0.83 / \lambda_w = 0.298$, $\lambda_w \geq 1.08$
 $V_{bw,Rd} = 4,348.572kN$
 $V_{Rd} = 4,348.572kN$
 $V_{Edi} = V_{Ed} / \text{Num. of Web} = 654.378kN$

EN 1993-1-5:2006, 5.3 (3)

$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.150 \leq 1.0$	
5) Contribution from the flange EN 1993-1-5:2006, 5.3	
$M_{Ed} = 106,289.875 \text{ kN}\cdot\text{m}$	
$M_{f,Rd0} = 61,319.193 \text{ kN}\cdot\text{m}$	
$M_{f,Rd0}$ is calculated as $M_{pl,Rd}$ but neglecting the web contribution	
Reduction factor for $N_{Ed} = 0.925$	
$M_{f,Rd} = 56,705.254 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $M_{f,Rd0}$	
$V_{bf,Rd} = 0.000 \text{ kN}$	
$M_{Ed} = 106,289.875 \text{ kN}\cdot\text{m}$	
$c = 2.571$	
6) Shear buckling resistance EN 1993-1-5:2006, 5.2	
$V_{b,Rd} = V_{bw,Rd} + V_{bf,Rd} = 4,348.572 \text{ kN}$	
7) Interaction M-V EN 1993-1-5:2006, 7.1	
For the section class 1 or 2, M-V interaction should be checked separately by the user.	

18.1.1.5. Lateral torsional buckling

LTB	LCB	SLU 345	
	Interaction Ratio	0.549	OK
1) Lateral torsional buckling Design Load			
$N_{Ed} = 2,197.713 \text{ kN}$			
$M_{Ed} = 57,823.780 \text{ kN}\cdot\text{m}$			
$V_1 = -106.467 \text{ kN}$			
$V_2 = -212.566 \text{ kN}$			
$M_1 = 57,764.485 \text{ kN}\cdot\text{m}$			
$M_2 = 57,823.780 \text{ kN}\cdot\text{m}$			
$M_{pl,Rd} = 109,278.578 \text{ kN}\cdot\text{m}$			
$M_{el,Rd} = 83,213.885 \text{ kN}\cdot\text{m}$			
2) $M_{b,Rd}$ Buckling resistance moment EN 1993-1-1 : 6.3.2.1			
$L = 0.000 \text{ mm}$			
$c = 0.000 \text{ MPa}$			
$\gamma = c L^4 / (E I) = 0.000 \text{ mm}$			
$\mu = V_2 / V_1 = 0.501$			
$\phi = 0.00137$			
$m_1 = 1 + 0.44(1 + \mu) \phi^{1.5} + (3 + 2\phi) \gamma / (350 - 50\mu) = 1.000$			
$m_2 = 1 + 0.44(1 + \mu) \phi^{1.5} + (0.195 + (0.05 + \mu/100) \phi) \gamma^{0.5} = 1.000$			
$m = \min(m_1, m_2) = 1.000$			
$\alpha_{LT} = 0.760$			
$\lambda_{LT} = 0.000$			
$\phi_{LT} = 0.5(1 + \alpha_{LT}(\lambda_{LT} - 0.2) + \lambda_{LT}^2) = 0.424$			
$\chi_{LT} = 1.000$			
$M_{Rd} = 109,278.578 \text{ kN}\cdot\text{m}$			
$M_{b,Rd} = \chi_{LT} M_{Rd} = 109,278.578 \text{ kN}\cdot\text{m}$			
3) $N_{b,Rd}$ Buckling resistance moment EN 1994-1-1 : 6.3.1.1			
$\chi_{LT}, N = 1.000$			
$N_{b,Rd} = \chi_{LT} \text{ Area } f_{yd} = 113,246.811 \text{ kN}$			
4) Interaction			
Combined Ratio = 0.549			

18.1.1.6. Resistance to Longitudinal Shear

Shear Force	LCB	SLU 95	
	$V_{L,Ed} / V_{L,Rd}$	$150.039\text{kN/m} / 1,357.168\text{kN/m} = 0.111$	OK
1) Longitudinal Shear Design Load			
$N_{c,el} = 15,454.885\text{kN}$ $N_{c,f} = 22,312.500\text{kN}$ $M_{Ed} = 33,380.930\text{kN}\cdot\text{m}$ $V_{Ed} = -624.943\text{kN}$ $M_{pl,Rd} = 109,278.578\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_{el,Rd} = 83,213.885\text{kN}\cdot\text{m}$			
2) Shear resistance of a single connector EN 1994-2 : 6.6.3.1			
$P_{Rd,1} = 0.8 f_u^2 \gamma_v = 90.478\text{kN}$ $P_{Rd,2} = 101.233\text{kN}$ $P_{Rd} = \min(P_{Rd,1}, P_{Rd,2}) = 90.478\text{kN}$ $f_u = 450.000\text{MPa}$ $\alpha = 1.000$ $d = 20.000\text{mm}$ $h_{sc} = 210.000\text{mm}$ $\text{Space} = 200.000\text{mm}$			
3) Longitudinal shear force acting on length L_{AB}			
$V_{L,Ed} = -624.943\text{kN}$			
4) Verification			
$v_{L,Ed} = V_{Ed} (A z / I) = 150.039\text{kN/m}$ $v_{L,Rd} = P_{Rd} \text{ Num.} / \text{Space} = 1,357.168\text{kN/m}$ $v_{L,Ed} \leq v_{L,Rd}$			

18.1.1.7. Stress Check - Reinforcement

Stress	LCB	SLE C1	
	$\sigma_s / (k_3 f_{yk})$	$48.170\text{MPa} / 360.000\text{MPa} = 0.134$	OK
1) In the reinforcement EN 1994-2 : 7.2.2			
$\sigma_s = -48.170\text{MPa} \leq k_3 f_{yk} = 360.000\text{MPa}$			

18.1.1.8. Stress Check - Slab

Stress	LCB	SLE C1	
	$\sigma_c / (k_2 f_{ck})$	$7.336\text{MPa} / 21.000\text{MPa} = 0.349$	OK
1) In the concrete of the slab EN 1994-2 : 7.2.2			
Quasi-permanent load combination name : $\sigma_c = 7.336\text{MPa} \leq k_2 f_{ck} = 21.000\text{MPa}$			

18.1.1.9. Stress Check - Structural Steel

Stress	LCB	SLE C1	
	$V(\sigma_{Ed,ser}^2 + 3\tau_{Ed,ser}^2) / (f_y / \gamma_{M,ser})$	$185.533\text{MPa} / 355.000\text{MPa} = 0.523$	OK
1) In the structural steel EN 1994-2 : 7.2.2			
Characteristic Load combination name : $\sigma_{Ed,ser} = 185.486\text{MPa} \leq f_y / \gamma_{M,ser} = 355.000\text{MPa}$ $\tau_{Ed,ser} = 204.959\text{MPa}$ $= 185.533\text{MPa} \leq f_y / \gamma_{M,ser} = 355.000\text{MPa}$			

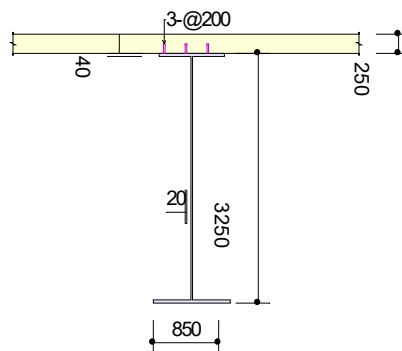
18.1.1.10. Longitudinal Shear for SLS(Serviceability limit state)

Shear Force	LCB	SLE C7	
	$V_{L,Ed} / V_{L,Rd}$	$176.804\text{kN/m} / 1,017.876\text{kN/m} = 0.174$	OK
1) Longitudinal Shear Design Load			
$N_{c,el} = 20,616.118\text{kN}$ $N_{c,f} = 22,312.500\text{kN}$ $M_{Ed} = 30,214.718\text{kN}\cdot\text{m}$ $V_{Ed} = -736.694\text{kN}$ $M_{pl,Rd} = 132,341.763\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_{el,Rd} = 102,839.878\text{kN}\cdot\text{m}$			
2) Shear resistance of a single connector			
$P_{Rd,1} = 0.8f_u^2 \gamma_v = 90.478\text{kN}$ $P_{Rd,2} = 101.233\text{kN}$ $P_{Rd} = \text{Min}(P_{Rd,1} , P_{Rd,2}) = 90.478\text{kN}$ $P_{Rd,ser} = k_s P_{Rd} = 67.858\text{kN}$ $f_u = 450.000\text{MPa}$ $\alpha = 1.000$ $d = 20.000\text{mm}$ $h_{sc} = 210.000\text{mm}$ $\text{Space} = 200.000\text{mm}$ $k_s = 0.750$			EN 1994-2 : 6.6.3.1
3) Longitudinal shear force acting on length L_{AB}			
$V_{L,Ed} = -736.694\text{kN}$			
4) Verification			
$V_{L,Ed} = V_{Ed} (A z / I) = 176.804\text{kN/m}$ $V_{L,Rd} = P_{Rd} \text{ Num.} / \text{Space} = 1,017.876\text{kN/m}$ $V_{L,Ed} \leq V_{L,Rd}$			

18.1.1. SEZIONE DI MEZZERIA CAMPATE LATERALI (ELEM. 1305)

18.1.1.1. Member Information

1) Design Code	
EN 1994-2 (NA : Recommended)	
2) Section Property	
TR2 H3.25	
3) Material	
Steel	
$f_y = 355.000\text{MPa}$, $E_s = 210,000.000\text{MPa}$	
Concrete	
$f_{ck} = 35.000\text{MPa}$, $E_{cm} = 34,000.000\text{MPa}$	
Reinforcement	
$f_{sk} = 450.000\text{MPa}$, $E_r = 206,000.000\text{MPa}$	
4) Length	
L = 1.000m	
5) Partial factors	
	Factor
γ_c for concrete	1.500
γ_s for reinforcing steel	1.150
γ_{M0} for structural steel	1.050
γ_{M1} for structural steel	1.100
γ_v for headed stud	1.250
γ_{Ff} for equivalent constant Amplitude stress range	1.000
γ_{Mf} for fatigue strength	1.000
$\gamma_{Mf.s}$ for fatigue strength of studs in shear	1.000
6) Section Properties	



	Steel Section	Composite Section(Positive)	Composite Section(Negative)
Area	137,400.000mm ²	319,955.357mm ²	146,244.000mm ²
I _y	2.430525e+11mm ⁴	5.240662e+11mm ⁴	2.757101e+11mm ⁴
I _z	5.382530e+9mm ⁴	3.134447e+11mm ⁴	2.100974e+10mm ⁴
C _y	500.000mm	500.000mm	500.000mm
C _z	1,554.913mm	2,633.331mm	1,674.711mm

18.1.1.2. Moment Capacity (y-Dir., Positive)

Pos. Moment	LCB	SLU 181						
	M_{Ed} / M_{Rd}	58,009.316kN·m / 82,540.140kN·m = 0.703	OK					
1) Design Load								
		Value	Unit					
$N_{a,Ed}$		-4.505	(kN)					
$N_{c,Ed}$		1,908.207	(kN)					
$M_{a,Ed}$		21,063.639	(kN·m)					
$M_{c,Ed}$		36,945.677	(kN·m)					
2) Section classification								
EN 1993-1-1:2005, 5.5.2								
Part	WTR	σ_1 (MPa)	σ_2 (MPa)	ϵ	λ_{lim1-2}	λ_{lim2-3}	λ_{lim3-4}	Class
left top-flange	10.375	185.755	184.475	0.814	7.323	8.136	11.391	Class 3
right top-flange	10.375	184.413	183.134	0.814	7.323	8.136	11.391	Class 3
left bottom-flange	12.250	-324.788	-326.298	0.814	-	-	-	Class 1
right bottom-flange	12.250	-326.360	-327.871	0.814	-	-	-	Class 1
web	158.500	178.158	-320.043	0.814	1,090.658	1,257.286	189.066	Class 1
Class of cross-section	-	-	-	-	-	-	-	Class 1
$\epsilon =$								
3) Plastic resistance moment $M_{pl,Rd}$				EN 1994-2 : 6.2.1.2				
Plastic NA = 3,124.868mm								
$N_{slab} = 22,312.500kN$								
$N_{g,top} = 22,212.857kN$ (Upper side of PNA)								
$N_{g,bot} = 24,241.429kN$ (Lower side of PNA)								
$M_{pl,Rd} = 82,540.140kN\cdot m$								
$x_{pl} = 445.132mm$								
$M_{Rd} = \beta M_{pl,Rd} = 82,540.140kN\cdot m$								
where, $\beta = 1.000$								
4) Elastic resistance moment $M_{el,Rd}$				EN 1994-2 : 6.2.1.4				
$x_{pl} / h = 0.125 \leq 0.4$								
$\sigma_{a,top} = M_{a,Ed} (z_{t,a} / I_{y,a}) + M_{c,Ed} (z_{t,c} / I_{y,c}) = -190.375MPa$								
$\sigma_{a,bot} = M_{a,Ed} (z_{b,a} / I_{y,a}) + M_{c,Ed} (z_{b,c} / I_{y,c}) = 320.398MPa$								
$k = 1.095$								
$M_{el,Rd} = M_{a,Ed} + k M_{c,Ed} = 61,531.270kN\cdot m$								
$M_{Rd} = M_{el,Rd} = 61,531.270kN\cdot m$								

18.1.1.3. Shear Capacity (z-Dir.)

Shear	LCB	SLU 96						
	V_{Ed} / V_{Rd}	1,009.318kN / 4,348.572kN = 0.232	OK					
1) Design Load								
$M_{Ed} = \max(M_{Ed,t} , M_{Ed,b}) = 142,799.722\text{kN}\cdot\text{m}$								
$M_{Ed,t} = 142,799.722\text{kN}\cdot\text{m}$								
$M_{Ed,b} = 44,775.782\text{kN}\cdot\text{m}$								
2) Section classification								
EN 1993-1-1:2005, 5.5.2								
Part	WTR	σ_1 (MPa)	σ_2 (MPa)	ϵ	λ_{Lim1-2}	λ_{Lim2-3}	λ_{Lim3-4}	Class
left top-flange	10.375	166.150	165.364	0.814	7.323	8.136	11.391	Class 3
right top-flange	10.375	165.326	164.539	0.814	7.323	8.136	11.391	Class 3
left bottom-flange	12.250	-226.730	-227.659	0.814	-	-	-	Class 1
right bottom-flange	12.250	-227.697	-228.626	0.814	-	-	-	Class 1
web	158.500	160.507	-222.840	0.814	1,090.658	1,257.286	141.958	Class 1
Class of cross-section	-	-	-	-	-	-	-	Class 1
$\epsilon =$								
3) Plastic shear resistance $V_{pl,Rd}$				EN 1993-1-1:2005, 6.2.6				
$V_{pl,Rd} = 14.850.769\text{kN}$								

$V_{Rd} = 14,850.769\text{kN}$	
4) Contribution from the web	EN 1993-1-5:2006, 5.3
The modified slenderness λ_w	
$\alpha = a/h_w = 0.00315$	
$k_{\tau} = 4.00 + 5.34 (h_w/a)^2 + k_{tst} = 536,615.260$, $a/h_w = 0.00315 < 1.0$	
$k_{tst} = 9 (h_w/a)^2 ((I_{sl} / (t^3 h_w)))^{1/4} > 2.1/t (I_{sl}/h_w)^{1/3} = 0.000$	
$h_w = 3,170.000\text{mm}$	
$I_{sl} = 0.000\text{mm}^4$	
$t = 20.000\text{mm}$	
$\lambda_w = 2.255$	EN 1993-1-5:2006, 5.3 (3)
$\chi_w = 0.83 / \lambda_w = 0.368$, $\lambda_w \geq 1.08$	
$V_{bw,Rd} = 4,348.572\text{kN}$	
$V_{Rd} = 4,348.572\text{kN}$	
$V_{Ed} = V_{Ed} / \text{Num. of Web} = -1,009.318\text{kN}$	
$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.232 \leq 1.0$	
5) Contribution from the flange	EN 1993-1-5:2006, 5.3
$M_{Ed} = 142,799.722\text{kN}\cdot\text{m}$	
$M_{f,Rd0} = 50,669.193\text{kN}\cdot\text{m}$	
$M_{f,Rd0}$ is calculated as $M_{pl,Rd}$ but neglecting the web contribution	
Reduction factor for $N_{Ed} = 0.965$	
$M_{f,Rd} = 48,915.261\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_{f,Rd0}$	
$V_{bf,Rd} = 0.000\text{kN}$	
$M_{Ed} = 142,799.722\text{kN}\cdot\text{m}$	
$c = 2.608$	
6) Shear buckling resistance	EN 1993-1-5:2006, 5.2
$V_{b,Rd} = V_{bw,Rd} + V_{bf,Rd} = 4,348.572\text{kN}$	
7) Interaction M-V	EN 1993-1-5:2006, 7.1
For the section class 1 or 2, M-V interaction should be checked separately by the user.	

18.1.1.4. Lateral torsional buckling

LTB	LCB	SLU 181	
	Interaction Ratio	0.720	OK
1) Lateral torsional buckling Design Load			
$N_{Ed} = 1,903.701\text{kN}$ $M_{Ed} = 58,009.316\text{kN}\cdot\text{m}$ $V_1 = 52.592\text{kN}$ $V_2 = -86.687\text{kN}$ $M_1 = 57,881.459\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_2 = 58,009.316\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_{pl,Rd} = 82,540.140\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_{el,Rd} = 61,531.270\text{kN}\cdot\text{m}$			
2) $M_{b,Rd}$ Buckling resistance moment			
$L = 0.000\text{mm}$ $c = 0.000\text{MPa}$ $\gamma = c L^4 / (E I) = 0.000\text{mm}$ $\mu = V_2 / V_1 = 0.607$ $\phi = 0.00274$ $m_1 = 1 + 0.44 (1 + \mu) \phi^{1.5} + (3 + 2\phi) \gamma / (350 - 50\mu) = 1.000$ $m_2 = 1 + 0.44 (1 + \mu) \phi^{1.5} + (0.195 + (0.05 + \mu/100) \phi) \gamma^{0.5} = 1.000$ $m = \text{Min}(m_1, m_2) = 1.000$			

PROGETTAZIONE ATI:

GPI INGEGNERIA
GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl


cooprogetti

 engeko


Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

$\alpha_{LT} = 0.760$ $\lambda_{LT} = 0.000$ $\phi_{LT} = 0.5(1 + \alpha_{LT}(\lambda_{LT} - 0.2) + \lambda_{LT}^2) = 0.424$ $\chi_{LT} = 1.000$ $M_{Rd} = 82,540.140 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $M_{b,Rd} = \chi_{LT} M_{Rd} = 82,540.140 \text{ kN}\cdot\text{m}$	
3) $N_{b,Rd}$ Buckling resistance moment	EN 1994-1-1 : 6.3.1.1
$\chi_{LT}, N = 1.000$ $N_{b,Rd} = \chi_{LT} \text{Area } f_{yd} = 108,175.383 \text{ kN}$	
4) Interaction	
Combined Ratio = 0.720	

18.1.1.5. Resistance to Longitudinal Shear

Shear Force	LCB	SLU 96	
	$V_{L,Ed} / V_{L,Rd}$	$238.487 \text{ kN/m} / 1,357.168 \text{ kN/m} = 0.176$	OK
1) Longitudinal Shear Design Load			
$N_{c,el} = 11,415.974 \text{ kN}$ $N_{c,r} = 22,312.500 \text{ kN}$ $M_{Ed} = 39,021.804 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $V_{Ed} = -810.959 \text{ kN}$ $M_{pl,Rd} = 82,540.140 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $M_{el,Rd} = 61,531.270 \text{ kN}\cdot\text{m}$			
2) Shear resistance of a single connector			EN 1994-2 : 6.6.3.1
$P_{Rd,1} = 0.8 f_u^2 \gamma_v = 90.478 \text{ kN}$ $P_{Rd,2} = 101.233 \text{ kN}$ $P_{Rd} = \min(P_{Rd,1}, P_{Rd,2}) = 90.478 \text{ kN}$ $f_u = 450.000 \text{ MPa}$ $\alpha = 1.000$ $d = 20.000 \text{ mm}$ $h_{sc} = 210.000 \text{ mm}$ $\text{Space} = 200.000 \text{ mm}$			
3) Longitudinal shear force acting on length L_{AB}			
$V_{L,Ed} = -810.959 \text{ kN}$			
4) Verification			
$V_{L,Ed} = V_{Ed} (A z / I) = 238.487 \text{ kN/m}$ $V_{L,Rd} = P_{Rd} \text{ Num.} / \text{Space} = 1,357.168 \text{ kN/m}$ $V_{L,Ed} \leq V_{L,Rd}$			

18.1.1.6. Stress Check - Reinforcement

Stress	LCB	SLE C1	
	$\sigma_s / (k_3 f_y)$	$60.706 \text{ MPa} / 360.000 \text{ MPa} = 0.169$	OK
1) In the reinforcement			EN 1994-2 : 7.2.2
$\sigma_s = -60.706 \text{ MPa} \leq k_3 f_{yk} = 360.000 \text{ MPa}$			

18.1.1.7. Stress Check - Slab

Stress	LCB	SLE C1	
	$\sigma_c / (k_2 f_{ck})$	$9.325 \text{ MPa} / 21.000 \text{ MPa} = 0.444$	OK

PROGETTAZIONE ATI:

GPI INGEGNERIA
 GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl


 cooprogetti

 engeko


 Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

1) In the concrete of the slab	EN 1994-2 : 7.2.2
Quasi-permanent load combination name :	
$\sigma_c = 9.325\text{MPa} \leq k_2 f_{ck} = 21.000\text{MPa}$	

18.1.1.8. Stress Check - Structural Steel

Stress	LCB	SLE C1	
	$\sqrt{(\sigma_{Ed,ser}^2 + 3\tau_{Ed,ser}^2)} / (f_y / \gamma_{M,ser})$	260.004MPa / 355.000MPa = 0.732	OK

1) In the structural steel	EN 1994-2 : 7.2.2
Characteristic Load combination name :	
$\sigma_{Ed,ser} = 260.003\text{MPa} \leq f_y / \gamma_{M,ser} = 355.000\text{MPa}$	
$\tau_{Ed,ser} = 204.959\text{MPa}$	
$= 260.004\text{MPa} \leq f_y / \gamma_{M,ser} = 355.000\text{MPa}$	

18.1.1.9. Longitudinal Shear for SLS(Serviceability limit state)

Shear Force	LCB	SLE C8	
	$V_{L,Ed} / V_{L,Rd}$	253.598kN/m / 1,017.876kN/m = 0.249	OK

1) Longitudinal Shear Design Load

$N_{c,el} = 16,627.103\text{kN}$
 $N_{c,t} = 22,312.500\text{kN}$
 $M_{Ed} = 33,641.636\text{kN}\cdot\text{m}$
 $V_{Ed} = -857.311\text{kN}$
 $M_{pl,Rd} = 99,965.482\text{kN}\cdot\text{m}$
 $M_{el,Rd} = 75,487.776\text{kN}\cdot\text{m}$

2) Shear resistance of a single connector	EN 1994-2 : 6.6.3.1
$P_{Rd,1} = 0.8f_u^2 \gamma_v = 90.478\text{kN}$	
$P_{Rd,2} = 101.233\text{kN}$	
$P_{Rd} = \text{Min}(P_{Rd,1} , P_{Rd,2}) = 90.478\text{kN}$	
$P_{Rd,ser} = k_s P_{Rd} = 67.858\text{kN}$	
$f_u = 450.000\text{MPa}$	
$\alpha = 1.000$	
$d = 20.000\text{mm}$	
$h_{sc} = 210.000\text{mm}$	
Space = 200.000mm	
$k_s = 0.750$	

3) Longitudinal shear force acting on length L_{AB}

$V_{L,Ed} = -857.311\text{kN}$

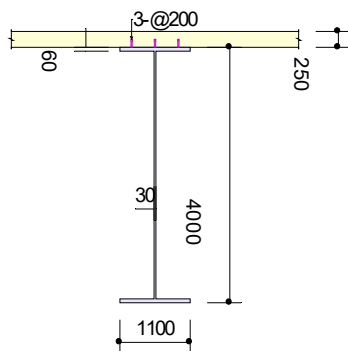
4) Verification

$V_{L,Ed} = V_{Ed} (A z / I) = 253.598\text{kN/m}$
 $V_{L,Rd} = P_{Rd} \text{ Num.} / \text{Space} = 1,017.876\text{kN/m}$
 $V_{L,Ed} \leq V_{L,Rd}$

18.1.2. SEZIONE DI APPOGGIO (ELEM. 1565)

18.1.2.1. Member Information

1) Design Code	
EN 1994-2 (NA : Recommended)	
2) Section Property	
TR1 H 4.0 _Appoggio	
3) Material	
Steel $f_y = 355.000\text{MPa}$, $E_s = 210,000.000\text{MPa}$ Concrete $f_{ck} = 35.000\text{MPa}$, $E_{cm} = 34,000.000\text{MPa}$ Reinforcement $f_{sk} = 450.000\text{MPa}$, $E_r = 206,000.000\text{MPa}$	
4) Length	
L = 1.000m	
5) Partial factors	
	Factor
γ_c for concrete	1.500
γ_s for reinforcing steel	1.150
γ_{M0} for structural steel	1.050
γ_{M1} for structural steel	1.100
γ_V for headed stud	1.250
γ_{Ff} for equivalent constant Amplitude stress range	1.000
γ_{Mf} for fatigue strength	1.000
$\gamma_{Mf.s}$ for fatigue strength of studs in shear	1.000
6) Section Properties	



	Steel Section	Composite Section(Positive)	Composite Section(Negative)
Area	248,400.000mm ²	430,955.357mm ²	276,032.000mm ²
I_y	6.583461e+11mm ⁴	1.166268e+12mm ⁴	7.921851e+11mm ⁴
I_z	1.331873e+10mm ⁴	3.213809e+11mm ⁴	1.331873e+10mm ⁴
C_y	550.000mm	550.000mm	550.000mm
C_z	2,000.000mm	2,929.816mm	2,232.242mm

18.1.2.2. Moment Capacity (y-Dir., Negative)

Neg. Moment	LCB	SLU 348
-------------	-----	---------

PROGETTAZIONE ATI:

GPI INGEGNERIA
GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl

cooprogetti

engeko

Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

M_{Ed} / M_{Rd}	-100,284.150kN·m / -102,857.672kN·m = 0.975	OK
1) Design Load		
	Value	Unit
$N_{a,Ed}$	-181.518	(kN)
$N_{c,Ed}$	-46.265	(kN)
$M_{a,Ed}$	-53,082.585	(kN·m)
$M_{c,Ed}$	-47,201.565	(kN·m)
2) Section classification		
EN 1993-1-1:2005, 5.5.2		
Part	WTR	σ_1 (MPa)
left top-flange	8.917	-265.565
right top-flange	8.917	-265.696
left bottom-flange	8.917	295.292
right bottom-flange	8.917	295.161
web	129.333	286.752
Class of cross-section	-	-
$\epsilon =$	-	-
3) Plastic resistance moment $M_{pl,Rd}$		
EN 1994-2 : 6.2.1.2		
Plastic NA = 2,533.012mm		
$N_{slab} = 0.000kN$		
$N_{rebar,t} = 10,812.522kN$		
$N_{rebar,b} = 0.000kN$		
$N_{g,top} = 40,734.286kN$ (Upper side of PNA)		
$N_{g,bot} = 40,734.286kN$		
$M_{pl,Rd} = 143,342.250kN·m$		
$M_{Rd} = M_{pl,Rd} = 143,342.250kN·m$		
4) Elastic resistance moment $M_{el,Rd}$		
EN 1994-2 : 6.2.1.5		
- Effective section		
- Effective stiffness for N_{Ed}		
	Value	
$A_{a,eff}$	171,350.863	
$C_{z,a,eff}$	2,000.000	
	Value	
$A_{c,eff}$	198,456.539	
$C_{z,c,eff}$	2,316.871	
- Effective stiffness for M_{Ed}		
	Value	
$I_{y,a,eff}$	6.435330e+11	
$C_{z,a,eff}$	2,052.460	
	Value	
$I_{y,c,eff}$	7.641731e+11	
$C_{z,c,eff}$	2,299.010	
- Added moment		
$\Delta M_{a,Ed} = N_{a,Ed} (C_{z,a} - C_{z,a,eff}) = 0.000kN$		
$\Delta M_{c,Ed} = N_{c,Ed} (C_{z,c} - C_{z,c,eff}) = 28,358.034kN$		
$\sigma_{a,top} = 265.649MPa$		
$\sigma_{a,bot} = -311.220MPa$		
$k = 1.055$: the lowest factor such that a stress limit is reached.		
(Calculate minimum value between Steel Girder and Slab Reinforcement.)		
$M_{el,Rd} = M_{a,Ed} + \Delta M_{a,Ed} + kM_{c,Ed} + \Delta M_{c,Ed} = 102,857.672kN·m$		

18.1.2.3. Moment Capacity (y-Dir., Positive)

Pos. Moment	LCB	SLU 433	
M_{Ed} / M_{Rd}	4,896.843kN·m / 54,406.247kN·m = 0.090	OK	
1) Design Load			
	Value	Unit	
$N_{a,Ed}$	-181.518	(kN)	
$N_{c,Ed}$	-249.629	(kN)	

PROGETTAZIONE ATI:

GPI INGEGNERIA
 GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl


 cooprogetti

 engeko


 Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

M _{a,Ed}				-53,082.585				(kN·m)
M _{c,Ed}				4,896.843				(kN·m)
2) Section classification					EN 1993-1-1:2005, 5.5.2			
Part	WTR	σ ₁ (MPa)	σ ₂ (MPa)	ε	λ _{lim1-2}	λ _{lim2-3}	λ _{lim3-4}	Class
left top-flange	8.917	-155.438	-155.457	0.838	-	-	-	Class 1
right top-flange	8.917	-155.458	-155.476	0.838	-	-	-	Class 1
left bottom-flange	8.917	150.288	150.269	0.838	7.538	8.376	11.726	Class 3
right bottom-flange	8.917	150.268	150.250	0.838	7.538	8.376	11.726	Class 3
web	129.333	145.683	-150.871	0.838	45.522	52.420	103.186	Class 4
Class of cross-section	-	-	-	-	-	-	-	Class 4
ε =								
3) Elastic resistance moment M _{el,Rd}					EN 1994-2 : 6.2.1.4			
- Effective section								
- Effective stiffness for N _{Ed}								
					Value			
A _{a,eff}					171,350.863			
C _{z,a,eff}					2,000.000			
					Value			
A _{c,eff}					198,456.539			
C _{z,c,eff}					2,316.871			
- Effective stiffness for M _{Ed}								
					Value			
I _{y,a,eff}					6.435330e+11			
C _{z,a,eff}					2,052.460			
					Value			
I _{y,c,eff}					7.710556e+11			
C _{z,c,eff}					2,277.537			
- Added moment								
ΔM _{a,Ed} = N _{a,Ed} (C _{z,a} - C _{z,a,eff}) = 0.000kN								
ΔM _{c,Ed} = N _{c,Ed} (C _{z,c} - C _{z,c,eff}) = 153,008.734kN								
σ _{a,top} = = 149.364MPa								
σ _{a,bot} = = -154.383MPa								
k = 11.079 : the lowest factor such that a stress limit is reached.								
(Calculate minimum value between Steel Girder and Concrete Slab.)								
M _{el,Rd} = M _{a,Ed} + ΔM _{a,Ed} + kM _{c,Ed} + ΔM _{c,Ed} = 54,406.247kN·m								

