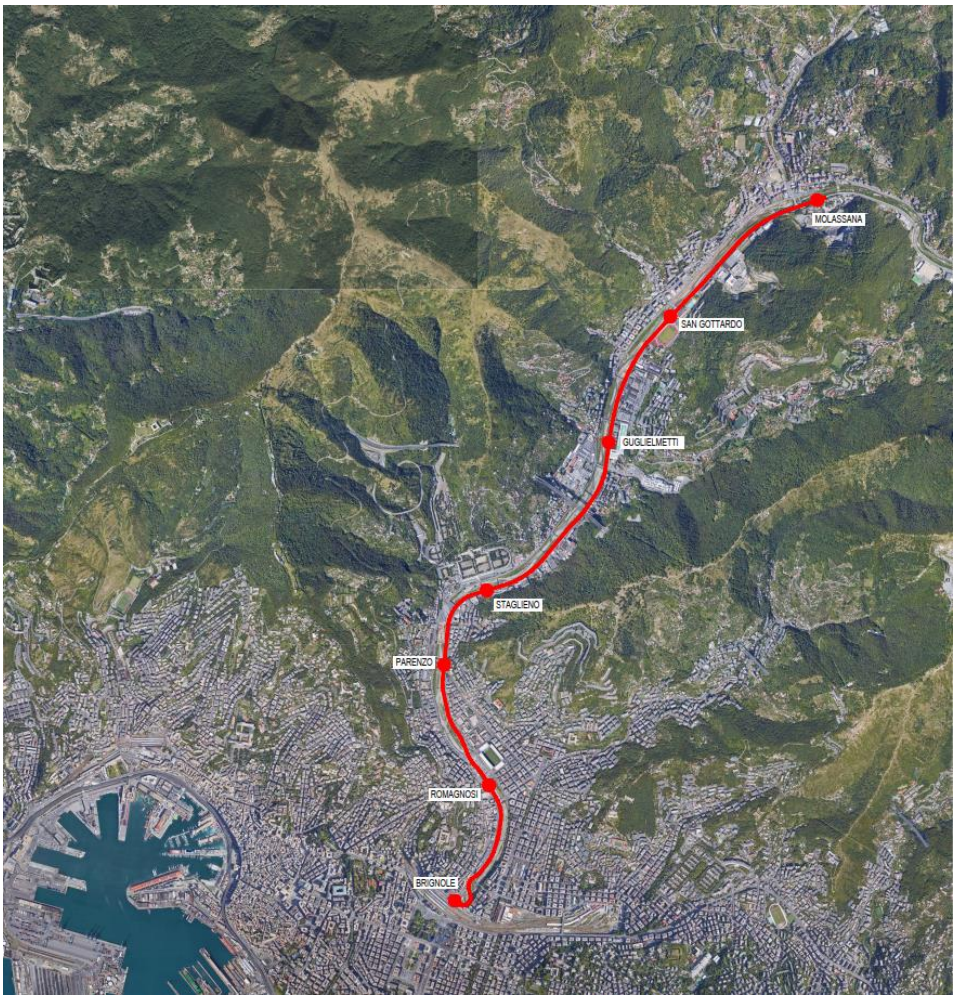
Comune di Genova

SKYMETRO

PROLUNGAMENTO DELLA METROPOLITANA IN VALBISAGNO

CUP B39J22001360001 CIG 9262977270

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA
(D.lgs. n. 36 / 2023)



STAZIONI STRUTTURALE BANCHINE-PENSILINE-PILE
RELAZIONE DI PREDIMENSIONAMENTO DELLE STRUTTURE

Commessa	Fase	Lotto	Disciplina	WBS	Tipo	Numero	Foglio	Rev.
MGE1	PR	LV	STR	S00	R	001	00	A

SYSTRA SOTECNI SYSTRA SYSTRA SWS ITALFERR architecna LAND

Rev.	Descrizione	Nome		Data
A	Emissione	Redatto	Vari	10/10/2023
		Verificato	F. Di Iullo	10/10/2023
		Approvato	E. Calatozzo	10/10/2023
		Autorizzato	P. Marchetti	10/10/2023
B		Redatto		
		Verificato		
		Approvato		
		Autorizzato		
C		Redatto		
		Verificato		
		Approvato		
		Autorizzato		
D		Redatto		
		Verificato		
		Approvato		
		Autorizzato		

INDICE

1.	**INQUADRAMENTO DELL'OPERA**	**8**
1.1	**INTRODUZIONE**	**8**
1.2	**DESCRIZIONE DEL PROGETTO**	ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.
2.	**NORMATIVA DI RIFERIMENTO**	**8**
3.	**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI**	**9**
3.1	**CALCESTRUZZO PER STRUTTURE IN FONDAZIONE ED ELEVAZIONE (PILE)**	**9**
3.1.1	MAGRONE DI SOTTOFONDAZIONE	9
3.1.2	CALCESTRUZZO PER OPERE IN FONDAZIONE	9
TABELLA 2.	**CLASSE CALCESTRUZZO PER FONDAZIONE E CONTRO-TERRA**	**9**
3.1.3	CALCESTRUZZO GETTATO IN OPERA PER OPERE IN ELEVAZIONE	9
TABELLA 3.	**CLASSE CALCESTRUZZO PER OPERE IN ELEVAZIONE**	**9**
3.1.4	CALCESTRUZZO GETTATO IN OPERA PER OPERE IN ELEVAZIONE	11
TABELLA 4.	**CLASSE CALCESTRUZZO PER OPERE IN ELEVAZIONE**	**11**
3.2	**ACCIAIO D'ARMATURA IN BARRE TONDE AD ADERENZA MIGLIORATA**	**11**
TABELLA 5.	**CLASSE ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURE E RETI ELETTROSALDATE**	**11**
3.3	**COPRIFERRO**	**11**
TABELLA 6.	**COPRIFERRI MINIMI**	**11**
3.4	**ACCIAIO PER CARPENTERIA**	**12**
3.5	**BULLONATURE**	**13**
3.6	**SALDATURE**	**13**
4.	**INQUADRAMENTO GEOLOGICO**	**13**
4.1	**INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO, IDROGEOLOGICO E SISMICO**	**13**
4.2	**PARAMETRI GEOTECNICI PER LE OPERE DI FONDAZIONE**	**15**
4.1	**CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO AI FINI SISMICI**	**15**
5.	**VITA NOMINALE E CLASSE D'USO**	**16**
5.1	**VITA NOMINALE**	**16**
5.2	**CLASSE D'USO**	**16**
5.3	**PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA**	**17**
6.	**AZIONE SISMICA**	**18**

6.1	**PARAMETRI DI PERICOLISITÀ SISMICA**	**18**
6.1	**SPETTRI DI PROGETTO**	**19**
6.1.1	FATTORE DI STRUTTURA	19
6.1.2	AZIONI SISMICHE DI PROGETTO	20
7.	**STAZIONI - DESCRIZIONE GENERALE**	**22**
7.1	**FUNZIONALE**	**22**
7.2	**STRUTTURE**	**22**
8.	**STAZIONE OPERE DI BANCHINA-PENSILINA-SCALE DI ACCESSO**	**24**
8.1	**DESCRIZIONE OPERE**	**24**
8.1.1	DESCRIZIONE DELL'OPERE DI BANCHINA	24
8.1.2	DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA DELLA SCALA	24
8.1.3	DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA DELLA PENSIINA DELLA BANCHINA	24
8.2	**ANALISI DEI CARICHI**	**25**
8.2.1	PESO PROPRIO STRUTTURE	25
8.2.1.1	Peso Proprio Acciaio	25
8.2.1.2	Peso Proprio Controsoffitto Banchina	25
TABELLA 10.	**CARICHI SOLAIO CONTROSOFFITTO BANCHINA**	**25**
8.2.1.3	Peso Proprio Solaio Banchina	25
TABELLA 11.	**CARICHI SOLAIO BANCHINA**	**25**
8.2.1.4	Peso Proprio Pensilina	26
TABELLA 12.	**CARICHI PENSILINA**	**26**
8.2.1.5	Peso Proprio Gradino Scala	26
TABELLA 13.	**CARICHI GRADINO SCALA**	**26**
8.2.2	CARICHI PERMANENTI PORTATI	26
8.2.2.1	Peso Permanente portato Controsoffitto Banchina	26
8.2.2.2	Peso Permanente portato Solaio Banchina	26
8.2.2.3	Peso Permanente portato Pensilina	27
8.2.3	SOVRACCARICHI VARIABILI	27
8.2.3.1	Sovraccarichi Variabili Solaio Banchina	27
8.2.3.2	Sovraccarichi Variabili Scala	27
8.2.3.3	Sovraccarichi Variabili Pensilina	28
TABELLA 19.	**CARICHI SOLAIO COPERTURA STAZIONE**	**28**
8.2.4	AZIONE DELLA NEVE	28
8.2.5	AZIONE DEL VENTO	29
8.2.5.1	Azione del Vento agente sulla pensilina	30
8.2.5.2	Azione del Vento da Passaggio di Convogli	30
8.2.5.3	Variazioni Termiche	31
8.2.6	AZIONE SISMICA	31

8.2.6.1 Fattore di Struttura Banchina 31
8.2.6.2 Fattore di Struttura Pensilina 32

8.3 CONSIDERAZIONI GENERALI SUL MODELLO DI CARICO 32
8.3.1 COMBINAZIONI DI CARICO 33
8.3.2 RISULTATI DELLE ANALISI 41
8.3.2.1 Risultati Analisi Sismiche 41
8.3.2.2 Inviluppo delle Sollecitazioni Banchina 52

FIGURA 7. INVILUPPO SLU+SLV SFORZO NORMALE RETICOLARI PRINCIPALI (KN) 52
8.3.3 INVILUPPO DELLE SOLLECITAZIONI SCALA 54

FIGURA 9. INVILUPPO SLU+SLV SFORZO NORMALE AGENTE SUI PILASTRI (KN) 54
8.3.4 INVILUPPO DELLE SOLLECITAZIONI PENSILINA 59

FIGURA 14. INVILUPPO SLU+SLV SFORZO NORMALE (KN) 59

8.4 RISULTATI DELLE VERIFICHE STRUTTURALI 64
8.4.1 RISULTATI DELLE VERIFICHE DELLA BANCHINA 64
8.4.1.1 Tabulato di Calcolo Banchina 69
8.4.2 RISULTATI DELLE VERIFICHE DELLA SCALA 77
8.4.2.1 Tabulato di Calcolo Scala 81
8.4.2.2 Verifica Flangia 82
8.4.2.3 Verifica Nodo Trave-Pilastro 91
8.4.3 RISULTATI DELLE VERIFICHE DELLA BANCHINA 95
8.4.3.1 Tabulato di Calcolo Pensilina 100
8.4.3.2 Verifica Flangia 104
8.4.3.3 Verifica Nodo Trave – Trave 120

9. PILA 137

9.1 AZIONI VARIABILI DA TRAFFICO 137
9.1.1 FORZA LONGITUDINALE FRENAMENTO/AVVIO 137
9.1.2 SERPEGGIO 137

9.2 AZIONE DEL VENTO 138

9.3 AZIONE DELLA TEMPERATURA 139

9.4 SPINTA DEL TERRENO 139

9.5 AZIONE VARIABILE 139

9.6 INCREMENTO DINAMICO SPINTA DEL TERRENO (WOOD) 139

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1.	Tabella 2.4.I D.M. 17.01.2018	16
Figura 2.	§2.4.2 D.M. 17.01.2018	17
Figura 3.	Tabella 2.4.II D.M. 17.01.2018	17
Figura 4.	Spettro SLV	20
Figura 5.	Parametri sismici SLV	21
Figura 6.	Sezione Stazione	23
Figura 7.	Inviluppo SLU+SLV Sforzo Normale Reticolari Principali (kN)	52
Figura 8.	Inviluppo SLU+SLV Sforzo Normale Reticolari Secondarie (kN)	53
Figura 9.	Inviluppo SLU+SLV Sforzo Normale agente sui Pilastri (kN)	54
Figura 10.	Inviluppo SLU+SLV Sforzo di Taglio agente in dir 2-2 (kN)	55
Figura 11.	Inviluppo SLU+SLV Sforzo di Taglio agente in dir. 3-3 (kN)	56
Figura 12.	Inviluppo SLU+SLV Momento flettente agente in dir. 2-2 (kNm)	57
Figura 13.	Inviluppo SLU+SLV Momento flettente agente in dir. 3-3 (kNm)	58
Figura 14.	Inviluppo SLU+SLV Sforzo Normale (kN)	59
Figura 15.	Inviluppo SLU+SLV Sforzo di Taglio agente in dir. 2-2(kN)	60
Figura 16.	Inviluppo SLU+SLV Sforzo di Taglio agente in dir. 3-3(kN)	61
Figura 17.	Inviluppo SLU+SLV Momento flettente agente in dir. 2-2 (kNm)	62
Figura 18.	Inviluppo SLU+SLV Momento flettente agente in dir. 3-3 (kNm)	63
Figura 19.	Sfruttamento delle Sezioni	64
Figura 20.	Verifica par. 4.2.4.1.2 V/T	65
Figura 21.	Verifica par. 4.2.4.1.2 N/M	66
Figura 22.	Verifica par. 4.2.1.3.3 Presso-Flessione	67
Figura 23.	Tensione nelle Sezioni (N/mm^2)	68
Figura 24.	Deformata Massima in SLE Rara	69
Figura 25.	Sfruttamento delle Sezioni	77
Figura 26.	Verifica par. 4.2.4.1.2 V/T	78
Figura 27.	Verifica par. 4.2.4.1.2 N/M	79
Figura 28.	Tensione nelle Sezioni (N/mm^2)	80
Figura 29.	Deformata Massima in SLE Rara	81
Figura 30.	Sfruttamento delle Sezioni	95
Figura 31.	Verifica par. 4.2.4.1.2 V/T	96
Figura 32.	Verifica par. 4.2.4.1.2 N/M	97
Figura 33.	Verifica par. 4.2.1.3.3 Presso-Flessione	98
Figura 34.	Tensione nelle Sezioni (N/mm^2)	99
Figura 35.	Deformata Massima in SLE Rara	100
Figura 36.	Schema carichi variabili da traffico	137

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1. Classe Calcestruzzo per magrone 9
Tabella 2. Classe Calcestruzzo per fondazione e contro-terra 9
Tabella 3. Classe Calcestruzzo per opere in elevazione 9
Tabella 4. Classe Calcestruzzo per opere in elevazione 11
Tabella 5. Classe Acciaio per barre di armature e reti elettrosaldate 11
Tabella 6. Copriferri minimi 11
Tabella 7. Copriferri minimi 12
Tabella 8. Classe Acciaio per carpentiera 12
Tabella 9. Classe Acciaio Bullonature 13
Tabella 10. Carichi Solaio Controsoffitto Banchina 25
Tabella 11. Carichi Solaio Banchina 25
Tabella 12. Carichi Pensilina 26
Tabella 13. Carichi Gradino Scala 26
Tabella 14. Carichi Controsoffitto Banchina 26
Tabella 15. Carichi Solaio Banchina 26
Tabella 16. Carichi Pensilina 27
Tabella 17. Carichi Solaio Bachina 27
Tabella 18. Carichi Solaio Bachina 27
Tabella 19. Carichi Solaio Copertura Stazione 28

1. INQUADRAMENTO DELL'OPERA

1.1 Introduzione

La tratta in progetto costituisce il prolungamento della linea metropolitana di Genova esistente. La nuova tratta comprende sei nuove stazioni ed è lunga circa 6,9 km.

La diramazione dall'esistente avviene ad est della stazione di Brignole, all'inizio dell'attuale tronchino di inversione dei treni. Qui si inseriscono due nuovi deviatoi che si distaccano dalla linea attuale, che è previsto proseguirà verso la stazione di Martinez attualmente in corso di realizzazione. La linea si sviluppa quindi lungo la Val Bisagno portandosi per un brevissimo tratto in sponda sinistra e passare poi con un'opera di scavalco del Torrente alla sponda destra. Da qui proseguirà fino alla stazione Romagnosi, subito a nord della quale il tracciato si porta di nuovo in sponda sinistra, attraversando il Torrente in corrispondenza della copertura esistente in corrispondenza dello stadio L. Ferraris, sfruttando l'ingombro delle strutture già realizzate. Da qui in poi la linea si tiene in sponda sinistra dove è prevista l'ubicazione delle stazioni Parenzo, Staglieno, Guglielmetti, San Gottardo e Molassana.

Le stazioni hanno una distanza media di circa 1,15 km e al termine della linea è previsto un tronchino necessario principalmente per il ricovero dei treni nelle ore di morbida e durante la notte.

In corrispondenza della stazione Molassana è previsto un polo intermodale, con parcheggi per auto private e stalli per l'attestazione di linee bus urbane ed extraurbane.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le verifiche relative alle opere dell'intervento in esame sono state condotte secondo quanto prescritto dalle seguenti Normative:

- L. 05/11/1972 n. 1086 – Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica.
- D.Min. Infrastrutture Min. Interni e Prot. Civile 17 gennaio 2018 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
- Circolare 21/01/19, n. 7 C.S.LL.PP. "Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle Norme Tecniche delle Costruzioni di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018".
- Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture, Parte 1-4: Azioni in generale – Azioni del vento (UNI EN 1991-1-4)
- UNI EN 206-1-2006: Calcestruzzo – "Specificazione, prestazione, produzione e conformità"
- UNI EN 11104-2016: "Calcestruzzo – Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Specificazioni complementari per l'applicazione della EN 206"

3. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

3.1 Calcestruzzo per strutture in fondazione ed elevazione (Pile)

3.1.1 Magrone di sottofondazione

Tabella 1. Classe Calcestruzzo per magrone

CLASSE C12/15	
Resistenza Caratteristica Cubica	15 MPa

3.1.2 Calcestruzzo per opere in fondazione

Tabella 2. Classe Calcestruzzo per fondazione e contro-terra

CLASSE C25/30	
Resistenza Caratteristica Cubica	30 MPa
Classe di esposizione	XC2
Rapporto acqua/cemento max	0.55
Dose minima cemento	300 kg/m3
Consistenza	S3-S4
Diametro massimo degli aggregati	30 mm
Copriferro	50 mm

3.1.3 Calcestruzzo gettato in opera per opere in elevazione

Tabella 3. Classe Calcestruzzo per opere in elevazione

CLASSE C28/35	
Resistenza Caratteristica Cubica	35 MPa
Classe di esposizione	XC3
Rapporto acqua/cemento max	0.55
Dose minima cemento	320 kg/m^3
Consistenza	S3-S4

Diametro massimo degli aggregati	30 mm
Copriferro	50 mm

3.1.4 Calcestruzzo gettato in opera per opere in elevazione

Tabella 4. Classe Calcestruzzo per opere in elevazione

CLASSE C32/40	
Resistenza Caratteristica Cubica	40 MPa
Classe di esposizione	XC4 + XD1
Rapporto acqua/cemento max	0.50
Dose minima cemento	340 kg/m^3
Consistenza	S3-S4
Diametro massimo degli aggregati	30 mm
Copriferro	45 mm

3.2 Acciaio d'armatura in barre tonde ad aderenza migliorata

Tabella 5. Classe Acciaio per barre di armature e reti elettrosaldate

B450C	
f_{ynom}	450
$f_{t,nom}$	540
Modulo elastico	210000 N/mm^2
Coefficiente di Poisson	0.3
Modulo di elasticità tang.	80769.23 N/mm^2
Peso specifico	7850.00 kg/m^3

3.3 Copriferro

Con riferimento al punto 4.1.6.1.3 delle NTC, al fine della protezione delle armature dalla corrosione il valore minimo dello strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve rispettare quanto indicato nella tabella C4.1.IV della Circolare 2.2.2019, riportata di seguito, nella quale sono distinte le tre condizioni ambientali di Tabella 4.1.III delle NTC.

Tabella 6.Copriferri minimi

			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	
Cmin	Co	ambiente	C≥Co	Cmin≤C<Co	C≥Co	Cmin≤C<Co	C≥Co	Cmin≤C<Co	C≥Co	Cmin≤C<Co
C25/30	C35/45	ordinario	15	20	20	25	25	30	30	35
C28/35	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

Ai valori riportati nella tabella vanno aggiunte le tolleranze di posa, pari a 10 mm. Si riportano di seguito i copriferri adottati, determinati in funzione della classe del cls e delle condizioni ambientali.

Tabella 7.Copriferri minimi

	AMBIENTE	COPRIFERRO MINIMO	TOLLERANZA DI POSA	COPRIFERRO NOMINALE
Struttura in Fondazione	Ordinario	50	10	40
Strutture in Elevazione	Ordinario	45	10	35

3.4 Acciaio per Carpenteria

Tabella 8. Classe Acciaio per carpentiera

S275	
f_{ynom}	275
$f_{t,nom}$	480
Modulo elastico	210000 N/mm^2
Coefficiente di Poisson	0.3
Modulo di elasticità tang.	80769.23 N/mm^2
Peso specifico	7850.00 kg/m^3
Classe di Esecuzione	EXC3

3.5 Bullonature

Tabella 9. Classe Acciaio Bullonature

CLASSE 8.8	
$f_{y,b}$	640 MPa
$f_{t,b}$	800 MPa

3.6 Saldature

Le saldature seguiranno i procedimenti omologati e qualificati secondo D.M. 17/01/2018. Le saldature effettuate in cantiere saranno applicate a completo ripristino.

Per i giunti a piena penetrazione le lamiere dovranno essere preventivamente preparate con opportuno cianfrino, prevedere graduale allargamento della saldatura, la cui larghezza dovrà essere pari a 13 volte lo spessore della lamiera, su cui viene ad intestarsi, previa sagomatura delle lamiere.

Le saldature a cordone d'angolo che uniscono due laminati di spessore t1 e t2, avranno altezza di gola maggiore dello 0.5[min(t1,t2)], e nel caso di cordone singolo pari a min(t1,t2).

Tutti i cordoni devono essere sigillati sul contorno.

4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

4.1 Inquadramento geologico, geomorfologico, idrogeologico e sismico

I lineamenti geologici/geomorfologici della valle in esame evidenziano che, dopo un primo andamento all'incirca Nord-Sud, all'altezza del Cimitero di Staglieno l'asse vallivo piega progressivamente verso Est e dopo Molassana assume definitivamente una direzione Est/Ovest fino a Bargagli.

Il confronto tra la cartografia attuale e quella storica (1851), per cui si rimanda all'elaborato di riferimento per approfondimenti, mostra lo sviluppo del tessuto insediativo nella valle e, con riferimento proprio al fondovalle, permette di individuare le modifiche di percorso subite dal corso d'acqua, i tratti rettificati e/o arginati e la parziale occupazione dell'alveo da parte proprio del tessuto urbanizzato, con formazione di rilevati e riempimenti per ricavare, tra l'altro, il sedime della viabilità lungo le sponde. Viabilità che risulta più antica, stretta e ridossata agli abitati quella in sponda destra, più recente e ampia quella in sponda sinistra, soprattutto nel tratto di media valle.

Per il dettaglio dei terreni e delle litologie interessate dall'opera proposta si rimanda al quadro geologico generale dei luoghi della Relazione Geologica in cui è prodotto uno stralcio della Carta Geologica d'Italia, Foglio 213-230 Genova ed uno stralcio della Carta Geologica del Piano Urbanistico Comunale del Comune di Genova, in cui, oltre all'indicazione delle formazioni geologiche presenti a substrato (*Argille di Montoggio, Formazione dei calcari di Monte Antola e Argille di Ortovero*), sono

riportati i vari depositi alluvionali quaternari, i principali corpi detritici ed i riporti antropici di particolare estensione e rilevanza.

Le valutazioni in merito alle caratteristiche idrogeologiche dei terreni presenti nell'area del bacino del Torrente Bisagno sono generali e indicative poiché dedotte dall'esame della permeabilità relativa delle diverse litologie descritte, come illustrato sulla Tavola MGE1PFLVGEOCOMT00300_A, carta idrogeologica, estratta dal vigente PUC del Comune di Genova. Per quanto riguarda le formazioni rocciose del substrato si distinguono:

- i calcari, permeabili per fratturazione e fessurazione e localmente per carsismo;
- le argilliti, da semipermeabili a impermeabili se in condizioni d'integrità, possono ammettere circolazione idrica al loro interno in associazione ai sistemi di fratturazione;
- le argille marnose plioceniche, dotate di scarsa o nulla permeabilità per porosità. Ammettono debole circolazione idrica in corrispondenza dei livelli sabbiosi intercalati.

Per quanto riguarda invece la normativa regionale e gli strumenti di pianificazione territoriale attinenti alle tematiche geologiche l.s., sono stati presi in considerazione:

- il Piano di Bacino stralcio per l'assetto idrogeologico del Torrente Bisagno, approvato con Delibera del Consiglio Provinciale n. 62 del 04/12/2001, comprese le successive modifiche fino all'attuale vigenza. Il riferimento è solo alla suscettività al dissesto delle aree interessate, mentre per le tematiche idrauliche si rimanda al contributo specialistico di settore.
- P.U.C. del Comune di Genova, approvato con D.D. n. 2015/118.0.0/18 ed entrato in vigore in data 03/12/15, con recepimento della Pianificazione di Bacino fino al 31/12/19. Tale Piano è stato preso come riferimento per gli aspetti relativi a: microzonazione sismica di primo livello, zonizzazione e suscettività d'uso, norme geologiche di attuazione e cartografia di base geologica e geomorfologica.
- D.G.R. Regione Liguria 216/2017 Aggiornamento classificazione sismica del territorio della Regione Liguria.
- D.G.R. n. 507 del 21/06/19 adozione nuovo reticolo idrografico regionale.

Si precisa, inoltre, che:

- la zona esaminata non è sottoposta a vincolo idrogeologico, come sancito dall'art. 5 ter delle Norme di Attuazione del Piano di Bacino stralcio del T. Bisagno, per il quale il vincolo è applicato, ai sensi dell'art. 34 della l.r. 4/1999 e s.m.i., sulle aree mappate in colore verde della "Carta dei principali vincoli territoriali" prodotta, a stralcio, in ALLEGATO 1;
- il tracciato interferisce con i tratti tombinati di numerosi corsi d'acqua affluenti del T. Bisagno e appartenenti al reticolo idrografico regionale adottato con D.G.R. n. 507 del 21.06.2019 (ALLEGATO 2). Sono altresì intersecati i tombini di altri rivi che sfociano nel T. Bisagno e che, pur non inseriti nel reticolo regionale, appartengono comunque al reticolo minuto. Il riferimento normativo per risolvere le criticità poste dalle intersezioni è il Regolamento Regionale n. 3/2011, come modificato dal R.R. 1/2016.

4.2 Parametri Geotecnici per le opere di Fondazione

I parametri Geotecnici individuati nella Relazione Geotecnica allegata al presente progetto, definiscono per l'area in questione i seguenti parametri:

Unità	γ_n [kN/m^3]		E'_{op} [MPa]		E_{ed} [MPa]		φ [°]		c [kPa]		c_u [kPa]	
	min	med	min	med	min	med	min	med	min	med	min	med
UG1	17,0	18,0	10	15	-	-	30	32	-	-	-	-
UG5	16,0	18,0	38	40	-	-	30	35	-	-	-	-
UG6	16,0	17,0	-	-	7,0	8,5	-	-	30	40	40,0	100,0
UG7	17,0	18,0	4	15	-	-	30	32	-	-	-	-
UG8	18,5	20,1	-	-	-	12,8	-	-	-	90	40,5	127,1

Tabella: Caratteristiche di progetto dei terreni sciolti

Gli edifici della zona Deposito trasferiranno le azioni al terreno attraverso fondazioni di tipo superficiale. Al fine di modellare il comportamento del terreno al di sotto delle fondazioni e poter calcolare le pressioni di contatto, verrà utilizzata un modellazione alla Winkler, il cui coefficiente viene stimato tramite la relazione suggerita dal Bowels:

$$k_w = 40\ Q_{lim}$$

4.1 Classificazione del Terreno ai fini sismici

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale.

Per la definizione dell'azione sismica si può fare riferimento a un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione delle categorie di sottosuolo di riferimento in accordo a quanto indicato nel § 3.2.2 delle Norme Tecniche:

Categoria A: Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di Vs,30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.

Categoria B: Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT,30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu,30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Categoria C: Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero 15 < NSPT,30 < 50 nei terreni a grana grossa e 70 < cu,30 < 250 kPa nei terreni a grana fina).

Categoria D: Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento

delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 inferiori a 180 m/s (ovvero NSPT,30 < 15 nei terreni a grana grossa e cu,30 < 70 kPa nei terreni a grana fina).

Categoria E: Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con Vs > 800 m/s).

Categoria S1: Depositi di terreni caratterizzati da valori di Vs,30 inferiori a 100 m/s (ovvero 10 < cu,30 < 20 kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.

Categoria S2: Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

In base alla stratigrafia considerata e ai dati delle prove disponibili indicati nelle indagini geologiche, in questa fase di progettazione si assume, che i terreni di progetto possono essere definiti appartenenti a terreni di Categoria **C**.

5. VITA NOMINALE E CLASSE D'USO

5.1 Vita Nominale

La vita nominale di un'opera strutturale è intesa come il numero di anni nei quali la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve poter essere usata per lo scopo al quale è destinata.

Il progetto del nuovo Deposito è un'opera infrastrutturale di dimensioni contenute e di importanza normale, appartenendo dunque al Tipo 2 - Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali, e dighe di dimensioni contenute o di importanza non strategica.

	TIPI DI COSTRUZIONE	Vita Nominale V_N (in anni)
1	Opere provvisorie – Opere provvisionali - Strutture in fase costruttiva[1]	≤ 10
2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	≥ 50
3	Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	≥ 100

Figura 1. Tabella 2.4.I D.M. 17.01.2018

Il tipo di costruzione 2 prevede una Vita Nominale VN ≥ 50 anni.

5.2 Classe d'Uso

La classe d'uso dell'opera individua il grado di prestazione atteso dalla struttura in presenza di azione sismica, in riferimento alle conseguenze di un'interruzione di operatività o di un eventuale collasso. Nella fase di progetto questo concetto si traduce nell'applicazione di azioni tanto più gravose, quanto più la struttura risulta importante in termini di sicurezza collettiva e pubblico interesse. La Normativa suddivide gli edifici in quattro categorie e l'edificio in oggetto rientra in Classe III:

- Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi.

Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.

Classe II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso *III* o in Classe d'uso *IV*, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso *IV*. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

Classe IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

Figura 2. §2.4.2 D.M. 17.01.2018

Il valore del coefficiente d'uso C_U è definito al variare della classe d'uso e vale 1.5.

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE C_U	0.7	1.0	1.5	2.0

Figura 3. Tabella 2.4.II D.M. 17.01.2018

5.3 Periodo di riferimento per l'azione sismica

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad una vita di riferimento V_R che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale V_N per il coefficiente d'uso C_U. Tale coefficiente è funzione della classe d'uso e nel caso specifico si assume un valore pari a 1.5.

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

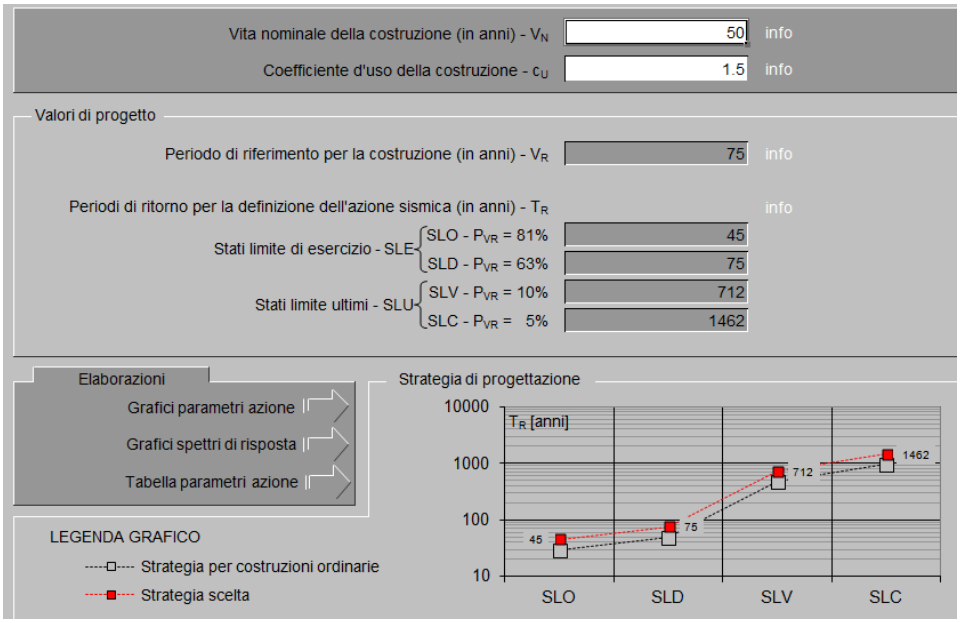
Fissata la vita di riferimento V_R, i due parametri T_R e P_{VR} sono immediatamente esprimibili, l'uno in funzione dell'altro, mediante l'espressione:

$$T_R = -\frac{V_R}{\ln\left(1 - P_{V_R}\right)}$$

Le probabilità di superamento P_{VR} nel periodo di riferimento V_R, cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente, è pari all'83% nel caso di stato limite di operatività SLO, 63% nel caso dello stato limite di esercizio SLD mentre è pari al 10% nel caso dello stato limite ultimo SLV.