18.1.2.4. Shear Capacity (z-Dir.)

Shear	LCB	SLU 12						
	V_{Ed} / V_{Rd}	$7,718.599kN / 9,504.677kN = 0.812$	OK					
1) Design Load								
$M_{Ed} = \max(M_{Ed.t} , M_{Ed.b}) = 111,512.333kN \cdot m$								
$M_{Ed.t} = 111,512.333kN \cdot m$								
$M_{Ed.b} = 95,699.675kN \cdot m$								
2) Section classification								
EN 1993-1-1:2005, 5.5.2								
Part	WTR	σ_1 (MPa)	σ_2 (MPa)	ϵ	λ_{Lim1-2}	λ_{Lim2-3}	λ_{Lim3-4}	Class
left top-flange	8.917	-246.775	-248.158	0.838	-	-	-	Class 1
right top-flange	8.917	-248.236	-249.618	0.838	-	-	-	Class 1
left bottom-flange	8.917	274.724	273.341	0.838	7.538	8.376	11.726	Class 3
right bottom-flange	8.917	273.264	271.881	0.838	7.538	8.376	11.726	Class 3
web	129.333	265.480	-240.374	0.838	45.522	52.420	94.764	Class 4
Class of cross-section	-	-	-	-	-	-	-	Class 4
$\epsilon =$								
3) Plastic shear resistance $V_{pl,Rd}$								
EN 1993-1-1:2005, 6.2.6								
$V_{pl,Rd} = 25,729.367kN$								
$V_{Rd} = 25,729.367kN$								
4) Contribution from the web								
EN 1993-1-5:2006, 5.3								
The modified slenderness $\lambda_{w,mod}$								

$\alpha = a/h_w = 1.031$ $k_t = 5.34 + 4.00 (h_w/a)^2 + k_{tst} = 9.104, a/h_w = 1.031 \geq 1.0$ $k_{tst} = 9 (h_w/a)^2 ((I_{sl}/(t^3 h_w))^3)^{1/4} > 2.1/t (I_{sl}/h_w)^{1/3} = 0.000$ $h_w = 3,880.000\text{mm}$ $I_{sl} = 0.000\text{mm}^4$ $t = 30.000\text{mm}$ $\lambda_w = 1.787$ $\chi_w = 0.83 / \lambda_w = 0.464, \lambda_w \geq 1.08$ $V_{bw,Rd} = 9,504.677\text{kN}$ $V_{Rd} = 9,504.677\text{kN}$ $V_{EdI} = V_{Ed} / \text{Num. of Web} = -7,718.599\text{kN}$ $\eta_3 = V_{EdI} / V_{bw,Rd} = 0.812 \leq 1.0$	EN 1993-1-5:2006, 5.3 (3)
5) Contribution from the flange $M_{Ed} = 111,512.333\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_{f,Rd0} = 91,340.151\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_{f,Rd0}$ is calculated as $M_{pl,Rd}$ but neglecting the web contribution Reduction factor for $N_{Ed} = 0.994$ $M_{f,Rd} = 90,785.319\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_{f,Rd0}$ $V_{bf,Rd} = 0.000\text{kN}$ $M_{Ed} = 111,512.333\text{kN}\cdot\text{m}$ $c = 1,056.116$	EN 1993-1-5:2006, 5.3
6) Shear buckling resistance $V_{b,Rd} = V_{bw,Rd} + V_{bf,Rd} = 9,504.677\text{kN}$	EN 1993-1-5:2006, 5.2
7) Interaction M-V $\eta_3' = 0.812 \geq 0.5$ $= 0.921 \leq 1.0$	EN 1993-1-5:2006, 7.1

18.1.2.5. Lateral torsional buckling

LTB	LCB	SLU 353	
	Interaction Ratio	0.980	OK
1) Lateral torsional buckling Design Load			
$N_{Ed} = -463.771\text{kN}$ $M_{Ed} = -53,041.247\text{kN}\cdot\text{m}$ $V_1 = -6,606.132\text{kN}$ $V_2 = -6,510.702\text{kN}$ $M_1 = -59,599.663\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_2 = -53,041.247\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_{pl,Rd} = 143,342.250\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_{el,Rd} = 54,429.500\text{kN}\cdot\text{m}$			
2) $M_{b,Rd}$ Buckling resistance moment			
$L = 4,000.000\text{mm}$ $c = 0.000\text{MPa}$ $\gamma = c L^4 / (E I) = 0.000\text{mm}$ $\mu = V_2 / V_1 = 0.986$ $\phi = 0.111$ $m_1 = 1 + 0.44 (1 + \mu) \phi^{1.5} + (3 + 2\phi) \gamma / (350 - 50\mu) = 1.032$ $m_2 = 1 + 0.44 (1 + \mu) \phi^{1.5} + (0.195 + (0.05 + \mu/100) \phi) \gamma^{0.5} = 1.032$ $m = \text{Min}(m_1, m_2) = 1.032$ $\alpha_{LT} = 0.760$ $\lambda_{LT} = 0.182$ $\phi_{LT} = 0.5 (1 + \alpha_{LT} (\lambda_{LT} - 0.2) + \lambda_{LT}^2) = 0.510$ $\chi_{LT} = 1.000$ $M_{Rd} = 54,429.500\text{kN}\cdot\text{m}$			

$M_{b,Rd} = \chi_{LT} M_{Rd} = 54,429.500 \text{ kN}\cdot\text{m}$
3) $N_{b,Rd}$ Buckling resistance moment EN 1994-1-1 : 6.3.1.1
$\chi_{LT}, N = 0.999$
$N_{b,Rd} = \chi_{LT} \text{ Area } f_{yd} = 87,937.319 \text{ kN}$
4) Interaction
Combined Ratio = 0.980

18.1.2.6. Resistance to Longitudinal Shear

Shear Force	LCB	SLU 12	
	$V_{L,Ed} / V_{L,Rd}$	$651.882 \text{ kN/m} / 1,357.168 \text{ kN/m} = 0.480$	OK
1) Longitudinal Shear Design Load			
$N_{c,el} = 0.000 \text{ kN}$ $N_{c,r} = 0.000 \text{ kN}$ $M_{Ed} = -92,489.500 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $V_{Ed} = -3,113.022 \text{ kN}$ $M_{pl,Rd} = 143,342.250 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $M_{el,Rd} = 102,914.654 \text{ kN}\cdot\text{m}$			
2) Shear resistance of a single connector EN 1994-2 : 6.6.3.1			
$P_{Rd,1} = 0.8 f_u \gamma_v = 90.478 \text{ kN}$ $P_{Rd,2} = 101.233 \text{ kN}$ $P_{Rd} = \min(P_{Rd,1}, P_{Rd,2}) = 90.478 \text{ kN}$ $f_u = 450.000 \text{ MPa}$ $\alpha = 1.000$ $d = 20.000 \text{ mm}$ $h_{sc} = 210.000 \text{ mm}$ $\text{Space} = 200.000 \text{ mm}$			
3) Longitudinal shear force acting on length L_{AB}			
$V_{L,Ed} = -3,113.022 \text{ kN}$			
4) Verification			
$V_{L,Ed} = V_{Ed} (A z / I) = 651.882 \text{ kN/m}$ $V_{L,Rd} = P_{Rd} \text{ Num.} / \text{Space} = 1,357.168 \text{ kN/m}$ $V_{L,Ed} \leq V_{L,Rd}$			

18.1.2.7. Stress Check - Reinforcement

Stress	LCB	SLE C4	
	$\sigma_s / (k_3 f_y)$	$99.728 \text{ MPa} / 360.000 \text{ MPa} = 0.277$	OK
1) In the reinforcement EN 1994-2 : 7.2.2			
$\sigma_s = 99.728 \text{ MPa} \leq k_3 f_y = 360.000 \text{ MPa}$			

18.1.2.8. Stress Check - Slab

Stress	LCB	SLE C1	
	$\sigma_c / (k_2 f_{ck})$	$0.000 \text{ MPa} / 21.000 \text{ MPa} = 0.000$	OK
1) In the concrete of the slab EN 1994-2 : 7.2.2			
Quasi-permanent load combination name : $\sigma_c = 0.000 \text{ MPa} \leq k_2 f_{ck} = 21.000 \text{ MPa}$			

18.1.2.9. Stress Check - Structural Steel

Stress	LCB $\sqrt{\sigma_{Ed,ser}^2 + 3\tau_{Ed,ser}^2} / (f_y / \gamma_{M,ser})$	SLE C4 244.737MPa / 335.000MPa = 0.731	OK
1) In the structural steel EN 1994-2 : 7.2.2			
Characteristic Load combination name :			
$\sigma_{Ed,ser} = -227.395\text{MPa} \leq f_y / \gamma_{M,ser} = 335.000\text{MPa}$			
$\tau_{Ed,ser} = 193.412\text{MPa}$			
$= 244.737\text{MPa} \leq f_y / \gamma_{M,ser} = 335.000\text{MPa}$			

18.1.2.10. Longitudinal Shear for SLS(Serviceability limit state)

Shear Force	LCB $V_{L,Ed} / V_{L,Rd}$	SLE C4 652.350kN/m / 1,017.876kN/m = 0.641	OK
1) Longitudinal Shear Design Load			
$N_{c,el} = 0.000\text{kN}$			
$N_{c,f} = 0.000\text{kN}$			
$M_{Ed} = -74,197.198\text{kN}\cdot\text{m}$			
$V_{Ed} = -3,115.254\text{kN}$			
$M_{pl,Rd} = 149,536.410\text{kN}\cdot\text{m}$			
$M_{el,Rd} = 108,988.608\text{kN}\cdot\text{m}$			
2) Shear resistance of a single connector EN 1994-2 : 6.6.3.1			
$P_{Rd,1} = 0.8f_u^2 \gamma_v = 90.478\text{kN}$			
$P_{Rd,2} = 101.233\text{kN}$			
$P_{Rd} = \min(P_{Rd,1}, P_{Rd,2}) = 90.478\text{kN}$			
$P_{Rd,ser} = k_s P_{Rd} = 67.858\text{kN}$			
$f_u = 450.000\text{MPa}$			
$\alpha = 1.000$			
$d = 20.000\text{mm}$			
$h_{sc} = 210.000\text{mm}$			
Space = 200.000mm			
$k_s = 0.750$			
3) Longitudinal shear force acting on length L_{AB}			
$V_{L,Ed} = -3,115.254\text{kN}$			
4) Verification			
$V_{L,Ed} = V_{Ed} (A z / I) = 652.350\text{kN/m}$			
$V_{L,Rd} = P_{Rd} \text{ Num.} / \text{Space} = 1,017.876\text{kN/m}$			
$V_{L,Ed} \leq V_{L,Rd}$			

18.1.1. VERIFICA A FATICA DELLE TRAVI

Si riportano di seguito le tensioni agenti nelle travi nelle combinazioni allo stato limite di fatica

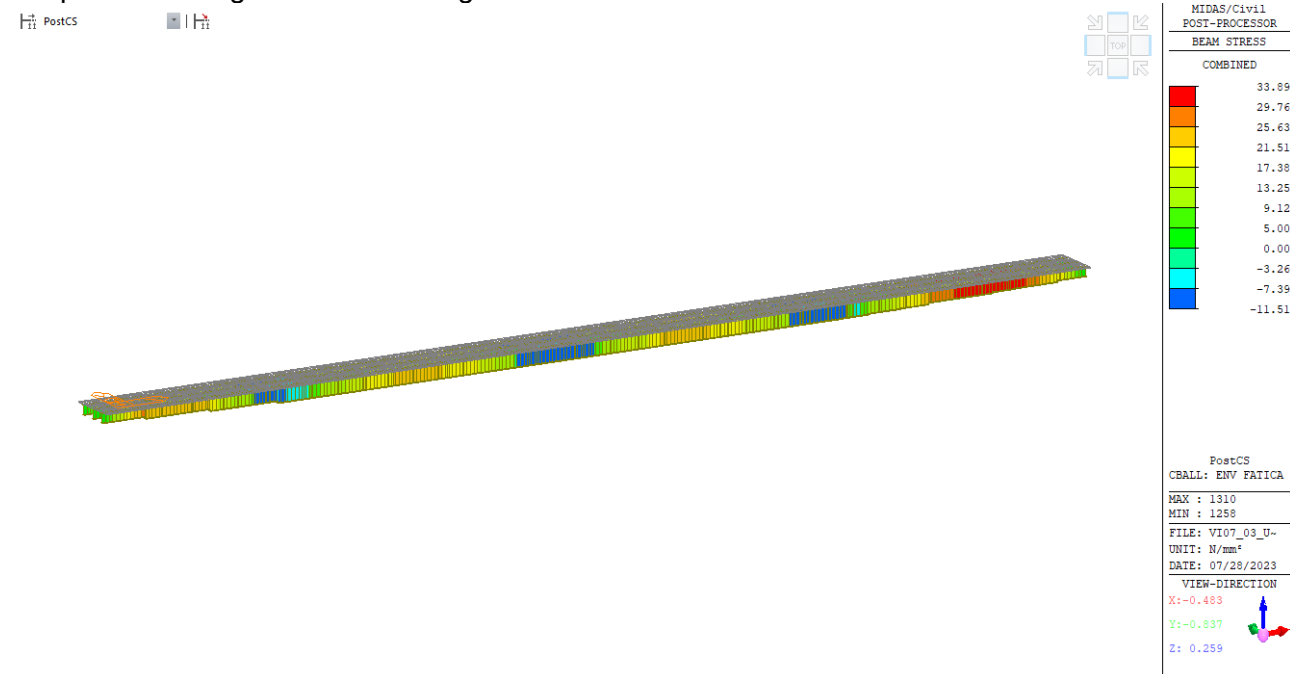


Figura 18.47 Tensioni di Von Mises nelle travi

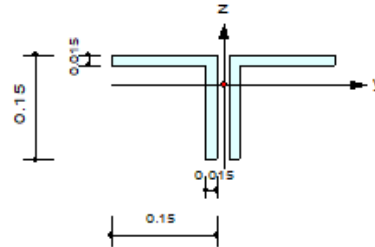
La tensione limite per le verifiche a vita illimitata riguardanti i dettagli presi in considerazione nel capitolo 7 sono pari a 58.96 e 52.33 Mpa, osservando la tensione massima nelle travi pari a 33.89 Mpa si possono considerare le verifiche a fatica implicitamente soddisfatte.

18.2. CONTROVENTI E TRAVI DIAFRAMMA

Si riporta di seguito report di verifica dell'elemento più sollecitato per le travi diaframma e per i controventi.

Design Information

Design Code	Eurocode3-2:05
Unit System	kN, m
Member No	255
Material	S355 (No:2) ($F_y = 355000$, $E_s = 210000000$)
Section Name	2 L 150X15 (No:3) (Built-up Section).
Member Length	: 4.50000



Member Forces

Axial Force	$F_{xx} = -751.92$ (LCB: 75-MZ, POS:J)
Bending Moments	$M_y = -6.5529$, $M_z = -23.073$
End Moments	$M_{yi} = 2.15355$, $M_{yj} = -6.5529$ (for Lb) $M_{yi} = 2.15355$, $M_{yj} = -6.5529$ (for Ly) $M_{zi} = -15.274$, $M_{zj} = -23.073$ (for Lz)
Shear Forces	$F_{yy} = 10.1982$ (LCB: 75-MZ, POS:J) $F_{zz} = 3.93275$ (LCB: 75-MZ, POS:J)

Depth	0.15000	Web Thick	0.01500
Flg Width	0.15000	Flg Thick	0.01500
BTB Spacing	0.02000		
Area	0.00855	Asz	0.00375
Q _{yb}	0.00572	Q _{zb}	0.01125
I _{yy}	0.00002	I _{zz}	0.00004
Y _{bar}	0.16000	Z _{bar}	0.10897
W _{ely}	0.00017	W _{elz}	0.00026
r _y	0.04617	r _z	0.07031

Design Parameters

Unbraced Lengths	$L_y = 4.50000$, $L_z = 4.50000$, $L_b = 4.50000$
Effective Length Factors	$K_y = 1.00$, $K_z = 1.00$
Moment Factor / Bending Coefficient	$C_{my} = 0.75$, $C_{mz} = 0.83$, $C_b = 1.00$

Checking Result

Axial Resistance

$$N_{Ed}/MIN[N_{c,Rd}, N_{b,Rd}] = 751.92/1101.75 = 0.682 < 1.000 \dots \text{O.K.}$$

Bending Resistance

$$M_{Edy}/M_{Rdy} = 6.5529/60.4825 = 0.108 < 1.000 \dots \text{O.K.}$$

$$M_{Edz}/M_{Rdz} = 23.0733/93.7782 = 0.246 < 1.000 \dots \text{O.K.}$$

Combined Resistance

$$R_{byN} = N_{Ed}/(A \cdot f_y / \gamma_{M0}), R_{byM} = M_{Edy}/M_{y,Rd} + M_{Edz}/M_{z,Rd}$$

$$R_{cLT1} = N_{Ed}/(\chi_y \cdot A \cdot f_y / \gamma_{M1})$$

$$R_{bLT1} = (k_{yy} \cdot M_{Edy})/(\chi_{LT} \cdot W_{ely} \cdot f_y / \gamma_{M1}) + (k_{yz} \cdot M_{Edz})/(W_{elz} \cdot f_y / \gamma_{M1})$$

$$R_{cLT2} = N_{Ed}/(\chi_z \cdot A \cdot f_y / \gamma_{M1})$$

$$R_{bLT2} = (K_{zy} \cdot M_{Edy})/(\chi_{LT} \cdot W_{ely} \cdot f_y / \gamma_{M1}) + (K_{zz} \cdot M_{Edz})/(W_{elz} \cdot f_y / \gamma_{M1})$$

$$R_{max} = MAX[R_{byN} + R_{byM}, MAX(R_{cLT1} + R_{bLT1}, R_{cLT2} + R_{bLT2})] = 0.982 < 1.000 \dots \text{O.K.}$$

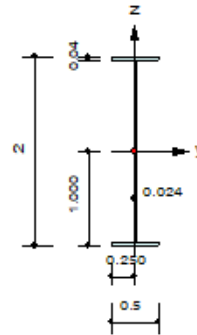
Shear Resistance

$$V_{Edy}/V_{y,Rd} = 0.011 < 1.000 \dots \text{O.K.}$$

$$V_{Edz}/V_{z,Rd} = 0.005 < 1.000 \dots \text{O.K.}$$

Design Information

Design Code Eurocode3-2:05
Unit System kN, m
Member No 5078
Material S355 (No:2)
($F_y = 355000$, $E_s = 210000000$)
Section Name Trave diaframma (No:16)
(Built-up Section).
Member Length : 4.50000



Member Forces

Axial Force $F_{xx} = -695.19$ (LCB: 363-FX, POS:J)
Bending Moments $M_y = 0.00000$, $M_z = 0.00000$
End Moments $M_{yi} = 0.00000$, $M_{yj} = 0.00000$ (for Lb)
 $M_{zi} = 0.00000$, $M_{zj} = 0.00000$ (for Lz)
Shear Forces $F_{yy} = 0.00000$ (LCB: 363-FX, POS:J)
 $F_{zz} = 20.1278$ (LCB: 363-FX, POS:J)

Depth	2.00000	Web Thick	0.02400
Top F Width	0.50000	Top F Thick	0.04000
Bot.F Width	0.50000	Bot.F Thick	0.04000
Area	0.08808	Asx	0.04800
Cyb	1.27747	Czb	0.03125
Iyy	0.05258	Izz	0.00084
Ybar	0.25000	Zbar	1.00000
Wely	0.05258	Welz	0.00334
ry	0.78153	rz	0.00852

Design Parameters

Unbraced Lengths $L_y = 4.50000$, $L_z = 4.50000$, $L_b = 4.50000$
Effective Length Factors $K_y = 1.00$, $K_z = 1.00$
Moment Factor / Bending Coefficient
 $C_{my} = 1.00$, $C_{mz} = 1.00$, $C_b = 1.00$

Checking Result

Axial Resistance

$$N_{Ed}/\min[N_{c,Rd}, N_{b,Rd}] = 695.2/20408.0 = 0.034 < 1.000 \dots \text{O.K.}$$

Bending Resistance

$$M_{Edy}/M_{Rdy} = 0.0/18664.9 = 0.000 < 1.000 \dots \text{O.K.}$$

$$M_{Edz}/M_{Rdz} = 0.00/1186.47 = 0.000 < 1.000 \dots \text{O.K.}$$

Combined Resistance

$$R_{byN} = N_{Ed}/(A_{eff} \cdot f_y / \gamma_{M0}), R_{byM} = (M_{Edy} + N_{Ed} \cdot e_{Ny}) / M_{y,Rd} + (M_{Edz} + N_{Ed} \cdot e_{Nz}) / M_{z,Rd}$$

$$R_{cLT1} = N_{Ed} / (\chi_y \cdot A_{eff} \cdot f_y / \gamma_{M1})$$

$$R_{bLT1} = k_{yy} \cdot (M_{Edy} + N_{Ed} \cdot e_{Ny}) / (\chi_{LT} \cdot W_{effy} \cdot f_y / \gamma_{M1}) + k_{yz} \cdot (M_{Edz} + N_{Ed} \cdot e_{Nz}) / (W_{effz} \cdot f_y / \gamma_{M1})$$

$$R_{cLT2} = N_{Ed} / (\chi_z \cdot A_{eff} \cdot f_y / \gamma_{M1})$$

$$R_{bLT2} = k_{zy} \cdot (M_{Edy} + N_{Ed} \cdot e_{Ny}) / (\chi_{LT} \cdot W_{effy} \cdot f_y / \gamma_{M1}) + k_{zz} \cdot (M_{Edz} + N_{Ed} \cdot e_{Nz}) / (W_{effz} \cdot f_y / \gamma_{M1})$$

$$R_{max} = \max[R_{byN} + R_{byM}, \max(R_{cLT1} + R_{bLT1}, R_{cLT2} + R_{bLT2})] = 0.034 < 1.000 \dots \text{O.K.}$$

Shear Resistance

$$V_{Edy}/V_{y,Rd} = 0.000 < 1.000 \dots \text{O.K.}$$

$$V_{Edz}/V_{z,Rd} = 0.003 < 1.000 \dots \text{O.K.}$$

18.3. SOLETTA

La soletta è armata con 1+1 $\phi 16/10$ superiori e inferiori che danno i seguenti momenti resistenti negativo e positivo:

TITOLO : _____

N° figure elementari 1 **Zoom** **N° strati barre** 2 **Zoom**

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	32

N°	As [cm²]	d [cm]
1	20.11	6.4
2	20.11	22.6

Sollecitazioni
S.L.U. **Metodo n**

N Ed 0 **0** kN
M xEd 0 **0** kNm
M yEd 0 **0**

P.to applicazione N
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali
B450C **C35/45**
 ϵ_{su} 67.5 ‰ ϵ_{c2} 2 ‰
 f_{yd} 391.3 N/mm² ϵ_{cu} 3.5 ‰
 E_s 200 000 N/mm² f_{cd} 19.83
 E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.8
 ϵ_{syd} 1.957 ‰ $\sigma_{c,adm}$ 13.5
 $\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm² τ_{co} 0.8
 τ_{c1} 2.257

M xRd 164.6 kN m
 σ_c -19.83 N/mm²
 σ_s 391.3 N/mm²
 ϵ_c 3.5 ‰
 ϵ_s 10.13 ‰
d 22.6 cm
x 5.802 x/d 0.2567
 δ 0.7609

Tipo Sezione
☒ Rettan.re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.
☐ DXF

Metodo di calcolo
☒ S.L.U.+ ☐ S.L.U.-
☐ Metodo n

Tipo flessione
☒ Retta ☐ Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd **Dominio M-N**
L₀ 0 cm **Col. modello**
M-curvatura
☐ Precompresso

Titolo : _____

N° figure elementari **Zoom** **N° strati barre** **Zoom**

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	32

N°	As [cm²]	d [cm]
1	20.11	6.4
2	20.11	22.6

Tipologia Sezione
☒ Rettang.re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.
☐ DXF

File

Sollecitazioni
 S.L.U. ☒ Metodo n ☐
 N_{Ed} kN
 M_{xEd} kNm
 M_{yEd}

P.to applicazione N
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN yN

Tipologia rottura
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo
☐ S.L.U. + ☒ S.L.U. - ☐ Metodo n

Tipologia flessione
☒ Retta ☐ Deviata

N° rett.

Calcola MRd **Dominio M-N**

L₀ cm **Col. modello**

M-curvatura

☐ Precompresso

Materiali
B450C **C35/45**
 ϵ_{su} 67.5 ‰ ϵ_{c2} 2 ‰
 f_{yd} 391.3 N/mm² ϵ_{cu} 3.5 ‰
 E_s 200 000 N/mm² f_{cd} 19.83
 E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.8
 ϵ_{syd} 1.957 ‰ $\sigma_{c,adm}$ 13.5
 $\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm² τ_{co} 0.8
 τ_{c1} 2.257

M_{xRd} kN m

σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ϵ_c 3.5 ‰
 ϵ_s 8.694 ‰
 d 25.6 cm
 x 7.348 x/d 0.287
 δ 0.7988

$$M_{Rd}^+ = 164.6 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd}^- = 202.3 \text{ kNm}$$

Si riportano di seguito le zone non coperte dall'armatura base

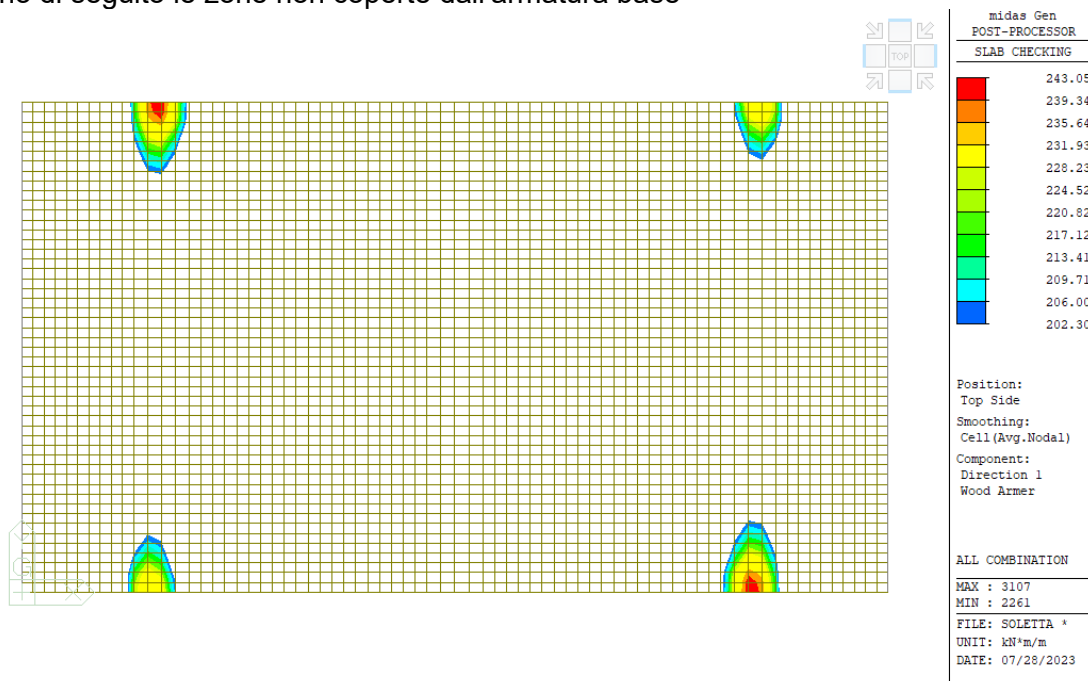


Figura 18.48 Zone non coperte dall'armatura base a momento negativo

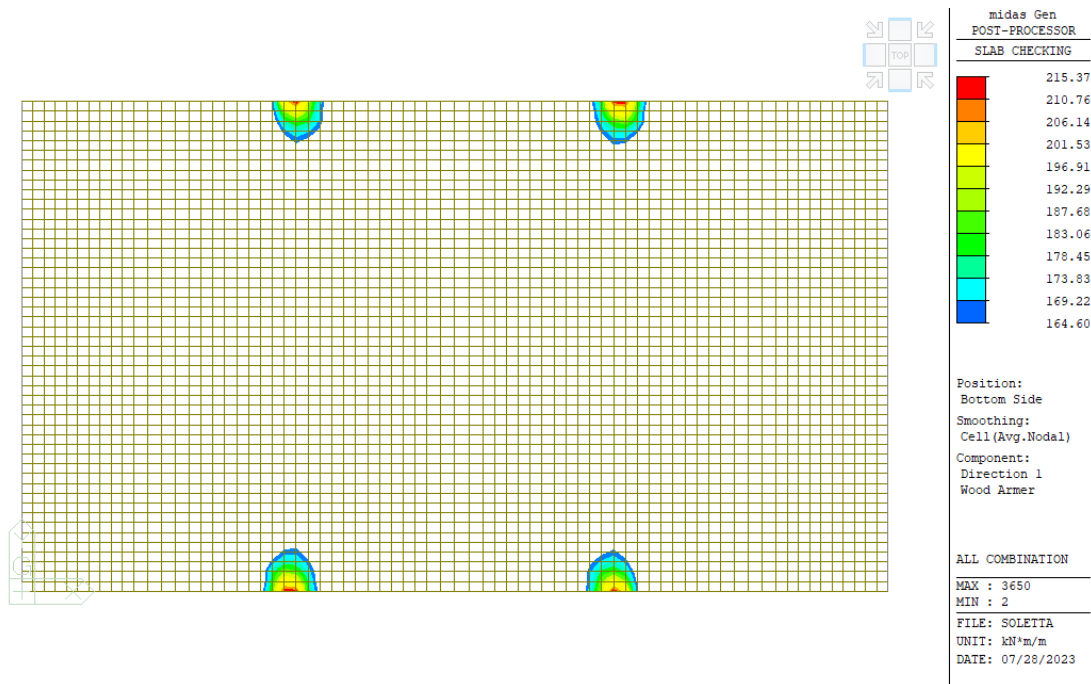


Figura 18.49 Zone non coperte dall'armatura base a momento positivo

In tali zone, che rappresentano effetti localizzati in corrispondenza delle parti terminali del ponte vicino ai giunti saranno posizionate un'armatura composta da $\phi 16/20 + \phi 20/20$ di cui si riporta di seguito il momento resistente:

Titolo : _____

N° figure elementari Zoom N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	32

N°	As [cm²]	d [cm]
1	25.76	6.4
2	20.11	22.6

Sollecitazioni
S.L.U. ☒ Metodo n ☐

N Ed kN
M xEd kNm
M yEd

P.to applicazione N
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN yN

Tipo rottura
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali
B450C C35/45
E_{su} 67.5 % E_{c2} 2 %
f_{yd} 391.3 N/mm² E_{cu} 3.5
E_s 200 000 N/mm² f_{cd} 19.83
E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.8
E_{syd} 1.957 % σ_{c,adm} 13.5
σ_{s,adm} 255 N/mm² τ_{co} 0.8
τ_{c1} 2.257

Metodo di calcolo
☒ S.L.U. ☐ Metodo n

Tipo flessione
☒ Retta ☐ Deviato

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L₀ cm Col. modello

M-curvatura

☐ Precompresso

M_{xRd} -240.9 kN m
σ_c -19.83 N/mm²
σ_s 391.3 N/mm²
E_c 3.5 %
E_s 7.816 %
d 25.6 cm
x 7.918 x/d 0.3093
δ 0.8266

Titolo : _____

N° figure elementari Zoom N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	32

N°	As [cm²]	d [cm]
1	20.11	6.4
2	25.76	22.6

Sollecitazioni
S.L.U. Metodo n

N_{Ed} kN
M_{Ed} kNm
M_{yEd}

P.to applicazione N
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN yN

Tipo rottura
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali
B450C C35/45
ε_{su} 67.5 ‰ ε_{c2} 2 ‰
f_{yd} 391.3 N/mm² ε_{cu} 3.5 ‰
E_s 200 000 N/mm² f_{cd} 19.83 N/mm²
E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.8
ε_{syd} 1.957 ‰ σ_{c,adm} 13.5 N/mm²
σ_{s,adm} 255 N/mm² τ_{co} 0.8
τ_{c1} 2.257

M_{xRd} kNm
σ_c -19.83 N/mm²
σ_s 391.3 N/mm²
ε_c 3.5 ‰
ε_s 8.96 ‰
d 22.6 cm
x 6.348 x/d 0.2809
ξ 0.7911

Tipo Sezione
☒ Rettan.re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.
☐ DXF

Metodo di calcolo
☒ S.L.U.+ ☐ S.L.U.-
☒ Metodo n

Tipo flessione
☒ Retta ☐ Deviata

N° rett. 100
Calcola MRd Dominio M-N
L_o cm Col. modello
M-curvatura
☐ Precompresso

$$M_{Rd}^+ = 201.6 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd}^- = 240.9 \text{ kNm}$$

Questa armatura a parte alcune zone di picco di modellazione localizzate sono sufficienti per ottenere il buon esito delle verifiche.

Le solette saranno armate a taglio con una armatura $\phi 12$ maglia 20x20 di cui si riporta di seguito il taglio resistente:

<u>Resistenza della sezione con armature a taglio</u>				
Staffe				
Angolo di inclinazione armature	α	90	°	
Coefficiente maggiorativo	α_c	1.00		
Angolo inclinazione bielle cls	θ_{reale}	18.9	°	
	$\cotg\theta_{reale}$	2.93		
Calcolo resistenza a taglio per diversi valori di $\cotg\theta$				
	$\cotg\theta$	$V_{rd,s}$ [kN]	$V_{rd,c}$ [kN]	V_{rd} [kN]
	1	248.9	1190.5	248.9
	2.5	622.3	821.1	622.3
	2.93	622.3	821.1	622.3

Il taglio resistente della soletta è pari a 622.3 kN, escludendo le zone di picco il taglio agente è pari a 464 kN come si può osservare dall'immagine seguente:

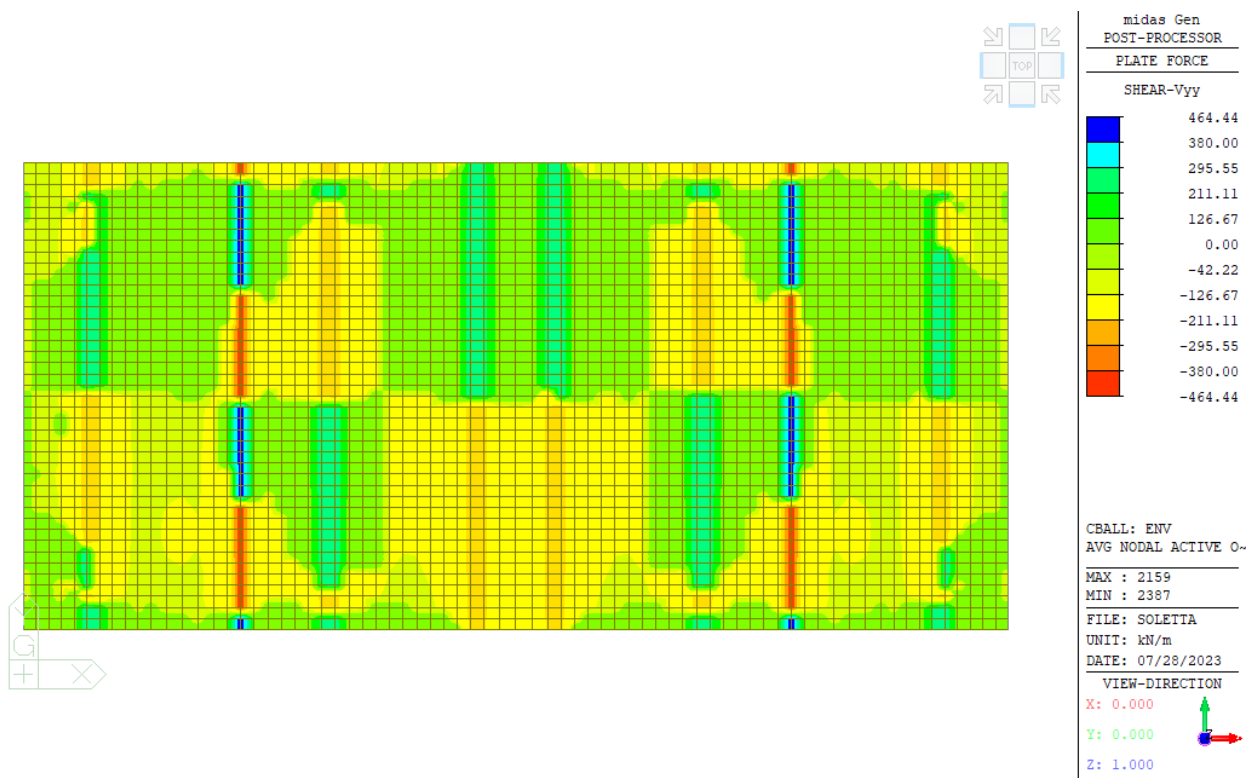


Figura 18.50 Taglio agente escluse le zone di picco

Si riportano di seguito le verifiche SLE della soletta per le zone di armatura corrente

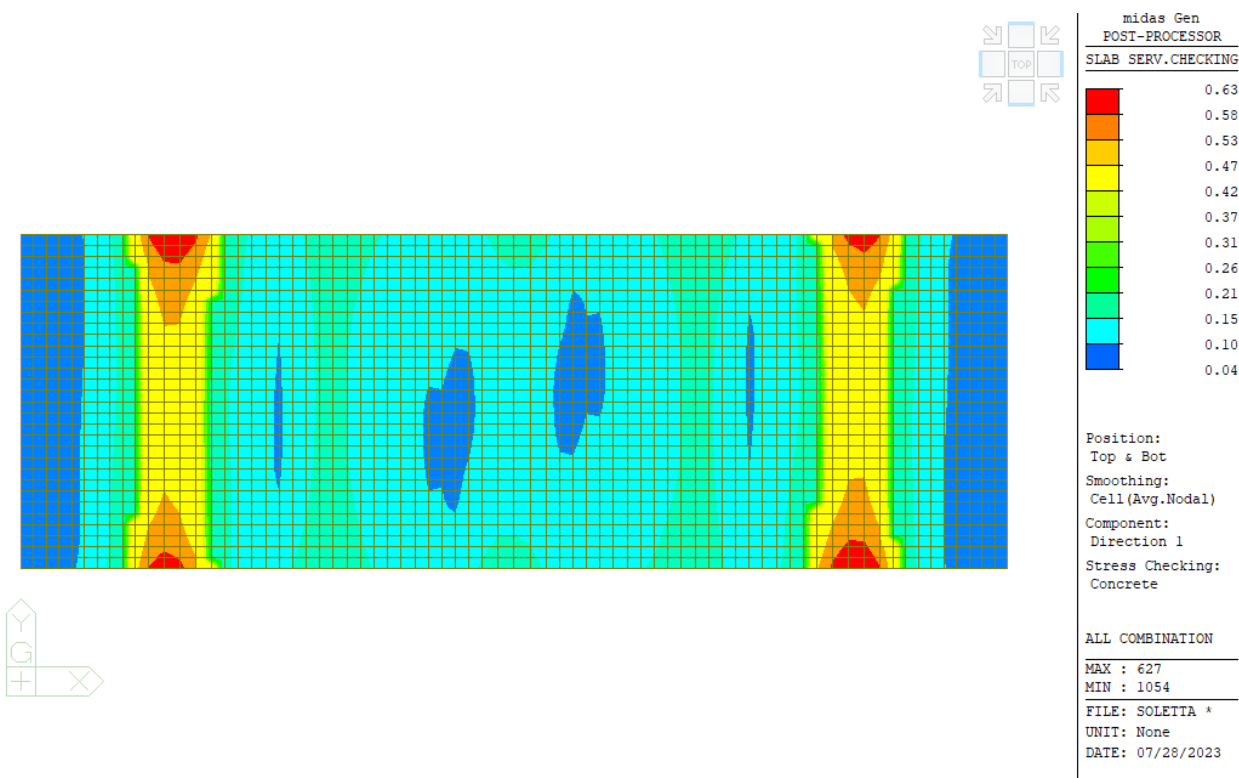


Figura 18.51 Sfruttamento verifica tensionale SLE lato cls

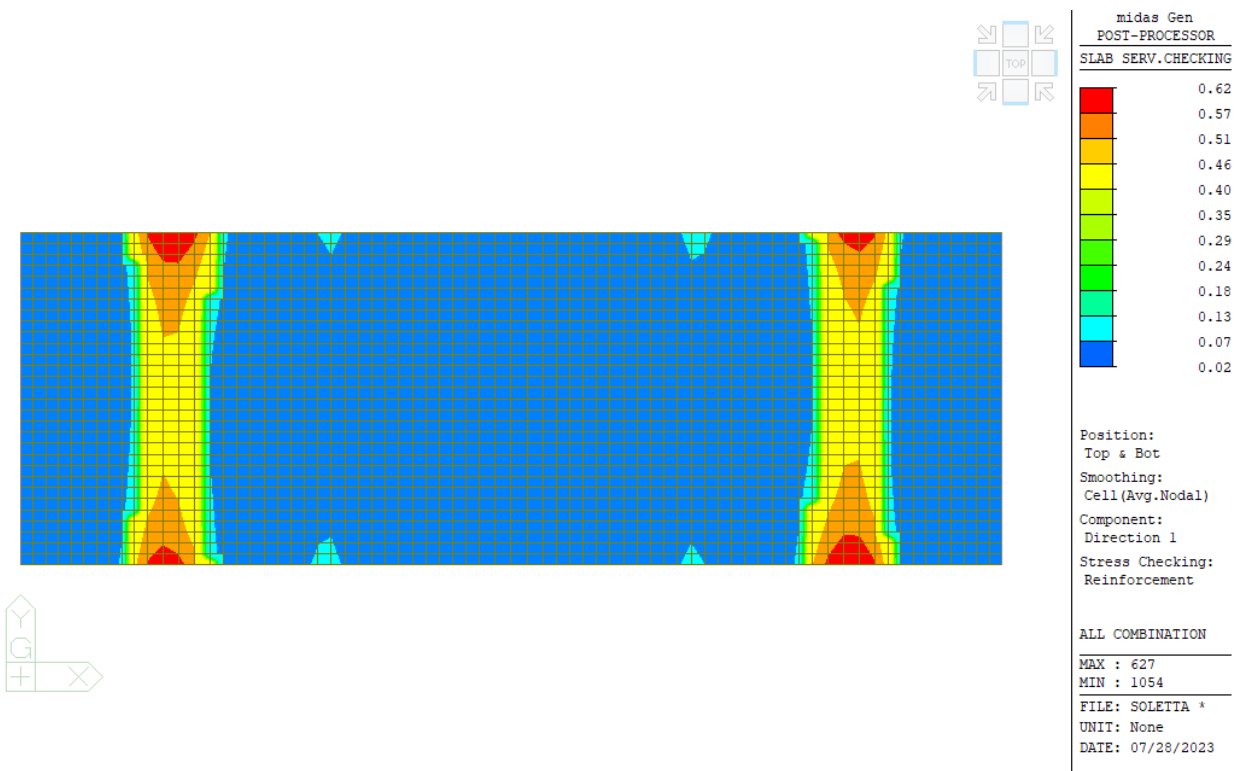


Figura 18.52 Sfruttamento verifica tensionale SLE lato acciaio

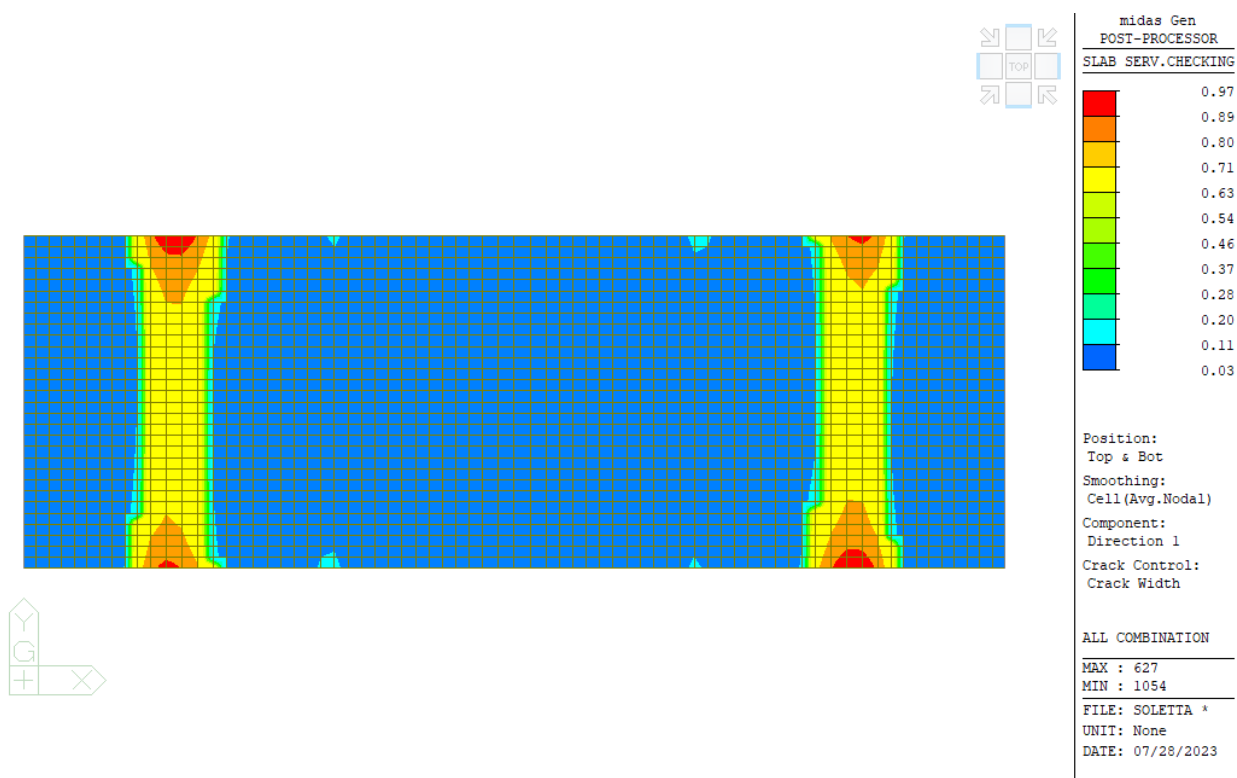


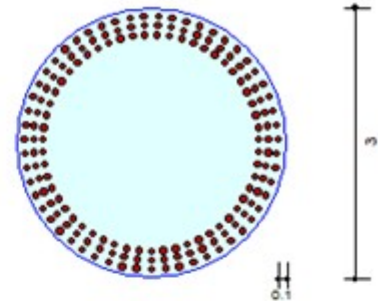
Figura 18.53 Sfruttamento verifica a fessurazione

Le verifiche SLE sono soddisfatte

18.4. PILE E PULVINI

Si riporta di seguito report di verifica dell'elemento più sollecitato le pile e i pulvini.

Design Code	Eurocode2-2:05																		
Unit System	kN, m																		
Member Number	4942 (PM), 4942 (Shear)																		
Material Data	fck = 32000, fyk = 450000, fyw = 450000 KPa																		
Column Height	2.6 m																		
Section Property	pila D300 (No : 1)																		
Rebar Pattern	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>Pos 1</th><th>Pos 2</th><th>Pos 3</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Layer 1</td><td>55-P30</td><td>--</td><td>--</td></tr> <tr> <td>Layer 2</td><td>55-P30</td><td>--</td><td>--</td></tr> <tr> <td>Layer 3</td><td>55-P30</td><td>--</td><td>--</td></tr> </tbody> </table>				Pos 1	Pos 2	Pos 3	Layer 1	55-P30	--	--	Layer 2	55-P30	--	--	Layer 3	55-P30	--	--
	Pos 1	Pos 2	Pos 3																
Layer 1	55-P30	--	--																
Layer 2	55-P30	--	--																
Layer 3	55-P30	--	--																
Total Rebar Area Ast = 0.116655 m ² (pst = 0.0165)																			



Applied Loads

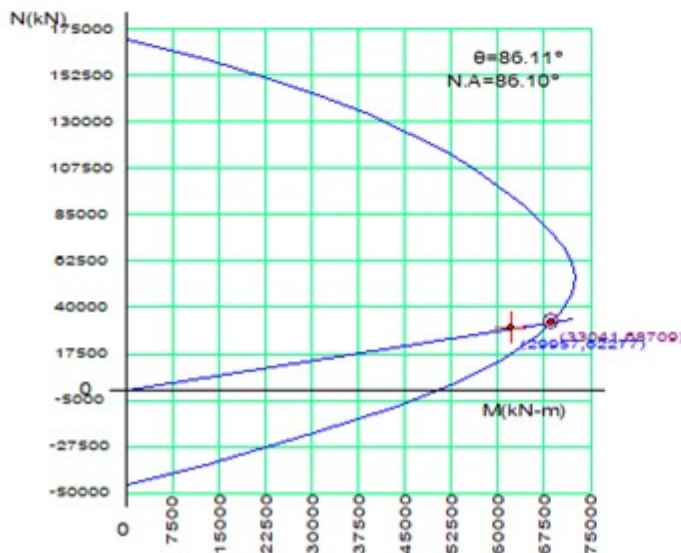
Load Combination 196+MZ AT (J) Point

N_{Ed} = 29956.6 kN, M_{Edy} = 4228.28, M_{Edz} = 62133.6, M_{Ed} = 62277.3 kN-m

Axial Forces and Moments Resistance Check

Concentric Max. Axial Load	N _{Rdmax}	= 1.8e+05 kN	
Axial Load Ratio	N _{Ed} /N _{Rd}	= 29956.6 / 33040.5	= 0.907 < 1.000 O.K
Moment Ratio	M _{Edy} /M _{Rdy}	= 4228.28 / 4664.96	= 0.906 < 1.000 O.K
	M _{Edz} /M _{Rdz}	= 62133.6 / 68550.6	= 0.906 < 1.000 O.K
	M _{Ed} /M _{Rd}	= 62277.3 / 68709.1	= 0.906 < 1.000 O.K

P-M Interaction Diagram



N _{Rd} (kN)	M _{Rd} (kN-m)
169739.53	0.00
152041.63	22282.37
134353.89	38688.92
115314.08	51821.27
96921.17	61126.70
81134.71	67137.16
71509.33	70068.80
62278.66	72123.63
46630.55	72070.80
27057.13	66658.96
4698.50	53754.11
-21000.14	30276.78
-45647.61	0.00

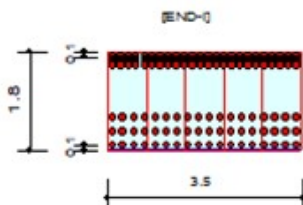
Shear Force Resistance Check

Applied Shear Resistance	V_{Ed}	= 5322.72 kN (Load Combination 507)
Shear Strength by Conc	V_{Rdc}	= 6103.20 kN
Shear Resistance by Rebar	V_{Rds}	= 2387.91 kN (2.0-P12 @0.200)
Shear Ratio	V_{Ed}/V_{Rd}	= 5322.72 / 6103.20 = 0.872 < 1.000 O.K

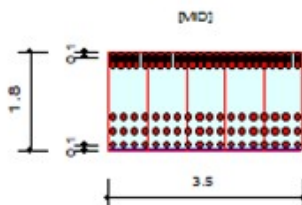
Design Information

Design Code	: Eurocode2-2:05
Unit System	: kN, m
Material Data	$f_{ck} = 32000$, $f_{yk} = 450000$, $f_{yw} = 450000$ KPa
Beam Span	: 4.5 m
Section Property	: pier cap 350x180 (No : 2)

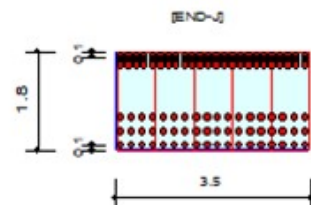
Section Diagram



TOP1 : 24-P30, 24-P30, 24-P30, 24-P30, 24-P30,
TOP2 :
BOT1 : 18-P30, 18-P30, 18-P30,
BOT2 :
STIRRUPS : 6.0-P16 @0.100



TOP1 : 24-P30, 24-P30, 24-P30, 24-P30, 24-P30,
TOP2 :
BOT1 : 18-P30, 18-P30, 18-P30,
BOT2 :
STIRRUPS : 6.0-P16 @0.100



TOP1 : 24-P30, 24-P30, 24-P30, 24-P30, 24-P30,
TOP2 :
BOT1 : 18-P30, 18-P30, 18-P30,
BOT2 :
STIRRUPS : 6.0-P16 @0.100

Bending Moment Capacity

	END-I	MID	END-J
Negative Moment (M_{Ed})	40740.13	30701.88	10985.28
(-) Load Combination No.	237-MY	237-MY	237-MY
Factored Strength (M_{Rd})	45841.71	45841.71	45841.71
Check Ratio (M_{Ed}/M_{Rd})	0.8887	0.6697	0.2396
Positive Moment (M_{Ed})	0.00	0.00	1770.67
(+) Load Combination No.	196-FY	196-FY	516
Factored Strength (M_{Rd})	20054.12	20054.12	20054.12
Check Ratio (M_{Ed}/M_{Rd})	0.0000	0.0000	0.0883
Using Rebar Top (A_{s_top})	0.0848	0.0848	0.0848
Using Rebar Bot (A_{s_bot})	0.0382	0.0382	0.0382

Shear Capacity

	END-I	MID	END-J
Load Combination No.	237-FZ	237-FZ	237-FZ
Factored Shear Force (V _{Ed})	13464.42	13304.95	12986.01
Shear Strength by Conc.(V _{Rdc})	3440.05	3440.05	3440.05
Shear Strength by Rebar.(V _{Rds})	17202.46	17202.46	17202.46
Using Shear Reinf. (Asw)	0.0000	0.0000	0.0000
Using Stirrups Spacing	6.0-P16 @0.100	6.0-P16 @0.100	6.0-P16 @0.100
Check Ratio	0.7827	0.7734	0.7549

Stress Check

	END-I		MID		END-J	
	Concrete	Rebar	Concrete	Rebar	Concrete	Rebar
(-) Load Combination No.	626-MY	626-MY	626-MY	626-MY	626-MY	626-MY
Stress	18783.49	-225314.45	14148.71	-169718.60	3078.36	-25718.11
Allowable Stress	21000.00	360000.00	21000.00	360000.00	21000.00	360000.00
Stress Ratio	0.8945	0.6259	0.6737	0.4714	0.1466	0.0714
(+) Load Combination No.	596-FX	596-FX	596-FX	596-FX	596-FX	596-FX
Stress	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00
Allowable Stress	21000.00	360000.00	21000.00	360000.00	21000.00	360000.00
Stress Ratio	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Crack Control

	END-I	MID	END-J
(-) Load Combination No.	686	686	686
Crack Width	0.000	0.000	0.000
Allowable Crack Width	0.000	0.000	0.000
Check Ratio	0.8766	0.5917	0.0706

18.5. SPALLE

Nel presente capitolo si riportano le verifiche SLU e SLE delle spalle.

18.5.1. SEZIONE SP. 2.50 M

La sezione è armata con 4 ordini di armatura costituiti da $\phi 20/20$ (2 inf. + 2 sup.) per ognuna delle direzioni in pianta, di cui si riporta di seguito il momento resistente:

Titolo : _____

N° figure elementari 1 **Zoom** **N° strati barre** 4 **Zoom**

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	250

N°	As [cm²]	d [cm]
1	15.71	10
2	15.71	240
3	15.71	20
4	15.71	220

Sollecitazioni
S.L.U. **Metodo n**

N Ed 0 **404** kN
M xEd 0 **1096** kNm
M yEd 0 **0**

P.to applicazione N
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura
Lato acciaio - Acciaio snervato

Materiali
B450C **C32/40**

ϵ_{su} 67.5 ‰ ϵ_{c2} 2 ‰
 f_{yd} 391.3 N/mm² ϵ_{cu} 3.5 ‰
 E_s 200 000 N/mm² f_{cd} 18.13
 E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.8
 ϵ_{syd} 1.957 ‰ $\sigma_{c,adm}$ 12.25
 $\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm² τ_{co} 0.7333
 τ_{c1} 2.114

M xRd 2 853 kN m
 σ_c -18.13 N/mm²
 σ_s 391.3 N/mm²
 ϵ_c 3.417 ‰
 ϵ_s 67.5 ‰
d 240 cm
x 11.56 x/d 0.04818
 δ 0.7

Tipo Sezione
☒ Rettan.re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.
☐ DXF

Metodo di calcolo
☒ S.L.U.+ ☐ S.L.U.-
☐ Metodo n

Tipo flessione
☒ Retta ☐ Deviata

N° rett. 100
Calcola MRd **Dominio M-N**
L₀ 0 cm **Col. modello**
M-curvatura
☐ Precompresso

$$M_{Rd} = 2853 \text{ kNm} > M_{Ed} = 1972 \text{ kNm}$$

Escludendo le zone di picco e le zone di sovrapposizione tra le sezioni i momenti agenti allo SLU e SLV nella combinazione di involucro sono riportati di seguito:

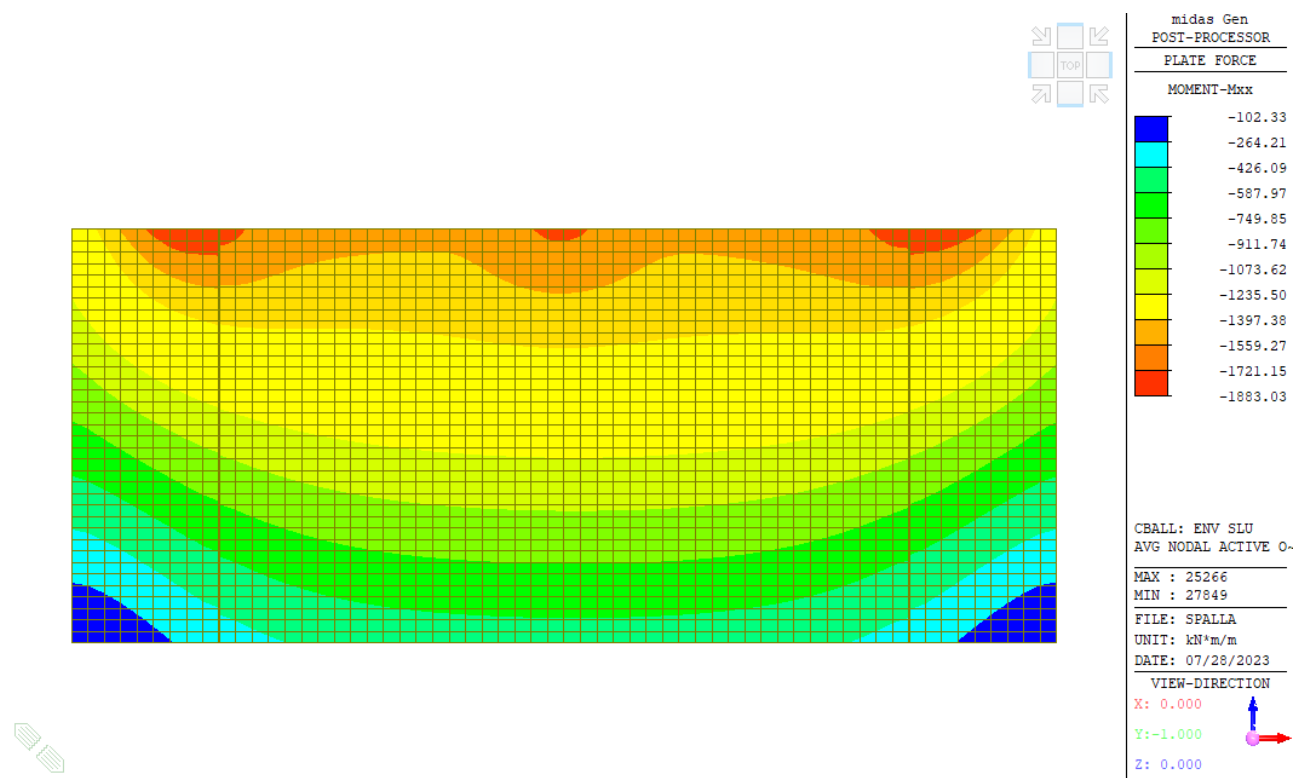


Figura 18.54 Momento Mxx Involuppo SLU-SLV

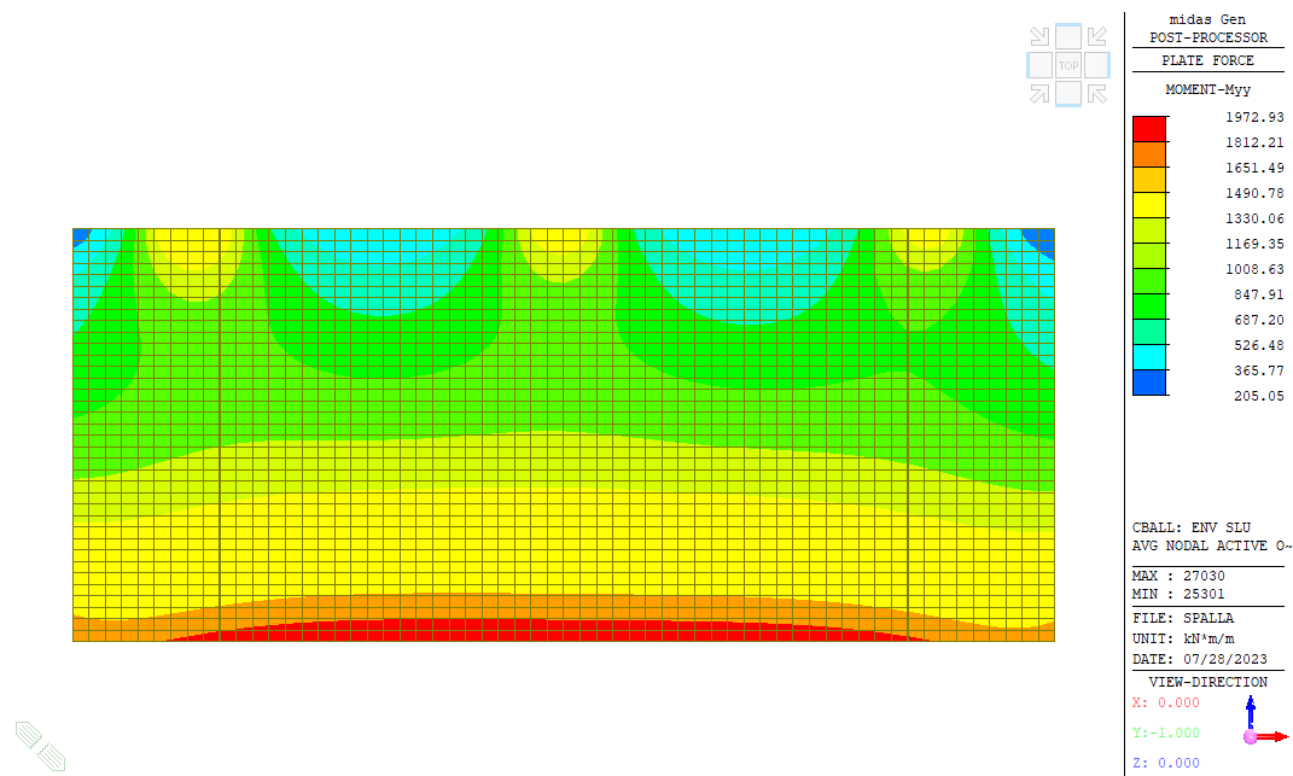


Figura 18.55 Momento Myy Involuppo SLU-SLV

La resistenza a taglio della sezione, armata con $\phi 12$ maglia 20x40, è pari a 3049 kN, minore del taglio agente pari a 739 kN. La verifica risulta soddisfatta.