Tabella 3.2.I – *Probabilità di superamento* P_{V_R} *al variare dello stato limite considerato*

Stati Limite		P_{V_R} : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V_R
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%



Per il sito in esame, in base ai parametri precedentemente adottati, il periodo T_R in corrispondenza dello stato limite ultimo SLV è pari a T_{RSLV} = 712 anni, in corrispondenza dello stato limite ultimo SLD è pari a T_{RSLD} = 75 anni e SLO è pari T_{RSLO} = 45 anni

Le strutture di progetto avranno quindi i seguenti parametri sismici: vita nominale V_N =50

periodo di riferimento pari a V_R = 150

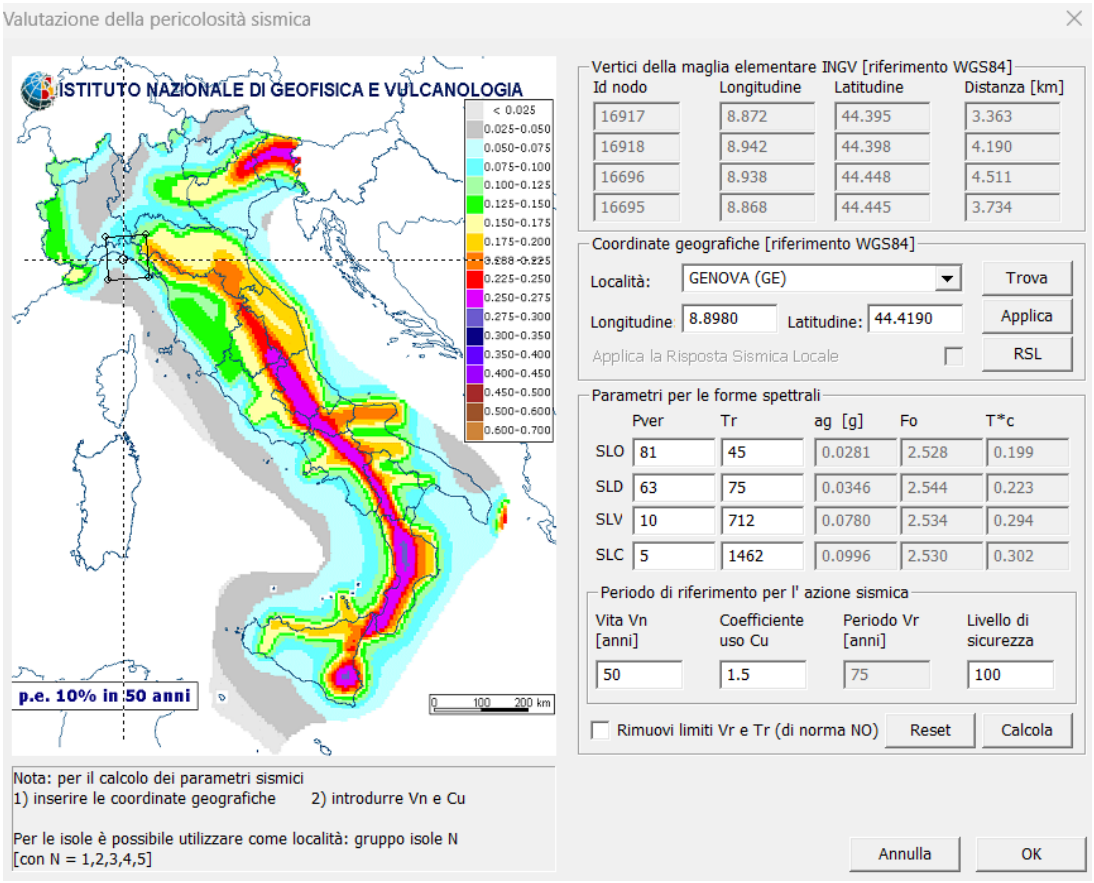
il periodo T_R in corrispondenza dello SLV sarà pari a T_R = 712 anni il periodo T_R in corrispondenza dello SLD sarà pari a T_R = 75 anni il periodo TR in corrispondenza dello SLO sarà pari a T_R = 75 anni.

6. AZIONE SISMICA

6.1 Parametri di Pericolisità Sismica

La valutazione dei parametri di pericolosità sismica, che ai sensi del D.M. 17-01-2018, costituiscono il dato base per la determinazione delle azioni sismiche di progetto su una costruzione (forme spettrali e/o forze inerziali) dipendono, come già in parte anticipato in precedenza, dalla localizzazione

geografica del sito, dalle caratteristiche della costruzione (Periodo di riferimento per valutazione azione sismica / VR) oltre che dallo Stato Limite di riferimento/Periodo di ritorno dell'azione sismica.



6.1 Spettri di Progetto

6.1.1 Fattore di struttura

Come già precedentemente accennato agli stati limite ultimi le capacità dissipative delle strutture possono essere considerate attraverso una riduzione delle forze elastiche dovute al sisma, tenendo conto in modo semplificato della capacità dissipativa anelastica della struttura, tale aspetto è tenuto in conto riducendo gli spettri di risposta con il fattore di struttura q.

Calcolo del fattore di struttura in direzione X e Y

La struttura è stata considerata **non dissipativa**, pertanto il valore del fattore di struttura è pari a:

Fattore di struttura sisma orizzontale in direzione x e y: **q = 1.00** (struttura in campo elastico).

6.1.2 Azioni Sismiche di Progetto

Interpolando i valori rispetto ai tempi di ritorno per le azioni previste nel Comune di Genova si hanno i seguenti valori:

SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T_C^* [s]
SLO	45	0.030	2.527	0.206
SLD	75	0.037	2.547	0.227
SLV	712	0.086	2.517	0.288
SLC	1462	0.111	2.501	0.295

- Per lo SLV (stato limite di salvaguardia della vita umana), per il sito in esame si ha:
  - Tr = 712 anni Periodo di ritorno
  - ag = 0.086 g Accelerazione orizzontale massima su sito di riferimento rigido
  - F0 = 2.517 Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro orizzontale

La risposta sismica locale in questa fase progettuale non viene presa in conto, pertanto, verranno adottati gli spettri suggeriti dalla normativa.

Si riportano gli spettri adottati:

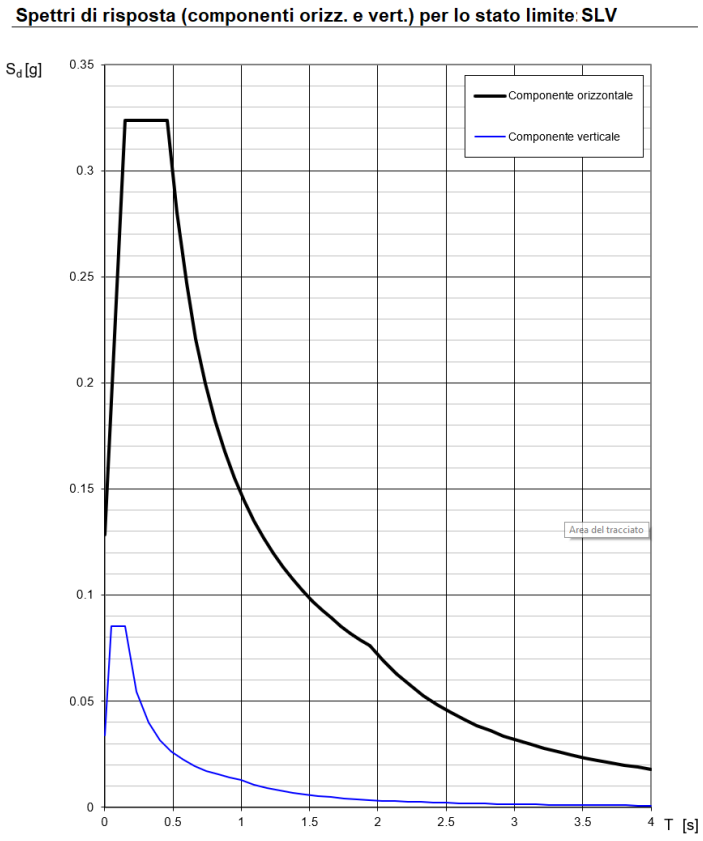


Figura 4. Spettro SLV

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

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_g	0.086 g
F_o	2.517
T_C^*	0.288 s
S_S	1.500
C_C	1.583
S_T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti

S	1.500
η	1.000
T_B	0.152 s
T_C	0.456 s
T_D	1.943 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_S \cdot S_T$$ (NTC-08 Eq. 3.2.5)

$$\eta = \sqrt{10/(5+\xi)} \geq 0{,}55;\ \eta = 1/q$$ (NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5)

$$T_B = T_C / 3$$ (NTC-07 Eq. 3.2.8)

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

$$T_D = 4{,}0 \cdot a_g / g + 1{,}6$$ (NTC-07 Eq. 3.2.9)

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

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o}\left(1 - \frac{T}{T_B}\right)\right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C}{T}\right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2}\right)$$

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	0.129
T_B	0.152	0.324
T_C	0.456	0.324
	0.527	0.280
	0.598	0.247
	0.669	0.221
	0.739	0.200
	0.810	0.182
	0.881	0.168
	0.952	0.155
	1.023	0.144
	1.093	0.135
	1.164	0.127
	1.235	0.120
	1.306	0.113
	1.377	0.107
	1.447	0.102
	1.518	0.097
	1.589	0.093
	1.660	0.089
	1.730	0.085
	1.801	0.082
	1.872	0.079
T_D	1.943	0.076
	2.041	0.069
	2.139	0.063
	2.237	0.057
	2.335	0.053
	2.433	0.048
	2.531	0.045
	2.629	0.042
	2.726	0.039
	2.824	0.036
	2.922	0.034
	3.020	0.031
	3.118	0.029
	3.216	0.028
	3.314	0.026
	3.412	0.025
	3.510	0.023
	3.608	0.022
	3.706	0.021
	3.804	0.020
	3.902	0.019
	4.000	0.018

Figura 5. Parametri sismici SLV

7. STAZIONI - DESCRIZIONE GENERALE

La linea prevede sei nuove stazioni, anziché sette come nel progetto posto a base gara, per via delle indicazioni, ricevute dalla Stazione Appaltante, di accorpare Adriatico e Bligny in un'unica stazione mediana tra le due. Pertanto, le stazioni incluse nel progetto sono:

- Romagnosi;
- Parenzo;
- Staglieno;
- Guglielmetti;
- San Gottardo;
- Molassana.

Le stazioni presentano le banchine e gli accessi sul lato argine della carreggiata stradale, mentre i locali tecnici sono posti sul lato opposto della strada, ad una distanza maggiore dei 10 m dall'alveo.

7.1 Funzionale

La stazione è composta da un corpo a banchina centrale di lunghezza pari a 80 m.

Il piano banchine posizionato a quota +9,80 m, che viene sorretto da una struttura reticolare metallica appoggiata su pile disposte lungo l'argine del torrente.

L'accesso alle banchine avviene lato argine direttamente dal livello strada attraverso un sistema di scale fisse di larghezza netta pari a 2,00 m e di ascensori con cabine da 1,80 m x 2,10 m. Per ragioni idrauliche legate alla vicinanza al Torrente Bisagno, la quota di accesso alle scale e agli ascensori è stata prevista a +1 m dal piano strada. I locali tecnici della stazione sono collocati in un edificio separato con accessi dedicati, posto dal lato opposto della strada ad una distanza superiore ai 10 m dall'alveo. La stazione di Parenzo è l'unica che prevede i locali tecnici interrati al di sotto della sede stradale; questa presenta dei componenti emergenti (botola, griglie, scale di accesso), che mantengono la quota rialzata di 1 m rispetto al piano stradale.

Le banchine, che presentano una larghezza di 7,80 m, hanno parapetti laterali ed una copertura con struttura in acciaio sovrastata da pannelli fotovoltaici, che lasciano scoperta parte della zona dei binari.

7.2 Strutture

In corrispondenza di tutte le stazioni della linea la struttura dell'impalcato non è più realizzata con la sezione tipologica ad U prevista lungo le intertratte, ma si hanno una serie di sezioni variabili, che portano l'interasse dei binari da quello minimo in linea a quello massimo di 10,2 m presente in stazione con la banchina centrale.

Le pile, sebbene di forma uguale a quelle presenti lungo la linea (sezione circolare, con diametro però pari a 2m, dalla testa fino al piano strada e dal piano strada fino al plinto di fondazione composte da una sezione circolare e un setto posto lato torrente), sono poste a un interasse pari a 16m e sono sormontate da un pulvino con dimensioni maggiori rispetto a quelli presenti lungo la linea per poter accogliere l'impalcato più largo.

Subito a valle dello sfiocco, in corrispondenza del quale la linea si porta da singolo a doppio binario, l'impalcato è costituito dal viadotto tipologico previsto per la sezione a doppio binario. A seguire è prevista una campata speciale che accoglie la fase di diramazione delle due linee, che richiede un graduale allargamento della sede. Quando le due linee sono sufficientemente distanti tra loro la sezione strutturale è composta da due viadotti a singolo binario posti esternamente e una fascia centrale costituita da una struttura reticolare in acciaio. La parte centrale fornisce anche il supporto alla banchina e alle risalite dal piano stradale, costituite, per ogni stazione, da 4 ascensori e tre scale fisse in acciaio.

Infine, sono previste delle centine che si sviluppano trasversalmente da un'estremità all'altra della stazione, che fungono da supporto alla linea di contatto dei rotabili, ai pannelli fotovoltaici e agli elementi di copertura a protezione dei passeggeri dagli agenti atmosferici.

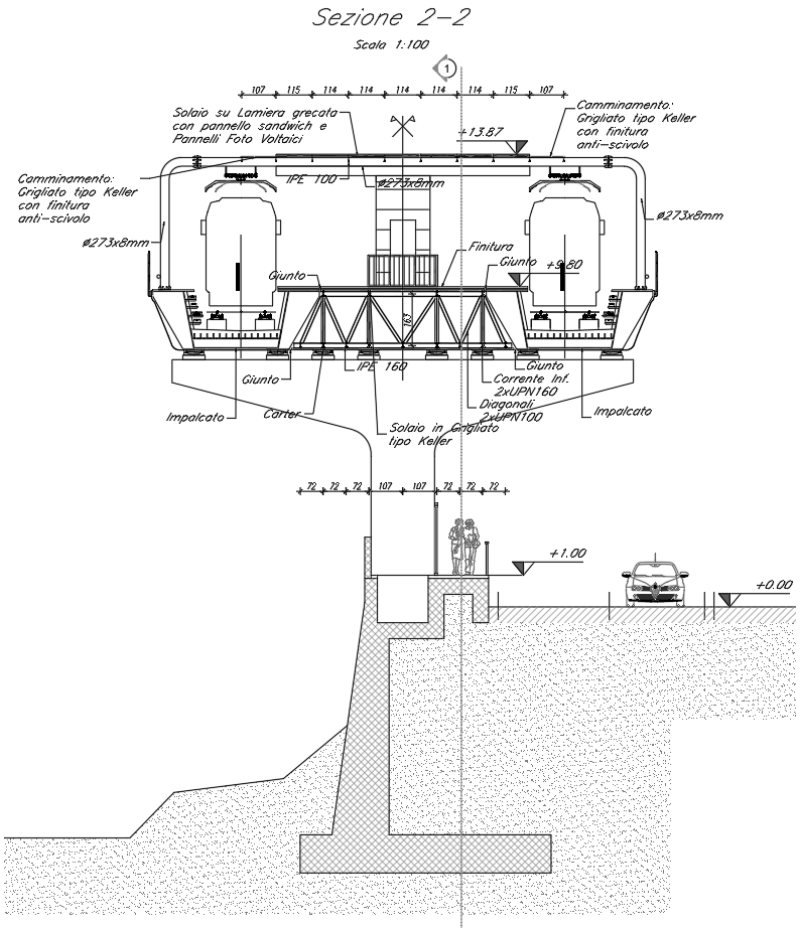


Figura 6. Sezione Stazione

I locali tecnici della stazione sono posizionati in un edificio in calcestruzzo separato, che solo nel caso della stazione di Parenzo è previsto sia interrato sotto la carreggiata stradale.

8. STAZIONE OPERE DI BANCHINA-PENSILINA-SCALE DI ACCESSO

8.1 Descrizione opere

8.1.1 Descrizione dell'Opere di Banchina

La banchina, come già accennato, sarà realizzata tramite una struttura reticolare metallica tra pila e pila in affiancamento ai viadotti. Lo sviluppo planimetrico della banchina è a forma di fuso. Le travi reticolari hanno un'altezza di 2.00 m, e sono composta da correnti inferiori e superiore di sezione UPN 160. I diagonali ed i pontoni, hanno invece una sezione UPN 100. Sono disposte 4 Travi principali che vanno da pila a pila con una luce compresa tra i 16 e 17 m asse pila. Le travi reticolari principali hanno interasse variabile compreso tra 1.61 m e 2.14 m. In aggiunta a queste sono presenti delle travi reticolari secondarie con interasse 2.00 m, che sosterranno gli aggetti laterali della banchina e il contro-soffitto inferiore. Sono presenti, inoltre, delle travature secondari di sezione IPE 160 a sostegno del conto-soffitto inferiore.

Il solaio è realizzato tramite grigliato Keller in appoggio su cui è poggiato il pavimento flottante di finitura.

La banchina sarà giuntata lungo i lati a contatto con i viadotti, e tra pila e pila.

8.1.2 Descrizione della Struttura della Scala

La scala di accesso alla banchina dovrà colmare la differenza di quota tra il piano stradale e la banchina di circa 9.80m. La scala è costituita da tre rampe, di cui l'ultima è intervallata da un pianerottolo.

La scala è realizzata tramite cosciali UPN tra i quali sono fissati i gradini in grigliato Keller. I cosciali poggiano su travi a sbalzo di tipo HEA 300 che sono ancorate ad una fila di pilastri centrali sempre in HEA 300. All'arrivo in quota la scala è sorretta da due montanti, sempre di sezione HEA 300, ancorati dal pulvino.

8.1.3 Descrizione della Struttura della Pensiina della Banchina

La Pensilina della banchina è realizzata con una struttura metallica composta da pilastri e travi di tipo tubolare con diametro 273x8mm. I portali son posti ad un interasse di 2.73 m, e sono costituiti da un doppio pilastro, su cui poi partono gli arcarecci di sezione IPE 100, che sosterranno una lamiera grecata su cui è poggiato un pannello sandwich che funge da guida per i pannelli fotovoltaici.

8.2 ANALISI DEI CARICHI

Le condizioni elementari di carico sono cumulate secondo combinazioni tali da risultare le più sfavorevoli ai fini delle singole verifiche, determinando quindi le azioni di calcolo da utilizzare per le verifiche allo Stato Limite Ultimo (SLU) e allo Stato Limite di Esercizio (SLE).

- Le condizioni elementari di carico sono:
- peso proprio delle strutture;
- carichi permanenti non strutturali;
- carichi accidentali;
- azioni della neve;
- azioni del vento;
- azioni della temperatura;
- azione sismica.

8.2.1 Peso Proprio Strutture

8.2.1.1 Peso Proprio Acciaio

I pesi propri degli elementi strutturali inseriti nei modelli di calcolo sono autodeterminati dal programma, in funzione delle dimensioni e del peso specifico del materiale:

- $\gamma_{acciaio} = 78.5\ kN/m^3$

8.2.1.2 Peso Proprio Controsoffitto Banchina

Tabella 10. Carichi Solaio Controsoffitto Banchina

DESCRIZIONE CARICO	TIPOLOGIA CARICO	UNITA' DI MISURA
		daN/m²
Controsoffitto	g_perm	20
Totale carico permanente	Gk	20

8.2.1.3 Peso Proprio Solaio Banchina

Tabella 11. Carichi Solaio Banchina

DESCRIZIONE CARICO	TIPOLOGIA CARICO	UNITA' DI MISURA
		daN/m²
Grigliato Keller	g_perm	50
Totale carico permanente	Gk	50

8.2.1.4 Peso Proprio Pensilina

Tabella 12. Carichi Pensilina

DESCRIZIONE CARICO	TIPOLOGIA CARICO	UNITA' DI MISURA
		daN/m^2
Lamiera Grecata	g_perm	2
Totale carico permanente	Gk	2

8.2.1.5 Peso Proprio Gradino Scala

Tabella 13. Carichi Gradino Scala

DESCRIZIONE CARICO	TIPOLOGIA CARICO	UNITA' DI MISURA
		daN/m^2
Gradino in Keller	g_perm	50
Totale carico permanente	Gk	50

8.2.2 Carichi Permanenti Portati

8.2.2.1 Peso Permanente portato Controsoffitto Banchina

Tabella 14. Carichi Controsoffitto Banchina

DESCRIZIONE CARICO	TIPOLOGIA CARICO	UNITA' DI MISURA
		daN/m^2
Impianti e varie	g_perm	80
Totale carico permanente portato	Gk	80

8.2.2.2 Peso Permanente portato Solaio Banchina

Tabella 15. Carichi Solaio Banchina

DESCRIZIONE CARICO	TIPOLOGIA CARICO	UNITA' DI MISURA
		daN/m^2
Pavimento Flottante	g_perm	420

Totale carico permanente	Gk	420

8.2.2.3 *Peso Permanente portato Pensilina*

Tabella 16. Carichi Pensilina

DESCRIZIONE CARICO	TIPOLOGIA CARICO	UNITA' DI MISURA
		daN/m^2
Pannello Sandwich + Pannello Fotovoltaico	g_perm	28
Totale carico permanente	Gk	28

8.2.3 Sovraccarichi Variabili

8.2.3.1 *Sovraccarichi Variabili Solaio Banchina*

Tabella 17. Carichi Solaio Banchina

DESCRIZIONE CARICO	TIPOLOGIA CARICO	UNITA' DI MISURA
		daN/m^2
Sovraccarico accidentale cat. C	Qk	300

8.2.3.2 *Sovraccarichi Variabili Scala*

Tabella 18. Carichi Solaio Bachina

DESCRIZIONE CARICO	TIPOLOGIA CARICO	UNITA' DI MISURA
		daN/m^2/daN
Sovraccarico accidentale cat. C (carico d'area)	Qk	400
Sovraccarico accidentale cat. C (carico lineare)	Qk	100

8.2.3.3 Sovraccarichi Variabili Pensilina

Tabella 19. Carichi Solaio Copertura Stazione

DESCRIZIONE CARICO	TIPOLOGIA CARICO	UNITA' DI MISURA
		daN/m^2
Sovraccarico accidentale cat. H	Qk	50

8.2.4 Azione della Neve

Zona Neve = II

Periodo di ritorno, Tr = 75 anni

Ctr = [(1 - ν (61/2/ π) ln[-ln(1-1/Tr) + 0.57722]) / (1 + 2.5923ν)] = 1.07

Ce (coeff. di esposizione al vento) = 0.90

Valore caratteristico del carico al suolo = qsk Ce Ctr = 97 daN/mq

Copertura ad una falda:

Angolo di inclinazione della falda α = 0.0°

- Copertura piana W = 10.0 m, L = 50.0 m => Lc = 18.0, Cef = 1.000

μ1 = 0.80 => Q1 = 77 daN/mq

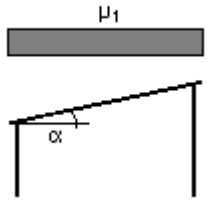
Copertura ad una falda:

Angolo di inclinazione della falda a = 0.0°

- Copertura piana W = 15.0 m, L = 80.0 m => Lc = 27.2, Cef = 1.000

m1 = 0.80 => Q1 = 52 daN/mq

Schema di carico:



8.2.5 Azione del Vento

Zona vento = 7

Velocità base della zona, Vb.o = 28 m/s (Tab. 3.3.I)

Altitudine base della zona, Ao = 1000 m (Tab. 3.3.I)

Altitudine del sito, As = 19 m

Velocità di riferimento, Vb = 28.00 m/s (Vb = Vb.o per As ≤ Ao)

Periodo di ritorno, Tr = 75 anni

Cr = 0,65 (1 - 0,138 ln(-ln(1-1/Tr))) = 1.037 (CNR-DT 207 R1/2018)

Velocità riferita al periodo di ritorno di progetto, Vr = Vb Cr = 29.03 m/s

Classe di rugosità del terreno: A

[Aree urbane con almeno il 15% della superficie coperta da edifici la cui altezza media superi 15 m]

Esposizione: Cat. IV - Zone costiere ed entroterra

(Kr = 0.22; Zo = 0.30 m; Zmin = 8 m)

Pressione cinetica di riferimento, qb = 53 daN/mq

Coefficiente dinamico, Cd = 1.00

Coefficiente di esposizione, Ce = 2.02

Coefficiente di esposizione topografica, Ct = 1.00

Altezza dell'edificio, h = 14.00 m

Pressione del vento, p = qb Ce Cd = 106 daN/mq

8.2.5.1 Azione del Vento agente sulla pensilina

L'azione del vento verrà calcolata seguendo le indicazioni del cap 3.3 del DM 17/01/2018 e del cap. C3.3 della Circolare 2019.

L'azione del vento verrà amplificata di un fattore α_r (C3.3.2) al fine di considerare un periodo di ritorno T_r di 75 anni.

Per quanto riguarda inoltre le falde della pensilina, avendo queste una doppia falda inclinata ma con un valore del 1%, verrà considerata come piana, e pertanto il valore del coefficiente c_p sarà calcolato secondo la C3.3.8.2.1, avendo considerato le ostruzioni al di sotto della stessa pari a 1. Di conseguenza il fattore preso in considerazione sarà 1.4

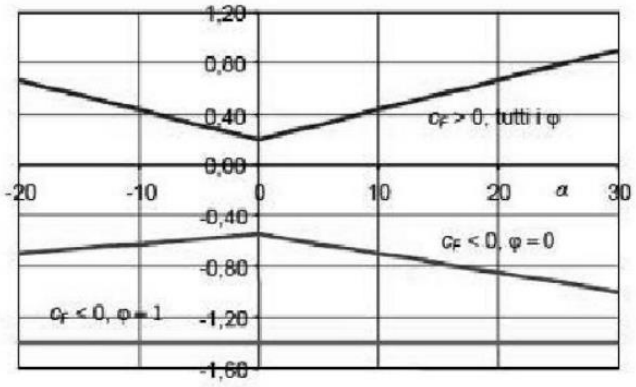


Figura C3.3.23 - *Coefficienti di pressione complessiva per tettoie a falda doppia*

Pressione del vento, p_{cp} = p Cp = 148.4 daN/mq

8.2.5.2 Azione del Vento da Passaggio di Convogli

L'azione del vento dovuta alle pressioni e depressioni create dal passaggio dei treni viene calcolata in accordo di quanto previsto dal 5.2.2.6.2, essendo la distanza delle pensiline della banchina del binario posta ad una distanza inferiore a 2 m.

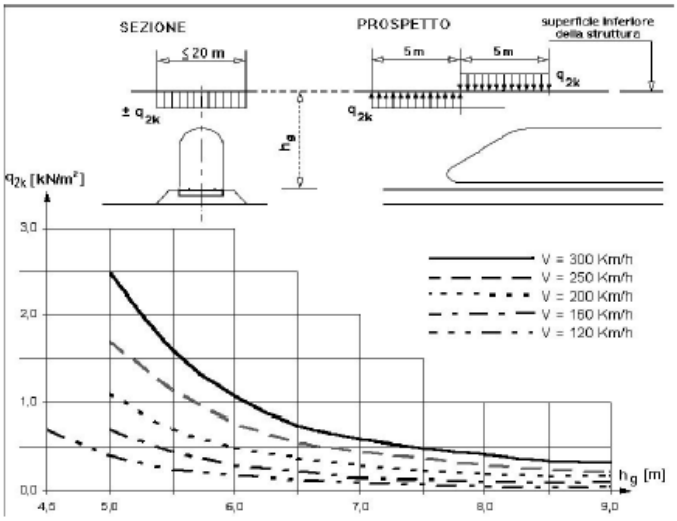


Fig. 5.2.9 - *Valori caratteristici delle azioni q_{2k} per superfici orizzontali al di sopra del binario*

La velocità di riferimento dei convogli è pari a 70 km/h, si assume il valore minimo di V=120 kmh da cui qk2 = 0.75kN/m^2, che andrà sommato a quello relativo al vento naturale

Il valore così trovato verrà applicato per una distanza dall'asse del binario di 4.6 m, secondo lo schema di depressione e pressione illustrato precedentemente. Essendo presente anche un secondo binario, le azioni scaturite dal passaggio simultaneo di due convogli in senso opposto, vanno sommate.

8.2.5.3 Variazioni Termiche

In conformità a quanto prescritto dalla Normativa Italiana si adottano i seguenti valori di variazione termica, applicabili a strutture protette:

Zona: II

- T min = -8.11° [NTC 3.5.3]
- T max = 41.96° [NTC 3.5.4]

8.2.6 Azione Sismica

8.2.6.1 Fattore di Struttura Banchina

Calcolo dei fattori di comportamento secondo il D.M. 17/01/2018

In favore di sicurezza la struttura viene progettata con non dissipativa.

Fattori di comportamento utilizzati

q SLU x 1.00

q SLU y 1.00

q SLU z 1.50

8.2.6.2 Fattore di Struttura Pensilina

Calcolo dei fattori di comportamento secondo il D.M. 17/01/2018

In favore di sicurezza la struttura viene progettata con non dissipativa.

Fattori di comportamento utilizzati

q SLU x 1.00

q SLU y 1.00

q SLU z 1.50

8.3 Considerazioni Generali sul Modello di Carico

Il sistema costruttivo che caratterizza la banchina è costituito da travi reticolari, dove gli elementi diagonali con funzioni di controvento verranno modellati tramite elementi asta, le travi reticolare vengono considerate in semplice appoggio alle estremità. Nella pensilina, invece tutte le sezioni verranno realizzate con elementi di tipo beam, dove gli arcarecci presenteranno dei vincoli di cerniera alle estremità, mentre i portali saranno considerati incastrai al piede. La scala viene realizzata con elementi di tipo beam, i cui pilastri vengono considerati incastrati al piede così come le travi principali a sbalzo vengono modellate con incastro sul pilastro, i cosciali sono invece elementi continui in semplice appoggio sulle travi principali.

Lo step del lavoro relativo al calcolo computazionale e alla definizione dell'output, in termini di caratteristiche di sollecitazione e deformazioni per i vari elementi strutturali, prevede un approccio preliminare basato sulla modellazione della struttura attraverso un processo di discretizzazione agli elementi finiti facendo riferimento ad un modello elastico. Il modello è stato realizzato ed analizzato con l'ausilio del programma di calcolo ProSap della 2si. Gli elementi strutturali, travi e pilastri in elevazione, sono stati schematizzati mediante elementi monodimensionali tipo beam. Mentre solette di fondazione e setti attraverso elementi di tipo shell. Essi presentano caratteristiche geometriche e meccaniche in accordo con le proprietà reali dei materiali e delle sezioni che li rappresentano. Ciascuna asta è stata posizionata in corrispondenza dell'asse baricentrico degli elementi strutturali.

L'interazione tra terreno e struttura è stata studiata ipotizzando un comportamento elastico del terreno. L'intera struttura è poggiata a terra su un letto di molle alla Winkler la cui rigidezza viene assegnata per unità di area di elemento.

Il coefficiente di fondazione (Winkler) è esposto nel capitolo dedicato agli elementi di fondazione.

L'analisi degli effetti dovuti all'azione sismica prevede la definizione delle masse strutturali partecipanti all'eccitazione dinamica dovuta al sisma. Pertanto, nel modello le masse strutturali coincidono con i carichi caratteristici permanenti strutturali e non strutturali (i carichi di esercizio dovuti alla manutenzione sono trascurati).

La presenza dei solai è stata modellata mediante un'area di carico, che oltre a distribuire uniformemente i carichi, si comporta secondo la rigidezza derivante dalla sua sezione. L'assegnazione

dei carichi alle travi è stata effettuata sulla base della tessitura dei solai secondo il criterio della larghezza d'influenza. Agli elementi in elevazione è stato assegnato un carico termico, pari a quello riportato nell'analisi dei carichi, nonché il carico derivante dal ritiro.