Resistenza della sezione con armature a taglio

Staffe

Angolo di inclinazione armature α 90 °

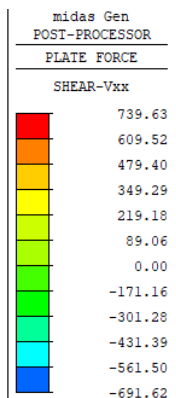
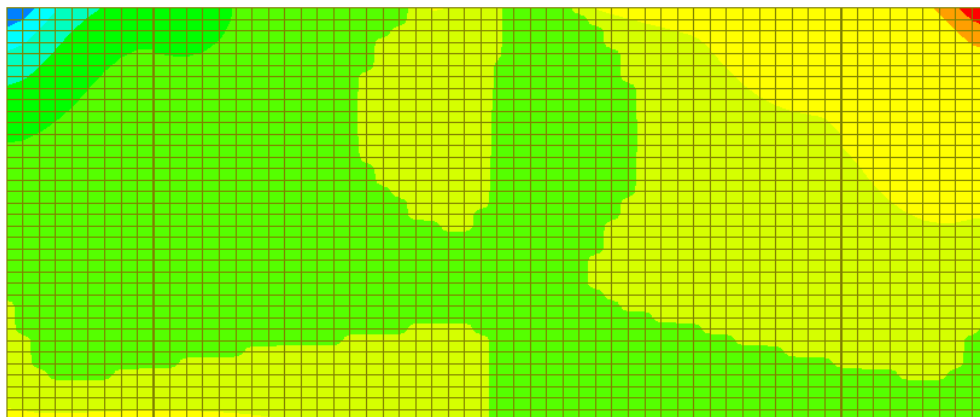
Coefficiente maggiorativo α_c 1.00

Angolo inclinazione bielle cls θ_{reale} 13.2 °

$\cotg\theta_{reale}$ 4.26

Calcolo resistenza a taglio per diversi valori di $\cotg\theta$

$\cotg\theta$	$V_{rd,s}$ [kN]	$V_{rd,c}$ [kN]	V_{rd} [kN]
1	1219.8	11667.2	1219.8
2.5	3049.5	8046.3	3049.5
4.26	3049.5	8046.3	3049.5



CBALL: ENV SLU
AVG NODAL ACTIVE O~

MAX : 25301
MIN : 28192

FILE: SPALLA
UNIT: kN/m
DATE: 07/28/2023

VIEW-DIRECTION

X: 0.000
Y: -1.000
Z: 0.000

Figura 18.56 Taglio Vxx Inviluppo SLU-SLV

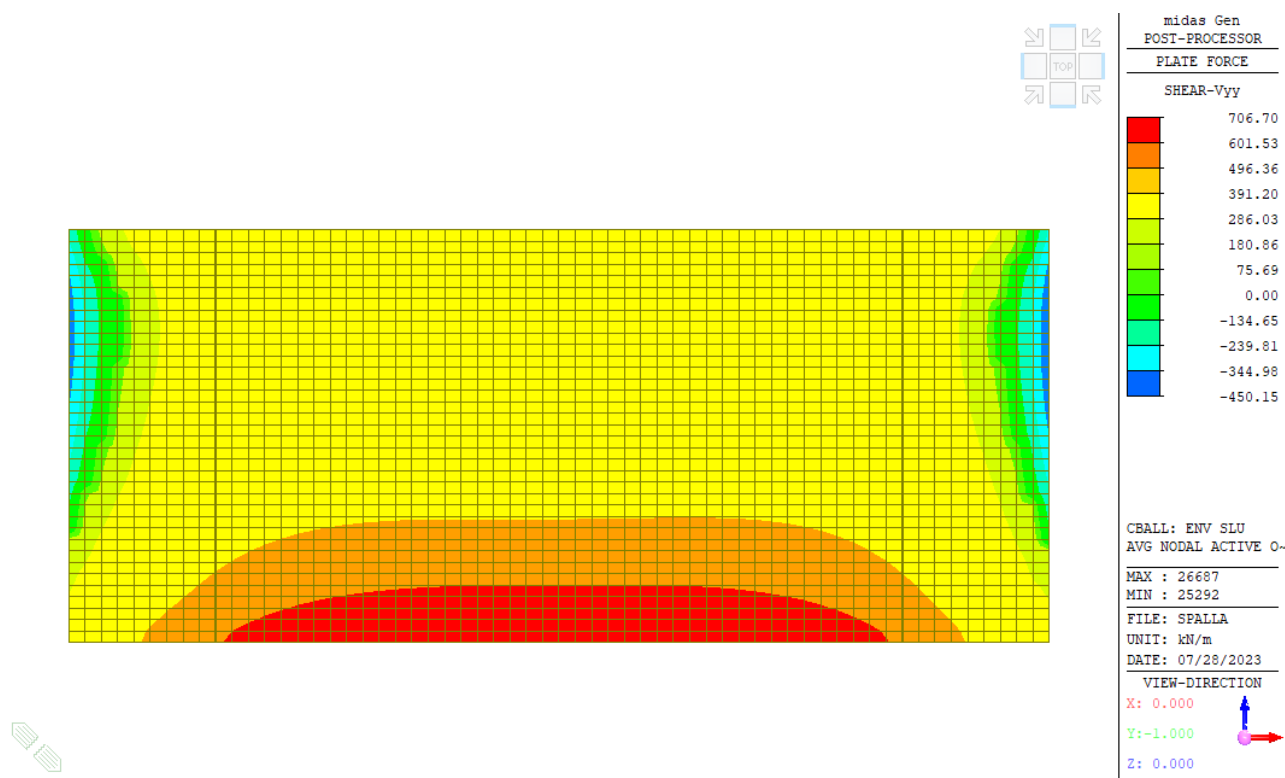


Figura 18.57 Taglio Vyy Inviluppo SLU-SLV

Si calcolano ora le tensioni nel cls e nell'acciaio nelle combinazioni SLE di cui si riportano di seguito i momenti agenti:

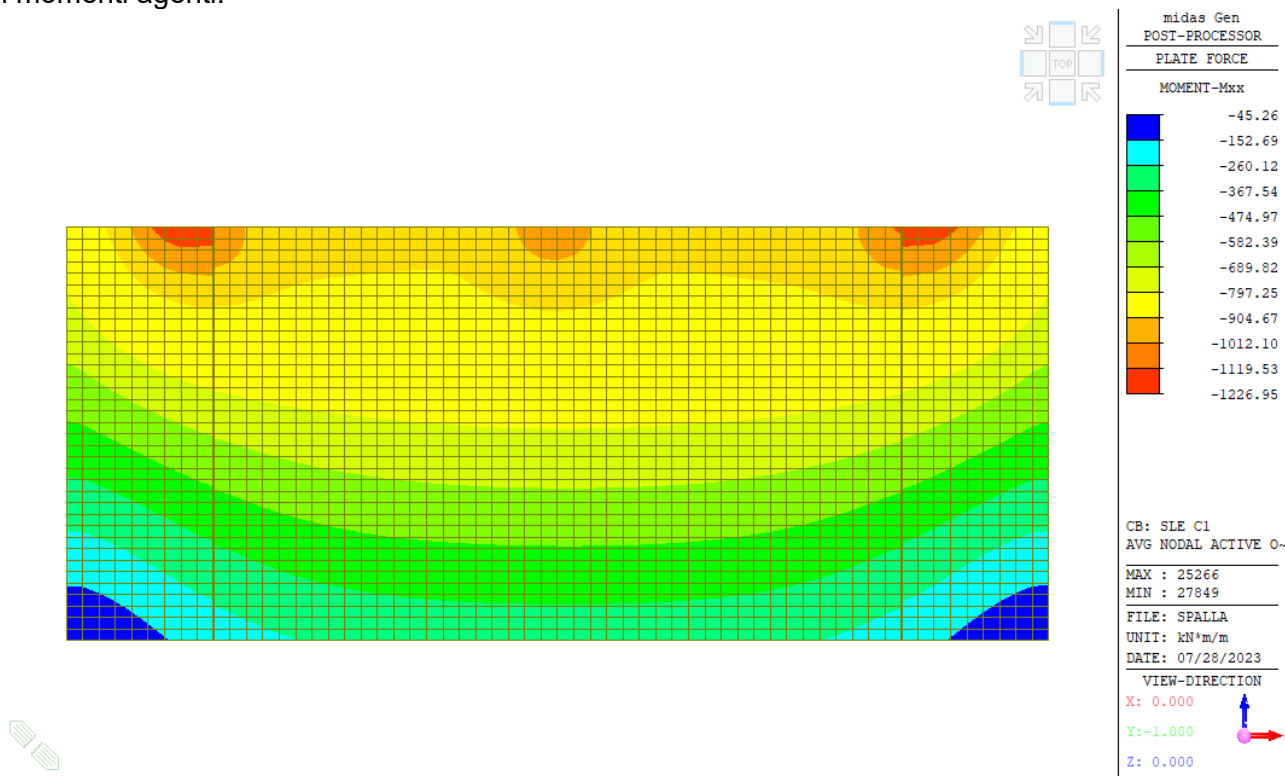


Figura 18.58 Momento Mxx Inviluppo SLE RARA

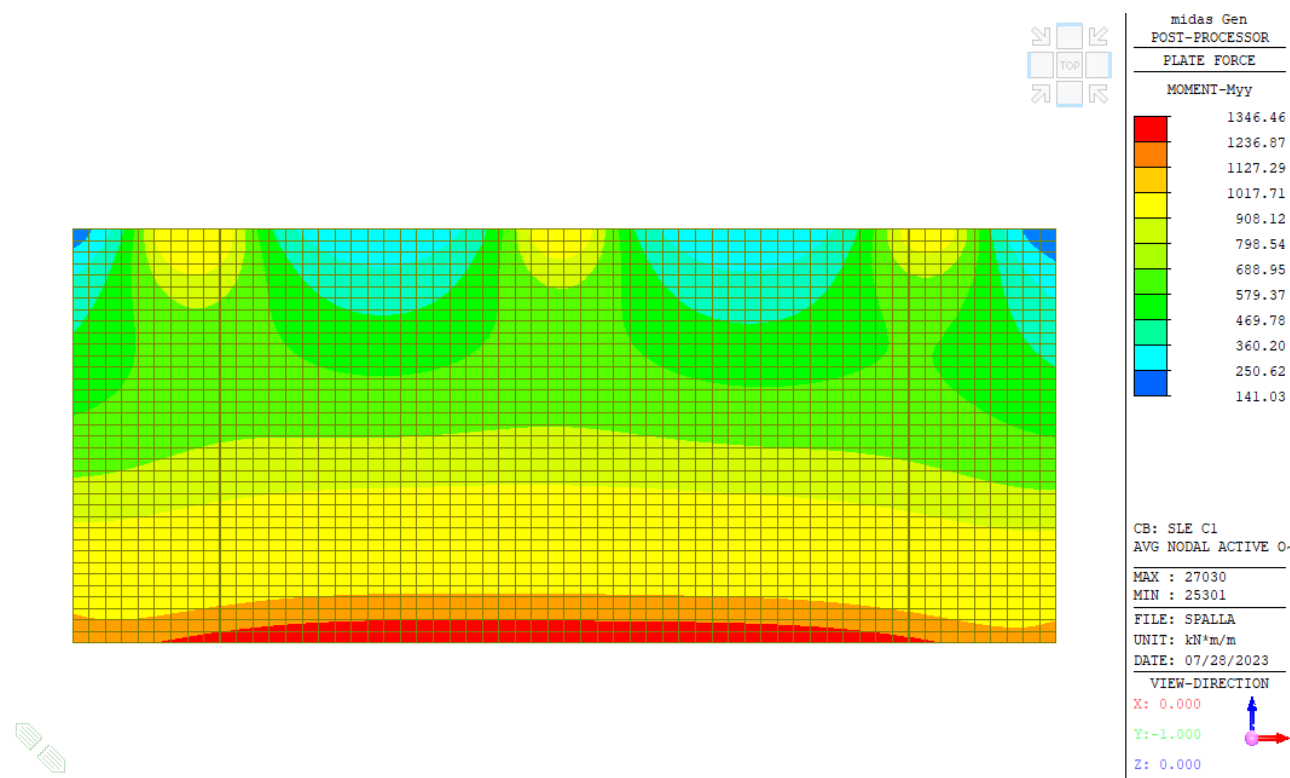


Figura 18.59 Momento Myy Involuppo SLE RARA

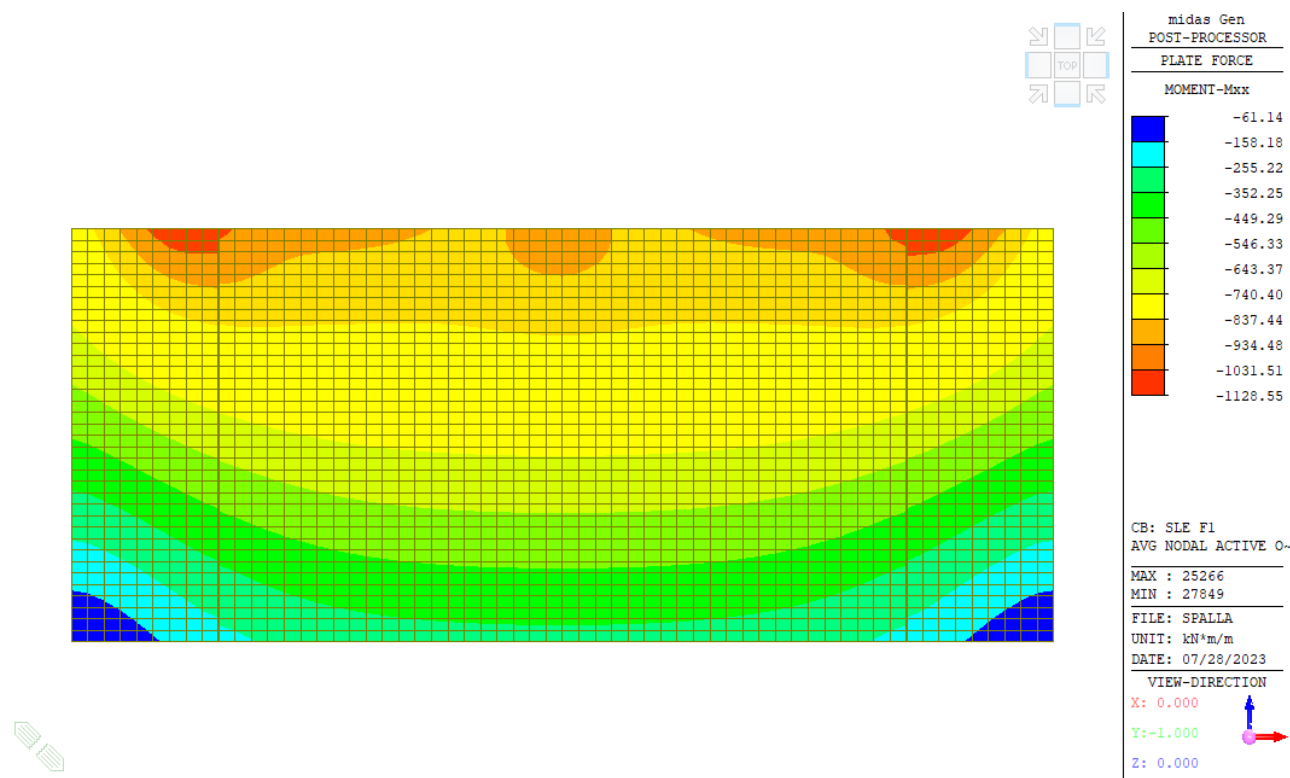


Figura 18.60 Momento Mxx Involuppo SLE FREQ

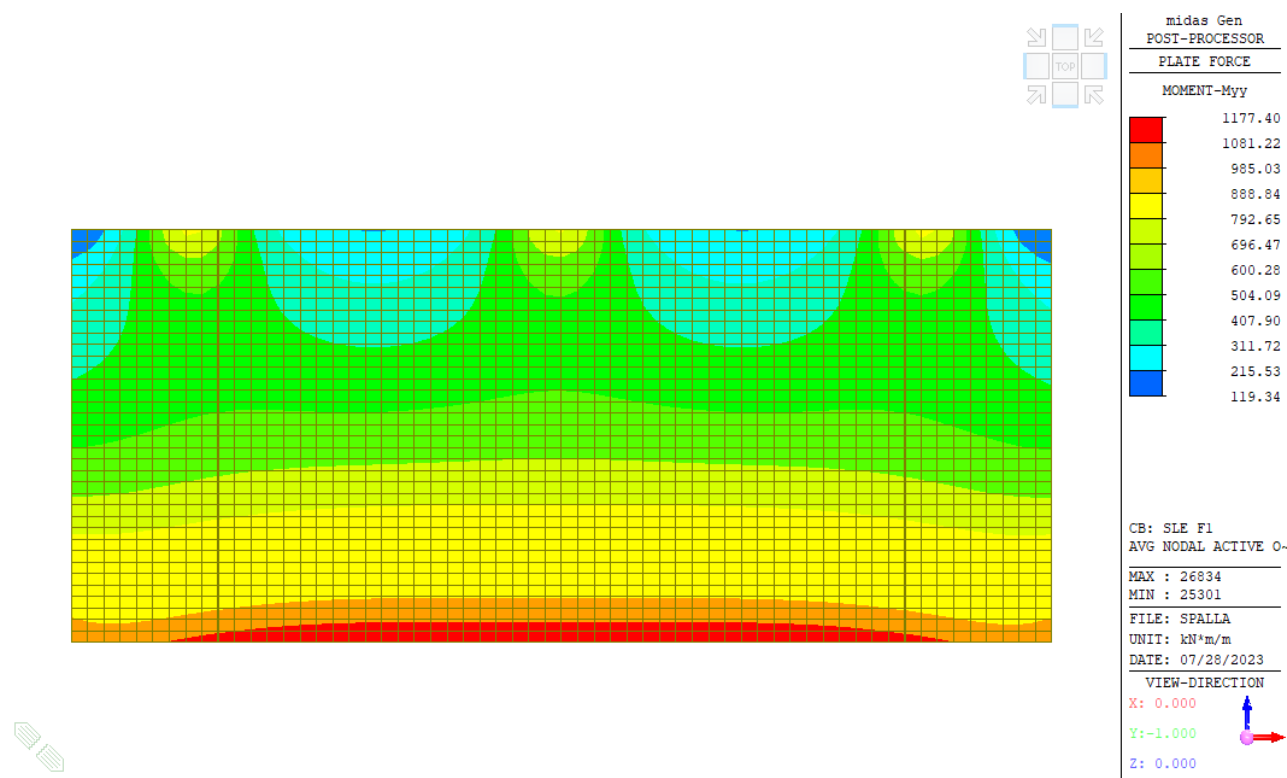


Figura 18.61 Momento Myy Involuppo SLE FREQ

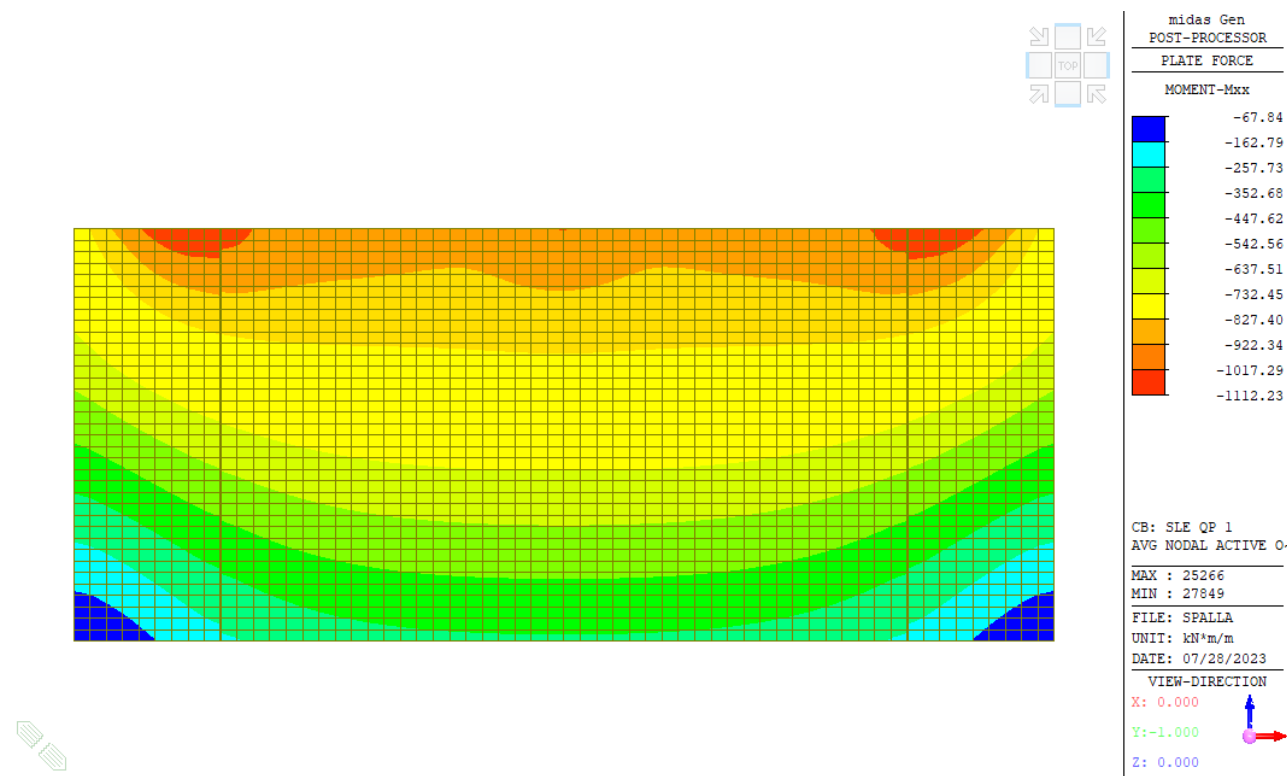


Figura 18.62 Momento Mxx Involuppo SLE QP

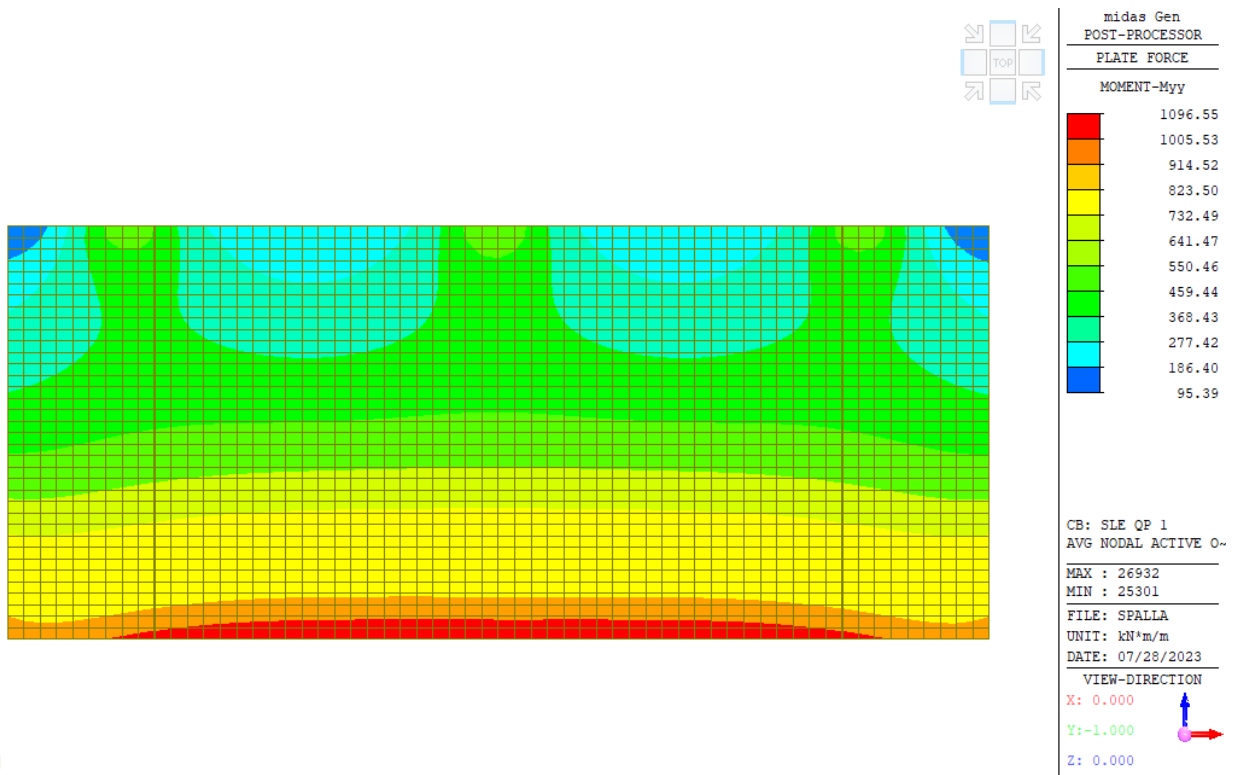


Figura 18.63 Momento Myy Involuppo SLE QP

Si calcolano le tensioni in cls e acciaio nelle tre combinazioni SLE
SLE RARA

Titolo :

N° figure elementari 1 **Zoom** **N° strati barre** 4 **Zoom**

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	250

N°	As [cm²]	d [cm]
1	15.71	10
2	15.71	240
3	15.71	20
4	15.71	220

Sollecitazioni
S.L.U. **Metodo n**

N_{Ed} 0 kN
M_{Ed} 0 kNm
M_{yEd} 0
M_{zEd} 0

P.to applicazione N
Centro **Baricentro cls**
Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo Sezione
☒ Rettan.re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.
☐ DXF

Metodo di calcolo
☐ S.L.U. ☐ S.L.U. ☒ Metodo n

Materiali
B450C C32/40
ε_{su} 67.5 ‰ ε_{c2} 2 ‰
f_{yd} 391.3 N/mm² ε_{cu} 3.5 ‰
E_s 200 000 N/mm² f_{cd} 18.13
E_s/E_c 15 f_{co}/f_{cd} 0.8
ε_{syd} 1.957 ‰ σ_{c,adm} 12.25
σ_{s,adm} 255 N/mm² τ_{co} 0.7333
τ_{c1} 2.114

σ_c -2.73 N/mm²
σ_s 207.6 N/mm²
ε_s 1.038 ‰
d 240 cm
x 39.55 x/d 0.1648
δ 0.7

Verifica
N° iterazioni: 5

☐ Precompresso

$$\sigma_{cls} = 2.73 < 0.60 f_{ck} = 0.60 \times 32.0 \text{ Mpa} = 19.20 \text{ Mpa}$$

$$\sigma_s = 207.6 < 0.80 f_{yk} = 0.80 \times 450.0 \text{ Mpa} = 360.00 \text{ Mpa}$$

SLE FREQ

Titolo :

N° figure elementari **1** Zoom N° strati barre **4** Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	250

N°	As [cm²]	d [cm]
1	15.71	10
2	15.71	240
3	15.71	20
4	15.71	220

Sollecitazioni
S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 kN
M_{xEd} 0 kNm
M_{yEd} 0

P.to applicazione N
Centro Baricentro cls
Coord.[cm] xN 0 yN 0

Materiali
B450C C32/40

ε_{su} 67.5 ‰ ε_{c2} 2 ‰
f_{yd} 391.3 N/mm² ε_{cu} 3.5 ‰
E_s 200 000 N/mm² f_{cd} 18.13
E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.8
ε_{syd} 1.957 ‰ σ_{c,adm} 12.25
σ_{s,adm} 255 N/mm² τ_{co} 0.7333
τ_{c1} 2.114

σ_c -2.387 N/mm²
σ_s 181.5 N/mm²
ε_s 0.9075 ‰
d 240 cm
x 39.55 x/d 0.1648
δ 0.7

Tipo Sezione
Rettan.re Trapezi
a T Circolare
Rettangoli Coord.
DXF

Metodo di calcolo
S.L.U.+ S.L.U.-
Metodo n

Verifica N° iterazioni: 5

Precompresso

$\sigma_s = 181.5 < 200$ Mpa (limite per la fessurazione tab. C4.1.II-III NTC 2018)

SLE QP

Titolo :

N° figure elementari **1** Zoom N° strati barre **4** Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	250

N°	As [cm²]	d [cm]
1	15.71	10
2	15.71	240
3	15.71	20
4	15.71	220

Sollecitazioni
S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 kN
M_{xEd} 404 kNm
M_{yEd} 1096

P.to applicazione N
Centro Baricentro cls
Coord.[cm] xN 0 yN 0

Materiali
B450C C32/40

ε_{su} 67.5 ‰ ε_{c2} 2 ‰
f_{yd} 391.3 N/mm² ε_{cu} 3.5 ‰
E_s 200 000 N/mm² f_{cd} 18.13
E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.8
ε_{syd} 1.957 ‰ σ_{c,adm} 12.25
σ_{s,adm} 255 N/mm² τ_{co} 0.7333
τ_{c1} 2.114

σ_c -2.227 N/mm²
σ_s 105.9 N/mm²
ε_s 0.5295 ‰
d 240 cm
x 57.55 x/d 0.2398
δ 0.7398

Tipo Sezione
Rettan.re Trapezi
a T Circolare
Rettangoli Coord.
DXF

Metodo di calcolo
S.L.U.+ S.L.U.-
Metodo n

Verifica N° iterazioni: 5

Precompresso

$\sigma_{cls} = 2.73 < 0.45 f_{ck} = 0.45 \times 32.0$ Mpa = 14.72 Mpa
 $\sigma_s = 105.9 < 160$ Mpa (limite per la fessurazione tab. C4.1.II-III NTC 2018)

18.5.1. SEZIONE SP. 1.10 M

La sezione è armata con armatura verticale di due strati su ogni lembo: un primo strato di $\phi 20/10$ più un secondo strato di armatura $\phi 20/20$. L'armatura orizzontale è $\phi 20/20$ su ogni lembo.

Titolo : _____

N° strati barre **Zoom**

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	110

N°	As [cm²]	d [cm]
1	31.42	10
2	15.71	15
3	15.71	95
4	31.42	100

Sollecitazioni
S.L.U. ☒ Metodo n ☐

N Ed kN
M xEd kNm
M yEd

P.to applicazione N
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN yN

Tipo rottura
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali
B450C **C32/40**
 ϵ_{su} ‰ ϵ_{c2} ‰
 f_{yd} N/mm² ϵ_{cu} ‰
 E_s N/mm² f_{cd} ‰
 E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?
 ϵ_{syd} ‰ $\sigma_{c,adm}$ ‰
 $\sigma_{s,adm}$ N/mm² τ_{co} ‰
 τ_{c1} ‰

M xRd kNm
 σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ϵ_c ‰
 ϵ_s ‰
d cm
x x/d
 δ

Tipo Sezione
☒ Rettan.re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.
☐ DXF

Metodo di calcolo
☒ S.L.U.+ ☐ S.L.U.-
☐ Metodo n

Tipo flessione
☒ Retta ☐ Deviata

N° rett.
Calcola MRd **Dominio M-N**
L₀ cm **Col. modello**
M-curvatura
☐ Precompresso

$$M_{Rd} = 1731 \text{ kNm} > M_{Ed} = 771 \text{ kNm}$$

Escludendo le zone di picco e le zone di sovrapposizione tra le sezioni i momenti agenti allo SLU e SLV nella combinazione di involucro sono riportati di seguito:

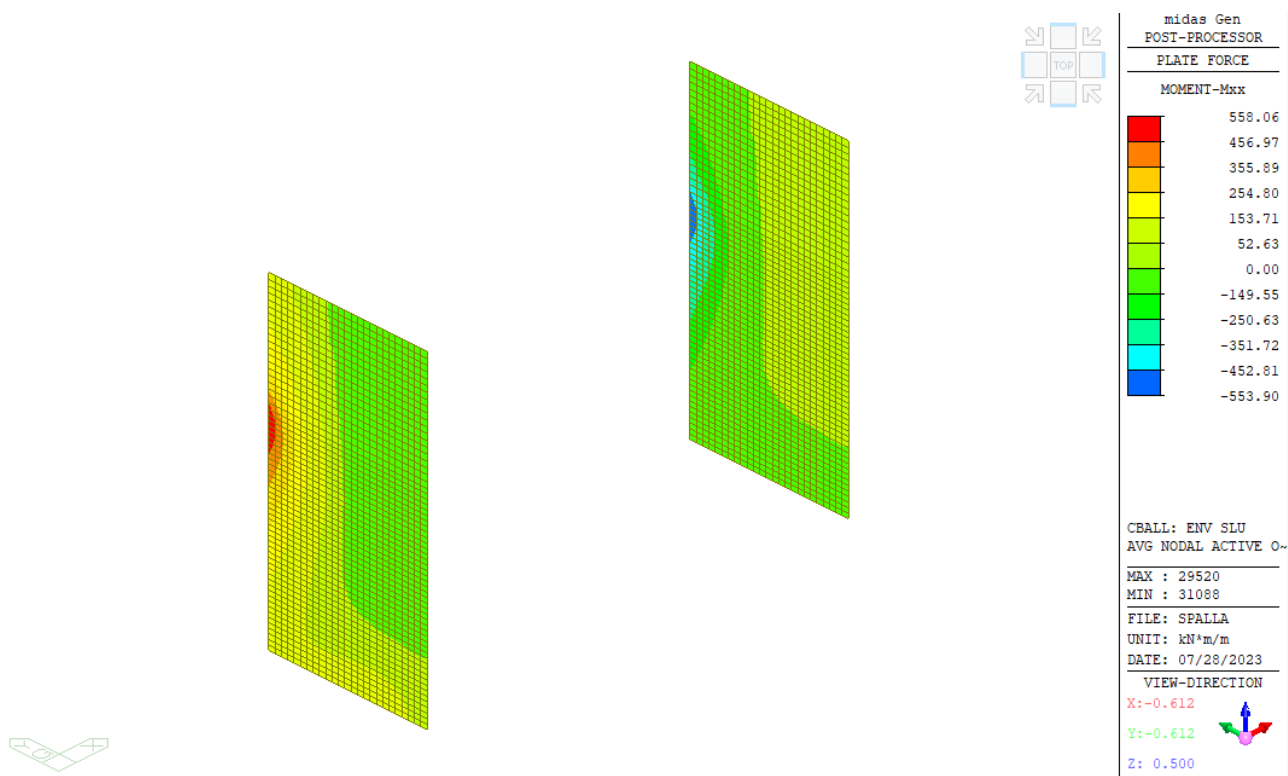


Figura 18.64 Momento Mxx Involuppo SLU-SLV

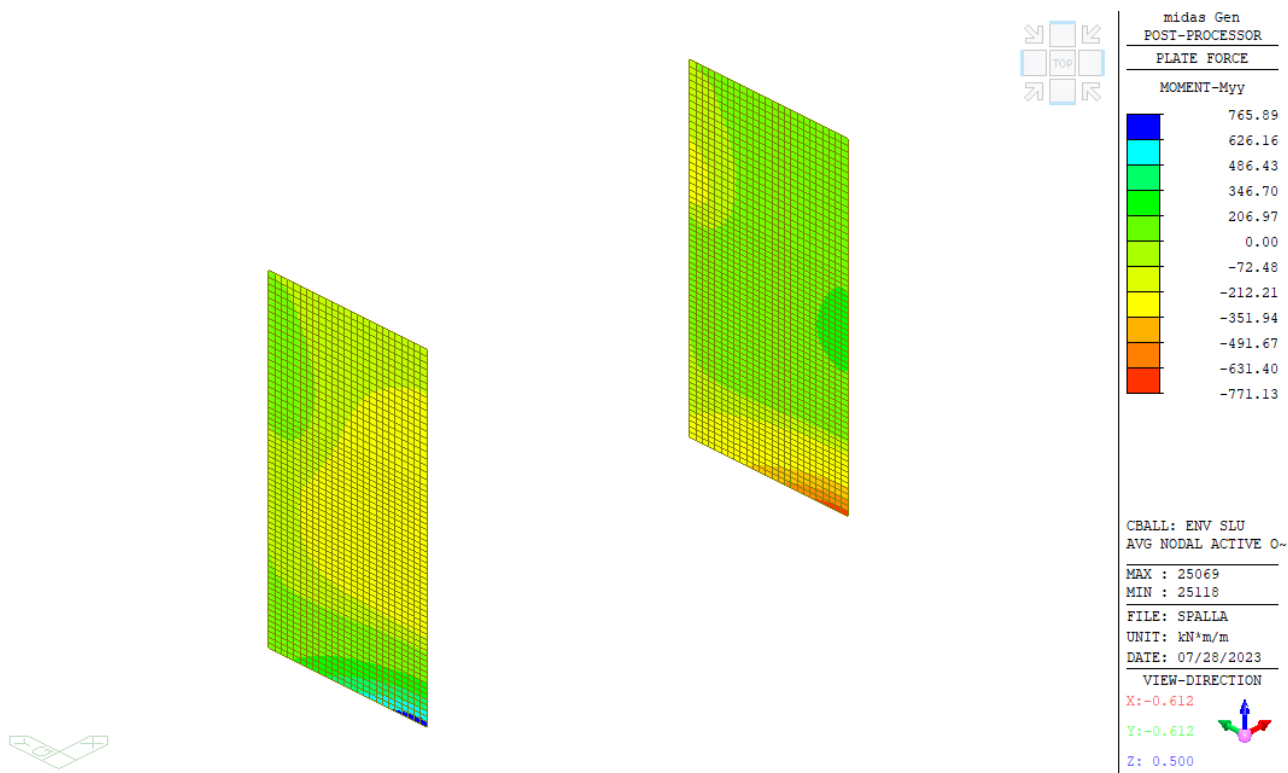


Figura 18.65 Momento Myy Involuppo SLU-SLV

La resistenza a taglio della sezione, armata con $\phi 12$ maglia 20x40, è pari a 1294 kN, minore del taglio agente pari a 668 kN. La verifica risulta soddisfatta.

Resistenza della sezione con armature a taglio

Staffe

Angolo di inclinazione armature α 90 °

Coefficiente maggiorativo α_c 1.00

Angolo inclinazione bielle cls θ_{reale} 14.0 °

$\cotg\theta_{reale}$ 4.00

Calcolo resistenza a taglio per diversi valori di $\cotg\theta$

$\cotg\theta$	$V_{rd,s}$ [kN]	$V_{rd,c}$ [kN]	V_{rd} [kN]
1	517.8	4402.3	517.8
2.5	1294.5	3036.1	1294.5
4.00	1294.5	3036.1	1294.5

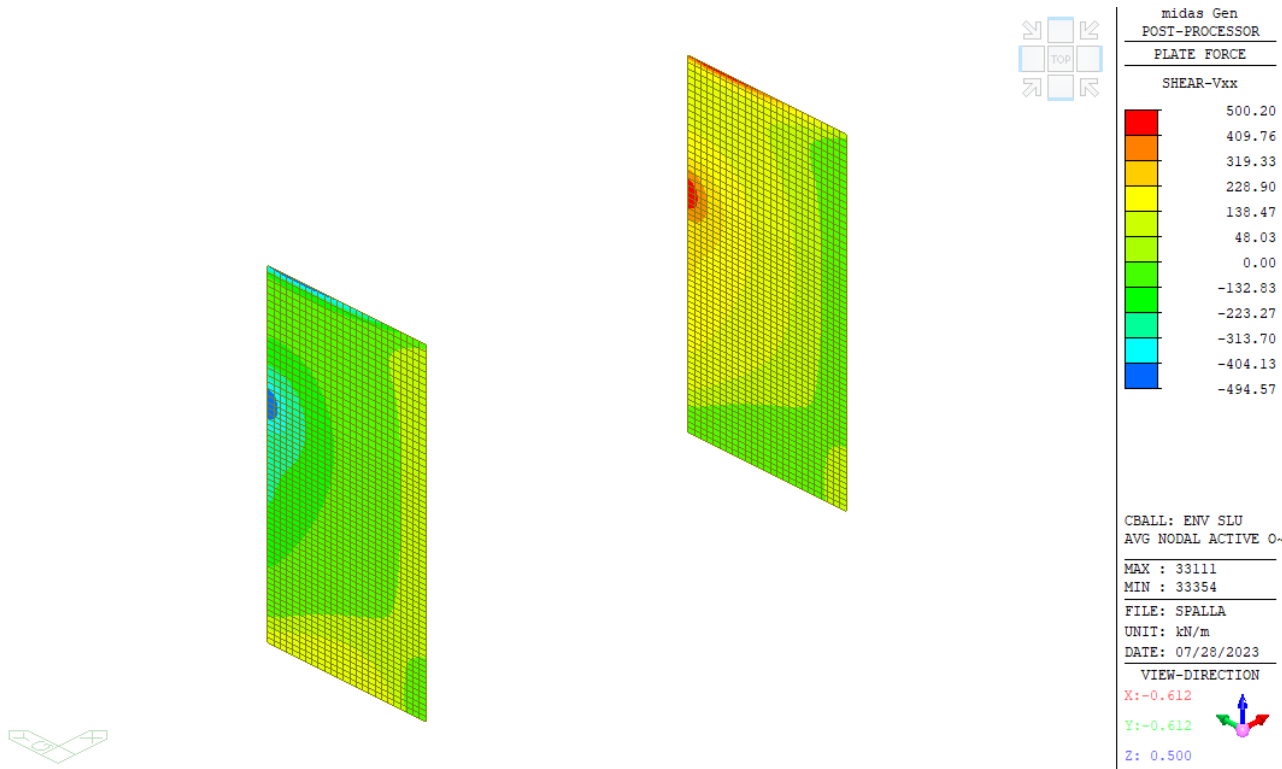


Figura 18.66 Taglio Vxx Involuppo SLU-SLV

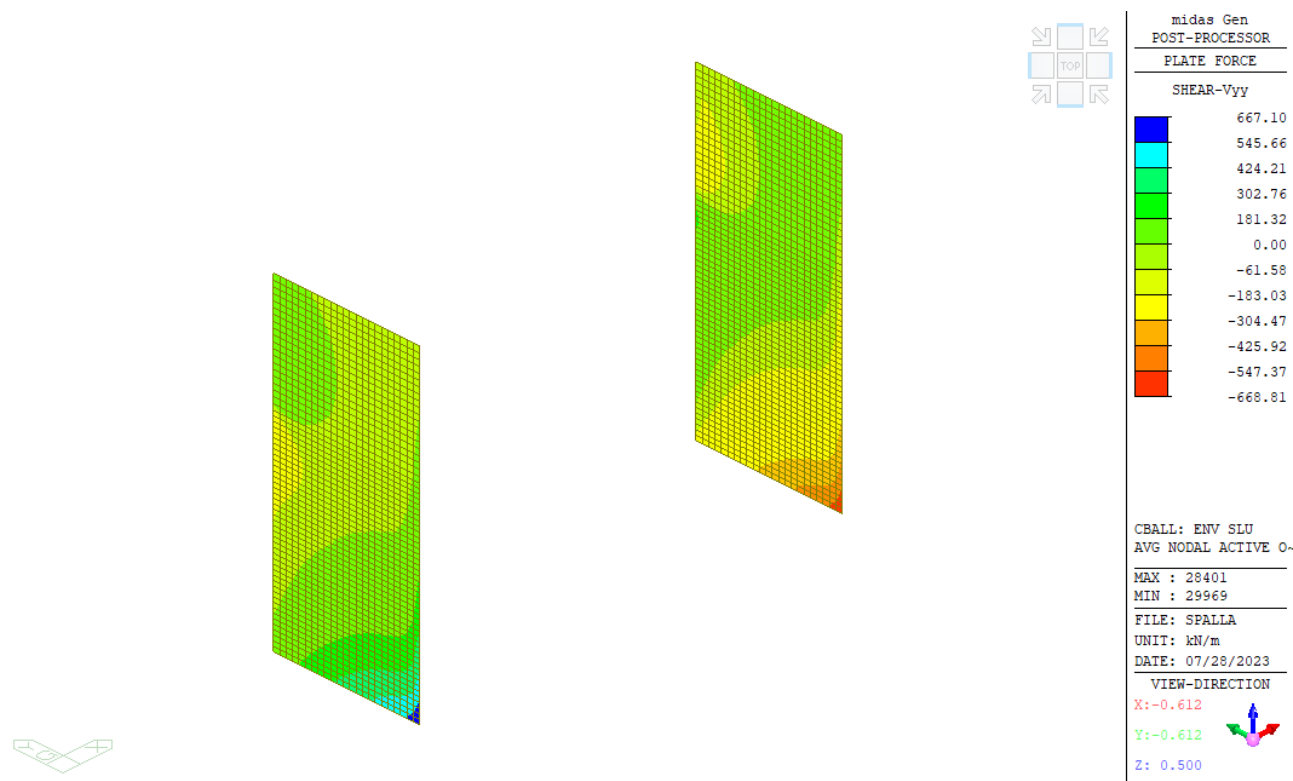


Figura 18.67 Taglio Vyy Involuppo SLU-SLV

Si calcolano ora le tensioni nel cls e nell'acciaio nelle combinazioni SLE di cui si riportano di seguito i momenti agenti:

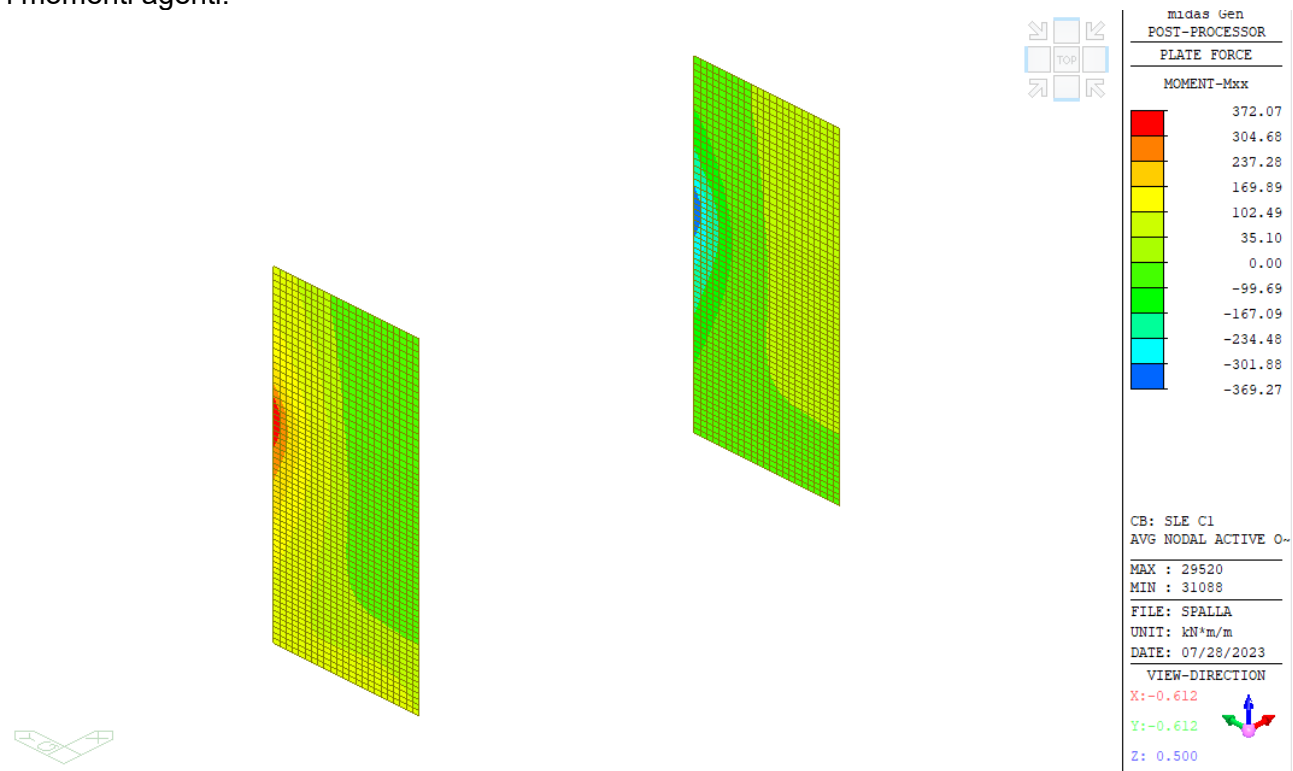


Figura 18.68 Momento Mxx Involuppo SLE RARA

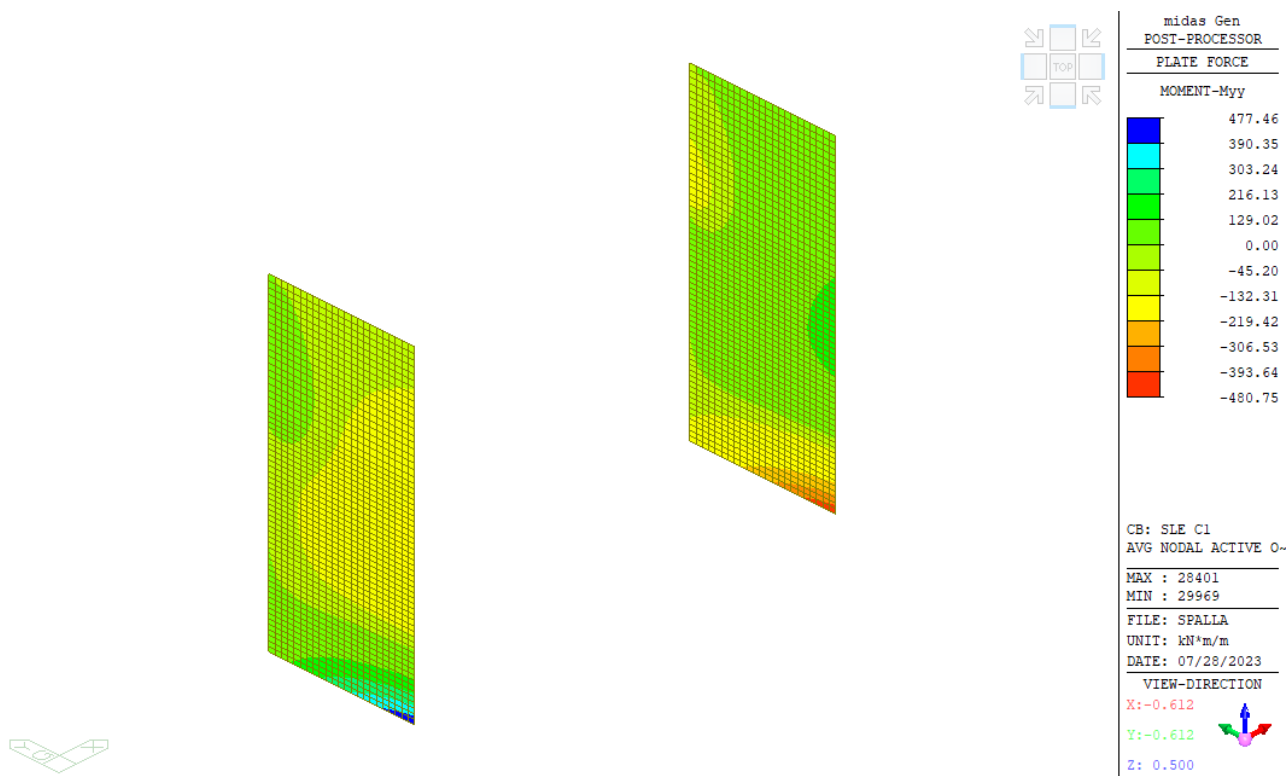


Figura 18.69 Momento Myy Involuppo SLE RARA

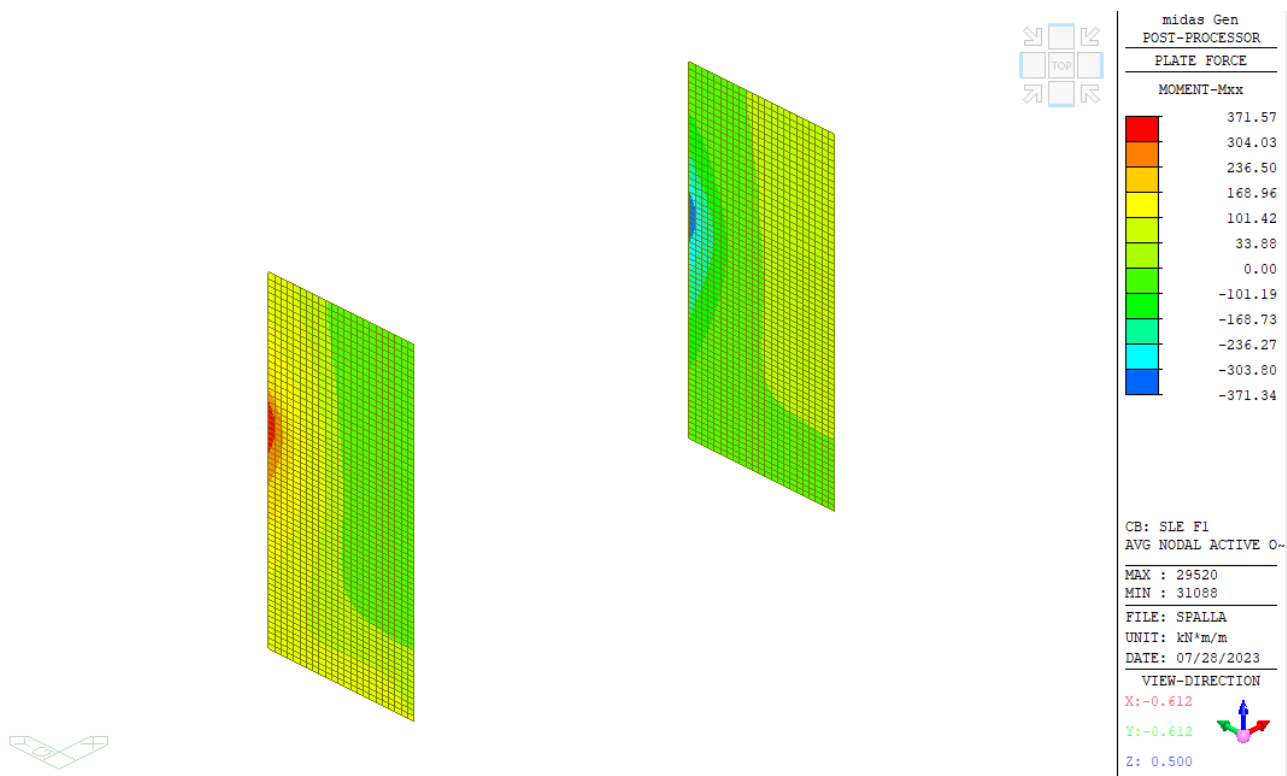


Figura 18.70 Momento Mxx Involuppo SLE FREQ

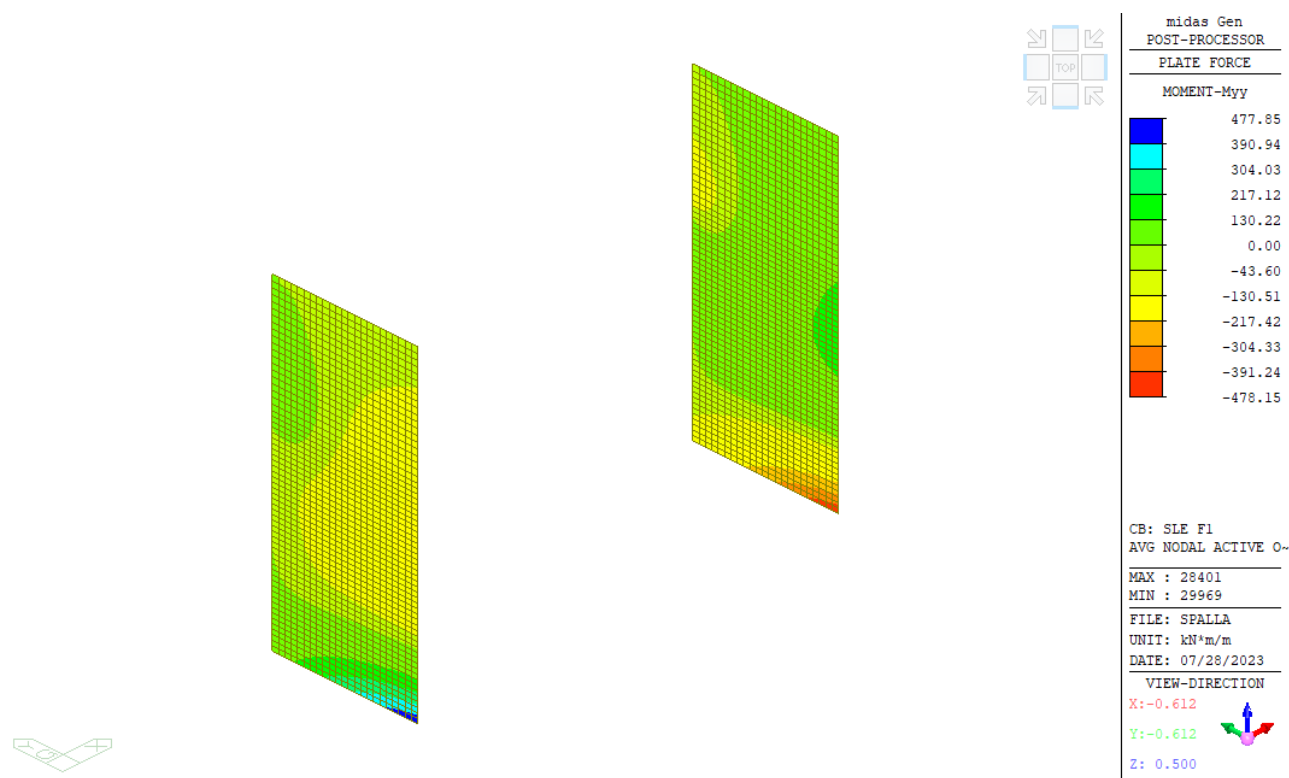


Figura 18.71 Momento Myy Involuppo SLE FREQ

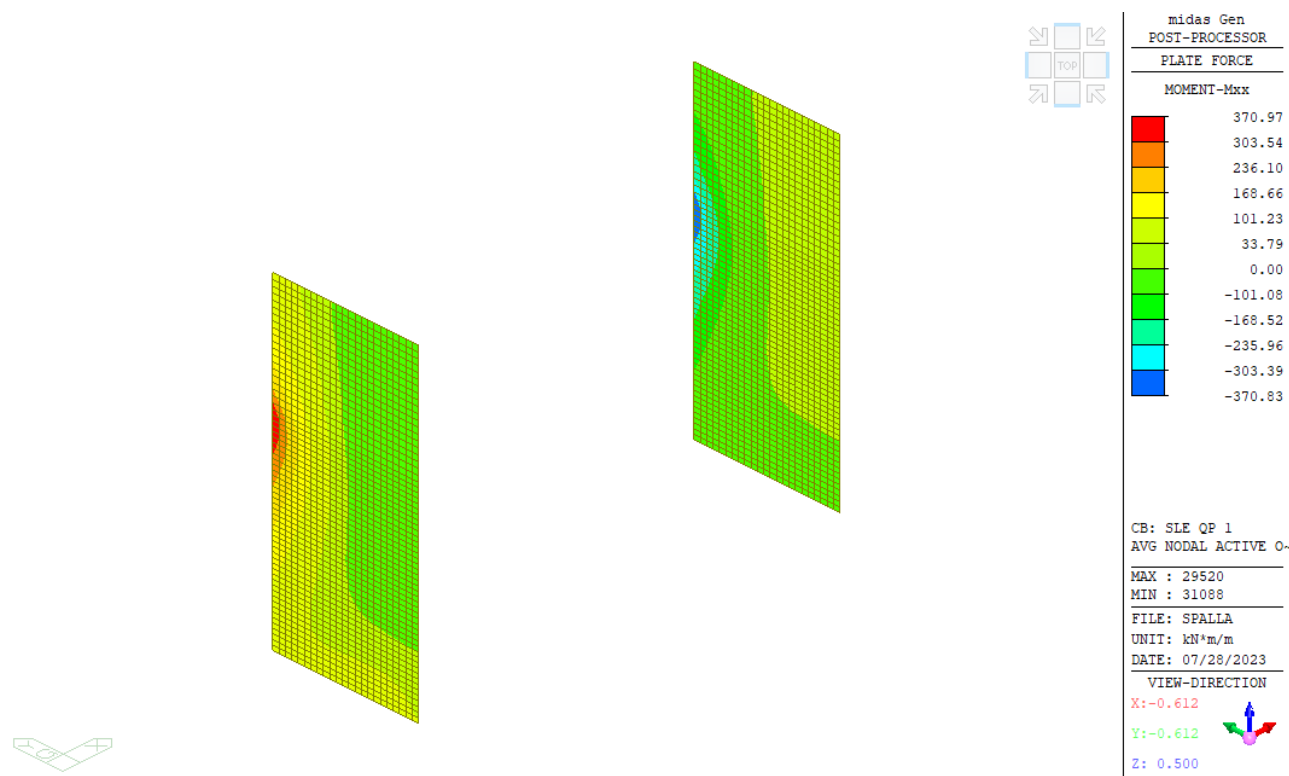


Figura 18.72 Momento Mxx Involuppo SLE QP

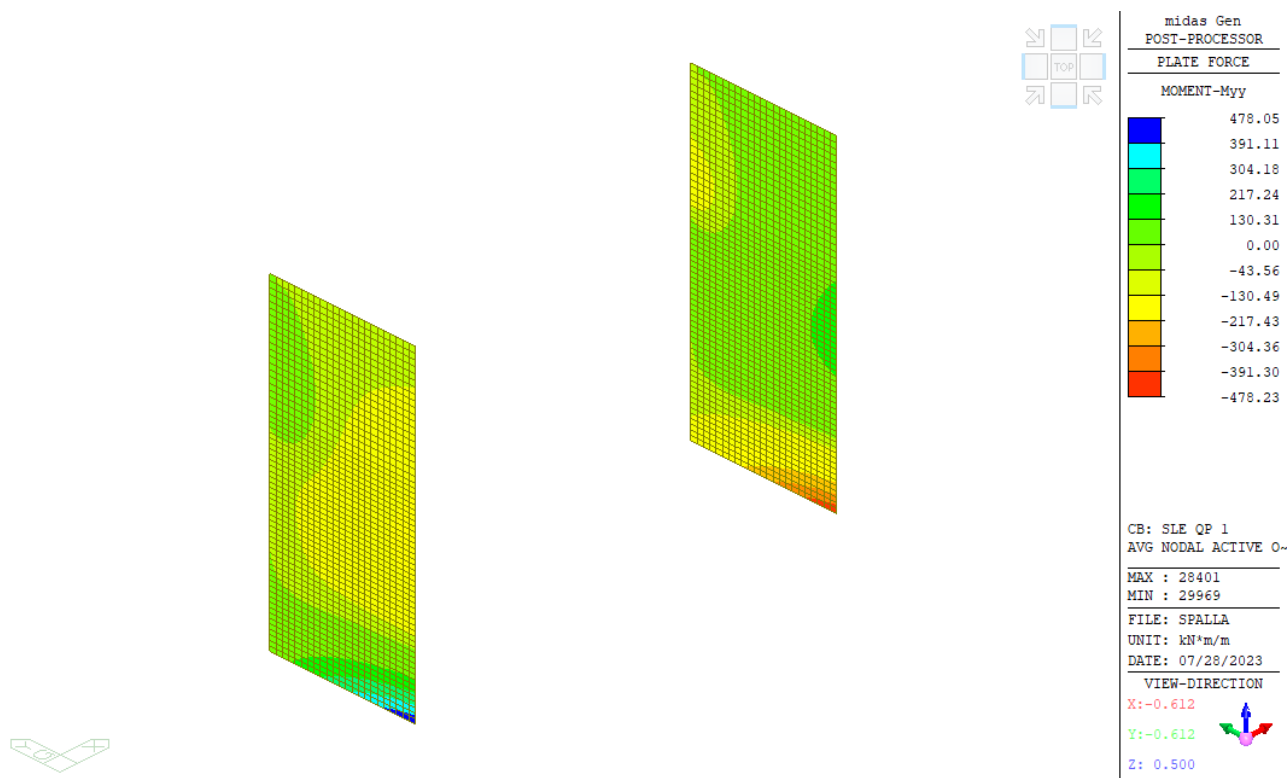


Figura 18.73 Momento Myy Involuppo SLE QP

Si calcolano le tensioni in cls e acciaio nelle tre combinazioni SLE
SLE RARA

Titolo : _____

N° strati barre **Zoom**

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	110

N°	As [cm²]	d [cm]
1	31.42	10
2	15.71	15
3	15.71	95
4	31.42	100

Tipo Sezione
☒ Rettan.re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.
☐ DXF