8.3.1 Combinazioni di Carico

	G1	G1	G2	Q	Qn	SLV Ed 0° e+	SLV Ed 0° e-	SLV Ed 90° e+	SLV Ed 90° e-	SLD Ed 0° e+	SLD Ed 0° e-	SLD Ed 90° e+	SLD Ed 90° e-	SLO Ed 0° e+	SLO Ed 0° e-	SLO Ed 90° e+	SLO Ed 90° e-	ΔT	Ritiro
Comb. SLU A1 1	1.3	1.3	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.9	1.3
Comb. SLU A1 2	1.3	1.3	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.9	1.3
Comb. SLU A1 3	1.3	1.3	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.3
Comb. SLU A1 4	1.3	1.3	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.3
Comb. SLU A1 5	1.3	1.3	1.5	0	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.9	1.3
Comb. SLU A1 6	1.3	1.3	1.5	0	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.9	1.3
Comb. SLU A1 7	1.3	1.3	1.5	0	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.3
Comb. SLU A1 8	1.3	1.3	1.5	0	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.3
Comb. SLU A1 9	1.3	1.3	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.9	1.3
Comb. SLU A1 10	1.3	1.3	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.9	1.3
Comb. SLU A1 11	1.3	1.3	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.3
Comb. SLU A1 12	1.3	1.3	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.3
Comb. SLU A1 13	1.3	1.3	1.5	1.5	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.9	1.3
Comb. SLU A1 14	1.3	1.3	1.5	1.5	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.9	1.3
Comb. SLU A1 15	1.3	1.3	1.5	1.5	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.3
Comb. SLU A1 16	1.3	1.3	1.5	1.5	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.3
Comb. SLU A1 17	1	1	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.9	1.3
Comb. SLU A1 18	1	1	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.9	1.3
Comb. SLU A1 19	1	1	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.3
Comb. SLU A1 20	1	1	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.3
Comb. SLU A1 21	1	1	0.8	0	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.9	1.3
Comb. SLU A1 22	1	1	0.8	0	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.9	1.3
Comb. SLU A1 23	1	1	0.8	0	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.3
Comb. SLU A1 24	1	1	0.8	0	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.3
Comb. SLU A1 25	1	1	0.8	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.9	1.3
Comb. SLU A1 26	1	1	0.8	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.9	1.3
Comb. SLU A1 27	1	1	0.8	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.3
Comb. SLU A1 28	1	1	0.8	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.3
Comb. SLU A1 29	1	1	0.8	1.5	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.9	1.3
Comb. SLU A1 30	1	1	0.8	1.5	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.9	1.3
Comb. SLU A1 31	1	1	0.8	1.5	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.3
Comb. SLU A1 32	1	1	0.8	1.5	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.3
Comb. SLU A1 33	1.3	1.3	1.5	0	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.9	1.3
Comb. SLU A1 34	1.3	1.3	1.5	0	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.9	1.3

Comb. SLU A1 35	1.3	1.3	1.5	0	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.3
Comb. SLU A1 36	1.3	1.3	1.5	0	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.3
Comb. SLU A1 37	1.3	1.3	1.5	1.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.9	1.3
Comb. SLU A1 38	1.3	1.3	1.5	1.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.9	1.3
Comb. SLU A1 39	1.3	1.3	1.5	1.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.3
Comb. SLU A1 40	1.3	1.3	1.5	1.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.3
Comb. SLU A1 41	1.3	1.3	1.5	1.05	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.9	1.3
Comb. SLU A1 42	1.3	1.3	1.5	1.05	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.9	1.3
Comb. SLU A1 43	1.3	1.3	1.5	1.05	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.3
Comb. SLU A1 44	1.3	1.3	1.5	1.05	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.3
Comb. SLU A1 45	1	1	0.8	0	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.9	1.3
Comb. SLU A1 46	1	1	0.8	0	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.9	1.3
Comb. SLU A1 47	1	1	0.8	0	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.3
Comb. SLU A1 48	1	1	0.8	0	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.3
Comb. SLU A1 49	1	1	0.8	1.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.9	1.3
Comb. SLU A1 50	1	1	0.8	1.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.9	1.3
Comb. SLU A1 51	1	1	0.8	1.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.3
Comb. SLU A1 52	1	1	0.8	1.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.3
Comb. SLU A1 53	1	1	0.8	1.05	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.9	1.3
Comb. SLU A1 54	1	1	0.8	1.05	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.9	1.3
Comb. SLU A1 55	1	1	0.8	1.05	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.3
Comb. SLU A1 56	1	1	0.8	1.05	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.3
Comb. SLU A1 57	1.3	1.3	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.5	1.3
Comb. SLU A1 58	1.3	1.3	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.5	1.3
Comb. SLU A1 59	1.3	1.3	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	1.3
Comb. SLU A1 60	1.3	1.3	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	1.3
Comb. SLU A1 61	1.3	1.3	1.5	0	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.5	1.3
Comb. SLU A1 62	1.3	1.3	1.5	0	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.5	1.3
Comb. SLU A1 63	1.3	1.3	1.5	0	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	1.3
Comb. SLU A1 64	1.3	1.3	1.5	0	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	1.3
Comb. SLU A1 65	1.3	1.3	1.5	1.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.5	1.3
Comb. SLU A1 66	1.3	1.3	1.5	1.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.5	1.3
Comb. SLU A1 67	1.3	1.3	1.5	1.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	1.3
Comb. SLU A1 68	1.3	1.3	1.5	1.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	1.3
Comb. SLU A1 69	1.3	1.3	1.5	1.05	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.5	1.3
Comb. SLU A1 70	1.3	1.3	1.5	1.05	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.5	1.3
Comb. SLU A1 71	1.3	1.3	1.5	1.05	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	1.3
Comb. SLU A1 72	1.3	1.3	1.5	1.05	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	1.3
Comb. SLU A1 73	1	1	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.5	1.3
Comb. SLU A1 74	1	1	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.5	1.3
Comb. SLU A1 75	1	1	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	1.3

Comb. SLU A1 76	1	1	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	1.3
Comb. SLU A1 77	1	1	0.8	0	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.5	1.3
Comb. SLU A1 78	1	1	0.8	0	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.5	1.3
Comb. SLU A1 79	1	1	0.8	0	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	1.3
Comb. SLU A1 80	1	1	0.8	0	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	1.3
Comb. SLU A1 81	1	1	0.8	1.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.5	1.3
Comb. SLU A1 82	1	1	0.8	1.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.5	1.3
Comb. SLU A1 83	1	1	0.8	1.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	1.3
Comb. SLU A1 84	1	1	0.8	1.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	1.3
Comb. SLU A1 85	1	1	0.8	1.05	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.5	1.3
Comb. SLU A1 86	1	1	0.8	1.05	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.5	1.3
Comb. SLU A1 87	1	1	0.8	1.05	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	1.3
Comb. SLU A1 88	1	1	0.8	1.05	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	1.3
Comb. SLU A1 89	1.3	1.3	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.9	1.3
Comb. SLU A1 90	1.3	1.3	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.9	1.3
Comb. SLU A1 91	1.3	1.3	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.3
Comb. SLU A1 92	1.3	1.3	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.3
Comb. SLU A1 93	1.3	1.3	1.5	0	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.9	1.3
Comb. SLU A1 94	1.3	1.3	1.5	0	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.9	1.3
Comb. SLU A1 95	1.3	1.3	1.5	0	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.3
Comb. SLU A1 96	1.3	1.3	1.5	0	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.3
Comb. SLU A1 97	1.3	1.3	1.5	1.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.9	1.3
Comb. SLU A1 98	1.3	1.3	1.5	1.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.9	1.3
Comb. SLU A1 99	1.3	1.3	1.5	1.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.3
Comb. SLU A1 100	1.3	1.3	1.5	1.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.3
Comb. SLU A1 101	1.3	1.3	1.5	1.05	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.9	1.3
Comb. SLU A1 102	1.3	1.3	1.5	1.05	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.9	1.3
Comb. SLU A1 103	1.3	1.3	1.5	1.05	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.3
Comb. SLU A1 104	1.3	1.3	1.5	1.05	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.3
Comb. SLU A1 105	1	1	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.9	1.3
Comb. SLU A1 106	1	1	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.9	1.3
Comb. SLU A1 107	1	1	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.3
Comb. SLU A1 108	1	1	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.3
Comb. SLU A1 109	1	1	0.8	0	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.9	1.3
Comb. SLU A1 110	1	1	0.8	0	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.9	1.3
Comb. SLU A1 111	1	1	0.8	0	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.3
Comb. SLU A1 112	1	1	0.8	0	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.3
Comb. SLU A1 113	1	1	0.8	1.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.9	1.3
Comb. SLU A1 114	1	1	0.8	1.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.9	1.3
Comb. SLU A1 115	1	1	0.8	1.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.3
Comb. SLU A1 116	1	1	0.8	1.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.3

Comb. SLU A1 117	1	1	0.8	1.05	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.9	1.3
Comb. SLU A1 118	1	1	0.8	1.05	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.9	1.3
Comb. SLU A1 119	1	1	0.8	1.05	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.3
Comb. SLU A1 120	1	1	0.8	1.05	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	1.3
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 121	1	1	1	0.3	0	-1	0	-0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 122	1	1	1	0.3	0	-1	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 123	1	1	1	0.3	0	1	0	-0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 124	1	1	1	0.3	0	1	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 125	1	1	1	0.3	0	-1	0	0	-0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 126	1	1	1	0.3	0	-1	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 127	1	1	1	0.3	0	1	0	0	-0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 128	1	1	1	0.3	0	1	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 129	1	1	1	0.3	0	0	-1	-0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 130	1	1	1	0.3	0	0	-1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 131	1	1	1	0.3	0	0	1	-0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 132	1	1	1	0.3	0	0	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 133	1	1	1	0.3	0	0	-1	0	-0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 134	1	1	1	0.3	0	0	-1	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 135	1	1	1	0.3	0	0	1	0	-0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 136	1	1	1	0.3	0	0	1	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 137	1	1	1	0.3	0	-0.3	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 138	1	1	1	0.3	0	-0.3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 139	1	1	1	0.3	0	0.3	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 140	1	1	1	0.3	0	0.3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 141	1	1	1	0.3	0	0	-0.3	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 142	1	1	1	0.3	0	0	-0.3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 143	1	1	1	0.3	0	0	0.3	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 144	1	1	1	0.3	0	0	0.3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 145	1	1	1	0.3	0	-0.3	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 146	1	1	1	0.3	0	-0.3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 147	1	1	1	0.3	0	0.3	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 148	1	1	1	0.3	0	0.3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 149	1	1	1	0.3	0	0	-0.3	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Comb. SLU A1 (SLV sism.) 150	1	1	1	0.3	0	0	-0.3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 151	1	1	1	0.3	0	0	0.3	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLU A1 (SLV sism.) 152	1	1	1	0.3	0	0	0.3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 153	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	-1	0	-0.3	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 154	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	-1	0	0.3	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 155	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	1	0	-0.3	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 156	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	1	0	0.3	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 157	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	-1	0	0	-0.3	0	0	0	0	0	1
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 158	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	-1	0	0	0.3	0	0	0	0	0	1
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 159	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	1	0	0	-0.3	0	0	0	0	0	1
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 160	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	1	0	0	0.3	0	0	0	0	0	1
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 161	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	-1	-0.3	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 162	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	-1	0.3	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 163	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	1	-0.3	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 164	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	1	0.3	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 165	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	-1	0	-0.3	0	0	0	0	0	1
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 166	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	-1	0	0.3	0	0	0	0	0	1
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 167	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	1	0	-0.3	0	0	0	0	0	1
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 168	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	1	0	0.3	0	0	0	0	0	1
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 169	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	-0.3	0	-1	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 170	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	-0.3	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 171	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0.3	0	-1	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 172	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0.3	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 173	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	-0.3	-1	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 174	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	-0.3	1	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 175	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0.3	-1	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 176	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0.3	1	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 177	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	-0.3	0	0	-1	0	0	0	0	0	1
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 178	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	-0.3	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 179	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0.3	0	0	-1	0	0	0	0	0	1
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 180	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0.3	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 181	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	-0.3	0	-1	0	0	0	0	0	1

Comb. SLE (SLD Danno sism.) 182	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	-0.3	0	1	0	0	0	0	0	1
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 183	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0.3	0	-1	0	0	0	0	0	1
Comb. SLE (SLD Danno sism.) 184	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0.3	0	1	0	0	0	0	0	1
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 185	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	-0.3	0	0	1
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 186	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0.3	0	0	1
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 187	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	-0.3	0	0	1
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 188	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0.3	0	0	1
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 189	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	-0.3	0	1
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 190	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0.3	0	1
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 191	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	-0.3	0	1
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 192	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0.3	0	1
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 193	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-0.3	0	0	1
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 194	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0.3	0	0	1
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 195	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-0.3	0	0	1
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 196	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.3	0	0	1
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 197	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	-0.3	0	1
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 198	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0.3	0	1
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 199	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	-0.3	0	1
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 200	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0.3	0	1
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 201	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.3	0	-1	0	0	1
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 202	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.3	0	1	0	0	1
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 203	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0	-1	0	0	1
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 204	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0	1	0	0	1
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 205	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.3	-1	0	0	1
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 206	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.3	1	0	0	1
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 207	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	-1	0	0	1
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 208	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	1	0	0	1
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 209	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.3	0	0	-1	0	1
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 210	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.3	0	0	1	0	1
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 211	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0	0	-1	0	1
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 212	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0	0	1	0	1
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 213	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.3	0	-1	0	1

Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 214	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.3	0	1	0	1
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 215	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0	-1	0	1
Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 216	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0	1	0	1
Comb. SLU (Accid.) 217	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLU (Accid.) 218	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLE(rara) 219	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.6	1
Comb. SLE(rara) 220	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.6	1
Comb. SLE(rara) 221	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	1
Comb. SLE(rara) 222	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	1
Comb. SLE(rara) 223	1	1	1	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.6	1
Comb. SLE(rara) 224	1	1	1	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.6	1
Comb. SLE(rara) 225	1	1	1	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	1
Comb. SLE(rara) 226	1	1	1	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	1
Comb. SLE(rara) 227	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.6	1
Comb. SLE(rara) 228	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.6	1
Comb. SLE(rara) 229	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	1
Comb. SLE(rara) 230	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	1
Comb. SLE(rara) 231	1	1	1	1	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.6	1
Comb. SLE(rara) 232	1	1	1	1	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.6	1
Comb. SLE(rara) 233	1	1	1	1	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	1
Comb. SLE(rara) 234	1	1	1	1	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	1
Comb. SLE(rara) 235	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.6	1
Comb. SLE(rara) 236	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.6	1
Comb. SLE(rara) 237	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	1
Comb. SLE(rara) 238	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	1
Comb. SLE(rara) 239	1	1	1	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.6	1
Comb. SLE(rara) 240	1	1	1	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.6	1
Comb. SLE(rara) 241	1	1	1	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	1
Comb. SLE(rara) 242	1	1	1	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	1
Comb. SLE(rara) 243	1	1	1	0.7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.6	1
Comb. SLE(rara) 244	1	1	1	0.7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.6	1
Comb. SLE(rara) 245	1	1	1	0.7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	1
Comb. SLE(rara) 246	1	1	1	0.7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	1
Comb. SLE(rara) 247	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	1
Comb. SLE(rara) 248	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	1
Comb. SLE(rara) 249	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Comb. SLE(rara) 250	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Comb. SLE(rara) 251	1	1	1	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	1
Comb. SLE(rara) 252	1	1	1	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	1
Comb. SLE(rara) 253	1	1	1	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

Comb. SLE(rara) 254	1	1	1	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Comb. SLE(rara) 255	1	1	1	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	1
Comb. SLE(rara) 256	1	1	1	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	1
Comb. SLE(rara) 257	1	1	1	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Comb. SLE(rara) 258	1	1	1	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Comb. SLE(rara) 259	1	1	1	0.7	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	1
Comb. SLE(rara) 260	1	1	1	0.7	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	1
Comb. SLE(rara) 261	1	1	1	0.7	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Comb. SLE(rara) 262	1	1	1	0.7	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Comb. SLE(rara) 263	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.6	1
Comb. SLE(rara) 264	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.6	1
Comb. SLE(rara) 265	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	1
Comb. SLE(rara) 266	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	1
Comb. SLE(rara) 267	1	1	1	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.6	1
Comb. SLE(rara) 268	1	1	1	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.6	1
Comb. SLE(rara) 269	1	1	1	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	1
Comb. SLE(rara) 270	1	1	1	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	1
Comb. SLE(rara) 271	1	1	1	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.6	1
Comb. SLE(rara) 272	1	1	1	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.6	1
Comb. SLE(rara) 273	1	1	1	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	1
Comb. SLE(rara) 274	1	1	1	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	1
Comb. SLE(rara) 275	1	1	1	0.7	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.6	1
Comb. SLE(rara) 276	1	1	1	0.7	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.6	1
Comb. SLE(rara) 277	1	1	1	0.7	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	1
Comb. SLE(rara) 278	1	1	1	0.7	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	1
Comb. SLE(freq.) 279	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLE(freq.) 280	1	1	1	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLE(freq.) 281	1	1	1	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLE(freq.) 282	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLE(freq.) 283	1	1	1	0.3	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLE(freq.) 284	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.5	1
Comb. SLE(freq.) 285	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	1
Comb. SLE(freq.) 286	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.5	1
Comb. SLE(freq.) 287	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	1
Comb. SLE(freq.) 288	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLE(freq.) 289	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLE(freq.) 290	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLE(freq.) 291	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLE(perm.) 292	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Comb. SLE(perm.) 293	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

8.3.2 Risultati delle Analisi

8.3.2.1 Risultati Analisi Sismiche

Il programma consente l'analisi di diverse configurazioni sismiche.

Sono previsti, infatti, i seguenti casi di carico:

9. Esk caso di carico sismico con analisi statica equivalente

10. Edk caso di carico sismico con analisi dinamica

Ciascun caso di carico è caratterizzato da un angolo di ingresso e da una configurazione di masse determinante la forza sismica complessiva (si rimanda al capitolo relativo ai casi di carico per chiarimenti inerenti questo aspetto).

Nella colonna Note, in funzione della norma in uso sono riportati i parametri fondamentali che caratterizzano l'azione sismica: in particolare possono essere presenti i seguenti valori:

Angolo di ingresso	Angolo di ingresso dell'azione sismica orizzontale
Fattore di importanza	Fattore di importanza dell'edificio, in base alla categoria di appartenenza
Zona sismica	Zona sismica
Accelerazione ag	Accelerazione orizzontale massima sul suolo
Categoria suolo	Categoria di profilo stratigrafico del suolo di fondazione
Fattore q	Fattore di struttura/di comportamento. Dipendente dalla tipologia strutturale
Fattore di sito S	Fattore dipendente dalla stratigrafia e dal profilo topografico
Classe di duttilità CD	Classe di duttilità della struttura – "A" duttilità alta, "B" duttilità bassa
Fattore riduz. SLD	Fattore di riduzione dello spettro elastico per lo stato limite di danno
Periodo proprio T1	Periodo proprio di vibrazione della struttura

Coefficiente Lambda	Coefficiente dipendente dal periodo proprio T1 e dal numero di piani della struttura
Ordinata spettro Sd(T1)	Valore delle ordinate dello spettro di progetto per lo stato limite ultimo, componente orizzontale (verticale Svd)
Ordinata spettro Se(T1)	Valore delle ordinate dello spettro elastico ridotta del fattore SLD per lo stato limite di danno, componente orizzontale (verticale Sve)
Ordinata spettro S (Tb-Tc)	Valore dell'ordinata dello spettro in uso nel tratto costante
numero di modi considerati	Numero di modi di vibrare della struttura considerati nell'analisi dinamica

Per ciascun caso di carico sismico viene riportato l'insieme di dati sotto riportati (le masse sono espresse in unità di forza):

a) **analisi sismica statica equivalente**:
- quota, posizione del centro di applicazione e azione orizzontale risultante, posizione del baricentro delle rigidezze, rapporto r/Ls (per strutture a nucleo), indici di regolarità e/r secondo EC8 4.2.3.2
- azione sismica complessiva

b) **analisi sismica dinamica con spettro di risposta**:
- quota, posizione del centro di massa e massa risultante, posizione del baricentro delle rigidezze, rapporto r/Ls (per strutture a nucleo) **,** indici di regolarità e/r secondo EC8 4.2.3.2
- frequenza, periodo, accelerazione spettrale, massa eccitata nelle tre direzioni globali per tutti i modi
- massa complessiva ed aliquota di massa complessiva eccitata.

Con riferimento al **Documento di Affidabilità** "Test di validazione del software di calcolo PRO_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO_SAP Modulo Geotecnico, PRO_CAD nodi acciaio e PRO_MST" - versione Maggio 2011, disponibile per il download sul sito **www.2si.it**, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
23	DM 2008: SPETTRO
29	SISMICA 1000/H, SOMMA V, EFFETTO P-δ
30	ANALISI DI UN EDIFICIO CON ISOLATORI SISMICI

70	MASSE SISMICHE
75	PROGETTO DI ISOLATORI ELASTOMERICI
76	VERIFICA DI ISOLATORI ELASTOMERICI
77	VERIFICA DI ISOLATORI FRICTION PENDULUM