Sollecitazioni
 S.L.U. ☒ Metodo n ☐

N_{Ed} kN
 M_{Ed} 480 kNm
 M_{yEd} 0

P.to applicazione N
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN yN

Materiali
 B450C C32/40
 ε_{su} ‰ ε_{c2} ‰
 f_{yd} N/mm² ε_{cu} ‰
 E_s N/mm² f_{cd} ‰
 E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?
 ε_{syd} ‰ σ_{c,adm} ‰
 σ_{s,adm} N/mm² τ_{co} ‰
 τ_{c1} ‰

σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ε_s ‰
 d cm
 x x/d δ

Metodo di calcolo
☐ S.L.U.+ ☐ S.L.U.-
☒ Metodo n

Verifica
 N° iterazioni:

☐ Precompresso

$$\sigma_{cls} = 3.01 < 0.60 f_{ck} = 0.60 \times 32.0 \text{ Mpa} = 19.2 \text{ Mpa}$$

$$\sigma_s = 117.5 < 0.80 f_{yk} = 0.80 \times 450.0 \text{ Mpa} = 360.00 \text{ Mpa}$$

SLE FREQ

Titolo : _____

N° strati barre **Zoom**

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	110

N°	As [cm²]	d [cm]
1	31.42	10
2	15.71	15
3	15.71	95
4	31.42	100

Sollecitazioni
S.L.U. Metodo n

N kN
M kNm
M

P.to applicazione N
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN yN

Tipo Sezione
☒ Rettan.re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.
☐ DXF

Metodo di calcolo
☐ S.L.U.+ ☐ S.L.U.-
☒ Metodo n

Materiali
B450C **C32/40**
 ϵ_{su} ‰ ϵ_{c2} ‰
 f_{yd} N/mm² ϵ_{cu} ‰
 E_s N/mm² f_{cd} N/mm²
 E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?
 ϵ_{syd} ‰ $\sigma_{c,adm}$ N/mm²
 $\sigma_{s,adm}$ N/mm² τ_{co} N/mm²
 τ_{c1} N/mm²

σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ϵ_s ‰
d cm
x x/d
 δ

Verifica
N° iterazioni:

☐ Precompresso

$\sigma_s = 117.1 < 200$ Mpa (limite per la fessurazione tab. C4.1.II-III NTC 2018)

SLE QP

Verifica C.A. S.L.U. - File: muri laterali 110

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2018 ?

Titolo : _____

N° strati barre **4** Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	110

N°	As [cm²]	d [cm]
1	31.42	10
2	15.71	15
3	15.71	95
4	31.42	100

Tipo Sezione
☒ Rettan.re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.
☐ DXF

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n
 N_{Ed} 0 0 kN
 M_{xEd} 0 478 kNm
 M_{yEd} 0 0

P.to applicazione N
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN 0 yN 0

Metodo di calcolo
☐ S.L.U.+ ☐ S.L.U.-
☒ Metodo n

Materiali
B450C **C32/40**
 ϵ_{su} 67.5 ‰ ϵ_{c2} 2 ‰
 f_{yd} 391.3 N/mm² ϵ_{cu} 3.5 ‰
 E_s 200,000 N/mm² f_{cd} 18.13 N/mm²
 E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.8
 ϵ_{syd} 1.957 ‰ $\sigma_{c,adm}$ 12.25 N/mm²
 $\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm² τ_{co} 0.7333
 τ_{c1} 2.114

σ_c -2.998 N/mm²
 σ_s 117.1 N/mm²
 ϵ_s 0.5853 ‰
 d 100 cm
 x 27.76 x/d 0.2776
 δ 0.787

Verifica
 N° iterazioni: 4
☐ Precompresso

$$\sigma_{cls} = 3.00 < 0.60 f_{ck} = 0.45 \times 32.0 \text{ Mpa} = 14.40 \text{ Mpa}$$

$$\sigma_s = 117.1 < 160 \text{ Mpa (limite per la fessurazione tab. C4.1.II-III NTC 2018)}$$

18.5.2. SEZIONE SP. 0.75 M

La sezione è armata con 4 ordini di armatura costituiti da $\phi 20/10$ verticali e $\phi 20/20$ orizzontali di cui si riporta di seguito il momento resistente:

Titolo : _____

N° strati barre 4 **Zoom**

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	75

N°	As [cm²]	d [cm]
1	31.42	10
2	31.42	20
3	31.42	55
4	31.42	65

Sollecitazioni
S.L.U. **Metodo n**

N_{Ed} 0 **0** kN
M_{xEd} 0 **0** kNm
M_{yEd} 0 **0**

P.to applicazione N
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali
B450C **C32/40**
 ϵ_{su} 67.5 ‰ ϵ_{c2} 2 ‰
 f_{yd} 391.3 N/mm² ϵ_{cu} 3.5 ‰
 E_s 200 000 N/mm² f_{cd} 18.13
 E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.8
 ϵ_{syd} 1.957 ‰ $\sigma_{c,adm}$ 12.25
 $\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm² τ_{co} 0.7333
 τ_{c1} 2.114

M_{xRd} 1 372 kN m
 σ_c -18.13 N/mm²
 σ_s 391.3 N/mm²
 ϵ_c 3.5 ‰
 ϵ_s 11.09 ‰
d 65 cm
x 15.6 x/d 0.24
 δ 0.74

Tipo Sezione
☒ Rettan.re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.
☐ DXF

Metodo di calcolo
☒ S.L.U.+ ☐ S.L.U.-
☐ Metodo n

Tipo flessione
☒ Retta ☐ Deviata

N° rett. 100
Calcola MRd **Dominio M-N**
L₀ 0 cm **Col. modello**
M-curvatura
☐ Precompresso

$$M_{Rd} = 1372 \text{ kNm} > M_{Ed} = 276 \text{ kNm}$$

Escludendo le zone di picco e le zone di sovrapposizione tra le sezioni i momenti agenti allo SLU e SLV nella combinazione di involucro sono riportati di seguito:

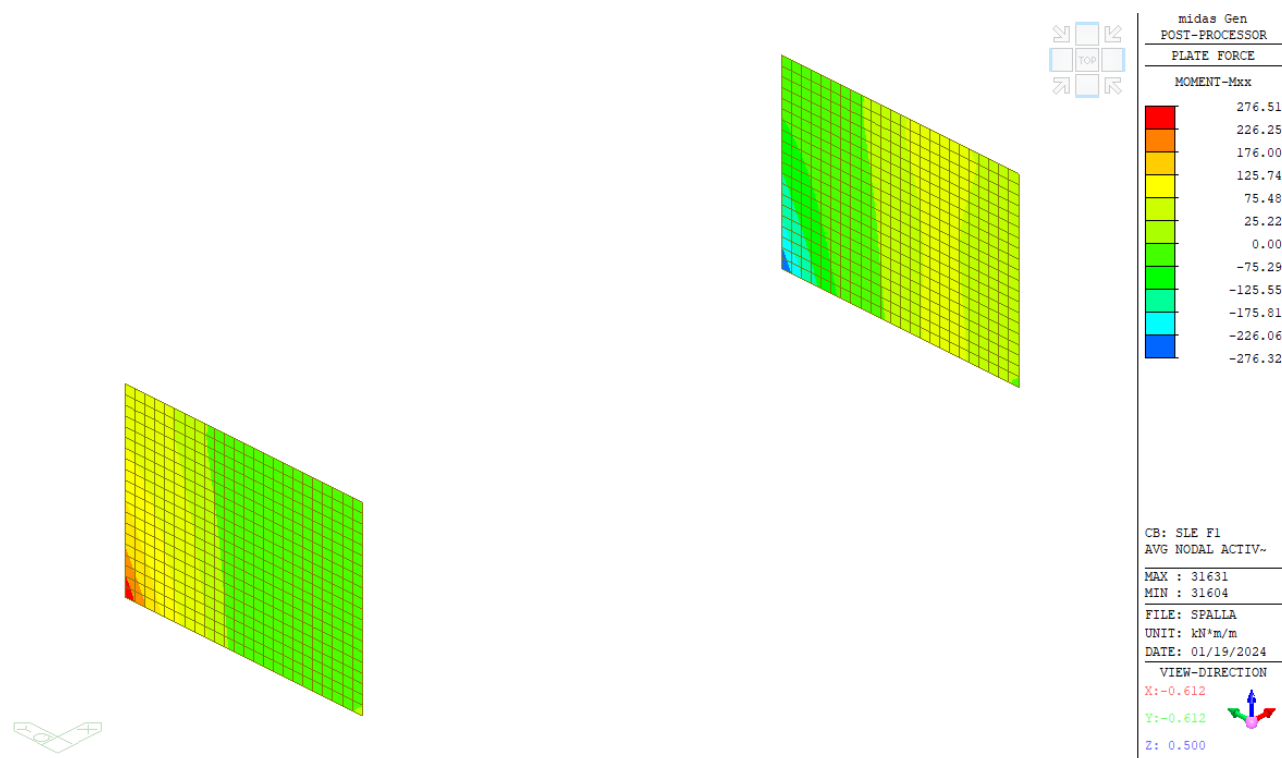


Figura 18.74 Momento Mxx Involuppo SLU-SLV

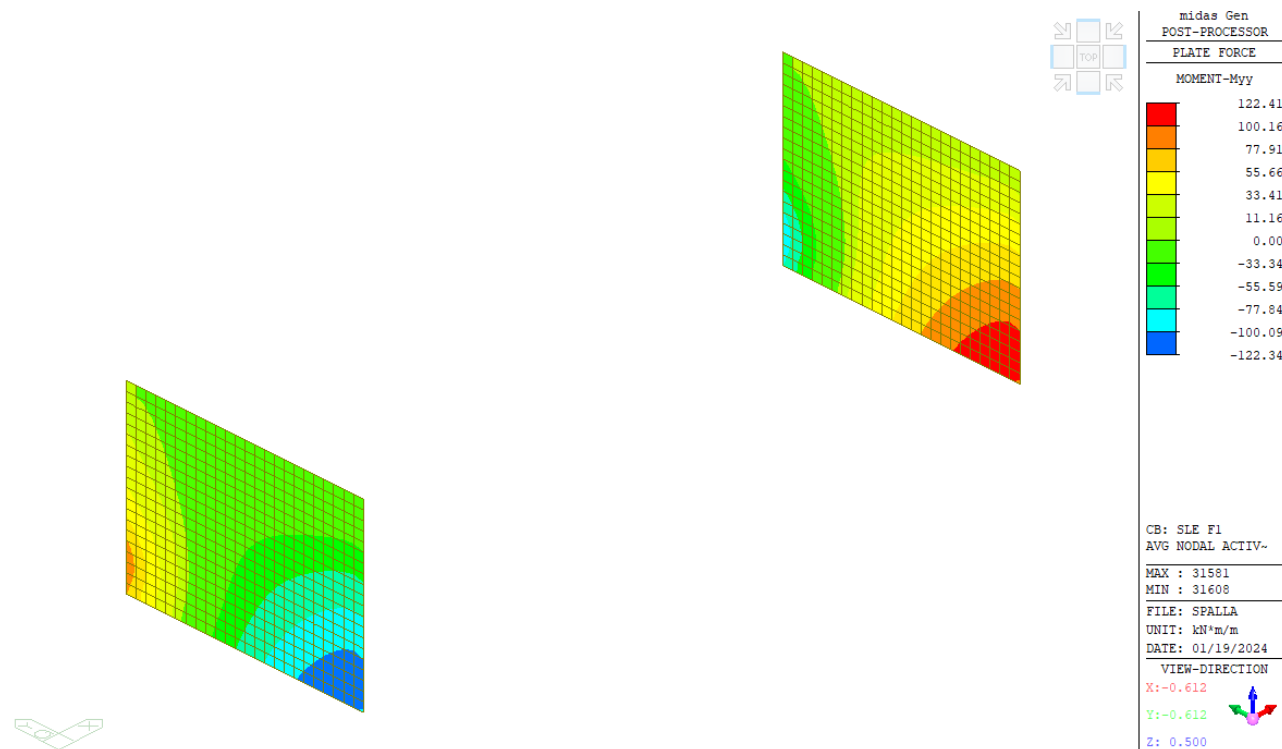


Figura 18.75 Momento Myy Involuppo SLU-SLV

La resistenza a taglio della sezione, armata con $\phi 12$ maglia 20x40, è pari a 809 kN, minore del taglio agente pari a 552 kN. La verifica risulta soddisfatta.

Resistenza della sezione con armature a taglio

Staffe

Angolo di inclinazione armature α 90 °

Coefficiente maggiorativo α_c 1.00

Angolo inclinazione bielle cls θ_{reale} 13.2 °

$\cotg\theta_{reale}$ 4.26

Calcolo resistenza a taglio per diversi valori di $\cotg\theta$

$\cotg\theta$	$V_{rd,s}$ [kN]	$V_{rd,c}$ [kN]	V_{rd} [kN]
1	323.6	3095.4	323.6
2.5	809.0	2134.7	809.0
4.26	809.0	2134.7	809.0

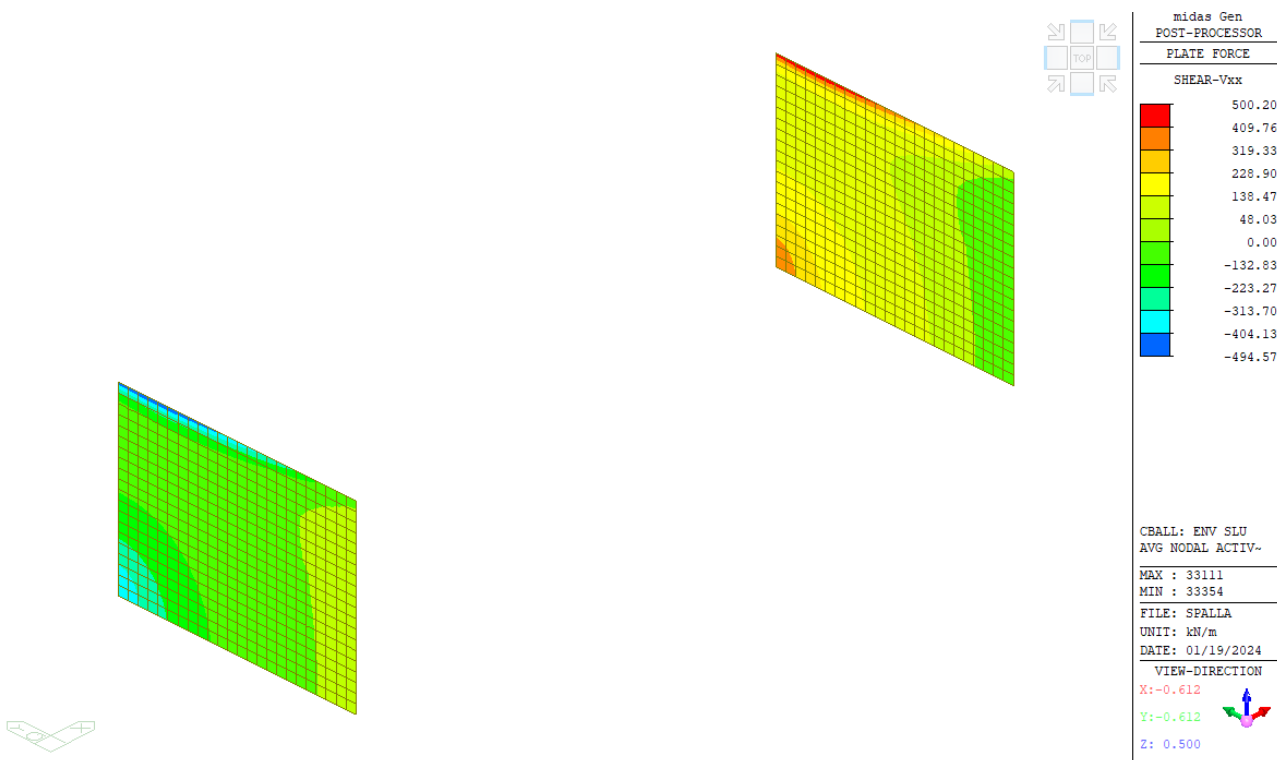


Figura 18.76 Taglio Vxx Involuppo SLU-SLV

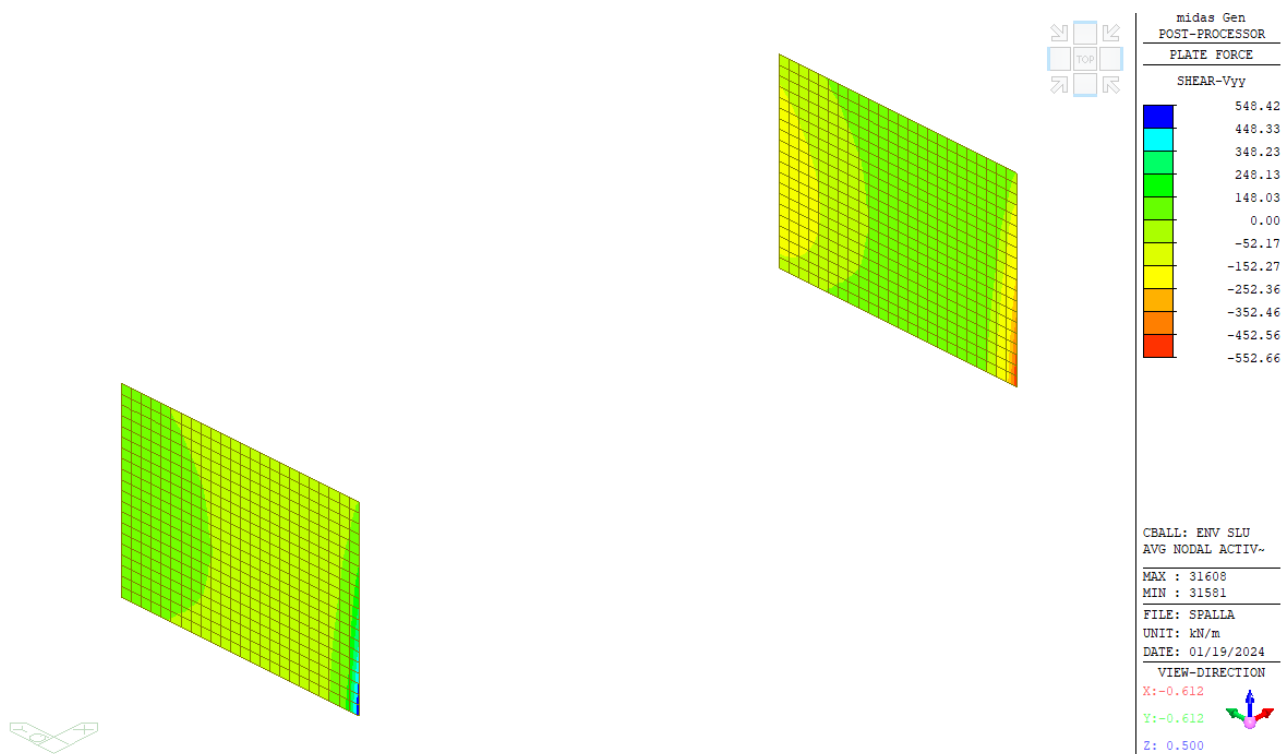


Figura 18.77 Taglio Vyy Involuppo SLU-SLV

Si calcolano ora le tensioni nel cls e nell'acciaio nelle combinazioni SLE di cui si riportano di seguito i momenti agenti:

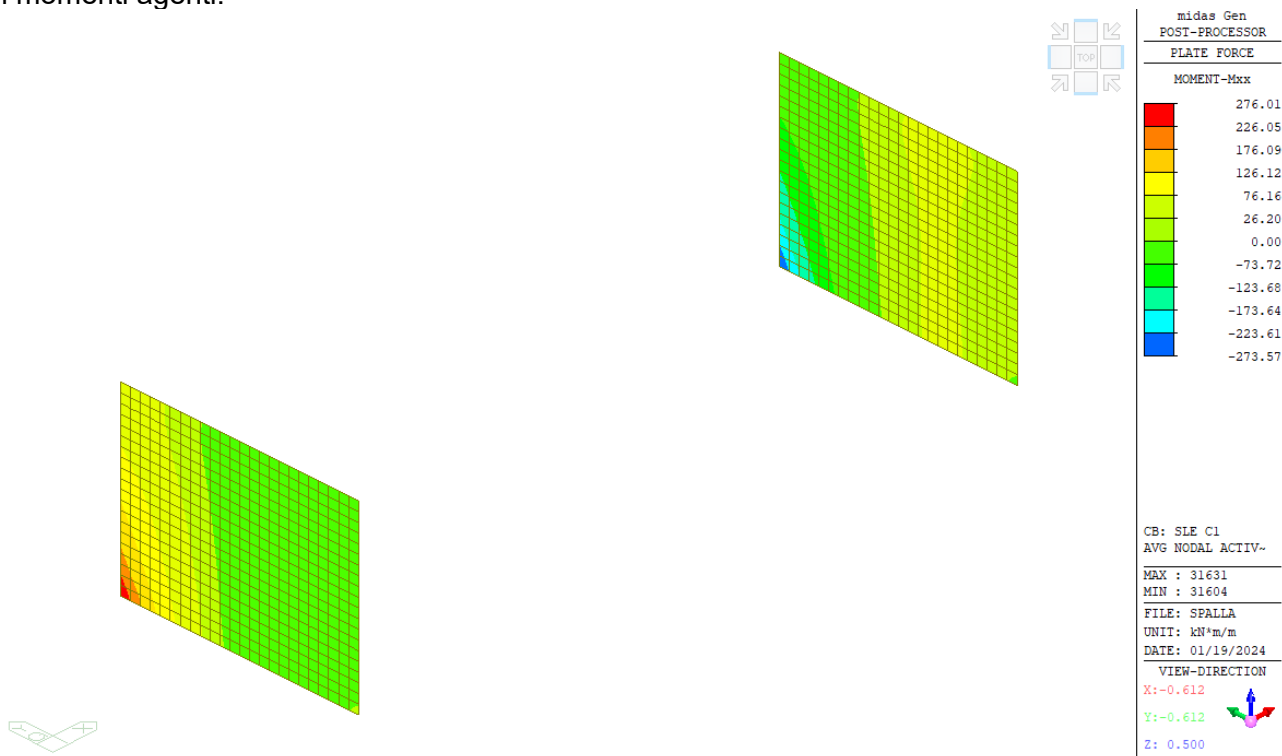


Figura 18.78 Momento Mxx Involuppo SLE RARA

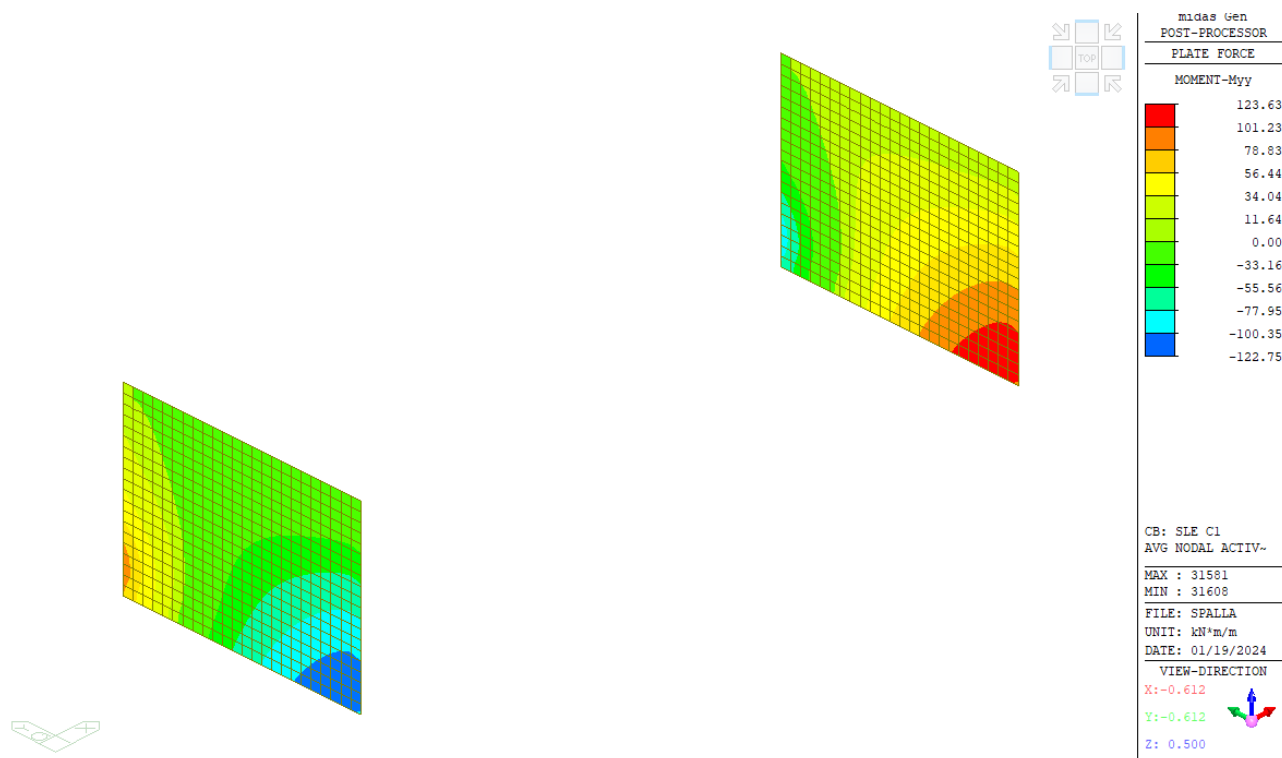


Figura 18.79 Momento Myy Inviluppo SLE RARA

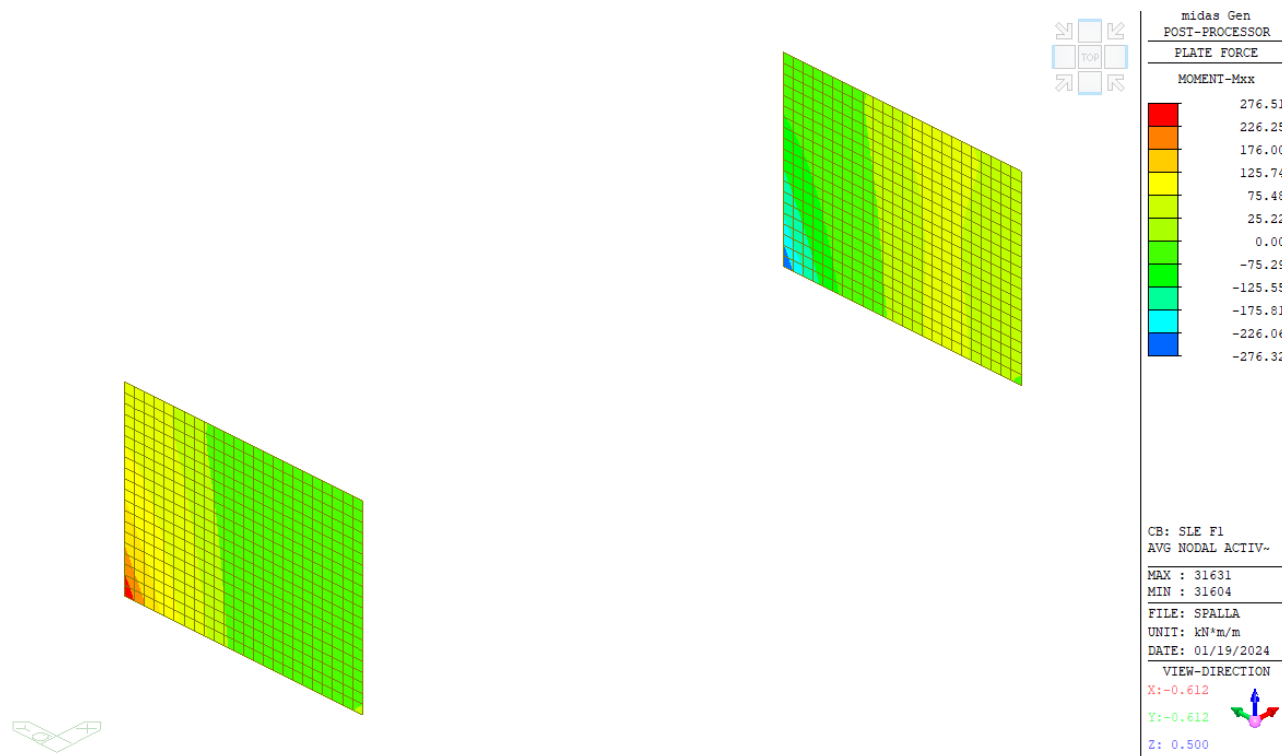


Figura 18.80 Momento Mxx Inviluppo SLE FREQ

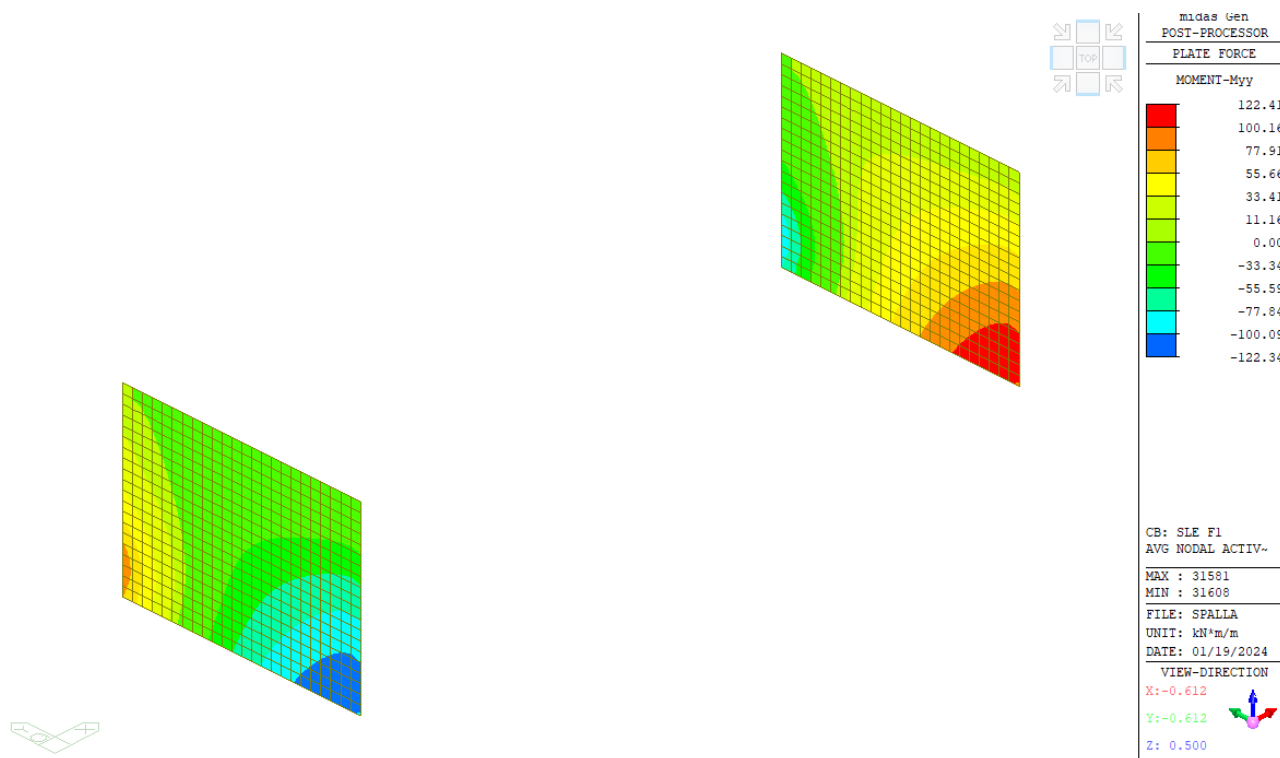


Figura 18.81 Momento Myy Involuppo SLE FREQ

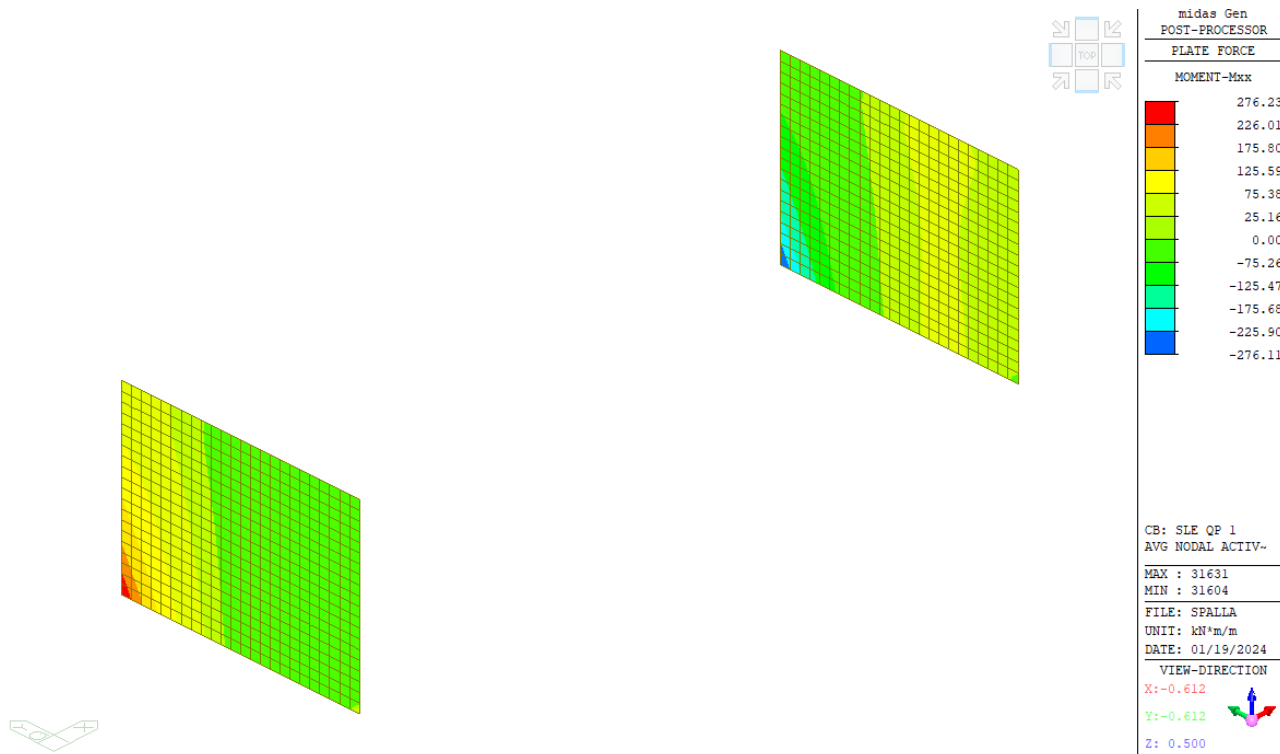


Figura 18.82 Momento Mxx Involuppo SLE QP

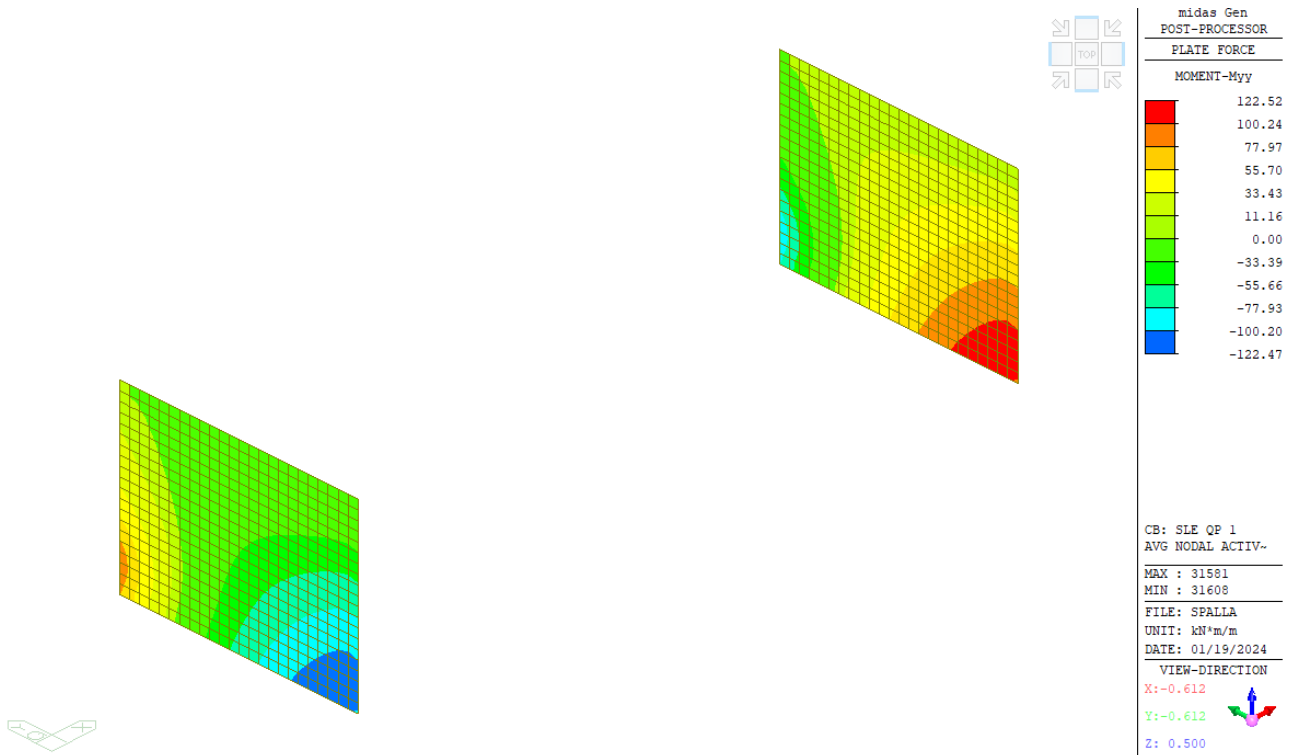


Figura 18.83 Momento Myy Involuppo SLE QP

Si calcolano le tensioni in cls e acciaio nelle tre combinazioni SLE
SLE RARA

Titolo : _____

N° strati barre **Zoom**

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	75

N°	As [cm²]	d [cm]
1	31.42	10
2	31.42	20
3	31.42	55
4	31.42	65

Sollecitazioni
S.L.U. Metodo n

N_{Ed} **kN**
M_{xEd} **kNm**
M_{yEd} **kNm**

P.to applicazione N
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN yN

Tipo Sezione
☒ Rettan.re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.
☐ DXF

Metodo di calcolo
☐ S.L.U. + ☐ S.L.U. -
☒ Metodo n

Materiali
B450C **C32/40**
 ϵ_{su} ‰ ϵ_{c2} ‰
 f_{yd} N/mm² ϵ_{cu} ‰
 E_s N/mm² f_{cd} N/mm²
 E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?
 ϵ_{syd} ‰ $\sigma_{c,adm}$ N/mm²
 $\sigma_{s,adm}$ N/mm² τ_{co} N/mm²
 τ_{c1} N/mm²

σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ϵ_s ‰
d cm
x x/d
 δ

Verifica **N° iterazioni:**

☐ Precompresso

$$\sigma_{cls} = 3.55 < 0.60 f_{ck} = 0.60 \times 32.0 \text{ Mpa} = 19.20 \text{ Mpa}$$

$$\sigma_s = 95.94 < 0.80 f_{yk} = 0.80 \times 450.0 \text{ Mpa} = 360.00 \text{ Mpa}$$

SLE FREQ

Titolo : _____

N° strati barre **4** **Zoom**

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	75

N°	As [cm²]	d [cm]
1	31.42	10
2	31.42	20
3	31.42	55
4	31.42	65

Tipologia Sezione
☒ Rettan.re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.
☐ DXF

Sollecitazioni
 S.L.U. **Metodo n**
 N_{Ed} 0 0 kN
 M_{xEd} 0 276 kNm
 M_{yEd} 0 0

P.to applicazione N
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN 0 yN 0

Materiali
B450C **C32/40**
 ϵ_{su} 67.5 ‰ ϵ_{c2} 2 ‰
 f_{yd} 391.3 N/mm² ϵ_{cu} 3.5 ‰
 E_s 200 000 N/mm² f_{cd} 18.13
 E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.8
 ϵ_{syd} 1.957 ‰ $\sigma_{c,adm}$ 12.25
 $\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm² τ_{co} 0.7333
 τ_{c1} 2.114

σ_c -3.553 N/mm²
 σ_s 95.94 N/mm²
 ϵ_s 0.4797 ‰
 d 65 cm
 x 23.21 x/d 0.3571
 δ 0.8864

Metodo di calcolo
☐ S.L.U.+ ☐ S.L.U.-
☒ Metodo n

Verifica
 N° iterazioni: 4
☐ Precompresso

$\sigma_s = 95.94 < 200$ Mpa (limite per la fessurazione tab. C4.1.II-III NTC 2018)

SLE QP

Titolo : _____

N° strati barre **4** **Zoom**

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	75

N°	As [cm²]	d [cm]
1	31.42	10
2	31.42	20
3	31.42	55
4	31.42	65

Tipologia Sezione
☒ Rettan.re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.
☐ DXF

Sollecitazioni
 S.L.U. **Metodo n**
 N_{Ed} 0 0 kN
 M_{xEd} 0 276 kNm
 M_{yEd} 0 0

P.to applicazione N
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN 0 yN 0

Materiali
B450C **C32/40**
 ϵ_{su} 67.5 ‰ ϵ_{c2} 2 ‰
 f_{yd} 391.3 N/mm² ϵ_{cu} 3.5 ‰
 E_s 200 000 N/mm² f_{cd} 18.13
 E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.8
 ϵ_{syd} 1.957 ‰ $\sigma_{c,adm}$ 12.25
 $\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm² τ_{co} 0.7333
 τ_{c1} 2.114

σ_c -3.553 N/mm²
 σ_s 95.94 N/mm²
 ϵ_s 0.4797 ‰
 d 65 cm
 x 23.21 x/d 0.3571
 δ 0.8864

Metodo di calcolo
☐ S.L.U.+ ☐ S.L.U.-
☒ Metodo n

Verifica
 N° iterazioni: 4
☐ Precompresso

$$\sigma_{cls} = 3.55 < 0.45 f_{ck} = 0.45 \times 32.0 \text{ Mpa} = 14.72 \text{ Mpa}$$
$$\sigma_s = 95.94 < 160 \text{ Mpa (limite per la fessurazione tab. C4.1.II-III NTC 2018)}$$

18.6. FONDAZIONE

Nel presente capitolo si riportano le verifiche SLU e SLE delle spalle.

18.6.1. SEZIONE SP. 2.00 M

La sezione è armata con 4 ordini di armatura costituiti da $\phi 20/20$ orizzontali e verticali di cui si riporta di seguito il momento resistente:

Titolo : _____

N° strati barre **Zoom**

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	200

N°	As [cm²]	d [cm]
1	15.71	10
2	15.71	190
3	15.71	20
4	15.71	180

Sollecitazioni
S.L.U. Metodo n

N_{Ed} **0** kN
M_{xEd} **368** kNm
M_{yEd} **0**

P.to applicazione N
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN yN

Tipo rottura
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

M_{xRd} kN m

Materiali
B450C **C30/37**
 ϵ_{su} ‰ ϵ_{c2} ‰
 f_{yd} N/mm² ϵ_{cu} ‰
 E_s N/mm² f_{cd} ‰
 E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?
 ϵ_{syd} ‰ $\sigma_{c,adm}$ ‰
 $\sigma_{s,adm}$ N/mm² τ_{co} ‰
 τ_{c1} ‰

Metodo di calcolo
☒ S.L.U.+ ☐ S.L.U.-
☒ Metodo n

Tipo flessione
☒ Retta ☐ Deviata

N° rett.

Calcola MRd **Dominio M-N**
L₀ cm **Col. modello**

☐ Precompresso

$$M_{Rd} = 2295 \text{ kNm} > M_{Ed} = 1274 \text{ kNm}$$

Escludendo le zone di picco e le zone di sovrapposizione tra le sezioni i momenti agenti allo SLU e SLV nella combinazione di involucro sono riportati di seguito:

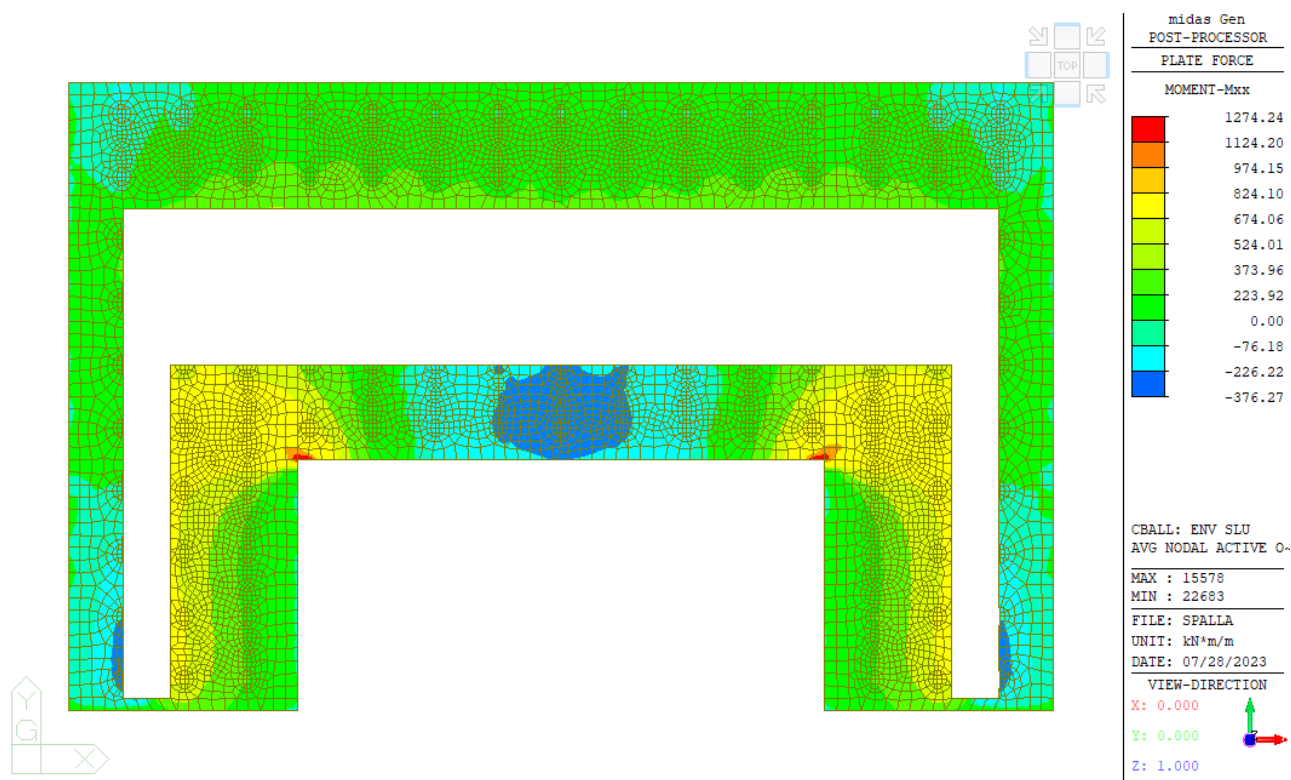


Figura 18.84 Momento Mxx Involuppo SLU-SLV

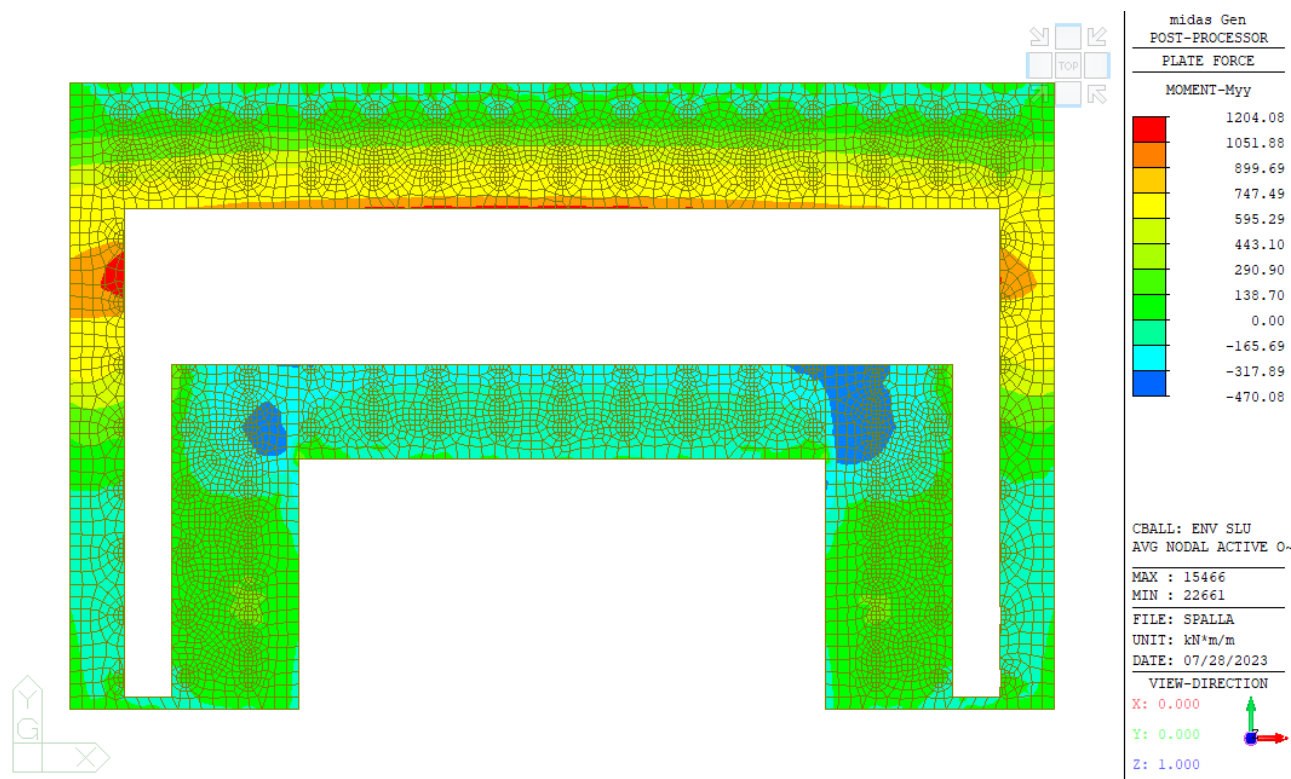


Figura 18.85 Momento Myy Involuppo SLU-SLV

La resistenza a taglio della sezione, armata con $\phi 12$ maglia 20x40, è pari a 1213 kN, minore del taglio agente pari a 1210 kN. La verifica risulta soddisfatta.

Resistenza della sezione con armature a taglio

Staffe

Angolo di inclinazione armature α 90 °

Coefficiente maggiorativo α_c 1.00

Angolo inclinazione bielle cls θ_{reale} 9.3 °

$\cotg \theta_{reale}$ 6.10

Calcolo resistenza a taglio per diversi valori di $\cotg \theta$

$\cotg \theta$	$V_{rd,s}$ [kN]	$V_{rd,c}$ [kN]	V_{rd} [kN]
1	485.4	9286.1	485.4
2.5	1213.6	6404.2	1213.6
6.10	1213.6	6404.2	1213.6

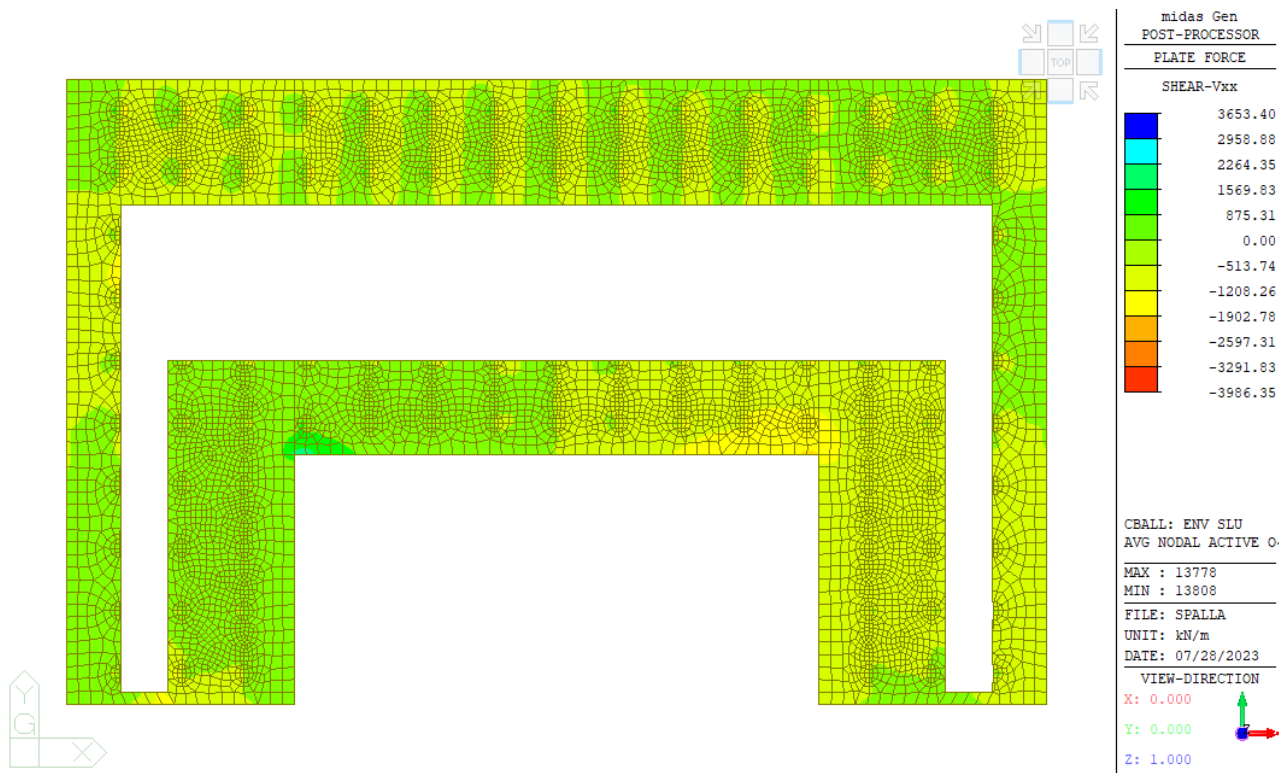


Figura 18.86 Taglio Vxx Inviluppo SLU-SLV

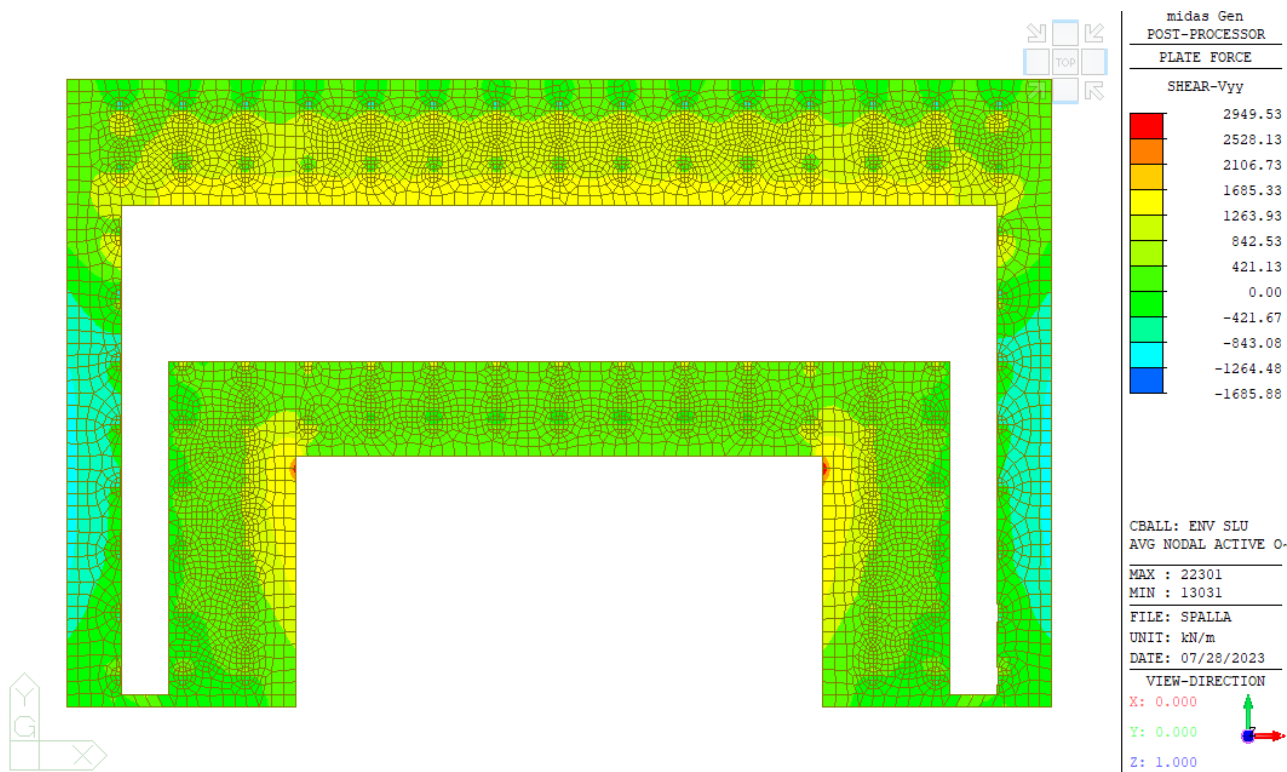
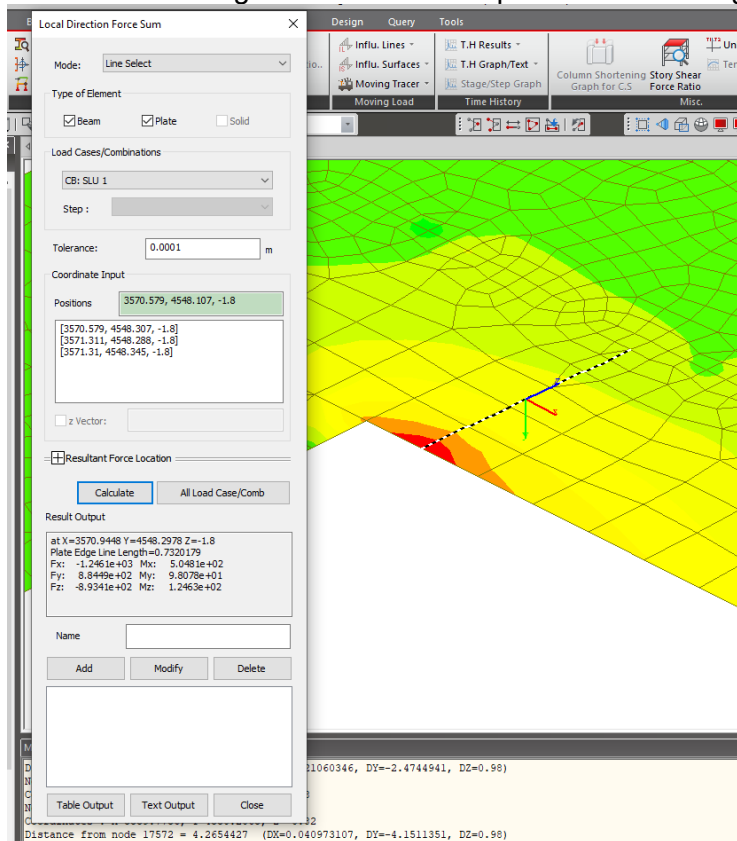