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
4	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.296 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.029 sec.
			fattore q: 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 27
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
859.00	417.99	-818.00	100.00	0.0	-9.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
803.46	1873.37	-708.00	100.00	0.0	-9.00	-708.00	100.00	3.000	0.0	0.0
793.46	351.13	-708.00	100.00	0.0	-10.00	-708.00	100.00	1.021	0.0	0.0
693.46	117.04	-708.00	100.00	0.0	-10.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
610.07	1508.58	-325.00	100.00	0.0	-9.00	-325.00	100.00	3.000	0.0	0.0
603.00	2964.35	-216.70	108.73	0.0	-10.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
427.00	5706.85	228.50	210.85	0.0	-19.00	193.00	200.00	1.278	0.264	0.081
417.00	700.51	193.00	196.74	0.0	-19.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
171.00	5611.55	-361.10	212.73	0.0	-19.00	-325.00	200.00	1.278	0.268	0.095
161.00	809.36	-325.00	197.18	0.0	-19.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	2.006e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	3.285	0.304	0.296	25.83	0.1	8669.31	43.2	120.37	0.6	0.0	0.0
2	7.025	0.142	0.283	20.59	0.1	743.20	3.7	274.69	1.4	0.0	0.0
3	8.452	0.118	0.255	462.58	2.3	144.32	0.7	759.83	3.8	0.0	0.0
4	8.932	0.112	0.247	210.18	1.0	123.09	0.6	1064.80	5.3	0.0	0.0
5	11.014	0.091	0.223	417.14	2.1	247.60	1.2	11.56	5.76e-02	0.0	0.0
6	11.793	0.085	0.216	0.04	1.76e-04	178.88	0.9	616.48	3.1	0.0	0.0
7	12.392	0.081	0.211	371.66	1.9	140.08	0.7	2453.34	12.2	0.0	0.0
8	13.132	0.076	0.206	465.83	2.3	36.17	0.2	563.37	2.8	0.0	0.0
9	16.129	0.062	0.189	964.70	4.8	9.49	4.73e-02	393.31	2.0	0.0	0.0
10	19.766	0.051	0.176	38.53	0.2	0.09	4.38e-04	2.68	1.34e-02	0.0	0.0
11	21.936	0.046	0.170	306.72	1.5	195.19	1.0	1927.06	9.6	0.0	0.0
12	22.239	0.045	0.169	177.27	0.9	22.19	0.1	63.41	0.3	0.0	0.0
13	22.919	0.044	0.168	428.05	2.1	0.14	7.02e-04	761.06	3.8	0.0	0.0
14	25.576	0.039	0.163	68.13	0.3	3.86	1.92e-02	315.91	1.6	0.0	0.0
15	26.751	0.037	0.161	1.54	7.69e-03	22.04	0.1	1.12	5.56e-03	0.0	0.0
16	29.303	0.034	0.157	678.90	3.4	90.14	0.4	0.68	3.41e-03	0.0	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
17	34.644	0.029	0.151	9942.96	49.6	31.06	0.2	80.23	0.4	0.0	0.0
18	40.789	0.025	0.146	219.11	1.1	4.42	2.21e-02	21.20	0.1	0.0	0.0
19	41.796	0.024	0.145	501.76	2.5	55.68	0.3	54.11	0.3	0.0	0.0
20	58.485	0.017	0.137	329.61	1.6	909.40	4.5	1534.19	7.6	0.0	0.0
21	63.015	0.016	0.135	41.96	0.2	1747.03	8.7	1241.13	6.2	0.0	0.0
22	73.296	0.014	0.133	26.40	0.1	1220.35	6.1	2648.68	13.2	0.0	0.0
23	87.692	0.011	0.130	59.80	0.3	3785.42	18.9	6.13	3.05e-02	0.0	0.0
24	94.196	0.011	0.129	1059.92	5.3	510.40	2.5	109.41	0.5	0.0	0.0
25	118.142	0.008	0.127	586.91	2.9	849.36	4.2	111.15	0.6	0.0	0.0
26	137.187	0.007	0.125	166.83	0.8	5.78	2.88e-02	2191.45	10.9	0.0	0.0
27	227.558	0.004	0.122	1994.94	9.9	2.22	1.11e-02	1854.74	9.2	0.0	0.0
Risulta				1.957e+04		1.975e+04		1.918e+04			
In percentuale				97.54		98.44		95.62			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
5	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.296 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.028 sec.
			fattore q: 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 27
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
859.00	417.99	-818.00	100.00	0.0	9.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
803.46	1873.37	-708.00	100.00	0.0	9.00	-708.00	100.00	3.000	0.0	0.0
793.46	351.13	-708.00	100.00	0.0	10.00	-708.00	100.00	1.021	0.0	0.0
693.46	117.04	-708.00	100.00	0.0	10.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
610.07	1508.58	-325.00	100.00	0.0	9.00	-325.00	100.00	3.000	0.0	0.0
603.00	2964.35	-216.70	108.73	0.0	10.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
427.00	5706.85	228.50	210.85	0.0	19.00	193.00	200.00	1.278	0.264	0.081
417.00	700.51	193.00	196.74	0.0	19.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
171.00	5611.55	-361.10	212.73	0.0	19.00	-325.00	200.00	1.278	0.268	0.095
161.00	809.36	-325.00	197.18	0.0	19.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	2.006e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	3.288	0.304	0.296	3.26	1.62e-02	8695.21	43.3	119.62	0.6	0.0	0.0
2	7.023	0.142	0.283	157.81	0.8	713.57	3.6	263.12	1.3	0.0	0.0
3	8.581	0.117	0.253	115.35	0.6	98.59	0.5	1066.32	5.3	0.0	0.0
4	8.966	0.112	0.247	214.93	1.1	161.30	0.8	740.78	3.7	0.0	0.0
5	10.847	0.092	0.224	607.09	3.0	226.51	1.1	1.78	8.90e-03	0.0	0.0
6	11.790	0.085	0.216	4.95	2.47e-02	161.56	0.8	534.36	2.7	0.0	0.0
7	12.348	0.081	0.211	359.45	1.8	183.87	0.9	2689.75	13.4	0.0	0.0
8	13.134	0.076	0.206	326.67	1.6	43.29	0.2	556.08	2.8	0.0	0.0
9	16.377	0.061	0.188	848.09	4.2	9.20	4.58e-02	325.30	1.6	0.0	0.0
10	19.466	0.051	0.177	40.58	0.2	0.01	6.63e-05	6.72	3.35e-02	0.0	0.0
11	21.660	0.046	0.171	1298.07	6.5	207.09	1.0	2080.97	10.4	0.0	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
12	22.318	0.045	0.169	27.57	0.1	33.35	0.2	65.86	0.3	0.0	0.0
13	22.920	0.044	0.168	697.14	3.5	0.04	1.75e-04	510.24	2.5	0.0	0.0
14	25.524	0.039	0.163	211.73	1.1	4.10	2.04e-02	231.57	1.2	0.0	0.0
15	26.713	0.037	0.161	0.14	6.78e-04	21.42	0.1	2.00	9.99e-03	0.0	0.0
16	29.448	0.034	0.157	348.95	1.7	91.86	0.5	14.70	7.33e-02	0.0	0.0
17	35.408	0.028	0.150	1.035e+04	51.6	96.34	0.5	11.06	5.51e-02	0.0	0.0
18	42.436	0.024	0.144	36.20	0.2	1.12	5.56e-03	166.13	0.8	0.0	0.0
19	42.991	0.023	0.144	7.54	3.76e-02	8.78	4.38e-02	78.60	0.4	0.0	0.0
20	59.385	0.017	0.137	370.96	1.8	1809.84	9.0	2730.46	13.6	0.0	0.0
21	67.338	0.015	0.134	64.57	0.3	666.41	3.3	393.32	2.0	0.0	0.0
22	71.730	0.014	0.133	11.28	5.62e-02	1107.50	5.5	2230.00	11.1	0.0	0.0
23	86.119	0.012	0.131	54.19	0.3	3739.80	18.6	46.65	0.2	0.0	0.0
24	96.678	0.010	0.129	899.53	4.5	107.74	0.5	657.02	3.3	0.0	0.0
25	109.240	0.009	0.128	617.50	3.1	1564.04	7.8	86.71	0.4	0.0	0.0
26	160.785	0.006	0.124	6.86	3.42e-02	0.48	2.38e-03	2341.86	11.7	0.0	0.0
27	222.136	0.005	0.122	1861.76	9.3	20.46	0.1	1186.02	5.9	0.0	0.0
Risulta				1.954e+04		1.977e+04		1.914e+04			
In percentuale				97.41		98.57		95.40			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.296 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.306 sec.
			fattore q: 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 27
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
859.00	417.99	-818.00	100.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
803.46	1873.37	-708.00	100.00	0.0	0.0	-708.00	100.00	3.000	0.0	0.0
793.46	351.13	-708.00	100.00	0.0	0.0	-708.00	100.00	1.021	0.0	0.0
693.46	117.04	-708.00	100.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
610.07	1508.58	-325.00	100.00	0.0	0.0	-325.00	100.00	3.000	0.0	0.0
603.00	2964.35	-216.70	108.73	8.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
427.00	5706.85	228.50	210.85	8.00	0.0	193.00	200.00	1.278	0.264	0.081
417.00	700.51	193.00	196.74	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
171.00	5611.55	-361.10	212.73	8.00	0.0	-325.00	200.00	1.278	0.268	0.095
161.00	809.36	-325.00	197.18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	2.006e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	3.273	0.306	0.296	11.82	5.89e-02	8757.27	43.7	119.46	0.6	0.0	0.0
2	6.959	0.144	0.284	66.23	0.3	743.09	3.7	262.16	1.3	0.0	0.0
3	8.542	0.117	0.253	252.15	1.3	111.41	0.6	954.23	4.8	0.0	0.0
4	8.952	0.112	0.247	245.46	1.2	147.05	0.7	851.22	4.2	0.0	0.0
5	10.911	0.092	0.224	520.93	2.6	233.24	1.2	0.02	8.40e-05	0.0	0.0
6	11.795	0.085	0.216	1.05	5.24e-03	154.53	0.8	556.69	2.8	0.0	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
7	12.366	0.081	0.211	369.22	1.8	168.26	0.8	2619.10	13.1	0.0	0.0
8	13.122	0.076	0.206	383.95	1.9	41.91	0.2	561.21	2.8	0.0	0.0
9	16.258	0.062	0.189	900.08	4.5	9.31	4.64e-02	349.99	1.7	0.0	0.0
10	19.610	0.051	0.176	38.61	0.2	0.03	1.28e-04	4.37	2.18e-02	0.0	0.0
11	21.965	0.046	0.170	709.82	3.5	132.47	0.7	2202.38	11.0	0.0	0.0
12	22.338	0.045	0.169	128.10	0.6	32.10	0.2	13.75	6.85e-02	0.0	0.0
13	22.912	0.044	0.168	543.55	2.7	0.07	3.43e-04	535.93	2.7	0.0	0.0
14	25.556	0.039	0.163	142.44	0.7	2.68	1.34e-02	288.90	1.4	0.0	0.0
15	26.749	0.037	0.161	0.81	4.06e-03	16.19	8.07e-02	0.09	4.62e-04	0.0	0.0
16	29.711	0.034	0.156	550.43	2.7	93.91	0.5	7.32	3.65e-02	0.0	0.0
17	35.087	0.029	0.150	1.046e+04	52.1	58.80	0.3	10.79	5.38e-02	0.0	0.0
18	43.989	0.023	0.143	66.59	0.3	42.39	0.2	151.39	0.8	0.0	0.0
19	44.527	0.022	0.143	108.85	0.5	1.01	5.01e-03	32.96	0.2	0.0	0.0
20	57.533	0.017	0.137	401.53	2.0	707.38	3.5	1403.55	7.0	0.0	0.0
21	63.500	0.016	0.135	27.41	0.1	1863.38	9.3	1330.31	6.6	0.0	0.0
22	70.211	0.014	0.134	1.37	6.82e-03	450.79	2.2	1929.92	9.6	0.0	0.0
23	81.443	0.012	0.131	258.57	1.3	2779.69	13.9	858.31	4.3	0.0	0.0
24	90.051	0.011	0.130	95.08	0.5	1431.49	7.1	325.98	1.6	0.0	0.0
25	107.649	0.009	0.128	1342.01	6.7	1767.98	8.8	2.14	1.07e-02	0.0	0.0
26	153.650	0.007	0.125	20.16	0.1	3.96	1.97e-02	2374.06	11.8	0.0	0.0
27	219.606	0.005	0.122	1816.72	9.1	3.60	1.79e-02	1380.15	6.9	0.0	0.0
Risulta				1.946e+04		1.975e+04		1.913e+04			
In percentuale				97.00		98.47		95.34			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.296 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.303 sec.
			fattore q: 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 27
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
859.00	417.99	-818.00	100.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
803.46	1873.37	-708.00	100.00	0.0	0.0	-708.00	100.00	3.000	0.0	0.0
793.46	351.13	-708.00	100.00	0.0	0.0	-708.00	100.00	1.021	0.0	0.0
693.46	117.04	-708.00	100.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
610.07	1508.58	-325.00	100.00	0.0	0.0	-325.00	100.00	3.000	0.0	0.0
603.00	2964.35	-216.70	108.73	-8.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
427.00	5706.85	228.50	210.85	-8.00	0.0	193.00	200.00	1.278	0.264	0.081
417.00	700.51	193.00	196.74	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
171.00	5611.55	-361.10	212.73	-8.00	0.0	-325.00	200.00	1.278	0.268	0.095
161.00	809.36	-325.00	197.18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	2.006e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	3.300	0.303	0.296	11.88	5.92e-02	8608.10	42.9	120.50	0.6	0.0	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
2	7.091	0.141	0.281	79.56	0.4	713.63	3.6	276.24	1.4	0.0	0.0
3	8.497	0.118	0.254	273.76	1.4	135.03	0.7	842.63	4.2	0.0	0.0
4	8.940	0.112	0.247	197.50	1.0	133.13	0.7	985.22	4.9	0.0	0.0
5	10.955	0.091	0.223	502.56	2.5	240.72	1.2	4.43	2.21e-02	0.0	0.0
6	11.788	0.085	0.216	1.09	5.45e-03	186.70	0.9	592.38	3.0	0.0	0.0
7	12.370	0.081	0.211	376.64	1.9	155.89	0.8	2543.86	12.7	0.0	0.0
8	13.142	0.076	0.206	408.97	2.0	36.87	0.2	549.05	2.7	0.0	0.0
9	16.240	0.062	0.189	914.66	4.6	9.51	4.74e-02	361.44	1.8	0.0	0.0
10	19.616	0.051	0.176	40.90	0.2	0.06	2.86e-04	4.10	2.04e-02	0.0	0.0
11	21.653	0.046	0.171	706.76	3.5	277.88	1.4	1882.66	9.4	0.0	0.0
12	22.241	0.045	0.169	80.94	0.4	25.70	0.1	91.07	0.5	0.0	0.0
13	22.929	0.044	0.168	604.35	3.0	6.33e-05	0.0	712.67	3.6	0.0	0.0
14	25.545	0.039	0.163	136.22	0.7	5.43	2.71e-02	266.07	1.3	0.0	0.0
15	26.704	0.037	0.161	0.30	1.51e-03	27.55	0.1	4.53	2.26e-02	0.0	0.0
16	29.069	0.034	0.157	465.65	2.3	89.78	0.4	5.59	2.78e-02	0.0	0.0
17	35.051	0.029	0.150	1.046e+04	52.1	63.99	0.3	7.11	3.54e-02	0.0	0.0
18	44.036	0.023	0.143	64.17	0.3	40.89	0.2	169.37	0.8	0.0	0.0
19	44.458	0.022	0.143	108.82	0.5	6.79	3.39e-02	17.95	8.95e-02	0.0	0.0
20	58.151	0.017	0.137	378.06	1.9	1082.01	5.4	1992.03	9.9	0.0	0.0
21	63.672	0.016	0.135	0.01	7.43e-05	1595.80	8.0	868.24	4.3	0.0	0.0
22	70.825	0.014	0.133	4.72	2.35e-02	509.83	2.5	1922.94	9.6	0.0	0.0
23	82.261	0.012	0.131	346.35	1.7	2629.51	13.1	800.78	4.0	0.0	0.0
24	89.057	0.011	0.130	44.29	0.2	1716.79	8.6	408.42	2.0	0.0	0.0
25	109.888	0.009	0.128	1425.82	7.1	1447.04	7.2	20.82	0.1	0.0	0.0
26	162.132	0.006	0.124	1.87	9.32e-03	15.71	7.83e-02	2435.07	12.1	0.0	0.0
27	208.100	0.005	0.123	1696.34	8.5	0.24	1.21e-03	1227.85	6.1	0.0	0.0
Risulta				1.933e+04		1.975e+04		1.911e+04			
In percentuale				96.36		98.47		95.28			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.107 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.029 sec.
			numero di modi considerati: 27
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
859.00	417.99	-818.00	100.00	0.0	-9.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
803.46	1873.37	-708.00	100.00	0.0	-9.00	-708.00	100.00	3.000	0.0	0.0
793.46	351.13	-708.00	100.00	0.0	-10.00	-708.00	100.00	1.021	0.0	0.0
693.46	117.04	-708.00	100.00	0.0	-10.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
610.07	1508.58	-325.00	100.00	0.0	-9.00	-325.00	100.00	3.000	0.0	0.0
603.00	2964.35	-216.70	108.73	0.0	-10.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
427.00	5706.85	228.50	210.85	0.0	-19.00	193.00	200.00	1.278	0.264	0.081
417.00	700.51	193.00	196.74	0.0	-19.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
171.00	5611.55	-361.10	212.73	0.0	-19.00	-325.00	200.00	1.278	0.268	0.095
161.00	809.36	-325.00	197.18	0.0	-19.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	2.006e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	3.285	0.304	0.107	25.83	0.1	8669.31	43.2	120.37	0.6	0.0	0.0
2	7.025	0.142	0.107	20.59	0.1	743.20	3.7	274.69	1.4	0.0	0.0
3	8.452	0.118	0.106	462.58	2.3	144.32	0.7	759.83	3.8	0.0	0.0
4	8.932	0.112	0.103	210.18	1.0	123.09	0.6	1064.80	5.3	0.0	0.0
5	11.014	0.091	0.091	417.14	2.1	247.60	1.2	11.56	5.76e-02	0.0	0.0
6	11.793	0.085	0.088	0.04	1.76e-04	178.88	0.9	616.48	3.1	0.0	0.0
7	12.392	0.081	0.086	371.66	1.9	140.08	0.7	2453.34	12.2	0.0	0.0
8	13.132	0.076	0.083	465.83	2.3	36.17	0.2	563.37	2.8	0.0	0.0
9	16.129	0.062	0.076	964.70	4.8	9.49	4.73e-02	393.31	2.0	0.0	0.0
10	19.766	0.051	0.070	38.53	0.2	0.09	4.38e-04	2.68	1.34e-02	0.0	0.0
11	21.936	0.046	0.067	306.72	1.5	195.19	1.0	1927.06	9.6	0.0	0.0
12	22.239	0.045	0.066	177.27	0.9	22.19	0.1	63.41	0.3	0.0	0.0
13	22.919	0.044	0.066	428.05	2.1	0.14	7.02e-04	761.06	3.8	0.0	0.0
14	25.576	0.039	0.063	68.13	0.3	3.86	1.92e-02	315.91	1.6	0.0	0.0
15	26.751	0.037	0.062	1.54	7.69e-03	22.04	0.1	1.12	5.56e-03	0.0	0.0
16	29.303	0.034	0.061	678.90	3.4	90.14	0.4	0.68	3.41e-03	0.0	0.0
17	34.644	0.029	0.058	9942.96	49.6	31.06	0.2	80.23	0.4	0.0	0.0
18	40.789	0.025	0.055	219.11	1.1	4.42	2.21e-02	21.20	0.1	0.0	0.0
19	41.796	0.024	0.055	501.76	2.5	55.68	0.3	54.11	0.3	0.0	0.0
20	58.485	0.017	0.051	329.61	1.6	909.40	4.5	1534.19	7.6	0.0	0.0
21	63.015	0.016	0.051	41.96	0.2	1747.03	8.7	1241.13	6.2	0.0	0.0
22	73.296	0.014	0.050	26.40	0.1	1220.35	6.1	2648.68	13.2	0.0	0.0
23	87.692	0.011	0.048	59.80	0.3	3785.42	18.9	6.13	3.05e-02	0.0	0.0
24	94.196	0.011	0.048	1059.92	5.3	510.40	2.5	109.41	0.5	0.0	0.0
25	118.142	0.008	0.047	586.91	2.9	849.36	4.2	111.15	0.6	0.0	0.0
26	137.187	0.007	0.046	166.83	0.8	5.78	2.88e-02	2191.45	10.9	0.0	0.0
27	227.558	0.004	0.045	1994.94	9.9	2.22	1.11e-02	1854.74	9.2	0.0	0.0
Risulta				1.957e+04		1.975e+04		1.918e+04			
In percentuale				97.54		98.44		95.62			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.107 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.028 sec.
			numero di modi considerati: 27
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
859.00	417.99	-818.00	100.00	0.0	9.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
803.46	1873.37	-708.00	100.00	0.0	9.00	-708.00	100.00	3.000	0.0	0.0
793.46	351.13	-708.00	100.00	0.0	10.00	-708.00	100.00	1.021	0.0	0.0
693.46	117.04	-708.00	100.00	0.0	10.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
610.07	1508.58	-325.00	100.00	0.0	9.00	-325.00	100.00	3.000	0.0	0.0
603.00	2964.35	-216.70	108.73	0.0	10.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
427.00	5706.85	228.50	210.85	0.0	19.00	193.00	200.00	1.278	0.264	0.081
417.00	700.51	193.00	196.74	0.0	19.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
171.00	5611.55	-361.10	212.73	0.0	19.00	-325.00	200.00	1.278	0.268	0.095
161.00	809.36	-325.00	197.18	0.0	19.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	2.006e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	3.288	0.304	0.107	3.26	1.62e-02	8695.21	43.3	119.62	0.6	0.0	0.0
2	7.023	0.142	0.107	157.81	0.8	713.57	3.6	263.12	1.3	0.0	0.0
3	8.581	0.117	0.105	115.35	0.6	98.59	0.5	1066.32	5.3	0.0	0.0
4	8.966	0.112	0.103	214.93	1.1	161.30	0.8	740.78	3.7	0.0	0.0
5	10.847	0.092	0.092	607.09	3.0	226.51	1.1	1.78	8.90e-03	0.0	0.0
6	11.790	0.085	0.088	4.95	2.47e-02	161.56	0.8	534.36	2.7	0.0	0.0
7	12.348	0.081	0.086	359.45	1.8	183.87	0.9	2689.75	13.4	0.0	0.0
8	13.134	0.076	0.083	326.67	1.6	43.29	0.2	556.08	2.8	0.0	0.0
9	16.377	0.061	0.075	848.09	4.2	9.20	4.58e-02	325.30	1.6	0.0	0.0
10	19.466	0.051	0.070	40.58	0.2	0.01	6.63e-05	6.72	3.35e-02	0.0	0.0
11	21.660	0.046	0.067	1298.07	6.5	207.09	1.0	2080.97	10.4	0.0	0.0
12	22.318	0.045	0.066	27.57	0.1	33.35	0.2	65.86	0.3	0.0	0.0
13	22.920	0.044	0.066	697.14	3.5	0.04	1.75e-04	510.24	2.5	0.0	0.0
14	25.524	0.039	0.063	211.73	1.1	4.10	2.04e-02	231.57	1.2	0.0	0.0
15	26.713	0.037	0.062	0.14	6.78e-04	21.42	0.1	2.00	9.99e-03	0.0	0.0
16	29.448	0.034	0.061	348.95	1.7	91.86	0.5	14.70	7.33e-02	0.0	0.0
17	35.408	0.028	0.057	1.035e+04	51.6	96.34	0.5	11.06	5.51e-02	0.0	0.0
18	42.436	0.024	0.055	36.20	0.2	1.12	5.56e-03	166.13	0.8	0.0	0.0
19	42.991	0.023	0.055	7.54	3.76e-02	8.78	4.38e-02	78.60	0.4	0.0	0.0
20	59.385	0.017	0.051	370.96	1.8	1809.84	9.0	2730.46	13.6	0.0	0.0
21	67.338	0.015	0.050	64.57	0.3	666.41	3.3	393.32	2.0	0.0	0.0
22	71.730	0.014	0.050	11.28	5.62e-02	1107.50	5.5	2230.00	11.1	0.0	0.0
23	86.119	0.012	0.048	54.19	0.3	3739.80	18.6	46.65	0.2	0.0	0.0
24	96.678	0.010	0.048	899.53	4.5	107.74	0.5	657.02	3.3	0.0	0.0
25	109.240	0.009	0.047	617.50	3.1	1564.04	7.8	86.71	0.4	0.0	0.0
26	160.785	0.006	0.046	6.86	3.42e-02	0.48	2.38e-03	2341.86	11.7	0.0	0.0
27	222.136	0.005	0.045	1861.76	9.3	20.46	0.1	1186.02	5.9	0.0	0.0
Risulta				1.954e+04		1.977e+04		1.914e+04			
In percentuale				97.41		98.57		95.40			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.107 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.306 sec.
			numero di modi considerati: 27
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
859.00	417.99	-818.00	100.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
803.46	1873.37	-708.00	100.00	0.0	0.0	-708.00	100.00	3.000	0.0	0.0
793.46	351.13	-708.00	100.00	0.0	0.0	-708.00	100.00	1.021	0.0	0.0
693.46	117.04	-708.00	100.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
610.07	1508.58	-325.00	100.00	0.0	0.0	-325.00	100.00	3.000	0.0	0.0
603.00	2964.35	-216.70	108.73	8.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
427.00	5706.85	228.50	210.85	8.00	0.0	193.00	200.00	1.278	0.264	0.081
417.00	700.51	193.00	196.74	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
171.00	5611.55	-361.10	212.73	8.00	0.0	-325.00	200.00	1.278	0.268	0.095
161.00	809.36	-325.00	197.18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	2.006e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	3.273	0.306	0.107	11.82	5.89e-02	8757.27	43.7	119.46	0.6	0.0	0.0
2	6.959	0.144	0.107	66.23	0.3	743.09	3.7	262.16	1.3	0.0	0.0
3	8.542	0.117	0.106	252.15	1.3	111.41	0.6	954.23	4.8	0.0	0.0
4	8.952	0.112	0.103	245.46	1.2	147.05	0.7	851.22	4.2	0.0	0.0
5	10.911	0.092	0.092	520.93	2.6	233.24	1.2	0.02	8.40e-05	0.0	0.0
6	11.795	0.085	0.088	1.05	5.24e-03	154.53	0.8	556.69	2.8	0.0	0.0
7	12.366	0.081	0.086	369.22	1.8	168.26	0.8	2619.10	13.1	0.0	0.0
8	13.122	0.076	0.083	383.95	1.9	41.91	0.2	561.21	2.8	0.0	0.0
9	16.258	0.062	0.075	900.08	4.5	9.31	4.64e-02	349.99	1.7	0.0	0.0
10	19.610	0.051	0.070	38.61	0.2	0.03	1.28e-04	4.37	2.18e-02	0.0	0.0
11	21.965	0.046	0.067	709.82	3.5	132.47	0.7	2202.38	11.0	0.0	0.0
12	22.338	0.045	0.066	128.10	0.6	32.10	0.2	13.75	6.85e-02	0.0	0.0
13	22.912	0.044	0.066	543.55	2.7	0.07	3.43e-04	535.93	2.7	0.0	0.0
14	25.556	0.039	0.063	142.44	0.7	2.68	1.34e-02	288.90	1.4	0.0	0.0
15	26.749	0.037	0.062	0.81	4.06e-03	16.19	8.07e-02	0.09	4.62e-04	0.0	0.0
16	29.711	0.034	0.060	550.43	2.7	93.91	0.5	7.32	3.65e-02	0.0	0.0
17	35.087	0.029	0.058	1.046e+04	52.1	58.80	0.3	10.79	5.38e-02	0.0	0.0
18	43.989	0.023	0.054	66.59	0.3	42.39	0.2	151.39	0.8	0.0	0.0
19	44.527	0.022	0.054	108.85	0.5	1.01	5.01e-03	32.96	0.2	0.0	0.0
20	57.533	0.017	0.052	401.53	2.0	707.38	3.5	1403.55	7.0	0.0	0.0
21	63.500	0.016	0.051	27.41	0.1	1863.38	9.3	1330.31	6.6	0.0	0.0
22	70.211	0.014	0.050	1.37	6.82e-03	450.79	2.2	1929.92	9.6	0.0	0.0
23	81.443	0.012	0.049	258.57	1.3	2779.69	13.9	858.31	4.3	0.0	0.0
24	90.051	0.011	0.048	95.08	0.5	1431.49	7.1	325.98	1.6	0.0	0.0
25	107.649	0.009	0.047	1342.01	6.7	1767.98	8.8	2.14	1.07e-02	0.0	0.0
26	153.650	0.007	0.046	20.16	0.1	3.96	1.97e-02	2374.06	11.8	0.0	0.0
27	219.606	0.005	0.045	1816.72	9.1	3.60	1.79e-02	1380.15	6.9	0.0	0.0
Risulta				1.946e+04		1.975e+04		1.913e+04			
In percentuale				97.00		98.47		95.34			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.107 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.303 sec.
			numero di modi considerati: 27
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
859.00	417.99	-818.00	100.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
803.46	1873.37	-708.00	100.00	0.0	0.0	-708.00	100.00	3.000	0.0	0.0
793.46	351.13	-708.00	100.00	0.0	0.0	-708.00	100.00	1.021	0.0	0.0
693.46	117.04	-708.00	100.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
610.07	1508.58	-325.00	100.00	0.0	0.0	-325.00	100.00	3.000	0.0	0.0
603.00	2964.35	-216.70	108.73	-8.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
427.00	5706.85	228.50	210.85	-8.00	0.0	193.00	200.00	1.278	0.264	0.081
417.00	700.51	193.00	196.74	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
171.00	5611.55	-361.10	212.73	-8.00	0.0	-325.00	200.00	1.278	0.268	0.095
161.00	809.36	-325.00	197.18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	2.006e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	3.300	0.303	0.107	11.88	5.92e-02	8608.10	42.9	120.50	0.6	0.0	0.0
2	7.091	0.141	0.107	79.56	0.4	713.63	3.6	276.24	1.4	0.0	0.0
3	8.497	0.118	0.106	273.76	1.4	135.03	0.7	842.63	4.2	0.0	0.0
4	8.940	0.112	0.103	197.50	1.0	133.13	0.7	985.22	4.9	0.0	0.0
5	10.955	0.091	0.092	502.56	2.5	240.72	1.2	4.43	2.21e-02	0.0	0.0
6	11.788	0.085	0.088	1.09	5.45e-03	186.70	0.9	592.38	3.0	0.0	0.0
7	12.370	0.081	0.086	376.64	1.9	155.89	0.8	2543.86	12.7	0.0	0.0
8	13.142	0.076	0.083	408.97	2.0	36.87	0.2	549.05	2.7	0.0	0.0
9	16.240	0.062	0.075	914.66	4.6	9.51	4.74e-02	361.44	1.8	0.0	0.0
10	19.616	0.051	0.070	40.90	0.2	0.06	2.86e-04	4.10	2.04e-02	0.0	0.0
11	21.653	0.046	0.067	706.76	3.5	277.88	1.4	1882.66	9.4	0.0	0.0
12	22.241	0.045	0.066	80.94	0.4	25.70	0.1	91.07	0.5	0.0	0.0
13	22.929	0.044	0.066	604.35	3.0	6.33e-05	0.0	712.67	3.6	0.0	0.0
14	25.545	0.039	0.063	136.22	0.7	5.43	2.71e-02	266.07	1.3	0.0	0.0
15	26.704	0.037	0.062	0.30	1.51e-03	27.55	0.1	4.53	2.26e-02	0.0	0.0
16	29.069	0.034	0.061	465.65	2.3	89.78	0.4	5.59	2.78e-02	0.0	0.0
17	35.051	0.029	0.058	1.046e+04	52.1	63.99	0.3	7.11	3.54e-02	0.0	0.0
18	44.036	0.023	0.054	64.17	0.3	40.89	0.2	169.37	0.8	0.0	0.0
19	44.458	0.022	0.054	108.82	0.5	6.79	3.39e-02	17.95	8.95e-02	0.0	0.0
20	58.151	0.017	0.051	378.06	1.9	1082.01	5.4	1992.03	9.9	0.0	0.0
21	63.672	0.016	0.051	0.01	7.43e-05	1595.80	8.0	868.24	4.3	0.0	0.0
22	70.825	0.014	0.050	4.72	2.35e-02	509.83	2.5	1922.94	9.6	0.0	0.0
23	82.261	0.012	0.049	346.35	1.7	2629.51	13.1	800.78	4.0	0.0	0.0
24	89.057	0.011	0.048	44.29	0.2	1716.79	8.6	408.42	2.0	0.0	0.0
25	109.888	0.009	0.047	1425.82	7.1	1447.04	7.2	20.82	0.1	0.0	0.0
26	162.132	0.006	0.045	1.87	9.32e-03	15.71	7.83e-02	2435.07	12.1	0.0	0.0
27	208.100	0.005	0.045	1696.34	8.5	0.24	1.21e-03	1227.85	6.1	0.0	0.0
Risulta				1.933e+04		1.975e+04		1.911e+04			
In percentuale				96.36		98.47		95.28			

8.3.2.2 *Inviluppo delle Sollecitazioni Banchina*

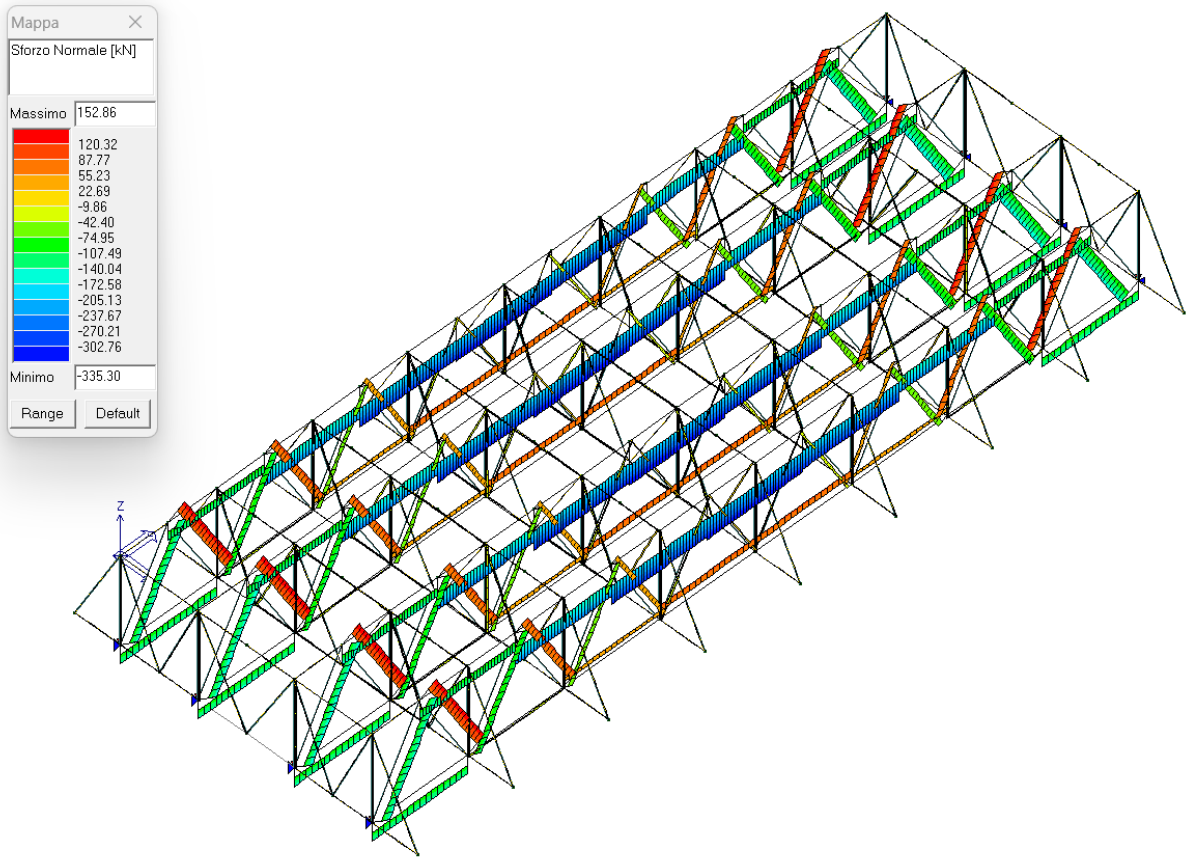


Figura 7. Inviluppo SLU+SLV Sforzo Normale Reticolari Principali (kN)

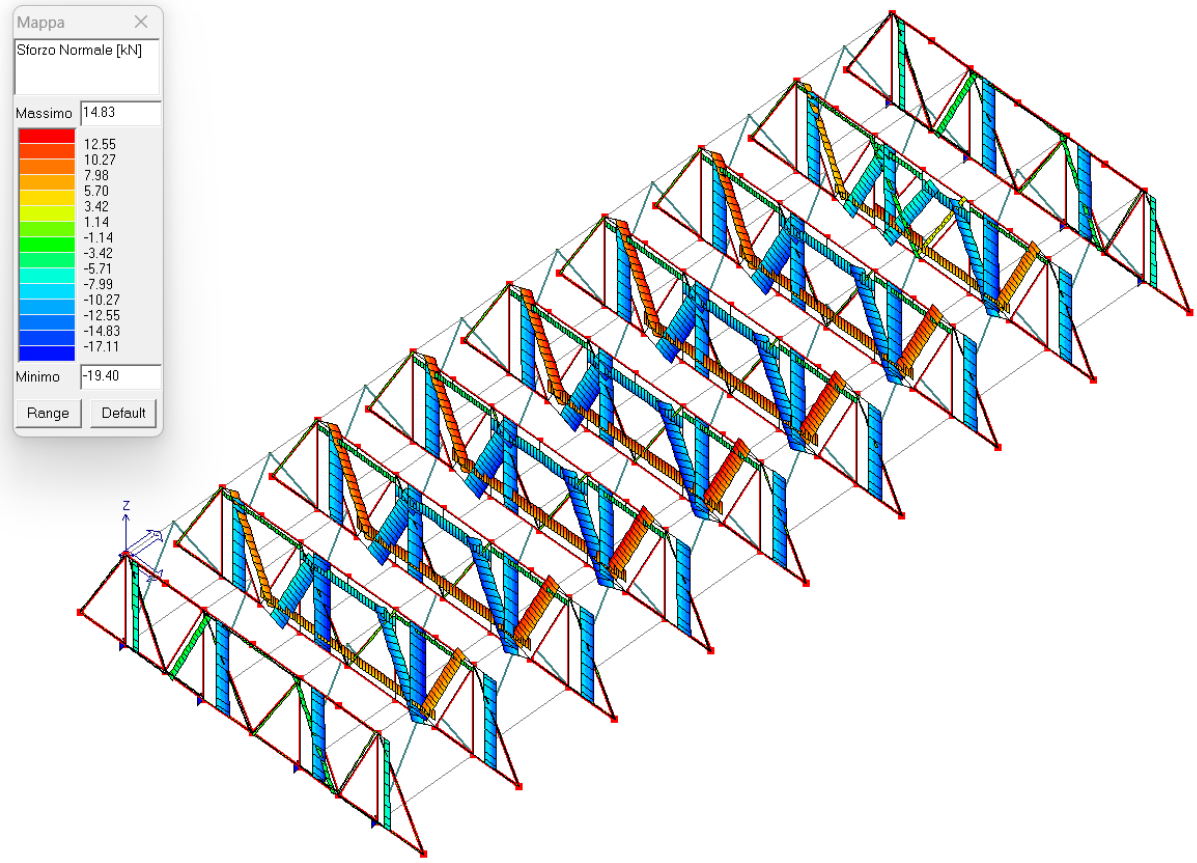


Figura 8. Inviluppo SLU+SLV Sforzo Normale Reticolari Secondarie (kN)

8.3.3 Inviluppo delle Sollecitazioni Scala

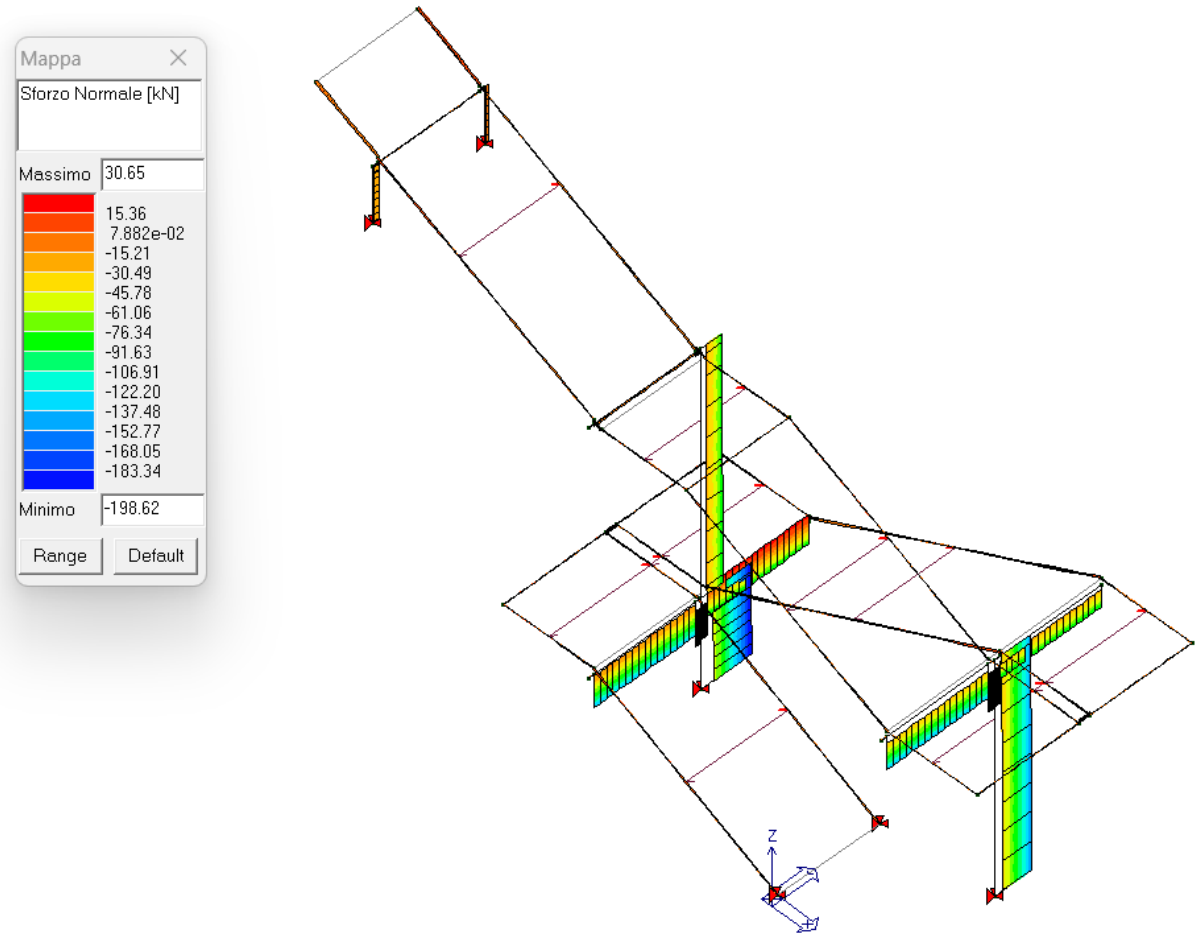


Figura 9. Inviluppo SLU+SLV Sforzo Normale agente sui Pilastri (kN)

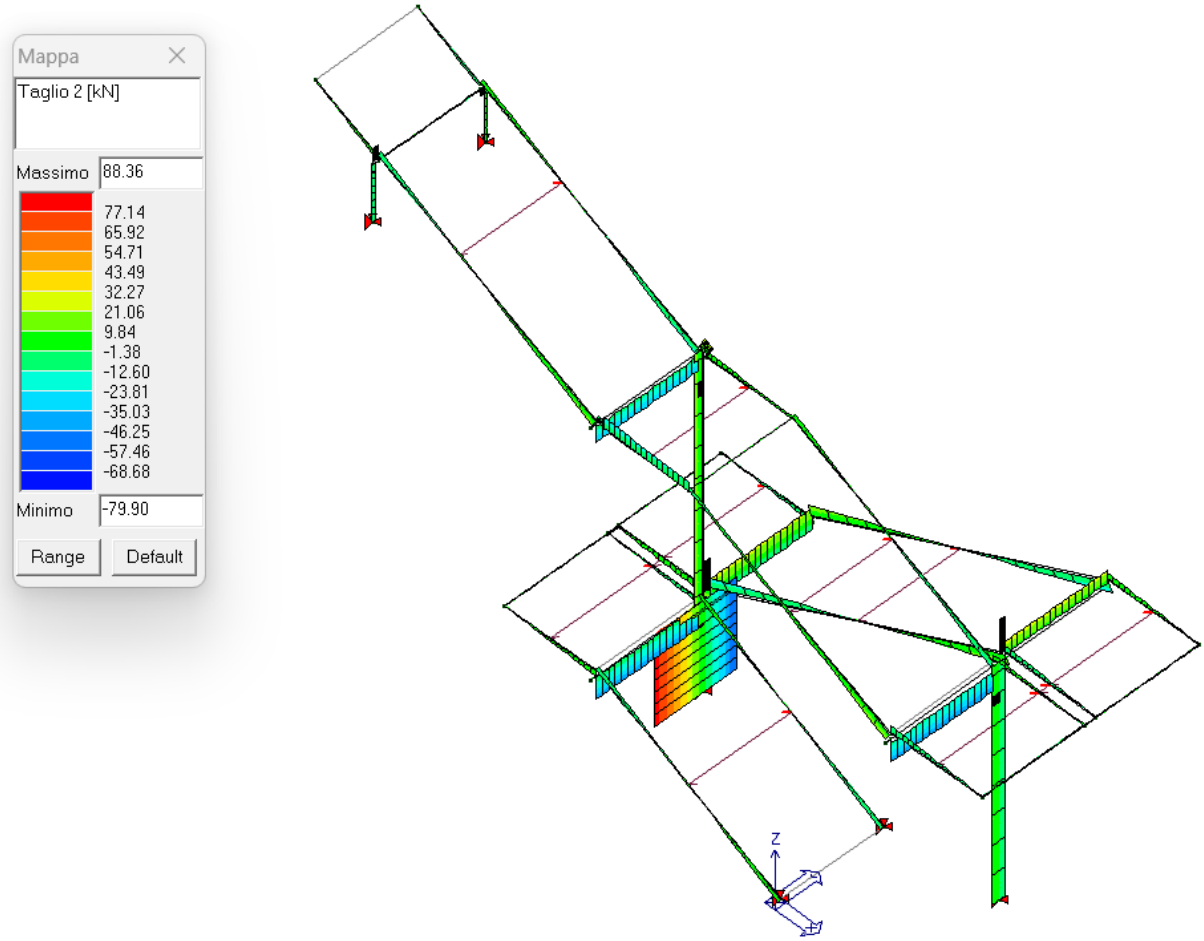


Figura 10. Inviluppo SLU+SLV Sforzo di Taglio agente in dir 2-2 (kN)

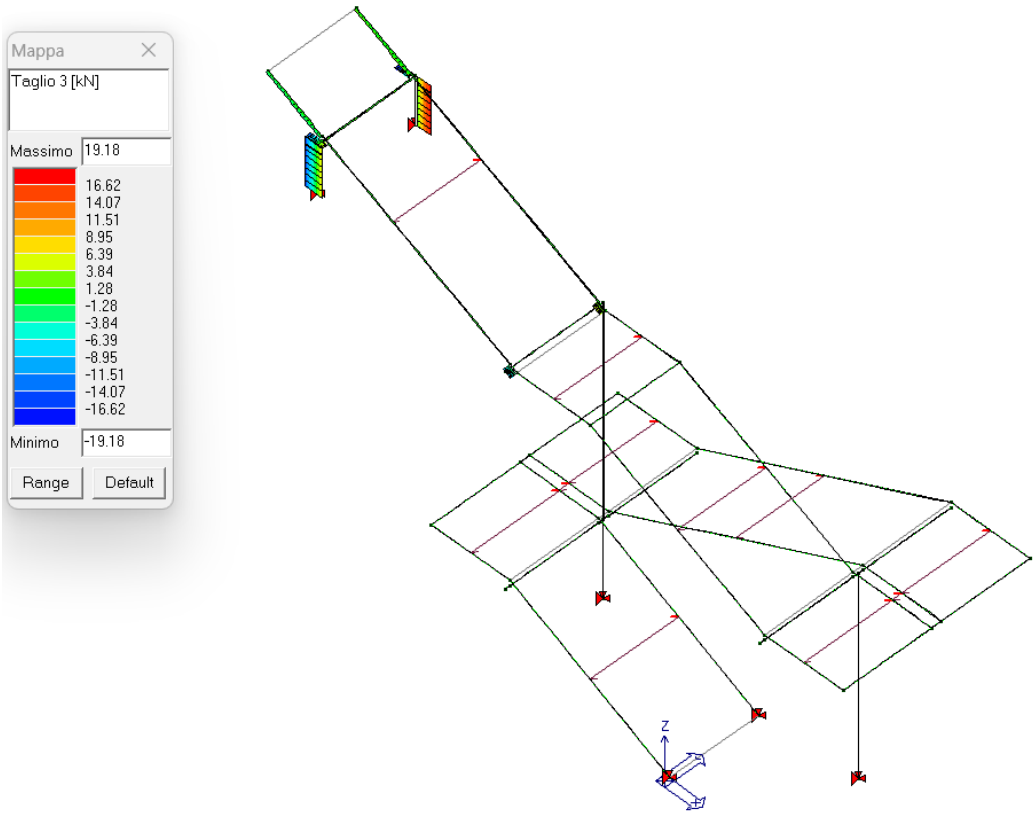


Figura 11. Inviluppo SLU+SLV Sforzo di Taglio agente in dir. 3-3 (kN)

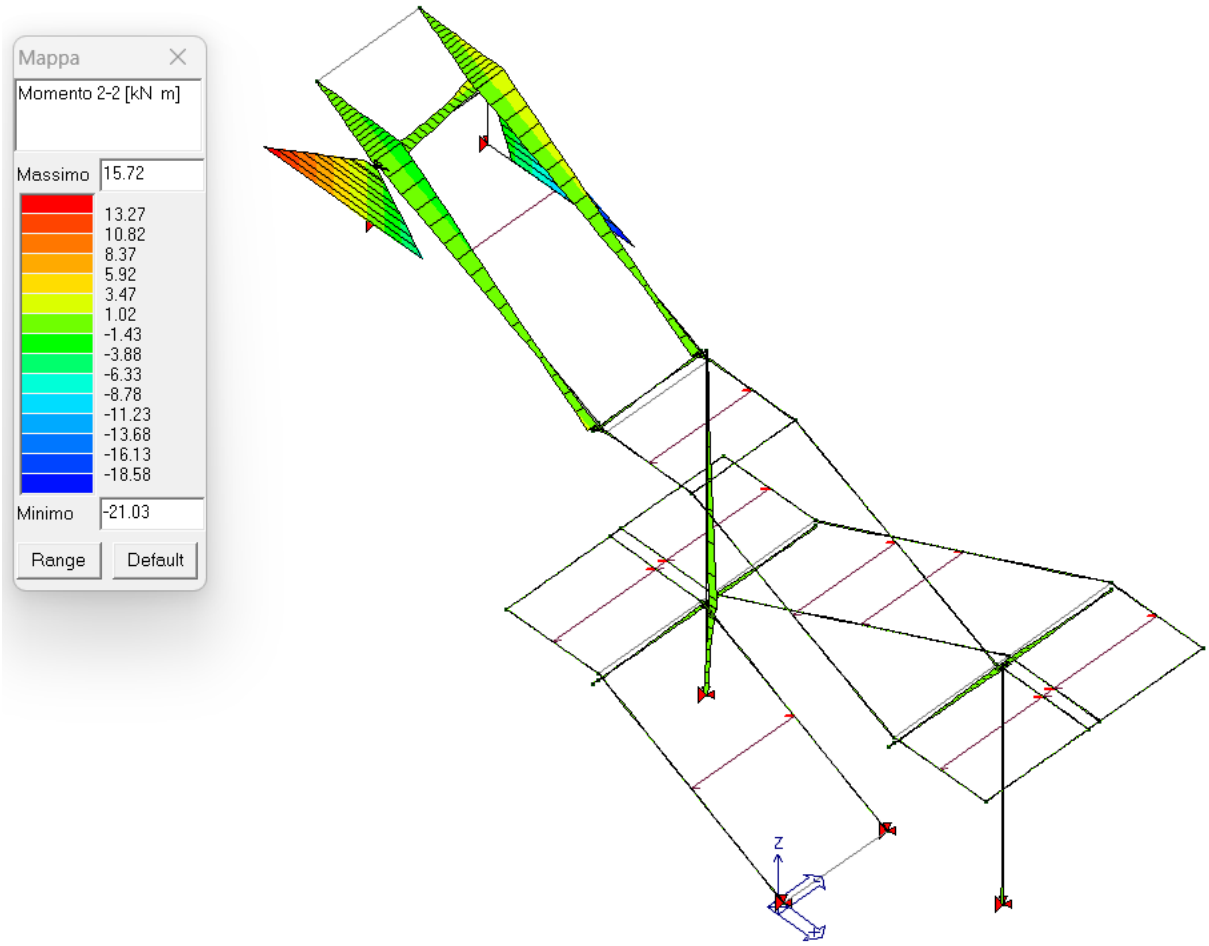


Figura 12. Inviluppo SLU+SLV Momento flettente agente in dir. 2-2 (kNm)

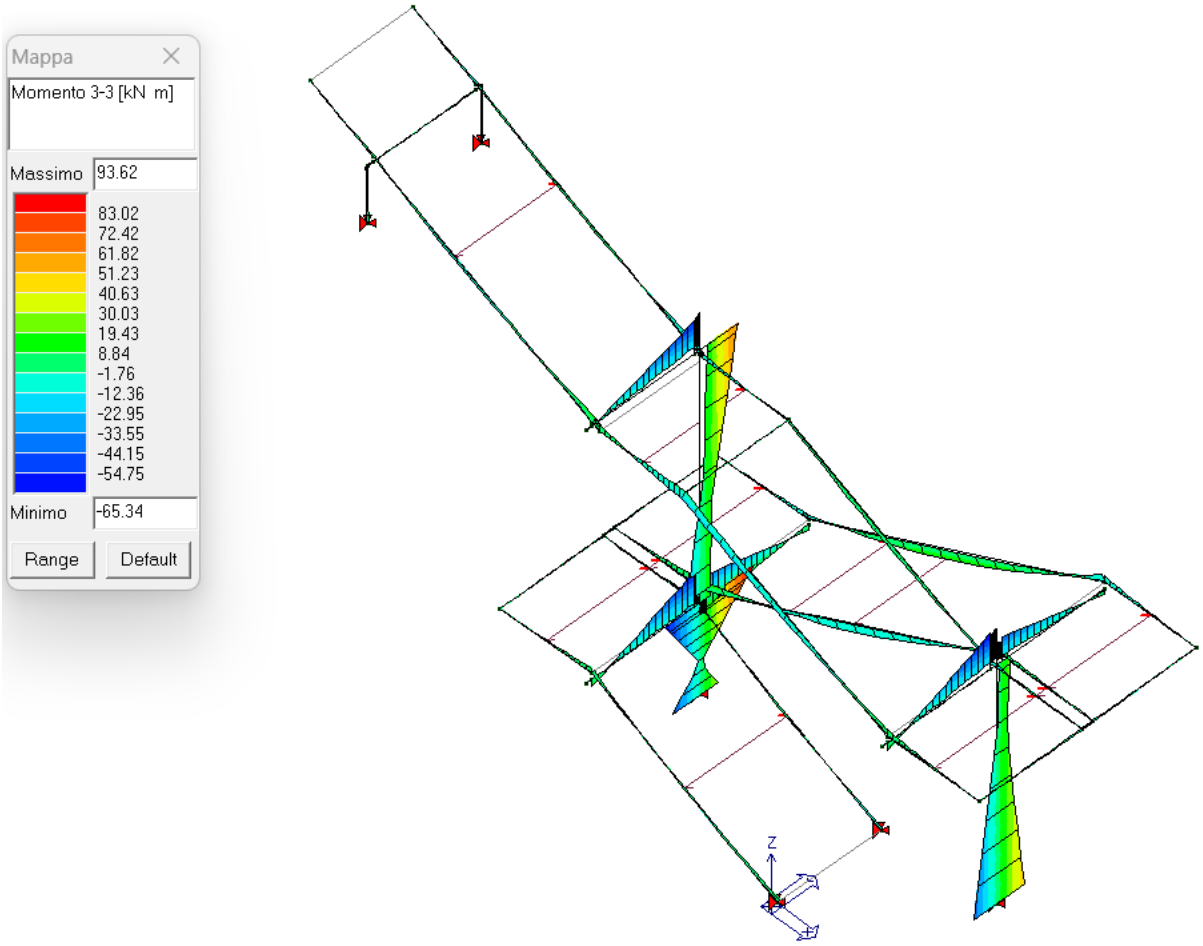


Figura 13. Inviluppo SLU+SLV Momento flettente agente in dir. 3-3 (kNm)

8.3.4 Inviluppo delle Sollecitazioni Pensilina

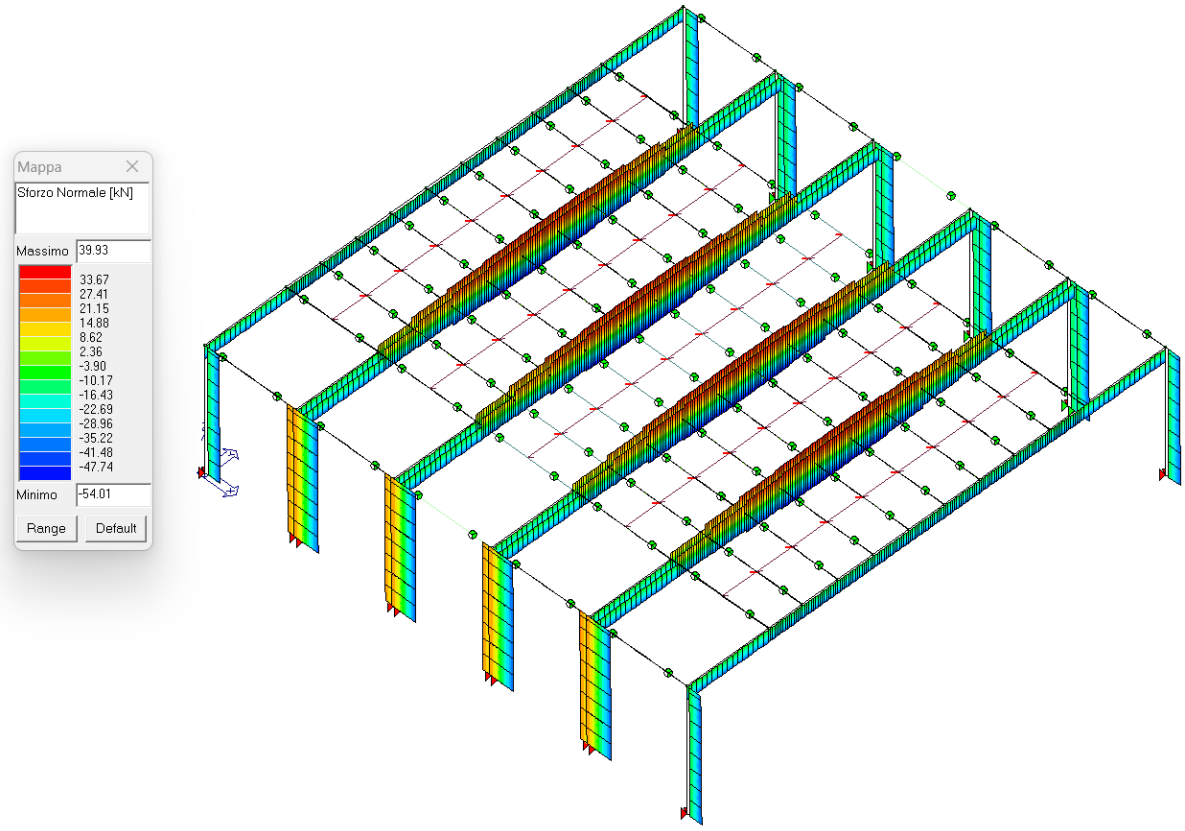


Figura 14. Inviluppo SLU+SLV Sforzo Normale (kN)

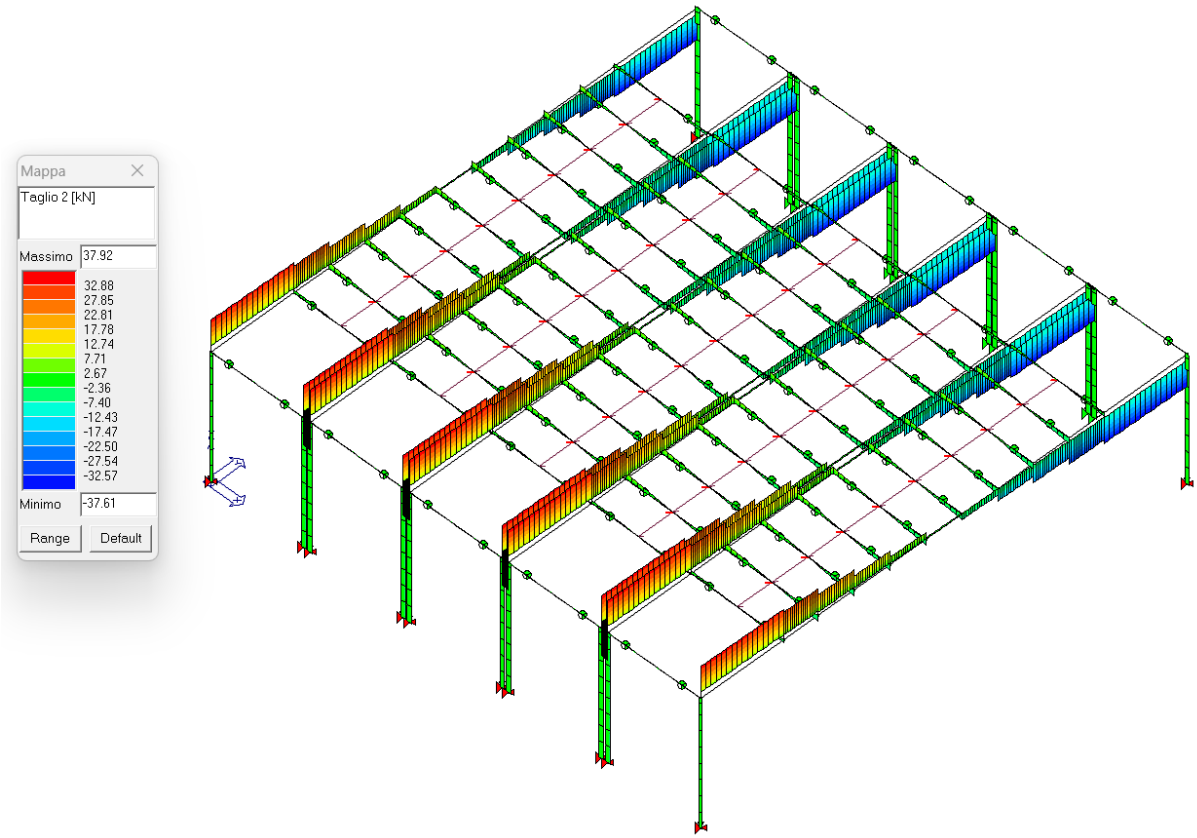


Figura 15. Inviluppo SLU+SLV Sforzo di Taglio agente in dir. 2-2(kN)

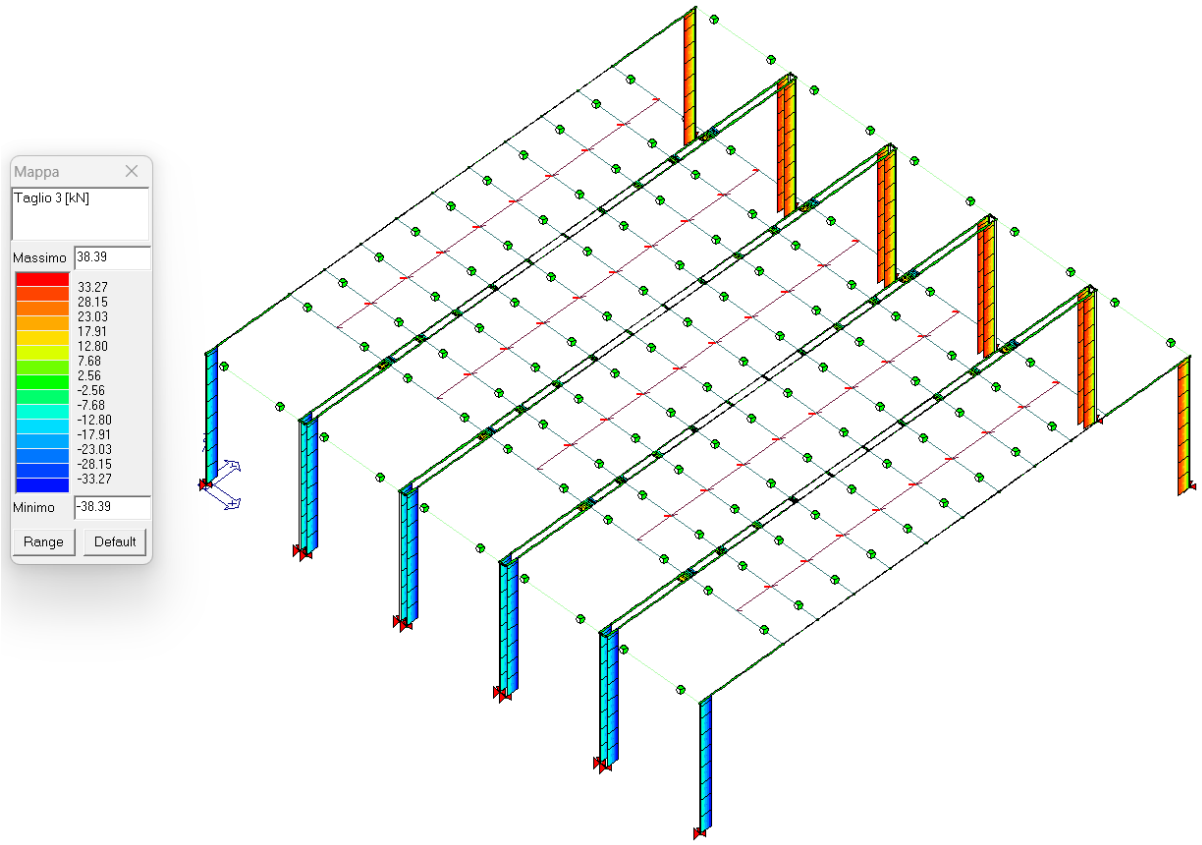


Figura 16. Inviluppo SLU+SLV Sforzo di Taglio agente in dir. 3-3(kN)

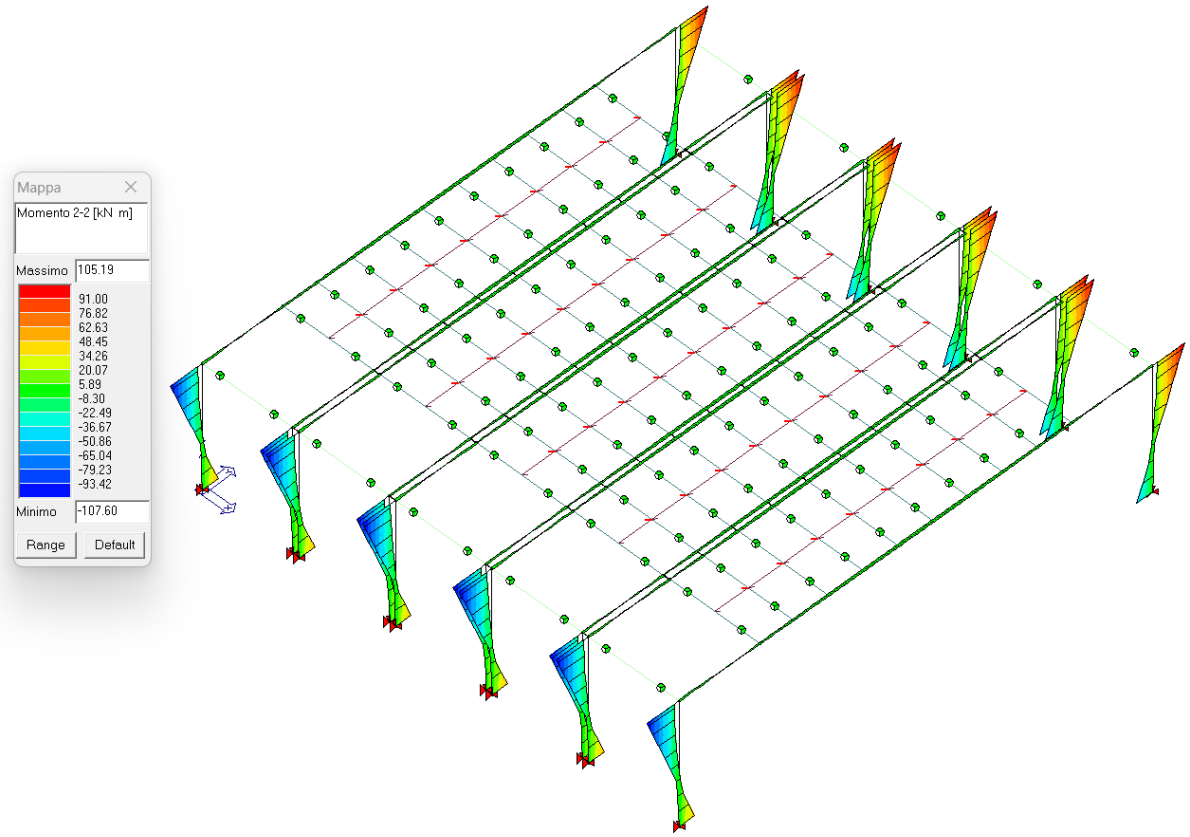


Figura 17. Inviluppo SLU+SLV Momento flettente agente in dir. 2-2 (kNm)

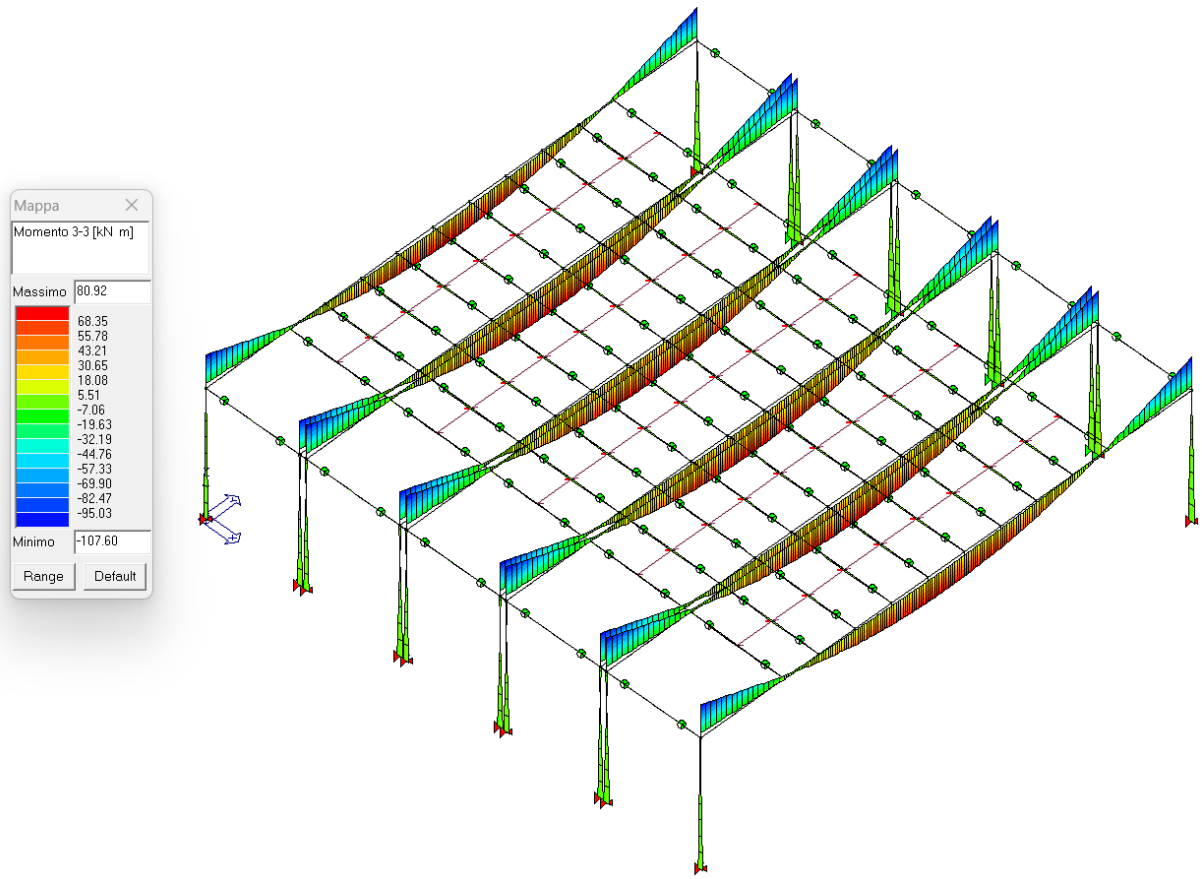


Figura 18. Inviluppo SLU+SLV Momento flettente agente in dir. 3-3 (kNm)

8.4 RISULTATI DELLE VERIFICHE STRUTTURALI

I risultati delle verifiche strutturali vengono qui di seguito riportati in forma grafica per semplicità e brevità, a cui segue il paragrafo relativo al tabulato di calcolo