Figura 18.87 Taglio Vyy Inviluppo SLU-SLV

Si effettua un'integrazione della zona più sollecitata a taglio;



$$V_{Ed} = 884.9 \text{ kN}/0.73 \text{ m} = 1210 \text{ kN}$$

Si calcolano ora le tensioni nel cls e nell'acciaio nelle combinazioni SLE di cui si riportano di seguito i momenti agenti:

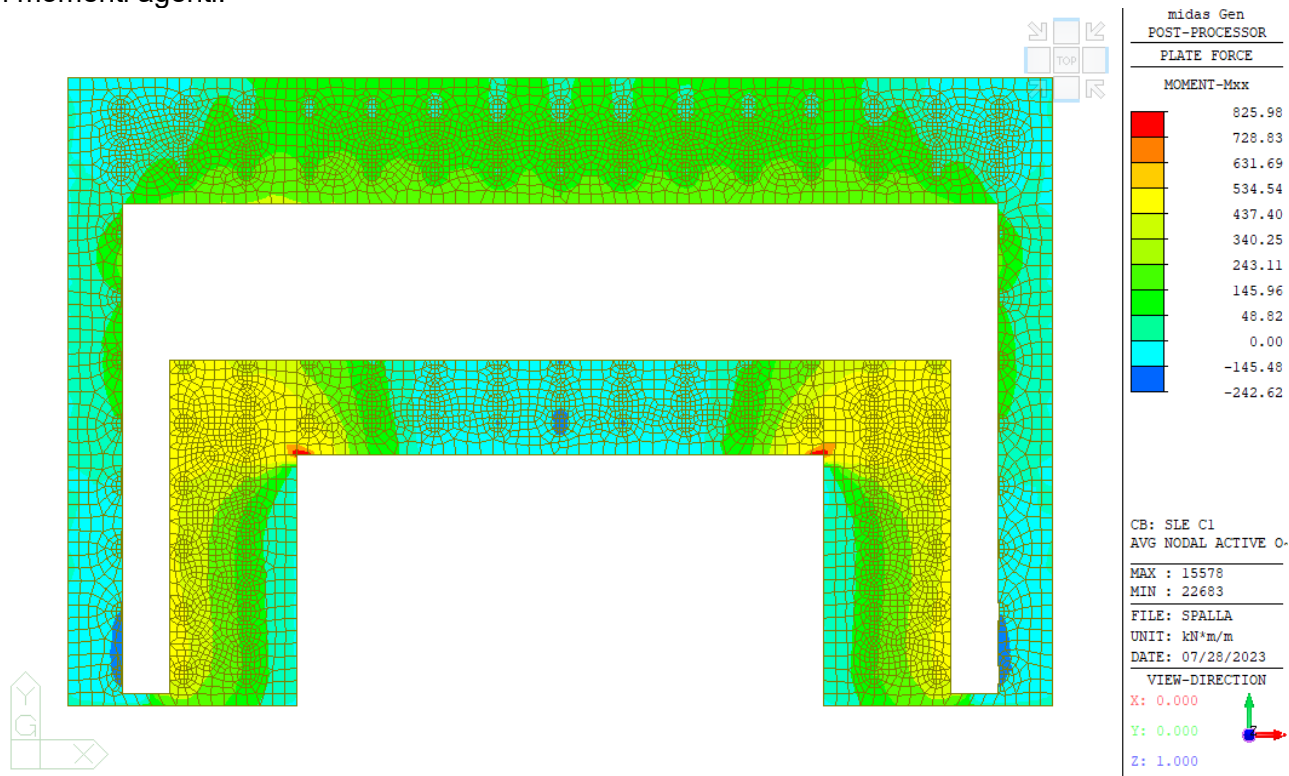


Figura 18.88 Momento Mxx Involuppo SLE RARA

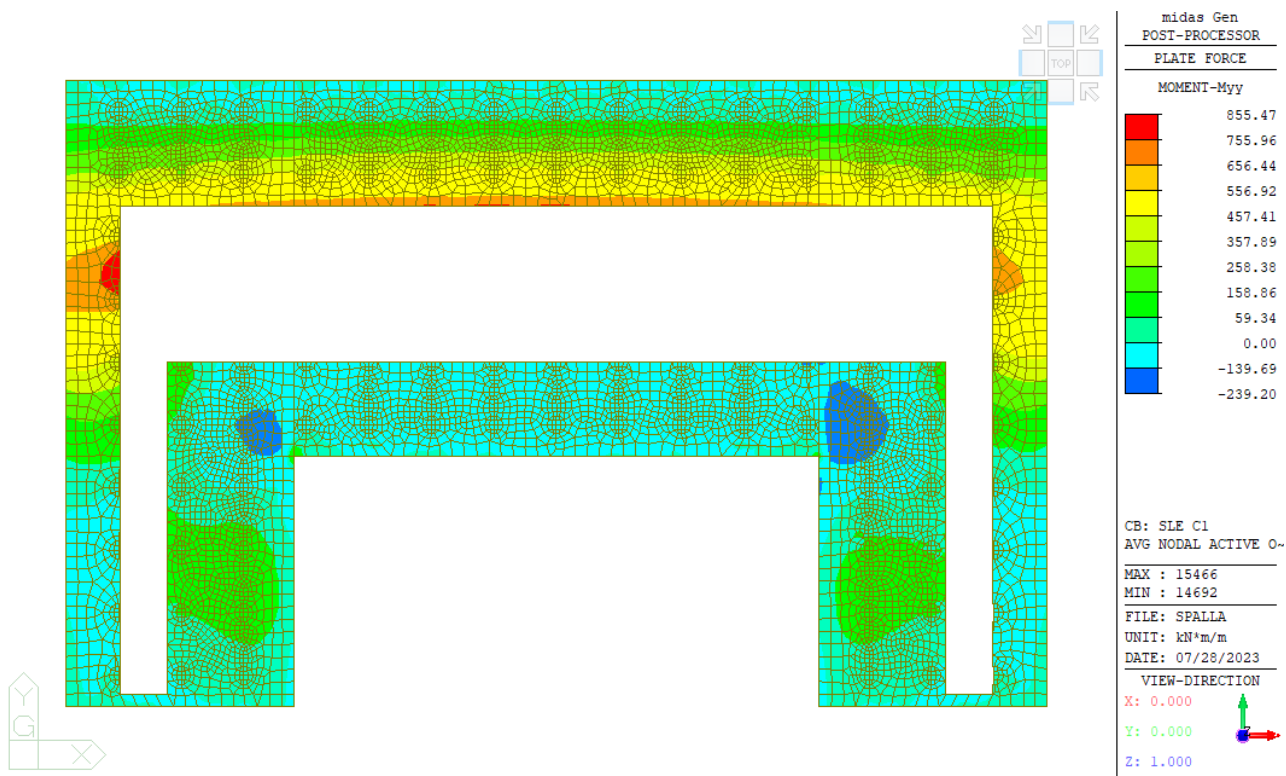


Figura 18.89 Momento Myy Involuppo SLE RARA

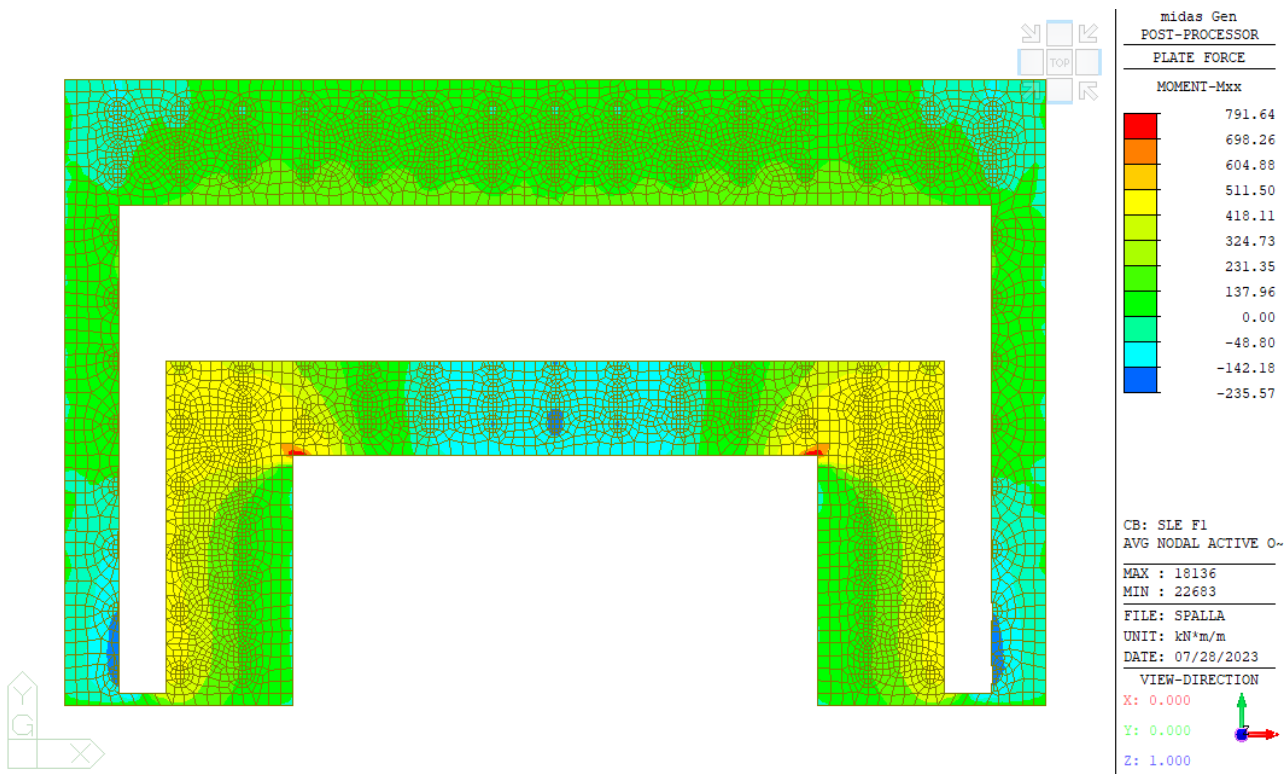


Figura 18.90 Momento Mxx Involuppo SLE FREQ

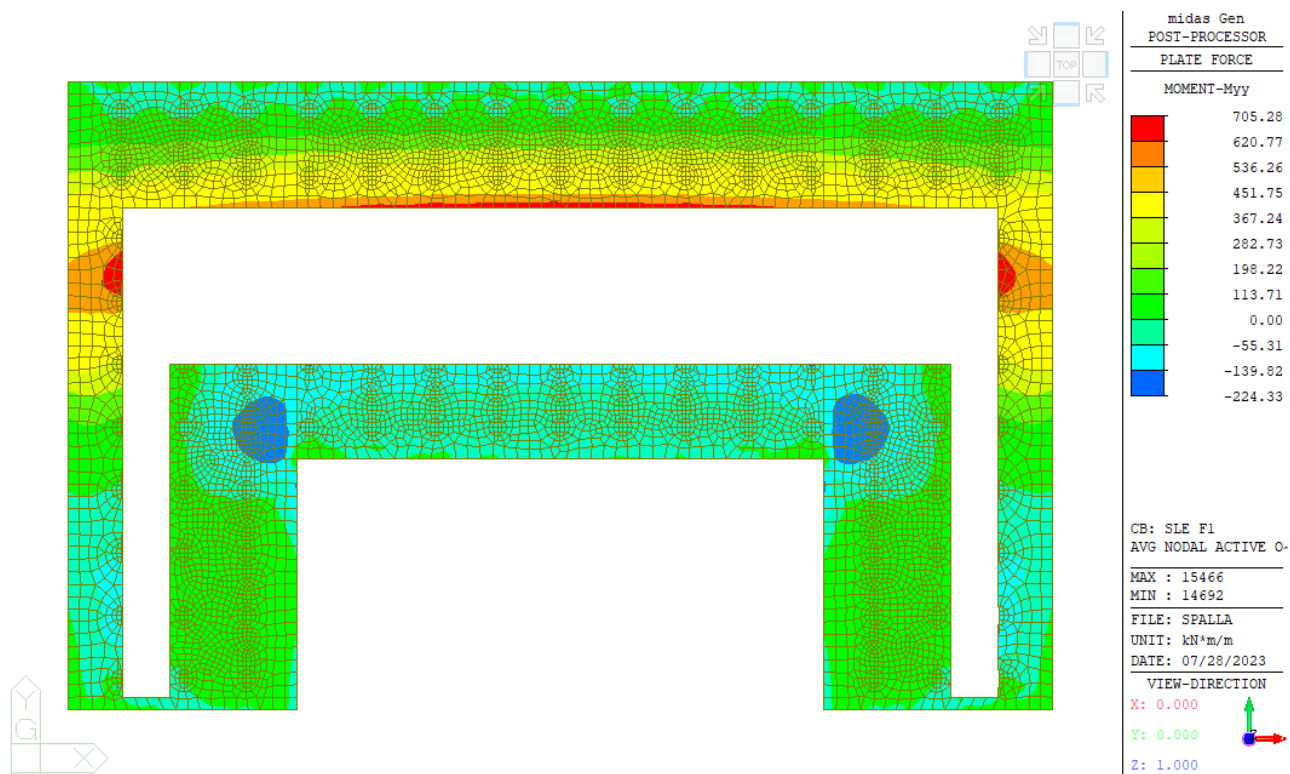


Figura 18.91 Momento Myy Involuppo SLE FREQ

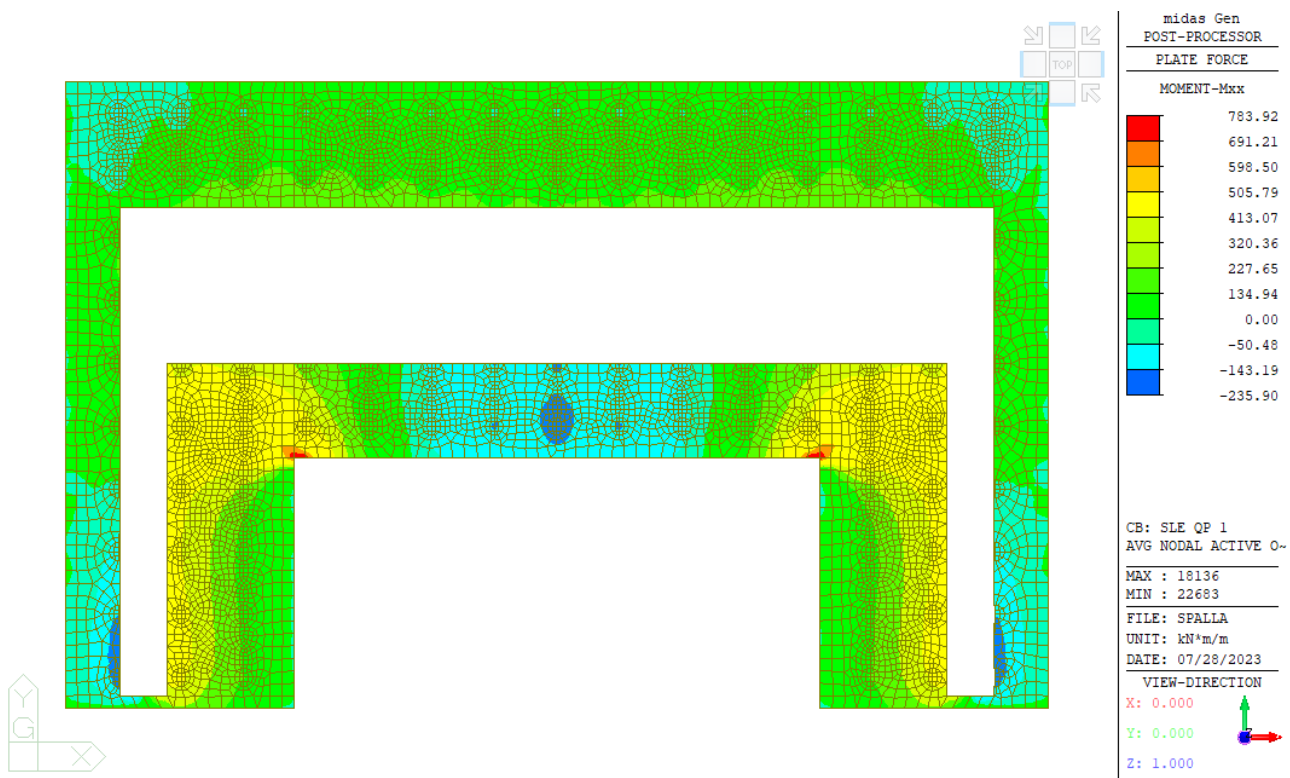


Figura 18.92 Momento Mxx Involuppo SLE QP

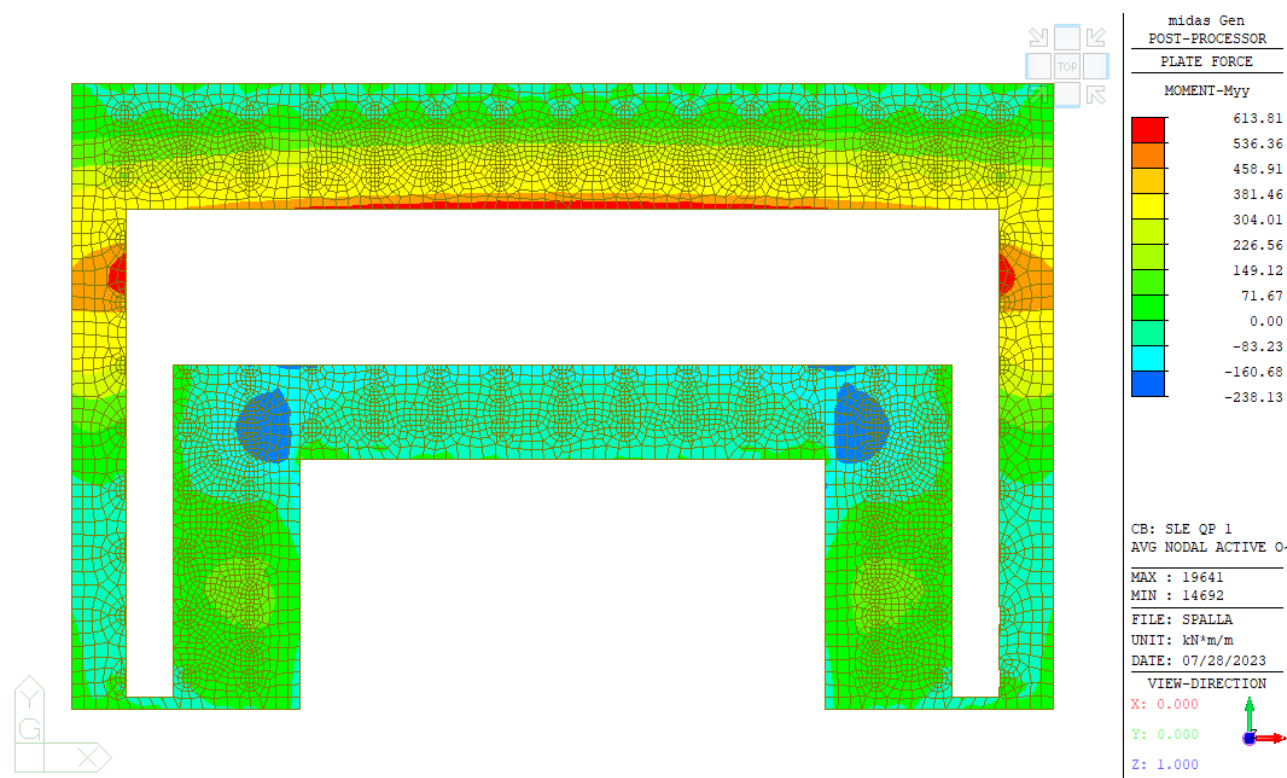


Figura 18.93 Momento Myy Involuppo SLE QP

Si calcolano le tensioni in cls e acciaio nelle tre combinazioni SLE
SLE RARA

Titolo : _____

N° strati barre 4 **Zoom**

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	200

N°	As [cm²]	d [cm]
1	15.71	10
2	15.71	190
3	15.71	20
4	15.71	180

Sollecitazioni
S.L.U. **Metodo n**

N_{Ed} 0 kN
M_{xEd} 0 kNm
M_{yEd} 0 kNm

P.to applicazione N
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo Sezione
☒ Rettan.re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.

Metodo di calcolo
☐ S.L.U.+ ☐ S.L.U.- ☒ Metodo n

Materiali
B450C C30/37
ε_{su} 67.5 ‰ ε_{c2} 2 ‰
f_{yd} 391.3 N/mm² ε_{cu} 3.5 ‰
E_s 200,000 N/mm² f_{cd} 17 N/mm²
E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.8
ε_{syd} 1.957 ‰ σ_{c,adm} 11.5 N/mm²
σ_{s,adm} 255 N/mm² τ_{co} 0.6933
τ_{c1} 2.029

σ_c -2.444 N/mm²
σ_s 162.3 N/mm²
ε_s 0.8117 ‰
d 190 cm
x 35 x/d 0.1842
δ 0.7

Verifica N° iterazioni: 5

☐ Precompresso

$$\sigma_{cls} = 2.44 < 0.60 f_{ck} = 0.60 \times 30.0 \text{ Mpa} = 18.00 \text{ Mpa}$$

$$\sigma_s = 162.3 < 0.80 f_{yk} = 0.80 \times 450.0 \text{ Mpa} = 360.00 \text{ Mpa}$$

SLE FREQ

Titolo : _____

N° strati barre 4 **Zoom**

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	200

N°	As [cm²]	d [cm]
1	15.71	10
2	15.71	190
3	15.71	20
4	15.71	180

Sollecitazioni
S.L.U. **Metodo n**

N_{Ed} 0 kN
M_{xEd} 0 kNm
M_{yEd} 0 kNm

P.to applicazione N
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo Sezione
☒ Rettan.re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.

Metodo di calcolo
☐ S.L.U.+ ☐ S.L.U.- ☒ Metodo n

Materiali
B450C C30/37
ε_{su} 67.5 ‰ ε_{c2} 2 ‰
f_{yd} 391.3 N/mm² ε_{cu} 3.5 ‰
E_s 200,000 N/mm² f_{cd} 17 N/mm²
E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.8
ε_{syd} 1.957 ‰ σ_{c,adm} 11.5 N/mm²
σ_{s,adm} 255 N/mm² τ_{co} 0.6933
τ_{c1} 2.029

σ_c -2.261 N/mm²
σ_s 150.2 N/mm²
ε_s 0.7509 ‰
d 190 cm
x 35 x/d 0.1842
δ 0.7

Verifica N° iterazioni: 5

☐ Precompresso

$$\sigma_s = 150.2 < 200 \text{ Mpa (limite per la fessurazione tab. C4.1.II-III NTC 2018)}$$

SLE QP

Titolo : _____

N° strati barre **Zoom**

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	200

N°	As [cm²]	d [cm]
1	15.71	10
2	15.71	190
3	15.71	20
4	15.71	180

Tipo Sezione
☒ Rettan.re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.

Sollecitazioni
S.L.U. **Metodo n**

	S.L.U.	Metodo n
N _{Ed}	0	0 kN
M _{xEd}	0	783 kNm
M _{yEd}	0	0

P.to applicazione N
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN yN

Metodo di calcolo
☐ S.L.U.+ ☐ S.L.U.-
☒ Metodo n

Materiali
B450C **C30/37**
 ϵ_{su} ‰ ϵ_{c2} ‰
 f_{yd} N/mm² ϵ_{cu} ‰
 E_s N/mm² f_{cd} N/mm²
 E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?
 ϵ_{syd} ‰ $\sigma_{c,adm}$ N/mm²
 $\sigma_{s,adm}$ N/mm² τ_{co} N/mm²
 τ_{c1} N/mm²

σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ϵ_s ‰
d cm
x x/d
 δ

Verifica
N° iterazioni:

☐ Precompresso

$\sigma_{cls} = 2.24 < 0.45 f_{ck} = 0.45 \times 30.0 \text{ Mpa} = 13.5 \text{ Mpa}$
 $\sigma_s = 148.7 < 160 \text{ Mpa}$ (limite per la fessurazione tab. C4.1.II-III NTC 2018)

19. ACCETTABILITA' DEI RISULTATI (CAP.10.2 NTC2018)

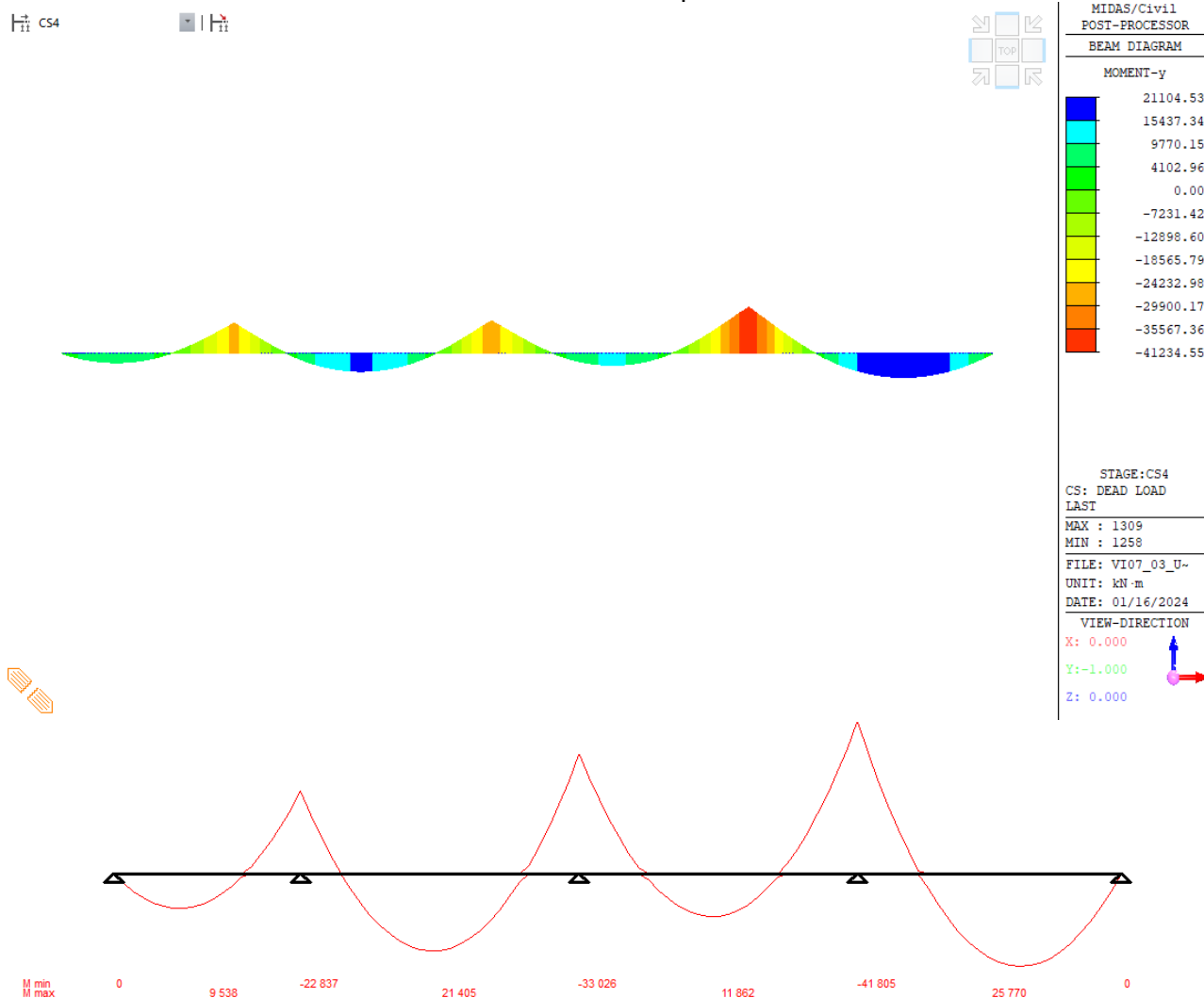
Verifica dei risultati

Nel corso della progettazione sono state effettuate continue validazioni dei valori delle sollecitazioni, nei diversi elementi strutturali, emersi dal calcolo e delle verifiche condotte dal post processore del programma MIDAS CIVIL 2020 ver.3.2: tali calcolazioni di controllo sono state condotte con metodi consolidati della scienza delle costruzioni o con l'ausilio di altri software o fogli di calcolo.

Giudizio motivato di accettabilità

Dalle verifiche effettuate e sopra descritte appare evidente l'accettabilità dei risultati ottenuti, in quanto i valori qui determinati risultano sovrapponibili a quelli emersi dal calcolo effettuato con l'ausilio del software.

Ai fini della validazione si riporta di seguito il confronto dei momenti dovuti ai permanenti strutturali e non strutturali calcolati con Trave Con del Prof. Gelfi e quelli ricavati dal software di calcolo:



Posizione	M _{Ed, trave con} [kNm]	M _{Ed, Midas} [kNm]	Differenza
Appoggio	41805	41234	1.38%
Campata	21405	21104	1.43%

La variazione percentuale tra i calcoli manuali e i risultati ottenuti dal software si ritiene accettabile e i risultati ottenuti attendibili.