8.4.1 Risultati delle verifiche della Banchina

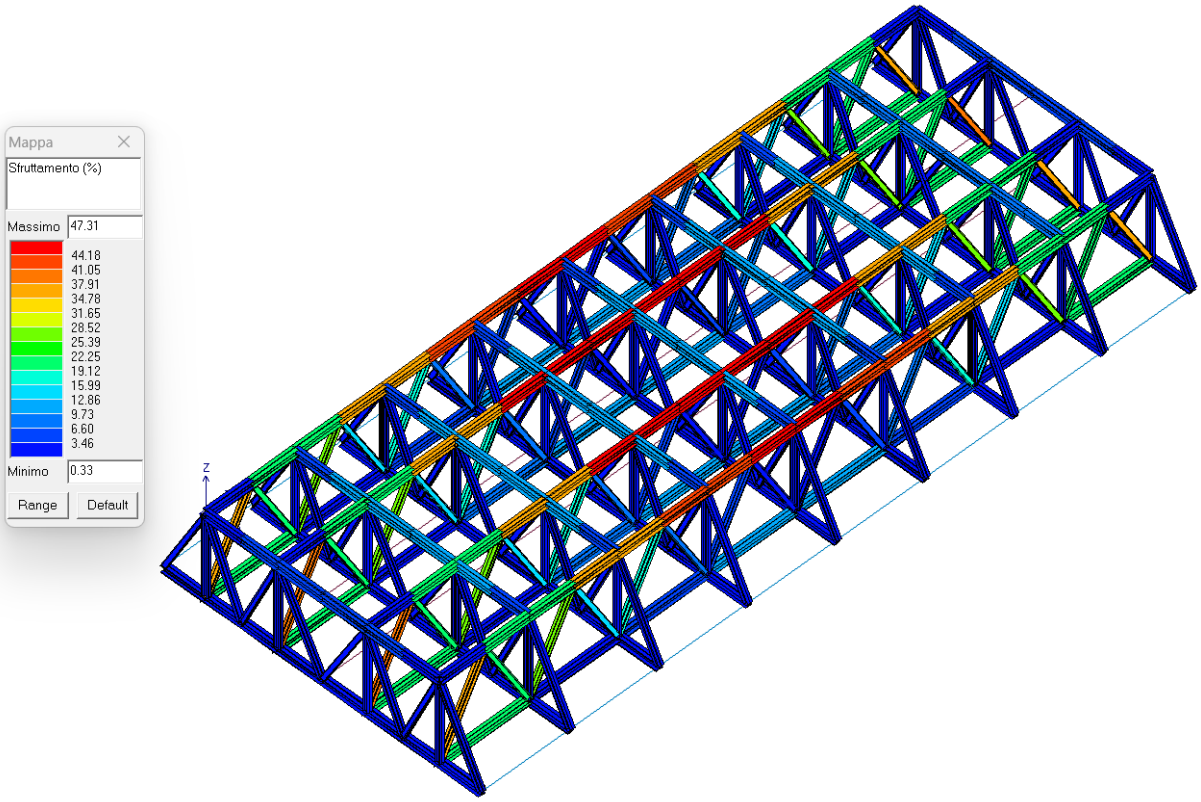


Figura 19. Sfruttamento delle Sezioni

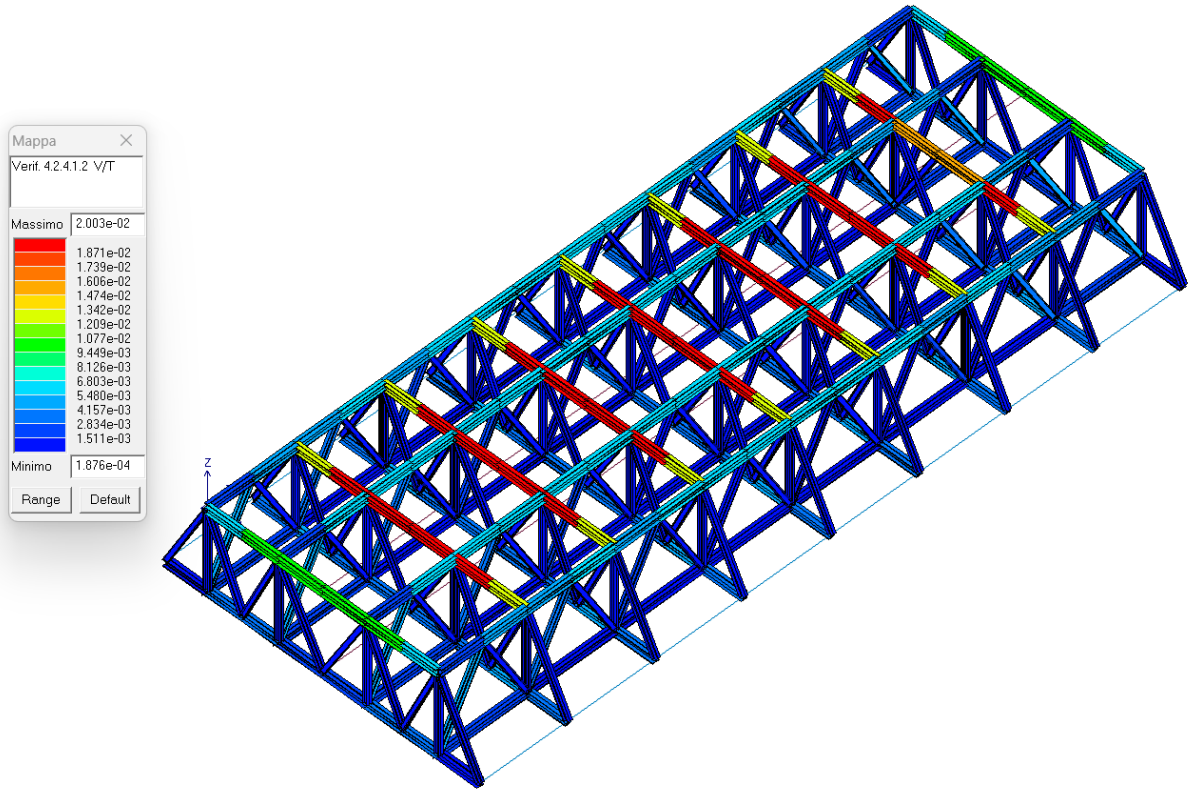


Figura 20. Verifica par. 4.2.4.1.2 V/T

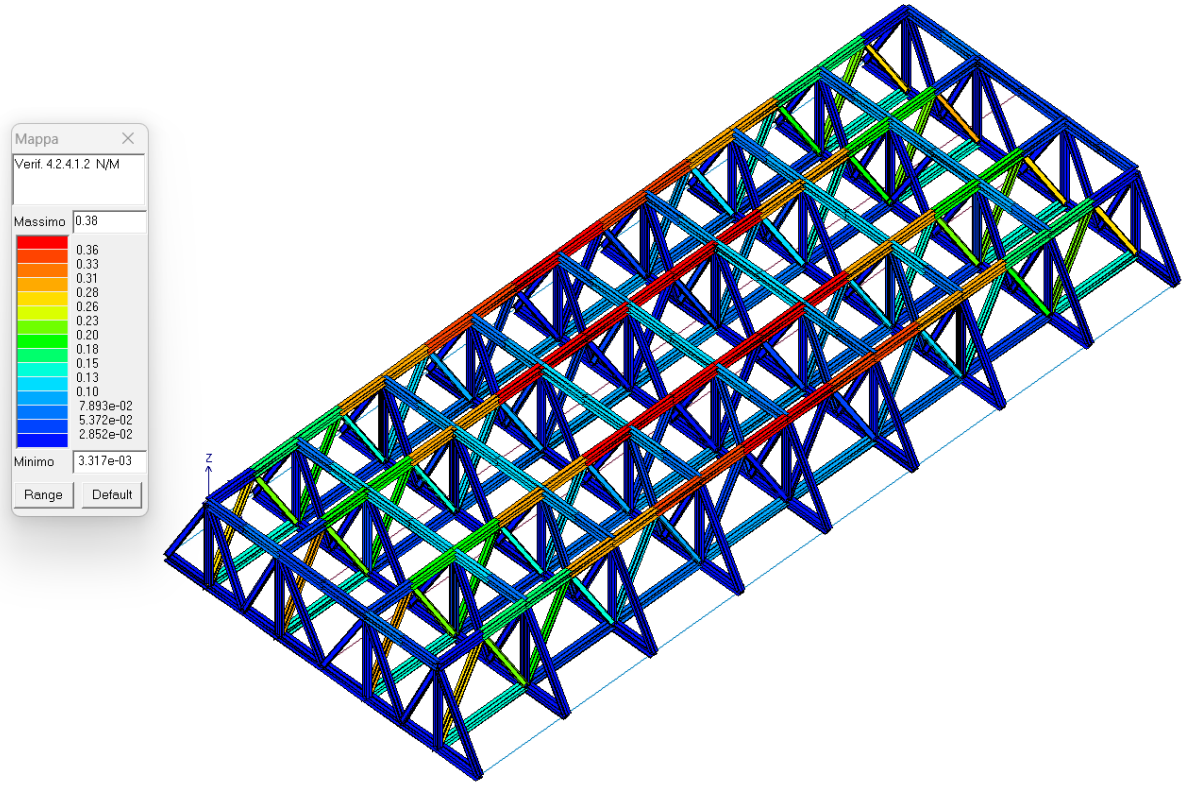


Figura 21. Verifica par. 4.2.4.1.2 N/M

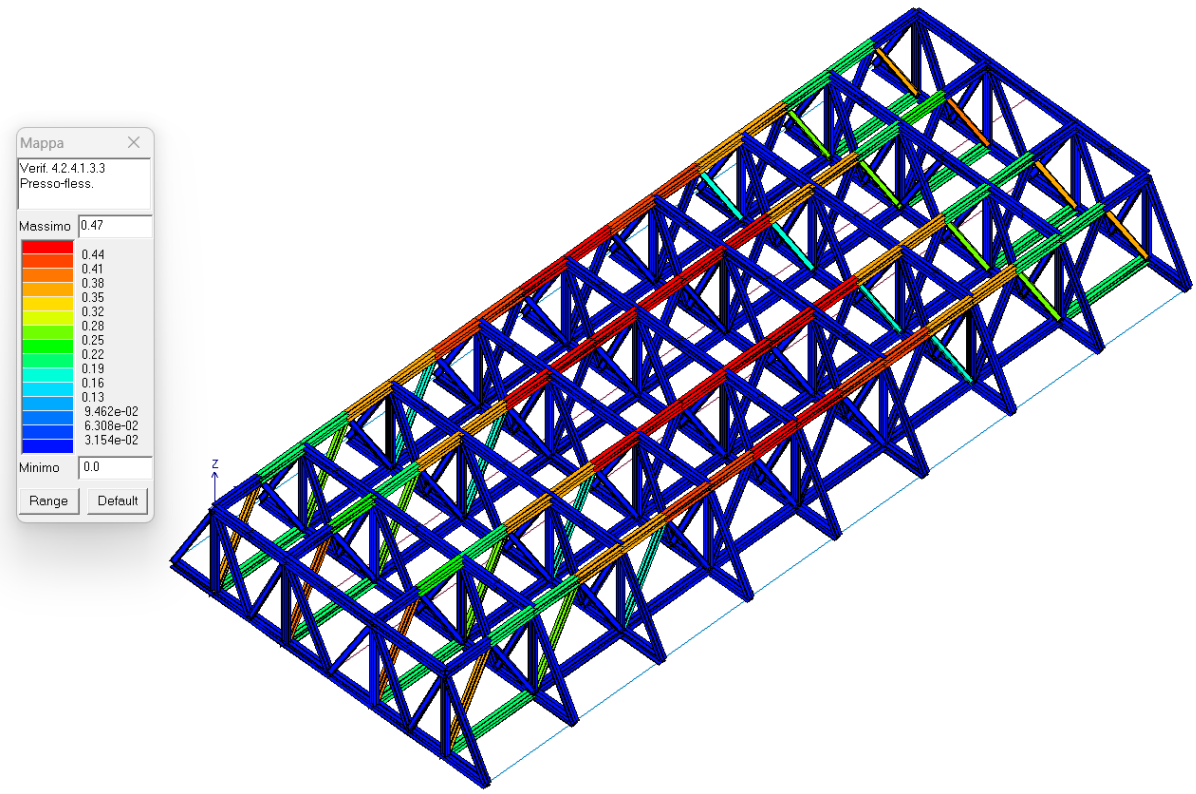


Figura 22. Verifica par. 4.2.1.3.3 Presso-Flessione

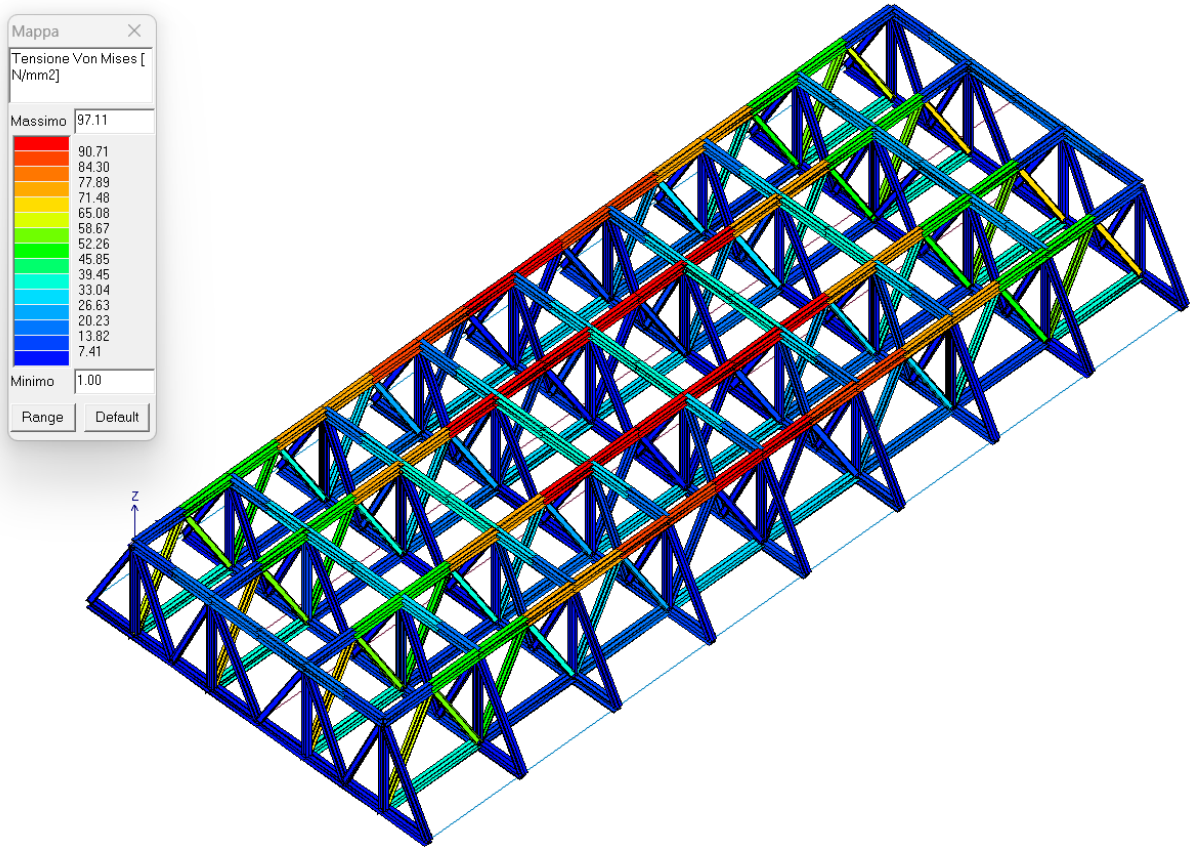


Figura 23. Tensione nelle Sezioni (N/mm²)

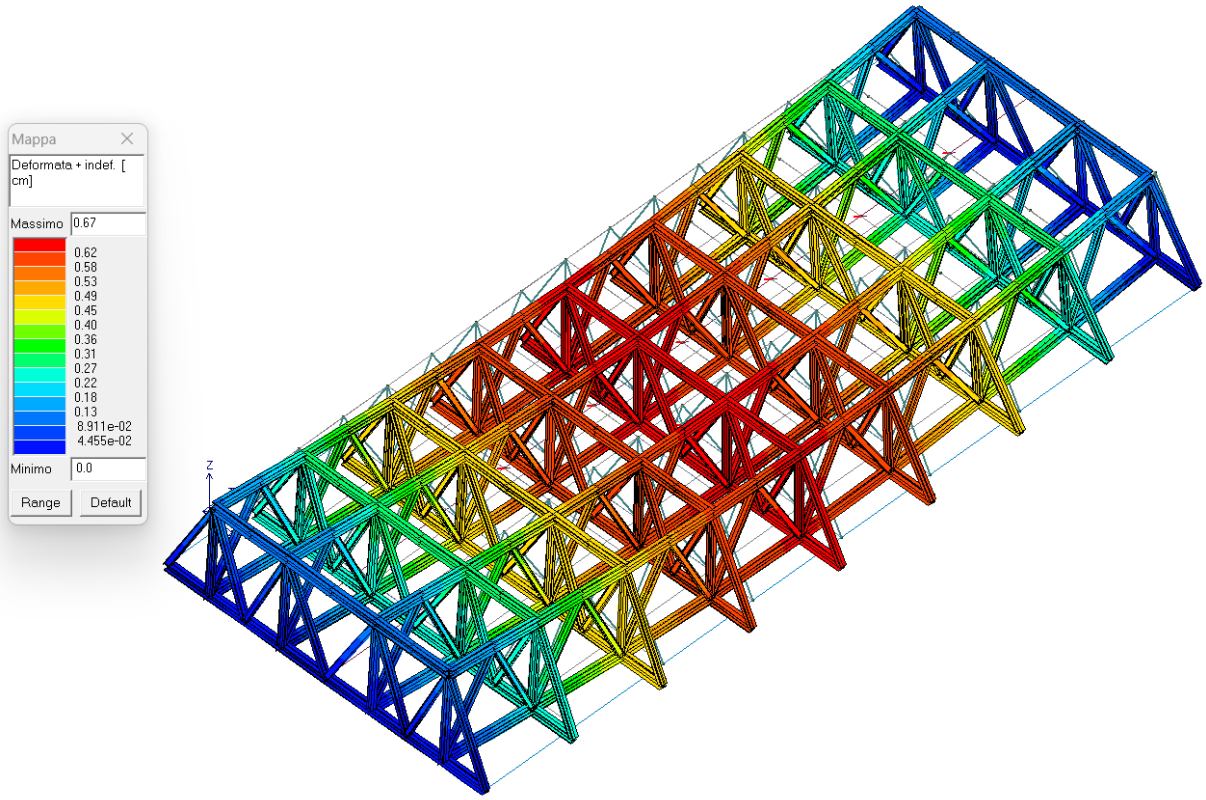


Figura 24. Deformata Massima in SLE Rara

8.4.1.1 Tabulato di Calcolo Banchina

Asta	Stato cmb	Note	V N	N	V stab	N	Cl.Beta x L		Snell.	Lamb	DaS	Chi mn	v.Omeg	Rif.
					daN		daN		cm					
1	0.0	ok	s=3,m=12	0.03	-1749.6			1	148.0	58.7		0.68	0.74	
		2,0												
2	0.0	ok	s=3,m=12	0.03	-1755.3			1	148.0	58.7		0.68	0.74	
		2,0												
3	0.0	ok	s=3,m=12	0.03	-1980.4			1	148.0	58.7		0.68	0.74	
		2,0												
4	0.0	ok	s=3,m=12	0.02	-1355.0			1	168.2	66.7		0.77	0.68	
		2,0												
5	0.0	ok	s=3,m=12	0.02	-1462.9			1	148.0	58.7		0.68	0.74	
		2,0												
6	0.0	ok	s=3,m=12	0.21	1.495e+04			1	168.2	66.7		0.77	0.68	
		2,0												
7	0.0	ok	s=3,m=12	0.28	-1.833e+04	0.38	-1.833e+04	1	168.2	66.7		0.77	0.68	
		2,2												
8	0.0	ok	s=3,m=12	0.22	1.524e+04			1	168.2	66.7		0.77	0.68	
		2,0												
9	0.0	ok	s=3,m=12	0.28	-1.804e+04	0.38	-1.804e+04	1	168.2	66.7		0.77	0.68	
		2,2												
10	0.0	ok	s=3,m=12	0.03	-1745.4			1	148.0	58.7		0.68	0.74	
		2,0												
11	0.0	ok	s=3,m=12	0.03	-1745.3			1	148.0	58.7		0.68	0.74	
		2,0												
12	0.0	ok	s=3,m=12	0.03	-1924.9			1	148.0	58.7		0.68	0.74	
		2,0												
13	0.0	ok	s=3,m=12	0.03	-1813.3			1	148.0	58.7		0.68	0.74	
		2,0												
14	0.0	ok	s=3,m=12	0.15	1.029e+04			1	168.2	66.7		0.77	0.68	
		2,0												
15	0.0	ok	s=3,m=12	0.20	-1.296e+04	0.27	-1.296e+04	1	168.2	66.7		0.77	0.68	
		2,2												
16	0.0	ok	s=3,m=12	0.14	1.010e+04			1	168.2	66.7		0.77	0.68	
		2,0												
17	0.0	ok	s=3,m=12	0.20	-1.325e+04	0.28	-1.325e+04	1	168.2	66.7		0.77	0.68	
		2,2												
18	0.0	ok	s=3,m=12	0.03	-1824.1			1	148.0	58.7		0.68	0.74	
		2,0												
19	0.0	ok	s=3,m=12	0.03	-1803.9			1	148.0	58.7		0.68	0.74	
		2,0												

20	ok	s=3,m=12	0.08	5773.8			1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,0										
21	ok	s=3,m=12	0.12	-8061.4	0.17	-8061.4	1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,2										
22	ok	s=3,m=12	0.08	5745.0			1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,0										
23	ok	s=3,m=12	0.12	-8126.3	0.17	-8126.3	1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,2										
24	ok	s=3,m=12	0.03	-1806.7			1	148.0	58.7	0.68	0.74
0.0	2,0										
25	ok	s=3,m=12	0.03	-1805.5			1	148.0	58.7	0.68	0.74
0.0	2,0										
26	ok	s=3,m=12	0.02	1401.8			1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,0										
27	ok	s=3,m=12	0.05	-3204.1			1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,0										
28	ok	s=3,m=12	0.02	1408.0			1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,0										
29	ok	s=3,m=12	0.05	-3203.3			1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,0										
30	ok	s=3,m=12	0.03	-1813.3			1	148.0	58.7	0.68	0.74
0.0	2,0										
31	ok	s=3,m=12	0.03	-1815.4			1	148.0	58.7	0.68	0.74
0.0	2,0										
32	ok	s=3,m=12	0.05	-3268.6			1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,0										
33	ok	s=3,m=12	0.02	1455.9			1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,0										
34	ok	s=3,m=12	0.05	-3261.1			1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,0										
35	ok	s=3,m=12	0.02	1463.1			1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,0										
36	ok	s=3,m=12	0.03	-1860.8			1	148.0	58.7	0.68	0.74
0.0	2,0										
37	ok	s=3,m=12	0.03	-1862.8			1	148.0	58.7	0.68	0.74
0.0	2,0										
38	ok	s=3,m=12	0.12	-8162.0	0.17	-8162.0	1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,2										
39	ok	s=3,m=12	0.08	5813.0			1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,0										
40	ok	s=3,m=12	0.12	-8159.1	0.17	-8159.1	1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,2										
41	ok	s=3,m=12	0.08	5817.2			1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,0										
42	ok	s=3,m=12	0.03	-2126.0			1	148.0	58.7	0.68	0.74
0.0	2,0										
43	ok	s=3,m=12	0.03	-2127.7			1	148.0	58.7	0.68	0.74
0.0	2,0										
44	ok	s=3,m=12	0.20	-1.321e+04	0.28	-1.321e+04	1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,2										
45	ok	s=3,m=12	0.14	1.024e+04			1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,0										
46	ok	s=3,m=12	0.20	-1.321e+04	0.28	-1.321e+04	1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,2										
47	ok	s=3,m=12	0.14	1.024e+04			1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,0										
48	ok	s=3,m=12	0.28	-1.823e+04	0.38	-1.823e+04	1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,2										
49	ok	s=3,m=12	0.21	1.509e+04			1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,0										
50	ok	s=3,m=12	0.21	1.509e+04			1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,0										
51	ok	s=3,m=12	0.28	-1.823e+04	0.38	-1.823e+04	1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,2										
52	ok	s=3,m=12	0.01	-860.6			1	148.0	58.7	0.68	0.74
0.0	2,0										
53	ok	s=3,m=12	0.03	-1656.9			1	148.0	58.7	0.68	0.74
0.0	2,0										
54	ok	s=3,m=12	0.20	1.442e+04			1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,0										
55	ok	s=3,m=12	0.26	-1.731e+04	0.36	-1.731e+04	1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,2										
56	ok	s=3,m=12	0.01	-860.2			1	148.0	58.7	0.68	0.74
0.0	2,0										
57	ok	s=3,m=12	0.03	-1698.3			1	148.0	58.7	0.68	0.74
0.0	2,0										
58	ok	s=3,m=12	0.14	1.019e+04			1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,0										
59	ok	s=3,m=12	0.20	-1.300e+04	0.27	-1.300e+04	1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,2										
60	ok	s=3,m=12	0.03	-1764.7			1	148.0	58.7	0.68	0.74
0.0	2,0										
61	ok	s=3,m=12	0.08	5880.7			1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,0										
62	ok	s=3,m=12	0.12	-8179.4	0.17	-8179.4	1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,2										
63	ok	s=3,m=12	0.03	-1777.5			1	148.0	58.7	0.68	0.74
0.0	2,0										
64	ok	s=3,m=12	0.02	1461.3			1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,0										
65	ok	s=3,m=12	0.05	-3246.3			1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,0										
66	ok	s=3,m=12	0.03	-1769.1			1	148.0	58.7	0.68	0.74
0.0	2,0										
67	ok	s=3,m=12	0.05	-3304.4			1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,0										
68	ok	s=3,m=12	0.02	1512.4			1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,0										
69	ok	s=3,m=12	0.03	-1721.3			1	148.0	58.7	0.68	0.74
0.0	2,0										
70	ok	s=3,m=12	0.13	-8248.5	0.17	-8248.5	1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,2										
71	ok	s=3,m=12	0.08	5938.1			1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,0										
72	ok	s=3,m=12	0.02	-1594.5			1	148.0	58.7	0.68	0.74
0.0	2,0										
73	ok	s=3,m=12	0.20	-1.309e+04	0.27	-1.309e+04	1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,2										
74	ok	s=3,m=12	0.15	1.028e+04			1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,0										
75	ok	s=3,m=12	0.26	-1.731e+04	0.36	-1.731e+04	1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,2										

76	ok	s=3,m=12	0.20	1.443e+04			1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,0										
77	ok	s=3,m=12	0.01	-861.3			1	148.0	58.7	0.68	0.74
0.0	2,0										
78	ok	s=3,m=12	0.02	-1580.2			1	148.0	58.7	0.68	0.74
0.0	2,0										
79	ok	s=3,m=12	0.20	1.435e+04			1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,0										
80	ok	s=3,m=12	0.26	-1.720e+04	0.36	-1.720e+04	1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,2										
81	ok	s=3,m=12	0.01	-860.3			1	148.0	58.7	0.68	0.74
0.0	2,0										
82	ok	s=3,m=12	0.03	-1751.4			1	148.0	58.7	0.68	0.74
0.0	2,0										
83	ok	s=3,m=12	0.15	1.027e+04			1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,0										
84	ok	s=3,m=12	0.20	-1.308e+04	0.27	-1.308e+04	1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,2										
85	ok	s=3,m=12	0.03	-1773.7			1	148.0	58.7	0.68	0.74
0.0	2,0										
86	ok	s=3,m=12	0.08	5890.1			1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,0										
87	ok	s=3,m=12	0.12	-8201.0	0.17	-8201.0	1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,2										
88	ok	s=3,m=12	0.03	-1777.8			1	148.0	58.7	0.68	0.74
0.0	2,0										
89	ok	s=3,m=12	0.02	1457.0			1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,0										
90	ok	s=3,m=12	0.05	-3244.1			1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,0										
91	ok	s=3,m=12	0.03	-1768.1			1	148.0	58.7	0.68	0.74
0.0	2,0										
92	ok	s=3,m=12	0.05	-3309.3			1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,0										
93	ok	s=3,m=12	0.02	1516.9			1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,0										
94	ok	s=3,m=12	0.03	-1720.4			1	148.0	58.7	0.68	0.74
0.0	2,0										
95	ok	s=3,m=12	0.13	-8251.7	0.17	-8251.7	1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,2										
96	ok	s=3,m=12	0.08	5941.5			1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,0										
97	ok	s=3,m=12	0.02	-1593.7			1	148.0	58.7	0.68	0.74
0.0	2,0										
98	ok	s=3,m=12	0.20	-1.309e+04	0.27	-1.309e+04	1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,2										
99	ok	s=3,m=12	0.15	1.028e+04			1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,0										
100	ok	s=3,m=12	0.26	-1.731e+04	0.36	-1.731e+04	1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,2										
101	ok	s=3,m=12	0.20	1.443e+04			1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,0										
102	ok	s=3,m=12	1.40e-03	99.2			1	166.4	66.0	0.76	0.69
0.0	1,0										
103	ok	s=3,m=12	1.37e-03	96.7			1	161.6	64.1	0.74	0.70
0.0	2,0										
104	ok	s=3,m=12	7.74e-03	-512.0			1	161.6	64.1	0.74	0.70
0.0	2,0										
105	ok	s=3,m=12	2.36e-03	-156.1			1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,0										
106	ok	s=3,m=12	1.50e-03	-99.3			1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	2,0										
107	ok	s=3,m=12	8.60e-03	-568.4			1	161.6	64.1	0.74	0.70
0.0	2,0										
108	ok	s=3,m=12	2.09e-03	147.8			1	161.6	64.1	0.74	0.70
0.0	2,0										
109	ok	s=3,m=12	6.81e-04	48.2			1	166.4	66.0	0.76	0.69
0.0	1,0										
110	ok	s=3,m=12	1.20e-03	84.9			1	166.4	66.0	0.76	0.69
0.0	1,0										
111	ok	s=3,m=12	0.01	1047.2			1	161.6	64.1	0.74	0.70
0.0	2,0										
112	ok	s=3,m=12	0.02	-1613.9			1	161.6	64.1	0.74	0.70
0.0	2,0										
113	ok	s=3,m=12	1.32e-03	-87.1			1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	4,0										
114	ok	s=3,m=12	8.74e-04	61.8			1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	1,0										
115	ok	s=3,m=12	0.03	-1669.2			1	161.6	64.1	0.74	0.70
0.0	2,0										
116	ok	s=3,m=12	0.02	1097.0			1	161.6	64.1	0.74	0.70
0.0	2,0										
117	ok	s=3,m=12	5.32e-04	-35.2			1	166.4	66.0	0.76	0.69
0.0	4,0										
118	ok	s=3,m=12	1.08e-03	76.0			1	166.4	66.0	0.76	0.69
0.0	1,0										
119	ok	s=3,m=12	0.02	1336.4			1	161.6	64.1	0.74	0.70
0.0	2,0										
120	ok	s=3,m=12	0.03	-1901.4			1	161.6	64.1	0.74	0.70
0.0	2,0										
121	ok	s=3,m=12	6.09e-04	-40.3			1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	4,0										
122	ok	s=3,m=12	1.29e-03	91.3			1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	1,0										
123	ok	s=3,m=12	0.03	-1956.5			1	161.6	64.1	0.74	0.70
0.0	2,0										
124	ok	s=3,m=12	0.02	1385.9			1	161.6	64.1	0.74	0.70
0.0	2,0										
125	ok	s=3,m=12	7.60e-04	-50.3			1	166.4	66.0	0.76	0.69
0.0	4,0										
126	ok	s=3,m=12	1.03e-03	72.9			1	166.4	66.0	0.76	0.69
0.0	1,0										
127	ok	s=3,m=12	0.02	1416.8			1	161.6	64.1	0.74	0.70
0.0	2,0										
128	ok	s=3,m=12	0.03	-1989.0			1	161.6	64.1	0.74	0.70
0.0	2,0										
129	ok	s=3,m=12	6.36e-04	45.0			1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	1,0										
130	ok	s=3,m=12	1.38e-03	97.3			1	168.2	66.7	0.77	0.68
0.0	1,0										
131	ok	s=3,m=12	0.03	-2044.2			1	161.6	64.1	0.74	0.70
0.0	2,0										

132	ok	s=3,m=12	0.02	1466.4			1	161.6	64.1	0.74	0.70	
0.0	2,0											
133	ok	s=3,m=12	8.38e-04	-55.4			1	166.4	66.0	0.76	0.69	
0.0	4,0											
134	ok	s=3,m=12	1.02e-03	72.3			1	166.4	66.0	0.76	0.69	
0.0	1,0											
135	ok	s=3,m=12	0.02	1431.0			1	161.6	64.1	0.74	0.70	
0.0	2,0											
136	ok	s=3,m=12	0.03	-2004.8			1	161.6	64.1	0.74	0.70	
0.0	2,0											
137	ok	s=3,m=12	6.68e-04	47.2			1	168.2	66.7	0.77	0.68	
0.0	1,0											
138	ok	s=3,m=12	1.37e-03	97.2			1	168.2	66.7	0.77	0.68	
0.0	1,0											
139	ok	s=3,m=12	0.03	-2062.0			1	161.6	64.1	0.74	0.70	
0.0	2,0											
140	ok	s=3,m=12	0.02	1482.9			1	161.6	64.1	0.74	0.70	
0.0	2,0											
141	ok	s=3,m=12	8.53e-04	-56.4			1	166.4	66.0	0.76	0.69	
0.0	4,0											
142	ok	s=3,m=12	1.03e-03	73.1			1	166.4	66.0	0.76	0.69	
0.0	1,0											
143	ok	s=3,m=12	0.02	1410.1			1	161.6	64.1	0.74	0.70	
0.0	2,0											
144	ok	s=3,m=12	0.03	-1983.3			1	161.6	64.1	0.74	0.70	
0.0	2,0											
145	ok	s=3,m=12	7.38e-04	52.2			1	168.2	66.7	0.77	0.68	
0.0	1,0											
146	ok	s=3,m=12	1.28e-03	90.3			1	168.2	66.7	0.77	0.68	
0.0	1,0											
147	ok	s=3,m=12	0.03	-2052.6			1	161.6	64.1	0.74	0.70	
0.0	2,0											
148	ok	s=3,m=12	0.02	1475.5			1	161.6	64.1	0.74	0.70	
0.0	2,0											
149	ok	s=3,m=12	8.45e-04	-55.9			1	166.4	66.0	0.76	0.69	
0.0	4,0											
150	ok	s=3,m=12	1.09e-03	77.0			1	166.4	66.0	0.76	0.69	
0.0	1,0											
151	ok	s=3,m=12	0.02	1310.8			1	161.6	64.1	0.74	0.70	
0.0	2,0											
152	ok	s=3,m=12	0.03	-1883.8			1	161.6	64.1	0.74	0.70	
0.0	2,0											
153	ok	s=3,m=12	1.03e-03	72.9			1	168.2	66.7	0.77	0.68	
0.0	1,0											
154	ok	s=3,m=12	8.04e-04	56.9			1	168.2	66.7	0.77	0.68	
0.0	1,0											
155	ok	s=3,m=12	0.03	-1993.5			1	161.6	64.1	0.74	0.70	
0.0	2,0											
156	ok	s=3,m=12	0.02	1425.0			1	161.6	64.1	0.74	0.70	
0.0	2,0											
157	ok	s=3,m=12	8.00e-04	-52.9			1	166.4	66.0	0.76	0.69	
0.0	4,0											
158	ok	s=3,m=12	1.18e-03	83.7			1	166.4	66.0	0.76	0.69	
0.0	1,0											
159	ok	s=3,m=12	0.01	1018.6			1	161.6	64.1	0.74	0.70	
0.0	2,0											
160	ok	s=3,m=12	0.02	-1581.1			1	161.6	64.1	0.74	0.70	
0.0	2,0											
161	ok	s=3,m=12	5.55e-03	392.7			1	168.2	66.7	0.77	0.68	
0.0	2,0											
162	ok	s=3,m=12	6.61e-03	-437.3			1	168.2	66.7	0.77	0.68	
0.0	2,0											
163	ok	s=3,m=12	0.02	-1347.8			1	161.6	64.1	0.74	0.70	
0.0	2,0											
164	ok	s=3,m=12	0.01	950.1			1	161.6	64.1	0.74	0.70	
0.0	2,0											
165	ok	s=3,m=12	5.87e-04	41.5			1	166.4	66.0	0.76	0.69	
0.0	1,0											
166	ok	s=3,m=12	1.40e-03	99.1			1	166.4	66.0	0.76	0.69	
0.0	1,0											
167	ok	s=3,m=12	1.40e-03	99.4			1	161.6	64.1	0.74	0.70	
0.0	2,0											
168	ok	s=3,m=12	7.80e-03	-515.9			1	161.6	64.1	0.74	0.70	
0.0	2,0											
169	ok	s=3,m=12	2.31e-03	-152.9			1	168.2	66.7	0.77	0.68	
0.0	2,0											
170	ok	s=3,m=12	1.58e-03	-104.7			1	168.2	66.7	0.77	0.68	
0.0	2,0											
171	ok	s=3,m=12	8.64e-03	-571.1			1	161.6	64.1	0.74	0.70	
0.0	2,0											
172	ok	s=3,m=12	2.09e-03	147.9			1	161.6	64.1	0.74	0.70	
0.0	2,0											
173	ok	s=3,m=12	6.82e-04	48.3			1	166.4	66.0	0.76	0.69	
0.0	1,0											

Asta			**V N**	**N**	**V stab**	**N**		**Beta x L**	**Snell.**	**LambDaS**	**Chi mn**	
v.Omeg												
				-1.833e+04		-1.833e+04				0.68	0.68	
0.0												
			0.28	1.524e+04	0.38			168.24	66.72	0.77		
0.0												

Trave	**Stato**	**Note**	**V V/T**	**V N/M**	**V stab**	**Cl.**	**LamS 22**	**LamS 33**	**Snell.**	**Chi mn**	**V flst**	**LamS LT**	**Chi**
LTRif. cmb													
174	ok	s=1,m=12	6.18e-03	0.03		1							
2,2,0,0													
175	ok	s=1,m=12	1.30e-03	7.78e-03		1							
2,2,0,0													
176	ok	s=1,m=12	0.01	0.05		1							
2,2,0,0													
177	ok	s=1,m=12	0.01	0.06		1							
2,2,0,0													
178	ok	s=1,m=12	0.01	0.06		1							
2,2,0,0													
179	ok	s=1,m=12	3.10e-03	0.03		1							
2,2,0,0													
180	ok	s=1,m=12	4.63e-03	0.03		1							
2,2,0,0													

181	ok	s=1,m=12	3.10e-03	0.03		1				
	2,2,0,0									
182	ok	s=1,m=12	0.01	0.06		1				
	2,2,0,0									
183	ok	s=1,m=12	6.02e-03	0.30	0.36	1	0.8	0.2	66.6	0.68
	2,2,2,0									
184	ok	s=1,m=12	2.31e-03	0.03		1				
	2,2,0,0									
185	ok	s=1,m=12	0.02	0.10		1				
	2,2,0,0									
186	ok	s=1,m=12	0.02	0.10		1				
	2,2,0,0									
187	ok	s=1,m=12	5.30e-03	0.19	0.22	1	0.8	0.2	66.6	0.68
	2,2,2,0									
188	ok	s=1,m=12	4.05e-03	0.03		1				
	2,2,0,0									
189	ok	s=1,m=12	2.30e-03	0.03		1				
	2,2,0,0									
190	ok	s=1,m=12	3.64e-03	0.03		1				
	2,2,0,0									
191	ok	s=1,m=12	3.29e-03	0.03		1				
	2,2,0,0									
192	ok	s=1,m=12	0.02	0.09		1				
	2,2,0,0									
193	ok	s=1,m=12	0.02	0.08		1				
	2,2,0,0									
194	ok	s=1,m=12	5.81e-03	0.36	0.44	1	0.8	0.2	66.6	0.68
	2,2,2,0									
195	ok	s=1,m=12	4.88e-04	0.10		1				
	2,2,0,0									
196	ok	s=1,m=12	4.89e-04	0.10		1				
	2,2,0,0									
197	ok	s=1,m=12	5.82e-03	0.36	0.44	1	0.8	0.2	66.6	0.68
	2,2,2,0									
198	ok	s=1,m=12	6.27e-03	0.38	0.47	1	0.8	0.2	66.6	0.68
	2,2,2,0									
199	ok	s=1,m=12	6.27e-03	0.38	0.47	1	0.8	0.2	66.6	0.68
	2,2,2,0									
200	ok	s=1,m=12	0.02	0.08		1				
	2,2,0,0									
201	ok	s=1,m=12	0.01	0.05		1				
	2,2,0,0									
202	ok	s=1,m=12	6.18e-03	0.03		1				
	2,2,0,0									
203	ok	s=1,m=12	6.18e-03	0.03		1				
	2,2,0,0									
204	ok	s=1,m=12	0.02	0.08		1				
	2,2,0,0									
205	ok	s=1,m=12	0.01	0.06		1				
	2,2,0,0									
206	ok	s=1,m=12	0.01	0.06		1				
	2,2,0,0									
207	ok	s=1,m=12	3.08e-03	0.03		1				
	2,2,0,0									
208	ok	s=1,m=12	4.60e-03	0.03		1				
	2,2,0,0									
209	ok	s=1,m=12	0.01	0.06		1				
	2,2,0,0									
210	ok	s=1,m=12	0.01	0.06		1				
	2,2,0,0									
211	ok	s=1,m=12	3.05e-03	0.02		1				
	2,2,0,0									
212	ok	s=1,m=12	4.58e-03	0.02		1				
	2,2,0,0									
213	ok	s=1,m=12	3.05e-03	0.02		1				
	2,2,0,0									
214	ok	s=1,m=12	2.52e-03	0.15	0.20	1	0.8	0.4	66.6	0.68
	2,2,2,0									
215	ok	s=1,m=12	2.52e-03	0.15	0.20	1	0.8	0.4	66.6	0.68
	2,2,2,0									
216	ok	s=1,m=12	5.57e-03	0.19	0.22	1	0.8	0.2	66.6	0.68
	2,2,2,0									
217	ok	s=1,m=12	0.02	0.10		1				
	2,2,0,0									
218	ok	s=1,m=12	0.02	0.10		1				
	2,2,0,0									
219	ok	s=1,m=12	5.53e-03	0.19	0.22	1	0.8	0.2	66.6	0.68
	2,2,2,0									
220	ok	s=1,m=12	5.66e-03	0.19	0.22	1	0.8	0.2	66.6	0.68
	2,2,2,0									
221	ok	s=1,m=12	5.57e-03	0.19	0.22	1	0.8	0.2	66.6	0.68
	2,2,2,0									
222	ok	s=1,m=12	3.71e-03	0.03		1				
	2,2,0,0									
223	ok	s=1,m=12	3.04e-03	0.02		1				
	2,2,0,0									
224	ok	s=1,m=12	3.14e-03	0.02		1				
	2,2,0,0									
225	ok	s=1,m=12	0.02	0.11		1				
	2,2,0,0									
226	ok	s=1,m=12	5.63e-03	0.30	0.36	1	0.8	0.2	66.6	0.68
	2,2,2,0									
227	ok	s=1,m=12	5.53e-04	0.07		1				
	2,2,0,0									
228	ok	s=1,m=12	5.53e-04	0.07		1				
	2,2,0,0									
229	ok	s=1,m=12	5.62e-03	0.30	0.36	1	0.8	0.2	66.6	0.68
	2,2,2,0									
230	ok	s=1,m=12	5.86e-03	0.36	0.45	1	0.8	0.2	66.6	0.68
	2,2,2,0									
231	ok	s=1,m=12	5.86e-03	0.36	0.45	1	0.8	0.2	66.6	0.68
	2,2,2,0									
232	ok	s=1,m=12	0.02	0.11		1				
	2,2,0,0									
233	ok	s=1,m=12	0.02	0.10		1				
	2,2,0,0									
234	ok	s=1,m=12	0.02	0.10		1				
	2,2,0,0									
235	ok	s=1,m=12	0.02	0.11		1				
	2,2,0,0									
236	ok	s=1,m=12	5.77e-03	0.30	0.36	1	0.8	0.2	66.6	0.68
	2,2,2,0									

237	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	3.05e-03	0.02		1				
238	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	3.78e-03	0.03		1				
239	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	0.02	0.11		1				
240	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	1.30e-03	7.77e-03		1				
241	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	0.01	0.06		1				
242	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	0.01	0.06		1				
243	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	6.96e-04	0.03		1				
244	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	5.65e-03	0.19	0.22	1	0.8	0.2	66.6	0.68
245	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	6.01e-03	0.30	0.36	1	0.8	0.2	66.6	0.68
246	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	6.74e-04	0.03		1				
247	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	6.74e-04	0.03		1				
248	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	6.00e-03	0.30	0.36	1	0.8	0.2	66.6	0.68
249	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	2.89e-03	0.02		1				
250	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	4.04e-03	0.03		1				
251	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	3.12e-03	0.02		1				
252	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	1.30e-03	7.79e-03		1				
253	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	2.83e-03	0.02		1				
254	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	5.23e-03	0.19	0.22	1	0.8	0.2	66.6	0.68
255	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	2.62e-03	0.15	0.20	1	0.8	0.4	66.6	0.68
256	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	2.45e-03	0.15	0.20	1	0.8	0.4	66.6	0.68
257	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	0.01	0.06		1				
258	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	0.01	0.06		1				
259	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	3.10e-03	0.03		1				
260	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	4.63e-03	0.03		1				
261	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	3.10e-03	0.03		1				
262	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	3.02e-03	0.02		1				
263	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	0.02	0.11		1				
264	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	0.02	0.11		1				
265	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	0.02	0.10		1				
266	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	0.02	0.10		1				
267	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	2.93e-03	0.02		1				
268	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	7.05e-04	0.03		1				
269	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	4.96e-03	0.18	0.21	1	0.8	0.2	66.6	0.68
270	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	7.13e-04	0.03		1				
271	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	5.61e-03	0.29	0.35	1	0.8	0.2	66.6	0.68
272	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	2.43e-03	0.14	0.19	1	0.8	0.4	66.6	0.68
273	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	4.84e-03	0.18	0.21	1	0.8	0.2	66.6	0.68
274	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	2.00e-03	0.03		1				
275	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	5.58e-04	0.07		1				
276	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	5.72e-03	0.35	0.44	1	0.8	0.2	66.6	0.68
277	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	5.37e-03	0.29	0.35	1	0.8	0.2	66.6	0.68
278	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	4.92e-04	0.10		1				
279	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	6.15e-03	0.38	0.47	1	0.8	0.2	66.6	0.68
280	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	5.69e-03	0.35	0.44	1	0.8	0.2	66.6	0.68
281	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	5.61e-03	0.29	0.35	1	0.8	0.2	66.6	0.68
282	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	1.98e-03	0.03		1				
283	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	4.92e-04	0.10		1				
284	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	5.69e-03	0.35	0.44	1	0.8	0.2	66.6	0.68
285	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	6.15e-03	0.38	0.47	1	0.8	0.2	66.6	0.68
286	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	2.50e-03	0.14	0.19	1	0.8	0.4	66.6	0.68
287	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	5.02e-03	0.18	0.21	1	0.8	0.2	66.6	0.68
288	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	4.78e-03	0.18	0.21	1	0.8	0.2	66.6	0.68
289	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	5.55e-04	0.07		1				
290	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	5.39e-03	0.29	0.35	1	0.8	0.2	66.6	0.68
291	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	5.74e-03	0.35	0.44	1	0.8	0.2	66.6	0.68
292	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	4.49e-03	0.02		1				

293	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	3.00e-03	0.02		1				
294	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	3.66e-03	0.03		1				
295	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	5.42e-03	0.19	0.22	1	0.8	0.2	66.6	0.68
296	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	5.38e-03	0.29	0.35	1	0.8	0.2	66.6	0.68
297	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	2.58e-03	0.14	0.19	1	0.8	0.4	66.6	0.68
298	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	4.75e-03	0.18	0.21	1	0.8	0.2	66.6	0.68
299	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	1.98e-03	0.03		1				
300	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	5.51e-04	0.07		1				
301	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	5.73e-03	0.35	0.44	1	0.8	0.2	66.6	0.68
302	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	3.11e-03	0.02		1				
303	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	3.11e-03	0.02		1				
304	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	2.26e-03	0.03		1				
305	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	0.01	0.05		1				
306	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	4.93e-04	0.10		1				
307	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	6.15e-03	0.38	0.47	1	0.8	0.2	66.6	0.68
308	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	0.01	0.07		1				
309	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	5.75e-03	0.35	0.44	1	0.8	0.2	66.6	0.68
310	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	5.42e-03	0.29	0.35	1	0.8	0.2	66.6	0.68
311	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	0.01	0.05		1				
312	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	0.01	0.07		1				
313	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	2.82e-03	0.02		1				
314	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	4.06e-03	0.02		1				
315	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	2.94e-03	0.02		1				
316	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	1.98e-03	0.03		1				
317	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	4.93e-04	0.10		1				
318	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	5.86e-03	0.36	0.45	1	0.8	0.2	66.6	0.68
319	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	5.69e-03	0.35	0.44	1	0.8	0.2	66.6	0.68
320	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	5.63e-03	0.29	0.35	1	0.8	0.2	66.6	0.68
321	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	5.68e-03	0.30	0.36	1	0.8	0.2	66.6	0.68
322	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	5.52e-03	0.30	0.36	1	0.8	0.2	66.6	0.68
323	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	5.65e-04	0.07		1				
324	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	5.44e-04	0.07		1				
325	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	7.23e-04	0.03		1				
326	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	2.50e-03	0.14	0.19	1	0.8	0.4	66.6	0.68
327	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	4.94e-03	0.18	0.21	1	0.8	0.2	66.6	0.68
328	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	4.96e-03	0.18	0.21	1	0.8	0.2	66.6	0.68
329	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	5.68e-03	0.35	0.44	1	0.8	0.2	66.6	0.68
330	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	6.15e-03	0.38	0.47	1	0.8	0.2	66.6	0.68
331	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	5.85e-03	0.36	0.45	1	0.8	0.2	66.6	0.68
332	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	4.64e-03	0.03		1				
333	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	3.11e-03	0.03		1				
334	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	0.01	0.06		1				
335	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	0.01	0.06		1				
336	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	2.16e-03	0.03		1				
337	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	2.83e-03	0.02		1				
338	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	4.78e-03	0.18	0.21	1	0.8	0.2	66.6	0.68
339	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	5.55e-04	0.07		1				
340	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	3.12e-03	0.02		1				
341	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	7.13e-04	0.03		1				
342	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	5.61e-03	0.29	0.35	1	0.8	0.2	66.6	0.68
343	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	3.11e-03	0.03		1				
344	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	2.99e-03	0.02		1				
345	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	0.02	0.11		1				
346	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	0.02	0.11		1				
347	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	0.02	0.10		1				
348	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	0.02	0.10		1				

349	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	2.93e-03	0.02		1					
350	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	6.40e-04	0.03		1					
351	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	2.99e-03	0.02		1					
352	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	3.64e-03	0.03		1					
353	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	3.11e-03	0.02		1					
354	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	1.30e-03	7.78e-03		1					
355	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	2.82e-03	0.02		1					
356	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	6.27e-03	0.38	0.47	1	0.8	0.2	66.6	0.68	
357	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	4.87e-04	0.10		1					
358	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	4.90e-04	0.10		1					
359	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	6.27e-03	0.38	0.47	1	0.8	0.2	66.6	0.68	
360	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	5.81e-03	0.36	0.44	1	0.8	0.2	66.6	0.68	
361	ok 2,2,2,0	s=1,m=12	5.82e-03	0.36	0.45	1	0.8	0.2	66.6	0.68	
362	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	0.01	0.05		1					
363	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	2.82e-03	0.02		1					
364	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	3.11e-03	0.02		1					
365	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	0.01	0.05		1					
366	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	0.01	0.05		1					
367	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	6.18e-03	0.03		1					
368	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	3.01e-03	0.02		1					
369	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	3.01e-03	0.02		1					
370	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	3.09e-03	0.02		1					
371	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	3.09e-03	0.02		1					
372	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	3.48e-03	0.03		1					
373	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	3.49e-03	0.03		1					
374	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	0.02	0.11		1					
375	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	0.02	0.11		1					
376	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	0.02	0.11		1					
377	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	0.02	0.11		1					
378	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	0.02	0.11		1					
379	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	0.02	0.11		1					
380	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	3.65e-03	0.03		1					
381	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	4.49e-03	0.02		1					
382	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	4.63e-03	0.03		1					
383	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	3.64e-03	0.03		1					
384	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	3.71e-03	0.03		1					
385	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	4.58e-03	0.02		1					
386	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	4.58e-03	0.02		1					
387	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	4.49e-03	0.02		1					
388	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	3.12e-03	0.02		1					
389	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	3.63e-03	0.03		1					
390	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	4.05e-03	0.03		1					
391	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	4.63e-03	0.03		1					
392	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	3.27e-03	0.02		1					
393	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	3.63e-03	0.03		1					
394	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	3.12e-03	0.02		1					
395	ok 2,2,0,0	s=1,m=12	4.64e-03	0.03		1					

Trave		V V/T	V N/M	V stab		LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT
									0.68			
		0.02	0.38	0.47		0.77	0.37	66.59				

8.4.2 Risultati delle verifiche della Scala

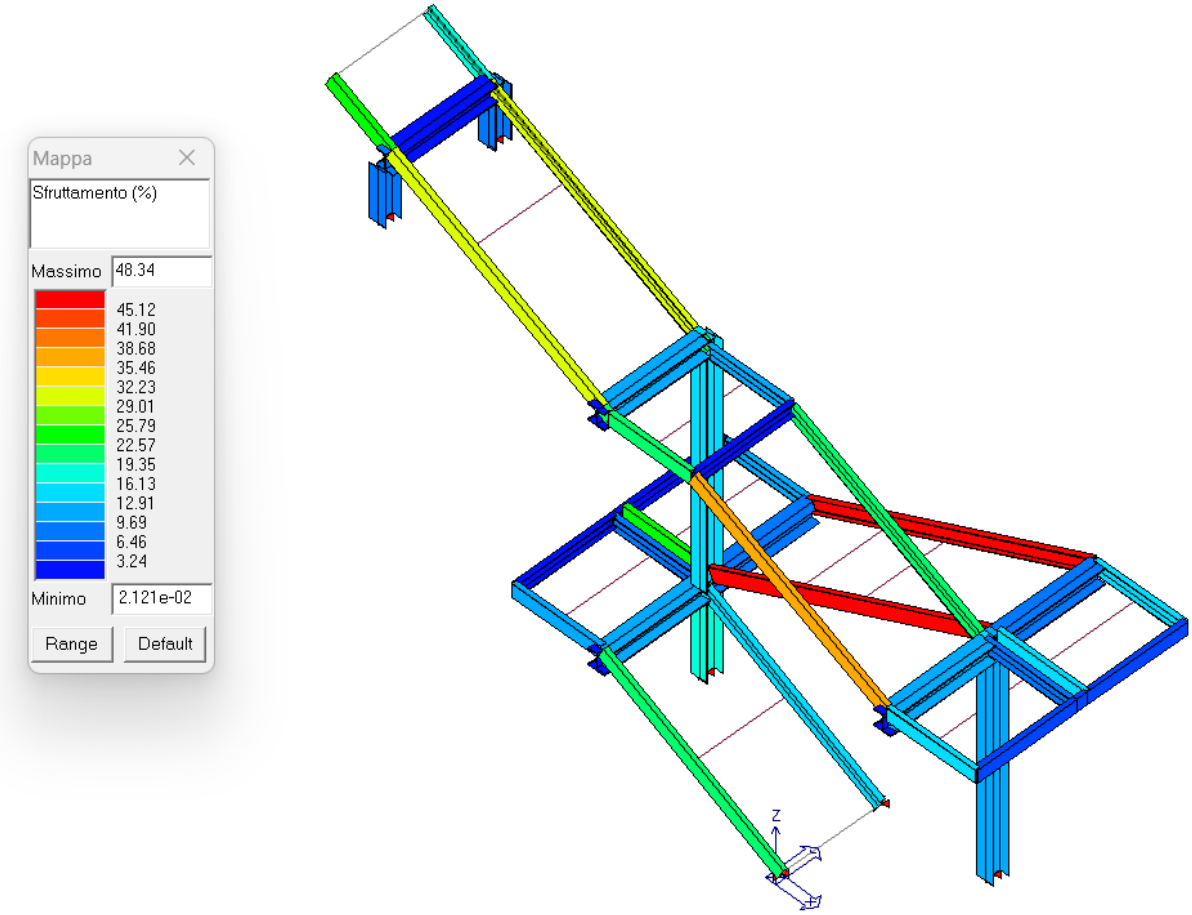


Figura 25. Sfruttamento delle Sezioni

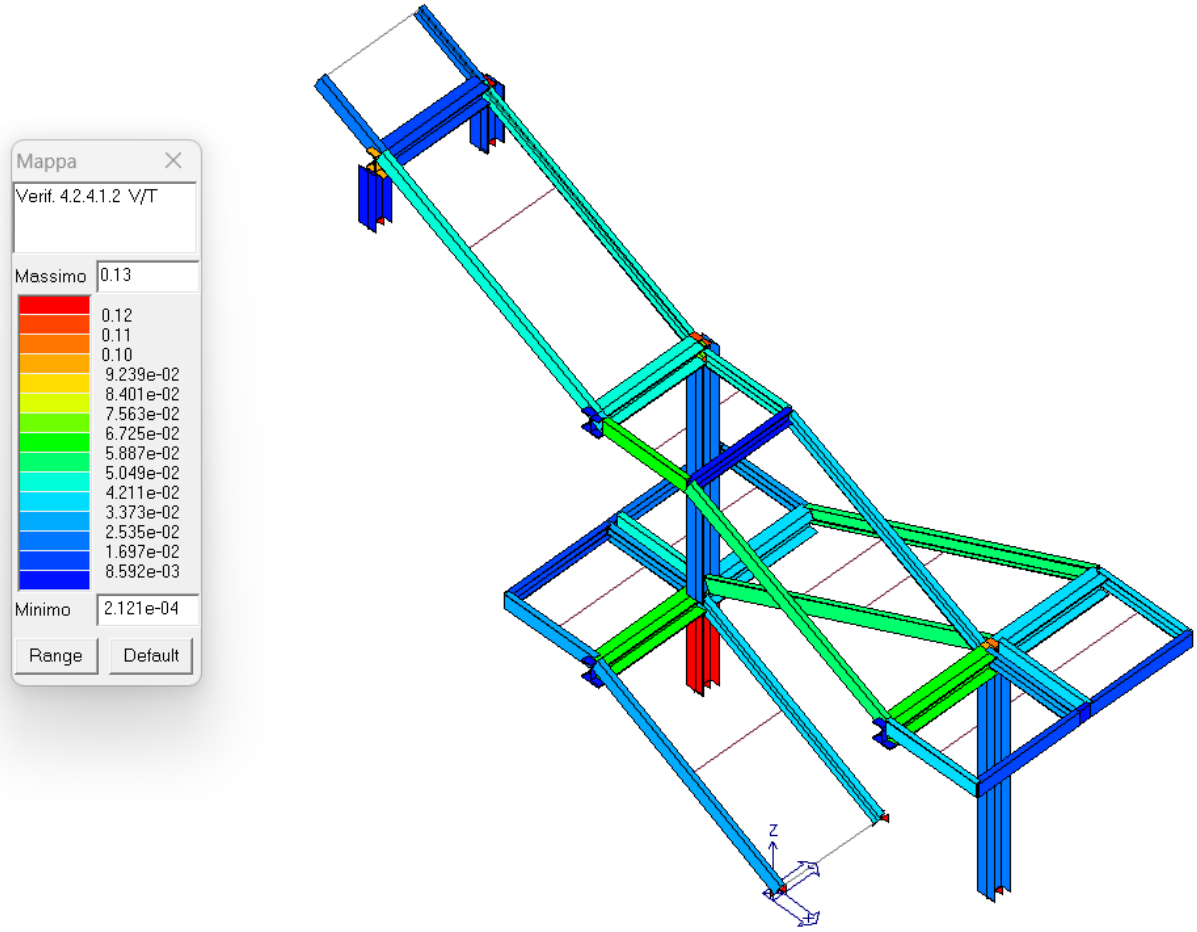


Figura 26. Verifica par. 4.2.4.1.2 V/T

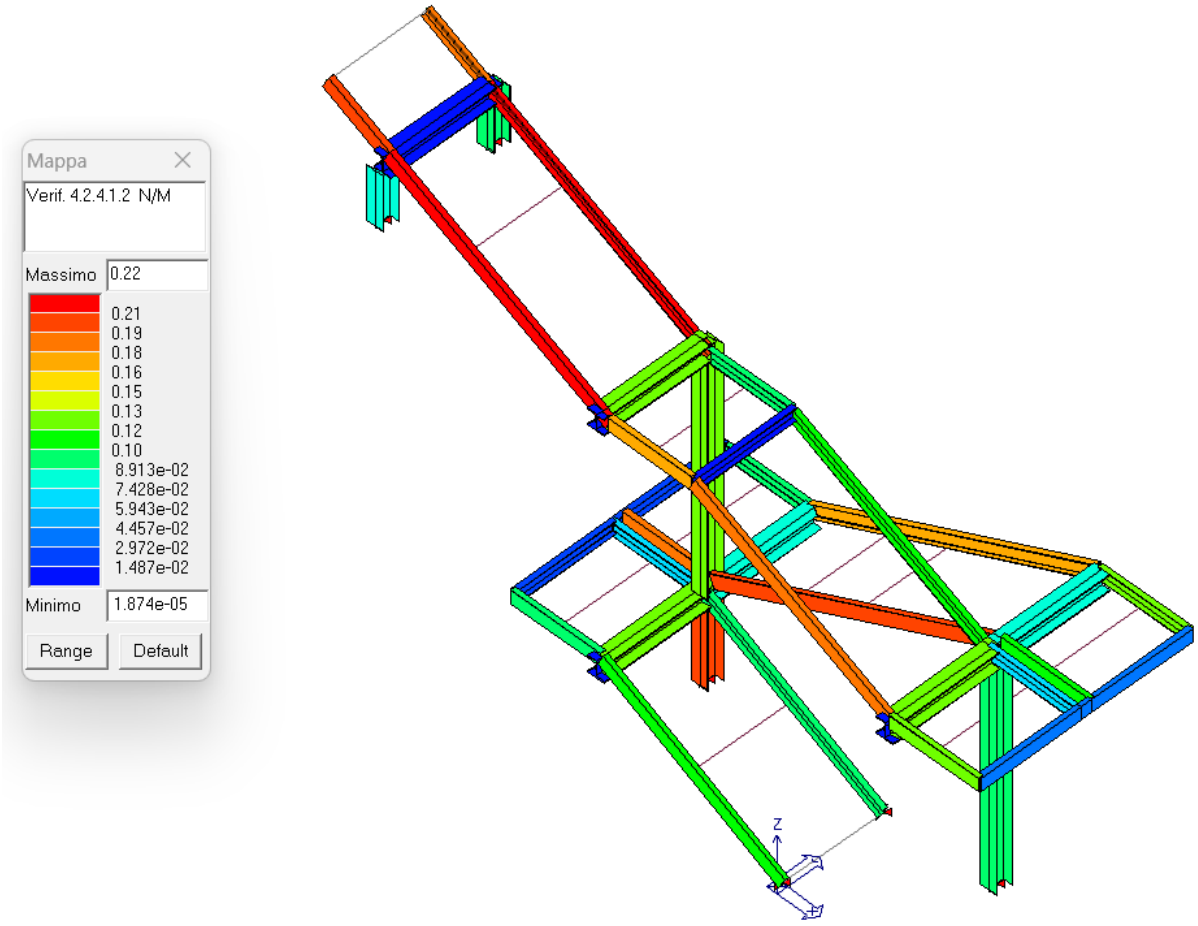


Figura 27. Verifica par. 4.2.4.1.2 N/M

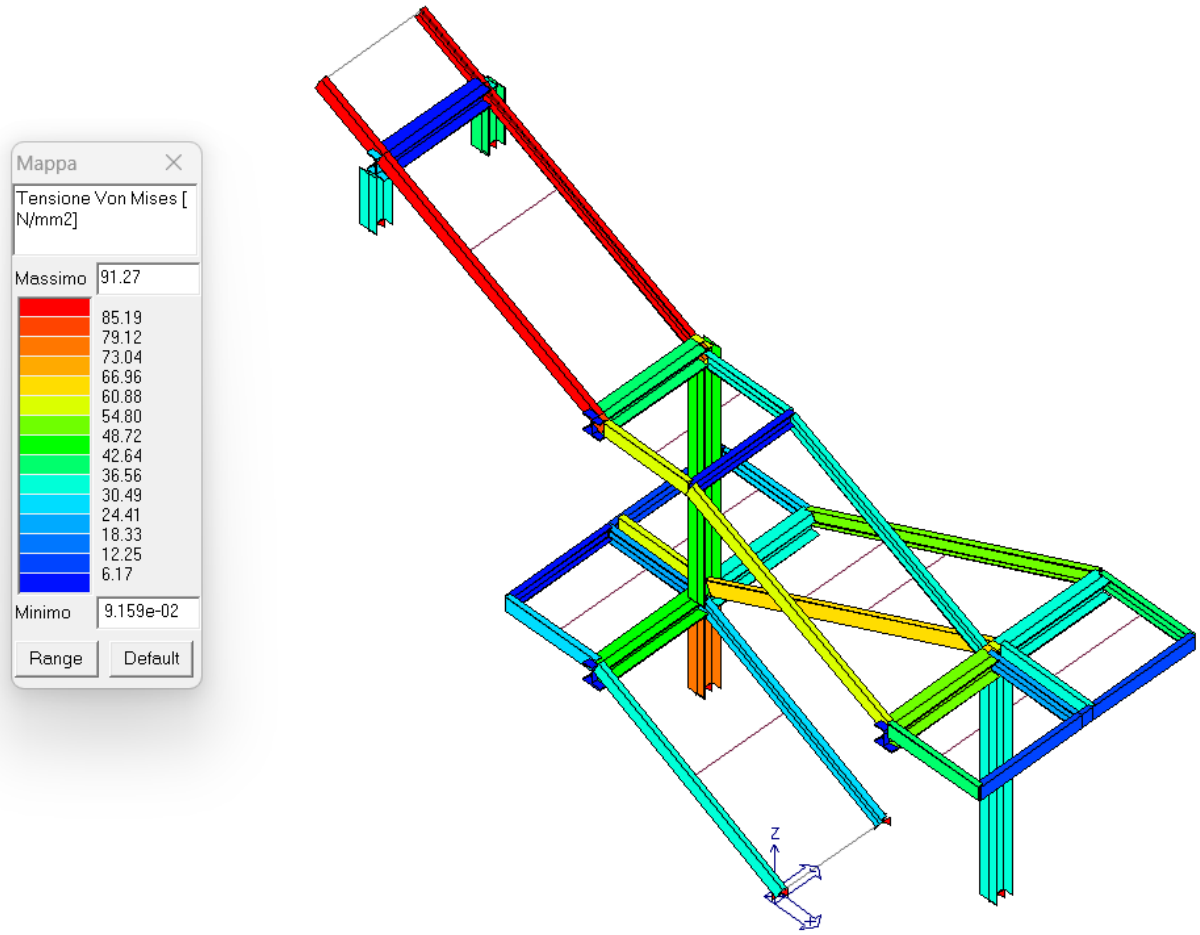


Figura 28. Tensione nelle Sezioni (N/mm^2)

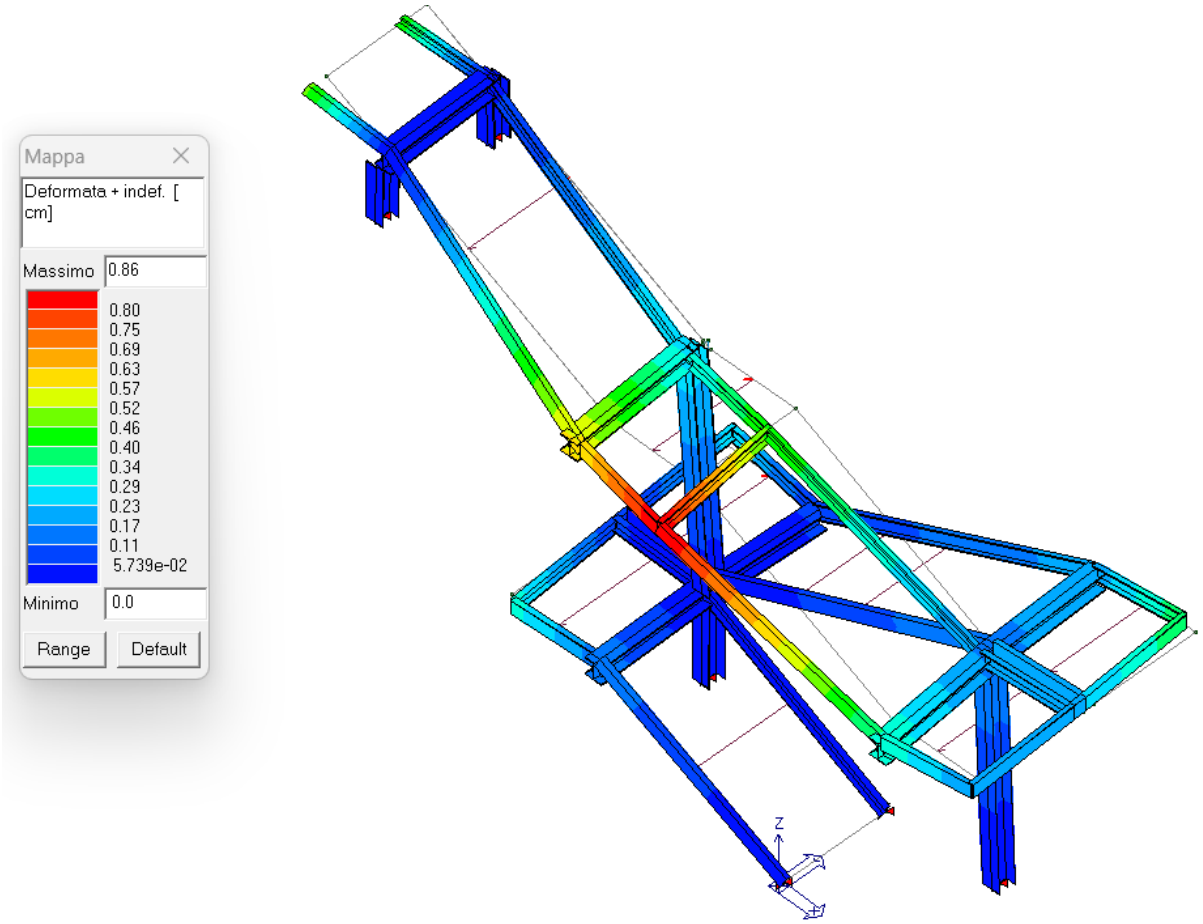


Figura 29. Deformata Massima in SLE Rara

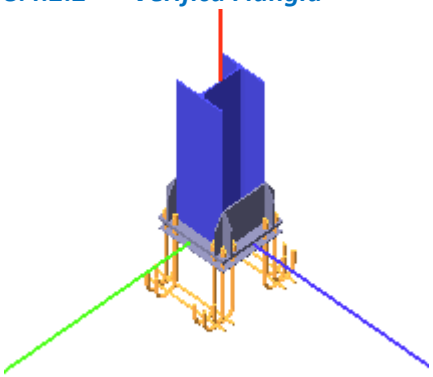
8.4.2.1 *Tabulato di Calcolo Scala*

Trave LTRif. cmb	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi
1 0.52	ok 4,4,0,4	s=1,m=12	0.03	0.11		1					0.20	0.9	
2 0.80	ok 4,4,0,4	s=1,m=12	0.03	0.10		1					0.12	0.5	
3 0.52	ok 4,4,0,4	s=1,m=12	0.03	0.09		1					0.16	0.9	
4 0.80	ok 4,3,0,3	s=1,m=12	0.03	0.07		1					0.08	0.5	
5 0.80	ok 3,3,0,3	s=1,m=12	0.05	0.18		1					0.23	0.5	
6 0.37	ok 4,4,0,4	s=1,m=12	0.05	0.17		1					0.46	1.2	
7 0.80	ok 4,4,0,3	s=1,m=12	0.03	0.09		1					0.11	0.5	
8 0.37	ok 4,4,0,3	s=1,m=12	0.06	0.20		1					0.48	1.2	
9 0.80	ok 4,4,0,4	s=1,m=12	0.04	0.13		1					0.16	0.5	
10 0.80	ok 3,4,0,4	s=1,m=12	0.04	0.11		1					0.14	0.5	
11 0.80	ok 3,3,0,3	s=1,m=12	0.03	0.07		1					0.08	0.5	
12 0.80	ok 4,4,0,4	s=1,m=12	0.04	0.13		1					0.16	0.5	
13 0.49	ok 4,4,0,4	s=1,m=12	0.05	0.18		1					0.36	1.0	
14 0.49	ok 4,4,0,3	s=1,m=12	0.04	0.10		1					0.21	1.0	
15 0.82	ok 32,3,0,3	s=1,m=12	0.05	0.10		1					0.12	0.4	
16 0.82	ok 4,38,0,38	s=1,m=12	0.06	0.17		1					0.21	0.4	
17 0.87	ok 4,42,0,3	s=1,m=12	0.02	0.19		1					0.06	0.4	

18	ok	s=1,m=12	0.02	0.20	0.24	1	2.7	0.2	235.0	0.11	0.06	0.4
0.87	4,42,40,4											
20	ok	s=3,m=12	0.10	0.13		1					0.13	6.74e-03
1.00	3,4,0,4											
22	ok	s=3,m=12	0.06	0.13		1					0.13	8.06e-02
1.00	4,4,0,4											
24	ok	s=1,m=12	0.02	0.02		1					0.02	0.5
0.77	11,36,0,36											
27	ok	s=3,m=12	0.09	7.76e-03		1					5.63e-03	5.26e-03
1.00	40,40,0,4											
28	ok	s=3,m=12	2.12e-04	1.87e-05		1					1.55e-05	1.01e-02
1.00	9,16,0,9											
29	ok	s=3,m=12	2.12e-04	2.11e-05		1					1.55e-05	1.01e-02
1.00	1,17,0,3											
30	ok	s=3,m=12	2.12e-04	2.97e-05		1					1.55e-05	1.01e-02
1.00	9,17,0,3											
42	ok	s=1,m=12	0.01	0.03		1					0.04	0.5
0.77	11,36,0,36											
43	ok	s=1,m=12	0.02	0.02		1					0.02	0.5
0.77	11,36,0,36											
45	ok	s=1,m=12	0.07	0.20		1					0.14	2.93e-02
1.00	3,4,0,3											
46	ok	s=1,m=12	0.03	0.22		1					0.14	3.17e-02
1.00	4,4,0,4											
47	ok	s=3,m=12	0.01	0.01		1					2.63e-03	0.2
1.00	4,4,0,40											
48	ok	s=3,m=12	0.05	0.12		1					0.12	8.70e-02
1.00	4,4,0,4											
49	ok	s=3,m=12	0.09	0.09		1					0.08	6.17e-03
1.00	4,31,0,31											
50	ok	s=3,m=12	0.04	0.09		1					0.09	8.07e-02
1.00	4,3,0,4											
51	ok	s=1,m=12	5.55e-03	0.04		1					0.03	4.21e-02
1.00	32,4,0,36											
52	ok	s=1,m=12	9.42e-03	0.02		1					0.02	3.78e-02
1.00	3,36,0,36											
53	ok	s=1,m=12	0.04	0.22		1					0.31	1.0
0.46	4,4,0,3											
54	ok	s=1,m=12	0.04	0.22		1					0.31	1.0
0.46	4,4,0,4											
55	ok	s=3,m=12	0.06	0.13		1					0.13	6.85e-03
1.00	4,4,0,4											
56	ok	s=3,m=12	0.10	0.08		1					0.08	6.53e-03
1.00	3,4,0,4											
57	ok	s=3,m=12	0.13	9.45e-03		1					2.56e-03	5.17e-03
1.00	4,3,0,43											
58	ok	s=3,m=12	0.11	0.13		1					0.13	6.70e-03
1.00	3,4,0,4											
59	ok	s=3,m=12	0.04	0.08		1					0.08	0.2
1.00	35,35,0,35											
60	ok	s=3,m=12	0.06	0.13		1					0.13	8.08e-02
1.00	4,4,0,4											
61	ok	s=1,m=12	0.01	0.03		1					0.04	0.5
0.77	11,38,0,38											
62	ok	s=1,m=12	4.24e-03	3.94e-03		1					2.21e-03	0.4
0.85	32,33,0,9											

Trave			V V/T	V N/M	V stab		LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT
										0.11			0.37
			0.13	0.22	0.24		2.71	0.15	235.04		0.48	1.20	

8.4.2.2 *Verifica Flangia*



Coefficienti di sicurezza utilizzati

γ_{M0} = 1.05

γ_{M1} = 1.10

γ_{M2} = 1.25

Colonna

Tipo di profilo: HEA 300A
Materiale: Acciaio S275 f_y = 275 N/mm^2 f_t = 430 N/mm^2 γ_{ov} = 1.25
Classe sezione: 1

Flangia:
Materiale: Acciaio S275 f_y = 275 N/mm^2 f_t = 430 N/mm^2 γ_{ov} = 1.25
Dimensioni (B x H x Sp): 422.4 x 385.4 x 20.0 mm
Spessore nervature verticali: 10.0 mm
Spessore nervature orizzontali: 10.0 mm

Bullonature:
Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 (f_{yb} = 640 N/mm^2, f_{tb} = 800 N/mm^2)
Diametro gambo Ø = 20 mm A_{res} = 245.0 mm^2 (ridotta per filettatura)
Diametro dado/testa d_m = 30 mm
Diametro foro $Ø_0$ = 21 mm

Saldature:
Materiale: Acciaio S275 f_y = 275 N/mm^2 f_t = 430 N/mm^2 β_1 = 0.70 β_2 = 0.85
Spessore cordoni d'angolo s_c = 5 mm

Sollecitazioni:

Nodo.CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
4.1	8621.4	-178.4	-62013.5	19758.0	-4907000.0	-12778.0
4.2	9092.9	-170.8	-62127.0	14699.0	-5162000.0	-12908.0
4.3	30262.6	-1034.5	-198500.0	386248.0	-17320000.0	-46637.0
4.4	30734.1	-1026.9	-198600.0	381189.0	-17580000.0	-46767.0
4.5	6631.8	-137.3	-47702.7	15198.0	-3775000.0	-9829.0
4.6	7103.3	-129.7	-47816.2	10140.0	-4030000.0	-9959.0
4.7	28273.0	-993.3	-184200.0	381688.0	-16190000.0	-43689.0
4.8	28744.5	-985.7	-184300.0	376630.0	-16450000.0	-43818.0
4.9	9294.9	-167.6	-62175.6	12531.0	-5272000.0	-12964.0
4.10	23770.2	-777.7	-157600.0	276301.0	-13600000.0	-36480.0
4.11	24443.8	-766.8	-157700.0	269074.0	-13960000.0	-36665.0
4.12	7305.4	-126.4	-47864.8	7972.0	-4139000.0	-10015.0
4.13	21780.7	-736.5	-143200.0	271741.0	-12470000.0	-33531.0
4.14	22454.2	-725.7	-143400.0	264515.0	-12830000.0	-33716.0
4.15	-9877.9	-801.0	-82002.4	459968.0	5023000.0	-8464.0
4.16	33089.4	-656.8	-91123.1	347984.0	-18440000.0	-33390.0
4.17	-1974.0	-293.9	-113600.0	-30177.0	663948.0	-13504.0
4.18	40993.4	-149.7	-122700.0	-142161.0	-22800000.0	-38431.0
4.19	-9483.8	-798.6	-82008.7	459990.0	4804000.0	-8718.0
4.20	32695.2	-659.2	-91116.8	347962.0	-18220000.0	-33136.0
4.21	-1579.8	-291.5	-113600.0	-30155.0	445383.0	-13759.0
4.22	40599.2	-152.1	-122700.0	-142183.0	-22580000.0	-38176.0
4.23	-3701.9	-822.7	-81222.6	480117.0	1560000.0	-13192.0
4.24	39265.5	-678.5	-90343.4	368133.0	-21900000.0	-38118.0
4.25	-8150.0	-272.2	-114400.0	-50326.0	4127000.0	-8776.0
4.26	34817.4	-128.0	-123500.0	-162310.0	-19330000.0	-33703.0
4.27	-3307.7	-820.3	-81229.0	480139.0	1341000.0	-13446.0
4.28	38871.3	-680.9	-90337.1	368111.0	-21680000.0	-37864.0
4.29	-7755.8	-269.8	-114400.0	-50304.0	3908000.0	-9031.0
4.30	34423.2	-130.4	-123500.0	-162332.0	-19120000.0	-33448.0
4.31	-57240.2	-791.8	-82423.3	419065.0	30870000.0	18853.0
4.32	85984.4	-311.0	-112800.0	45786.0	-47330000.0	-64236.0
4.33	-54869.0	-639.7	-91904.8	272022.0	29560000.0	17341.0

4.34	88355.6	-158.9	-122300.0	-101258.0	-48640000.0	-65748.0
4.35	-55387.3	-798.3	-82189.4	425110.0	29830000.0	17435.0
4.36	87837.2	-317.5	-112600.0	51830.0	-48370000.0	-65654.0
4.37	-56721.8	-633.2	-92138.7	265977.0	30600000.0	18760.0
4.38	86502.8	-152.4	-122500.0	-107303.0	-47600000.0	-64329.0
4.39	-55926.2	-783.7	-82444.3	419139.0	30140000.0	18005.0
4.40	84670.5	-319.2	-112800.0	45712.0	-46610000.0	-63387.0
4.41	-53555.0	-631.5	-91925.8	272095.0	28830000.0	16492.0
4.42	87041.7	-167.0	-122300.0	-101331.0	-47910000.0	-64899.0
4.43	-54073.4	-790.2	-82210.4	425183.0	29100000.0	16586.0
4.44	86523.3	-325.7	-112600.0	51757.0	-47640000.0	-64805.0
4.45	-55407.9	-625.0	-92159.8	266050.0	29870000.0	17911.0
4.46	85188.9	-160.5	-122500.0	-107376.0	-46870000.0	-63481.0
18.1	761.3	-2.0	-44477.7	8552.0	2936000.0	-761.0
18.2	726.3	-1.7	-44349.5	7364.0	3149000.0	-741.0
18.3	3745.3	-18.0	-149700.0	76753.0	8998000.0	-1889.0
18.4	3710.4	-17.7	-149500.0	75566.0	9211000.0	-1869.0
18.5	585.6	-1.5	-34213.6	6578.0	2259000.0	-586.0
18.6	550.7	-1.3	-34085.4	5391.0	2472000.0	-565.0
18.7	3569.6	-17.5	-139400.0	74780.0	8320000.0	-1714.0
18.8	3534.7	-17.2	-139300.0	73592.0	8533000.0	-1693.0
18.9	711.4	-1.6	-44294.6	6855.0	3241000.0	-732.0
18.10	2850.1	-13.2	-118100.0	56293.0	7180000.0	-1551.0
18.11	2800.2	-12.8	-117900.0	54596.0	7484000.0	-1521.0
18.12	535.7	-1.1	-34030.5	4882.0	2563000.0	-556.0
18.13	2674.4	-12.7	-107900.0	54320.0	6502000.0	-1375.0
18.14	2624.5	-12.3	-107700.0	52623.0	6806000.0	-1346.0
18.15	6159.1	-79.0	-89443.0	213342.0	-10930000.0	2251.0
18.16	-633.2	-59.0	-82867.4	134917.0	15030000.0	-1758.0
18.17	4151.6	43.5	-69569.7	-68557.0	-5421000.0	-292.0
18.18	-2640.6	63.5	-62994.1	-146981.0	20540000.0	-4301.0
18.19	6034.9	-78.8	-89440.8	212645.0	-10590000.0	2118.0
18.20	-508.9	-59.2	-82869.6	135614.0	14690000.0	-1625.0
18.21	4027.4	43.7	-69567.5	-69254.0	-5077000.0	-425.0
18.22	-2516.4	63.3	-62996.3	-146284.0	20200000.0	-4168.0
18.23	3698.7	-74.2	-88737.0	206929.0	-5297000.0	-653.0
18.24	-3093.6	-54.2	-82161.4	128505.0	20670000.0	-4663.0
18.25	6612.1	38.7	-70275.8	-62144.0	-11060000.0	2613.0
18.26	-180.2	58.7	-63700.1	-140568.0	14910000.0	-1397.0
18.27	3574.4	-74.0	-88734.8	206232.0	-4953000.0	-786.0
18.28	-2969.3	-54.4	-82163.6	129202.0	20320000.0	-4530.0
18.29	6487.8	38.9	-70273.5	-62841.0	-10710000.0	2480.0
18.30	-55.9	58.5	-63702.4	-139871.0	14560000.0	-1264.0
18.31	13380.8	-59.5	-90158.9	206172.0	-39300000.0	6038.0
18.32	-9260.1	7.2	-68240.2	-55242.0	47250000.0	-7325.0
18.33	12778.6	-22.8	-84197.0	121602.0	-37640000.0	5275.0
18.34	-9862.4	44.0	-62278.2	-139811.0	48910000.0	-8088.0
18.35	12642.7	-58.1	-89947.1	204248.0	-37600000.0	5167.0
18.36	-9998.2	8.7	-68028.4	-57166.0	48940000.0	-8197.0
18.37	13516.7	-24.2	-84408.8	123526.0	-39330000.0	6147.0
18.38	-9124.2	42.5	-62490.0	-137888.0	47220000.0	-7217.0
18.39	12966.6	-58.8	-90151.5	203849.0	-38150000.0	5595.0
18.40	-8845.8	6.5	-68247.6	-52918.0	46110000.0	-6882.0
18.41	12364.3	-22.0	-84189.5	119279.0	-36500000.0	4832.0
18.42	-9448.1	43.2	-62285.6	-137488.0	47760000.0	-7645.0
18.43	12228.5	-57.3	-89939.7	201925.0	-36460000.0	4724.0

18.44	-9584.0	7.9	-68035.8	-54842.0	47800000.0	-7754.0
18.45	13102.5	-23.5	-84401.3	121203.0	-38190000.0	5704.0
18.46	-8710.0	41.8	-62497.4	-135564.0	46070000.0	-6774.0
40.1	-1721.1	-2449.6	-9489.6	2678000.0	738329.0	10281.0
40.2	-1727.1	-2489.9	-9589.2	2739000.0	739828.0	9765.0
40.3	-5137.6	-7570.6	-29499.7	8262000.0	2385000.0	43290.0
40.4	-5143.5	-7610.9	-29599.3	8322000.0	2387000.0	42773.0
40.5	-1324.0	-1884.3	-7299.7	2060000.0	567945.0	7909.0
40.6	-1329.9	-1924.6	-7399.3	2121000.0	569444.0	7392.0
40.7	-4740.5	-7005.3	-27309.8	7644000.0	2215000.0	40917.0
40.8	-4746.4	-7045.6	-27409.4	7704000.0	2216000.0	40400.0
40.9	-1729.6	-2507.2	-9631.9	2764000.0	740470.0	9543.0
40.10	-4112.7	-6034.3	-23496.6	6587000.0	1891000.0	33387.0
40.11	-4121.1	-6091.9	-23638.9	6673000.0	1893000.0	32649.0
40.12	-1332.4	-1941.9	-7442.0	2146000.0	570086.0	7171.0
40.13	-3715.5	-5469.0	-21306.7	5969000.0	1721000.0	31015.0
40.14	-3723.9	-5526.6	-21449.0	6055000.0	1723000.0	30276.0
40.15	-2179.8	-4841.6	-15780.9	5295000.0	558776.0	12711.0
40.16	-3814.2	-10278.6	-18663.6	11260000.0	1562000.0	17221.0
40.17	-1573.7	2367.1	-12057.7	-2603000.0	892875.0	24413.0
40.18	-3208.0	-3069.9	-14940.4	3361000.0	1896000.0	28923.0
40.19	-2169.9	-4769.6	-15743.6	5216000.0	552234.0	12555.0
40.20	-3824.1	-10350.6	-18700.8	11340000.0	1569000.0	17376.0
40.21	-1563.8	2439.1	-12020.4	-2682000.0	886332.0	24257.0
40.22	-3217.9	-3141.9	-14977.6	3440000.0	1903000.0	29078.0
40.23	-2132.8	-3900.2	-15209.4	4264000.0	572754.0	12816.0
40.24	-3767.2	-9337.2	-18092.0	10230000.0	1576000.0	17326.0
40.25	-1620.7	1425.7	-12629.2	-1572000.0	878897.0	24308.0
40.26	-3255.0	-4011.3	-15511.9	4392000.0	1882000.0	28818.0
40.27	-2122.9	-3828.2	-15172.1	4185000.0	566211.0	12660.0
40.28	-3777.1	-9409.2	-18129.3	10310000.0	1583000.0	17481.0
40.29	-1610.8	1497.7	-12592.0	-1650000.0	872355.0	24152.0
40.30	-3264.9	-4083.3	-15549.2	4471000.0	1889000.0	28973.0
40.31	-60.9	4024.7	-11114.7	-4427000.0	-494803.0	11545.0
40.32	-5508.8	-14098.8	-20723.6	15450000.0	2850000.0	26578.0
40.33	120.9	6187.3	-9997.7	-6797000.0	-394574.0	15055.0
40.34	-5327.0	-11936.2	-19606.6	13080000.0	2950000.0	30089.0
40.35	-46.8	4307.1	-10943.2	-4737000.0	-490610.0	11576.0
40.36	-5494.7	-13816.4	-20552.1	15140000.0	2854000.0	26610.0
40.37	106.8	5904.9	-10169.2	-6487000.0	-398767.0	15024.0
40.38	-5341.0	-12218.6	-19778.1	13390000.0	2946000.0	30057.0
40.39	-27.9	4264.5	-10990.5	-4690000.0	-516613.0	11027.0
40.40	-5541.8	-14338.6	-20847.7	15720000.0	2871000.0	27096.0
40.41	153.9	6427.1	-9873.5	-7059000.0	-416383.0	14537.0
40.42	-5360.0	-12176.0	-19730.8	13350000.0	2972000.0	30607.0
40.43	-13.8	4546.9	-10819.0	-4999000.0	-512419.0	11058.0
40.44	-5527.7	-14056.2	-20676.3	15410000.0	2876000.0	27128.0
40.45	139.8	6144.7	-10045.0	-6750000.0	-420576.0	14506.0
40.46	-5374.0	-12458.4	-19902.2	13660000.0	2967000.0	30576.0
43.1	343.0	4180.5	-5501.7	-4582000.0	119077.0	8940.0
43.2	347.3	4034.7	-5499.5	-4438000.0	117489.0	8569.0
43.3	-122.3	19181.6	-13503.9	-21030000.0	879007.0	34259.0
43.4	-118.0	19035.7	-13501.7	-20890000.0	877419.1	33888.0
43.5	263.8	3215.8	-4232.1	-3525000.0	91598.0	6877.0
43.6	268.2	3069.9	-4229.9	-3380000.0	90010.0	6506.0
43.7	-201.5	18216.9	-12234.3	-19980000.0	851528.0	32196.0

43.8	-197.1	18071.0	-12232.1	-19830000.0	849940.1	31825.0
43.9	349.2	3972.1	-5498.6	-4376000.0	116809.0	8411.0
43.10	17.3	14681.3	-11103.2	-16100000.0	651028.0	26664.0
43.11	23.5	14472.9	-11100.1	-15890000.0	648760.0	26134.0
43.12	270.1	3007.4	-4228.9	-3318000.0	89329.0	6347.0
43.13	-61.9	13716.6	-9833.6	-15040000.0	623549.0	24600.0
43.14	-55.7	13508.2	-9830.5	-14830000.0	621281.0	24071.0
43.15	1001.9	7172.6	-9210.7	-7883000.0	-211633.0	19026.0
43.16	-348.4	5440.1	-8420.9	-5969000.0	704647.0	28055.0
43.17	508.8	12825.7	-6442.5	-14080000.0	84678.0	5530.0
43.18	-841.5	11093.1	-5652.7	-12160000.0	1001000.0	14560.0
43.19	1015.9	7105.3	-9199.4	-7808000.0	-219706.0	18823.0
43.20	-362.4	5507.5	-8432.2	-6044000.0	712720.0	28258.0
43.21	522.8	12758.3	-6431.2	-14000000.0	76605.0	5328.0
43.22	-855.5	11160.5	-5664.0	-12240000.0	1009000.0	14763.0
43.23	1020.2	6857.1	-9132.4	-7538000.0	-219779.0	17457.0
43.24	-330.1	5124.5	-8342.6	-5624000.0	696501.0	26486.0
43.25	490.5	13141.2	-6520.8	-14420000.0	92824.0	7100.0
43.26	-859.8	11408.7	-5731.0	-12510000.0	1009000.0	16129.0
43.27	1034.2	6789.7	-9121.1	-7463000.0	-227851.0	17254.0
43.28	-344.1	5191.9	-8353.9	-5699000.0	704574.0	26689.0
43.29	504.5	13073.9	-6509.5	-14350000.0	84751.0	6897.0
43.30	-873.8	11476.1	-5742.3	-12580000.0	1017000.0	16332.0
43.31	2404.6	11172.5	-9163.3	-12280000.0	-1177000.0	3768.0
43.32	-2096.3	5397.3	-6530.5	-5905000.0	1877000.0	33866.0
43.33	2256.7	12868.4	-8332.9	-14140000.0	-1088000.0	-280.0
43.34	-2244.2	7093.2	-5700.1	-7764000.0	1966000.0	29817.0
43.35	2410.1	11077.8	-9139.8	-12180000.0	-1179000.0	3297.0
43.36	-2090.8	5302.6	-6507.0	-5802000.0	1875000.0	33395.0
43.37	2251.2	12963.1	-8356.3	-14240000.0	-1086000.0	190.0
43.38	-2249.7	7187.9	-5723.6	-7867000.0	1969000.0	30288.0
43.39	2451.3	10947.9	-9125.6	-12030000.0	-1204000.0	3092.0
43.40	-2143.0	5621.9	-6568.3	-6153000.0	1904000.0	34542.0
43.41	2303.4	12643.8	-8295.1	-13890000.0	-1115000.0	-957.0
43.42	-2290.9	7317.8	-5737.8	-8011000.0	1993000.0	30494.0
43.43	2456.8	10853.2	-9102.1	-11930000.0	-1206000.0	2621.0
43.44	-2137.5	5527.3	-6544.8	-6050000.0	1902000.0	34072.0
43.45	2297.9	12738.5	-8318.6	-14000000.0	-1112000.0	-486.0
43.46	-2296.4	7412.5	-5761.3	-8115000.0	1996000.0	30964.0

Calcolo resistenze

Resistenza a trazione dei bulloni	$F_{tb,Rd} = 0.9 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} =$	141145.5 N
Resistenza a punzonamento flangia	$B_{pf,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_f \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	389054.8 N

Bull.	$F_{f,Rd}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]
1	101942.4	101942.4
2	112821.6	112821.6
3	112821.6	112821.6
4	101942.4	101942.4
5	114029.3	114029.3
6	114029.3	114029.3
7	114029.3	114029.3
8	114029.3	114029.3
9	101942.4	101942.4
10	112821.6	112821.6
11	112821.6	112821.6

12	101942.4	101942.4

Legenda

$F_{f,Rd} = M_{res,m} / (B_m \bullet R_m)$ resistenza a flessione flangia

$F_{t,Rd} = \min [F_{tb,Rd} , B_{pf,Rd} , F_{f,Rd}]$ resistenza a trazione di progetto

Resistenza a taglio dei bulloni $F_{vb,Rd} = 0.6 \bullet f_{tb} \bullet A_{res} / \gamma_{M2} =$ 94097.0 N

Bull.	$F_{bf,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bf,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	91366.4	91366.4	91366.4	91366.4
2	135765.3	94097.0	169499.1	94097.0
3	135765.3	94097.0	169499.1	94097.0
4	91366.4	91366.4	91366.4	91366.4
5	167686.4	94097.0	133930.7	94097.0
6	167686.4	94097.0	133930.7	94097.0
7	167686.4	94097.0	133930.7	94097.0
8	167686.4	94097.0	133930.7	94097.0
9	91366.4	91366.4	91366.4	91366.4
10	135765.3	94097.0	169499.1	94097.0
11	135765.3	94097.0	169499.1	94097.0
12	91366.4	91366.4	91366.4	91366.4

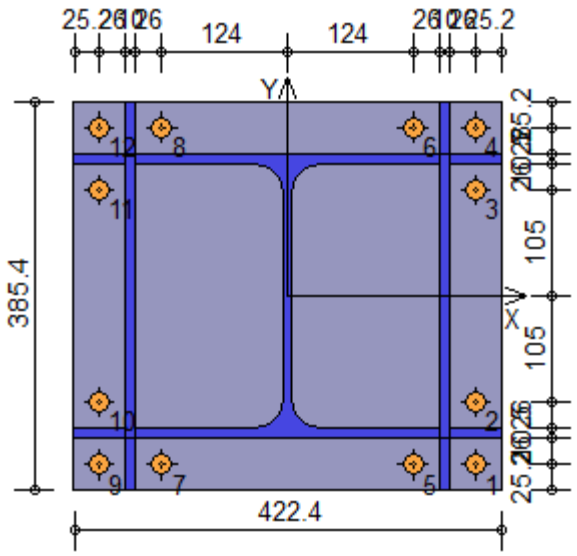
Legenda

$F_{bf,x,Rd} = k \bullet \alpha \bullet f_{tk} \bullet Ø \bullet t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione x

$F_{v,x,Rd} = \min [F_{vb,Rd} , F_{bf,x,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione x

$F_{bf,y,Rd} = k \bullet \alpha \bullet f_{tk} \bullet Ø \bullet t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione y

$F_{v,y,Rd} = \min [F_{vb,Rd} , F_{bf,y,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione y



Verifiche sui bulloni

1-Taglio e trazione (Nodo n. 4, CMB n. 36)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{v,Ed}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]
	FV_1	VER				
1	186.00	-167.50	7340.0	91366.4	0.0	101942.4
	0.080336	Ok				

2	186.00	-105.00	7340.0	94097.0	0.0	112821.6
	0.078004	Ok				
3	186.00	105.00	7339.9	94097.0	14526.9	112821.6
	0.169975	Ok				
4	186.00	167.50	7339.9	91366.4	22350.1	101942.4
	0.236936	Ok				
5	124.00	-167.50	7333.3	94097.0	0.0	114029.3
	0.077934	Ok				
6	124.00	167.50	7333.2	94097.0	22343.2	114029.3
	0.217891	Ok				
7	-124.00	-167.50	7306.5	94097.0	0.0	114029.3
	0.077648	Ok				
8	-124.00	167.50	7306.4	94097.0	22315.8	114029.3
	0.217434	Ok				
9	-186.00	-167.50	7299.8	91366.4	0.0	101942.4
	0.079896	Ok				
10	-186.00	-105.00	7299.7	94097.0	0.0	112821.6
	0.077577	Ok				
11	-186.00	105.00	7299.7	94097.0	14485.8	112821.6
	0.169287	Ok				
12	-186.00	167.50	7299.6	91366.4	22308.9	101942.4
	0.236208	Ok				

2-Trazione (Nodo n. 18, CMB n. 34)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV_2	VER
1	186.00	-167.50	26007.4	101942.4	0.255119	Ok
2	186.00	-105.00	17667.9	112821.6	0.156601	Ok
3	186.00	105.00	0.0	112821.6	0.000000	Ok
4	186.00	167.50	0.0	101942.4	0.000000	Ok
5	124.00	-167.50	26027.1	114029.3	0.228250	Ok
6	124.00	167.50	0.0	114029.3	0.000000	Ok
7	-124.00	-167.50	26106.0	114029.3	0.228941	Ok
8	-124.00	167.50	0.0	114029.3	0.000000	Ok
9	-186.00	-167.50	26125.8	101942.4	0.256279	Ok
10	-186.00	-105.00	17786.2	112821.6	0.157649	Ok
11	-186.00	105.00	0.0	112821.6	0.000000	Ok
12	-186.00	167.50	0.0	101942.4	0.000000	Ok

Legenda

$F_{v,Ed}$ forza di taglio agente sul bullone
$F_{v,Rd}$ resistenza a taglio di progetto del bullone
$F_{t,Ed}$ forza di trazione agente sul bullone
$F_{t,Rd}$ resistenza a trazione di progetto del bullone
$FV_1 = F_{v,Ed} / F_{v,Rd} + F_{t,Ed} / (1.4 \bullet F_{t,Rd})$
$FV_2 = F_{t,Ed} / F_{t,Rd}$
VER $\rightarrow$ $FV_i \leq 1$

Verifiche sulle saldature profilo-flangia (versione beta)

Si considera la sezione di gola (avente altezza $a = s_c / 2^{0.5} = 3.536$) in posizione ribaltata: vengono considerate positive le tensioni normali di trazione e le tensioni tangenziali agenti verso destra e verso il basso. Tutte le tensioni sono espresse in N/mm^2.

Verifica formula (4.2.84) (Nodo n. 4, CMB n. 34)

Cordoni	$n_\perp$	$t_\perp$	$\tau_\parallel$	FV_1
	VER_1			
Nerv. verticale lato destro esterno	-67.85	0.00	13.32	69.15 Ok
Nerv. vert. lato destro interno zona inferiore	-67.85	0.00	13.32	69.14 Ok
Nerv. vert. lato sinistro interno zona inferiore	-67.70	0.00	13.32	69.00 Ok

Nerv. verticale lato sinistro esterno	-67.69	0.00	13.32	68.99 Ok
Nerv. orizz. inferiore lato destro esterno	-53.09	0.00	-0.03	53.09 Ok
Ala inferiore esterno	-53.06	0.00	-0.03	53.06 Ok
Nerv. orizz. inferiore lato sinistro esterno	-52.90	0.00	-0.03	52.90 Ok
Nerv. orizz. inferiore lato destro interno	-49.06	0.00	-0.03	49.06 Ok
Ala inferiore interno lato destro	-48.96	0.00	-0.03	48.96 Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	-48.87	0.00	-0.03	48.87 Ok
Nerv. orizz. inferiore lato sinistro interno	-48.87	0.00	-0.03	48.87 Ok
Nerv. vert. lato destro interno zona centrale	-47.99	0.00	13.32	49.81 Ok
Anima lato destro	-41.37	0.00	13.32	43.46 Ok
Anima lato sinistro	-41.37	0.00	13.32	43.46 Ok
Nerv. vert. lato sinistro interno zona centrale	-47.84	0.00	13.32	49.66 Ok
Nerv. orizz. superiore lato destro interno	28.05	0.00	-0.03	28.05 Ok
Ala superiore interno lato destro	28.04	0.00	-0.03	28.04 Ok
Ala superiore interno lato sinistro	28.13	0.00	-0.03	28.13 Ok
Nerv. orizz. superiore lato sinistro interno	28.24	0.00	-0.03	28.24 Ok
Nerv. orizz. superiore lato destro esterno	32.08	0.00	-0.03	32.08 Ok
Ala superiore esterno	32.31	0.00	-0.03	32.31 Ok
Nerv. orizz. superiore lato sinistro esterno	32.26	0.00	-0.03	32.26 Ok
Nerv. vert. lato destro interno zona superiore	46.87	0.00	13.32	48.73 Ok
Nerv. vert. lato sinistro interno zona superiore	47.02	0.00	13.32	48.87 Ok

Verifica formula (4.2.85) (Nodo n. 4, CMB n. 34)

Cordoni	$n_\perp$	$t_\perp$	$\tau_\parallel$	FV_2
	VER_2			
Nerv. verticale lato destro esterno	-67.85	0.00	13.32	67.85 Ok
Nerv. vert. lato destro interno zona inferiore	-67.85	0.00	13.32	67.85 Ok
Nerv. vert. lato sinistro interno zona inferiore	-67.70	0.00	13.32	67.70 Ok
Nerv. verticale lato sinistro esterno	-67.69	0.00	13.32	67.69 Ok
Nerv. orizz. inferiore lato destro esterno	-53.09	0.00	-0.03	53.09 Ok
Ala inferiore esterno	-53.06	0.00	-0.03	53.06 Ok
Nerv. orizz. inferiore lato sinistro esterno	-52.90	0.00	-0.03	52.90 Ok
Nerv. orizz. inferiore lato destro interno	-49.06	0.00	-0.03	49.06 Ok
Ala inferiore interno lato destro	-48.96	0.00	-0.03	48.96 Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	-48.87	0.00	-0.03	48.87 Ok
Nerv. orizz. inferiore lato sinistro interno	-48.87	0.00	-0.03	48.87 Ok
Nerv. vert. lato destro interno zona centrale	-47.99	0.00	13.32	47.99 Ok
Anima lato destro	-41.37	0.00	13.32	41.37 Ok
Anima lato sinistro	-41.37	0.00	13.32	41.37 Ok
Nerv. vert. lato sinistro interno zona centrale	-47.84	0.00	13.32	47.84 Ok
Nerv. orizz. superiore lato destro interno	28.05	0.00	-0.03	28.05 Ok
Ala superiore interno lato destro	28.04	0.00	-0.03	28.04 Ok
Ala superiore interno lato sinistro	28.13	0.00	-0.03	28.13 Ok
Nerv. orizz. superiore lato sinistro interno	28.24	0.00	-0.03	28.24 Ok
Nerv. orizz. superiore lato destro esterno	32.08	0.00	-0.03	32.08 Ok
Ala superiore esterno	32.31	0.00	-0.03	32.31 Ok
Nerv. orizz. superiore lato sinistro esterno	32.26	0.00	-0.03	32.26 Ok
Nerv. vert. lato destro interno zona superiore	46.87	0.00	13.32	46.87 Ok
Nerv. vert. lato sinistro interno zona superiore	47.02	0.00	13.32	47.02 Ok

Legenda

$n_\perp$ tensione normale perpendicolare all'asse del cordone

$t_\perp$ tensione tangenziale perpendicolare all'asse del cordone

$\tau_\parallel$ tensione tangenziale parallela all'asse del cordone

$FV_1 = (n_\perp^2 + t_\perp^2 + \tau_\parallel^2)^{0.5}$

$FV_2 = |n_\perp| + |t_\perp|$

$VER_i \rightarrow FV_i \leq \beta_i \cdot f_{yk}$ ($\beta_1 \cdot f_{yk} = 192.50$ N/mm^2 $\beta_2 \cdot f_{yk} = 233.75$ N/mm^2)

Verifiche a flessione piastra in zona compressa

Sezione parallela a X a filo della colonna (Nodo n. 4, CMB n. 34)

Pressione media a bordo piastra	p_{med} = 6.27 N/mm^2	
Carico lineare sbalzo	q_{lin} = 2648.97 N/mm	
Lunghezza sbalzo	L_s = 51.2 mm	
Modulo di resistenza minimo	W_{min} = 369890.7 mm^3	
Momento resistente	$M_{p,Rd}$ =	96876140.0 N mm
Momento massimo	$M_{p,Ed}$ =	3472062.0 N mm

$M_{p,Ed} / M_{p,Rd}$ = 0.035840 Ok

Sezione parallela a Y a filo della nervatura verticale (Nodo n. 4, CMB n. 34)

Pressione media a bordo piastra	p_{med} = 3.14 N/mm^2	
Carico lineare sbalzo	q_{lin} = 1210.84 N/mm	
Lunghezza sbalzo	L_s = 51.2 mm	
Modulo di resistenza minimo	W_{min} = 366228.9 mm^3	
Momento resistente	$M_{p,Rd}$ =	95917100.0 N mm
Momento massimo	$M_{p,Ed}$ =	1587066.0 N mm

$M_{p,Ed} / M_{p,Rd}$ = 0.016546 Ok

Verifica del momento di progetto del giunto (Nodo n. 18, CMB n. 34)

Momento resistente del giunto	$M_{j,Rd}$ =	186626400.0 N mm
Momento di progetto	$M_{j,Ed}$ =	40331100.0 N mm

$M_{j,Ed} / M_{j,Rd}$ = 0.216106 Ok

Ancoraggio

Tirafondi con uncini e bolzoni

Lunghezza tirafondi	L_t =	600 mm (rettilineo 332 mm, arco 188 mm, terminale 80 mm)
Lunghezza di aderenza	L_a =	732 mm (si considera l'uncino equivalente ad un tratto rettilineo lungo 20Ø)
Diametro bolzoni	Ø$_b$ =	15 mm

Lunghezza minima tirafondi: 40 diametri (800 mm)

Calcestruzzo

Resistenza cubica caratteristica a compressione	R_{ck} =	35.00 N/mm^2
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	$f_{ck} = 0.83 \cdot R_{ck}$ =	29.05 N/mm^2
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_C$ =	16.46 N/mm^2
Resistenza caratteristica a trazione	$f_{ctk} = 0.7 \cdot 0.30 \cdot f_{ck}^{2/3}$ =	1.98 N/mm^2
Resistenza tangenziale di aderenza di calcolo	$f_{bd} = 2.25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctk} / \gamma_C$ =	2.98 N/mm^2

Compressione massima calcestruzzo (Nodo n. 4, CMB n. 34)

p_{max} = 6.28 N/mm^2 < f_{cd} Ok

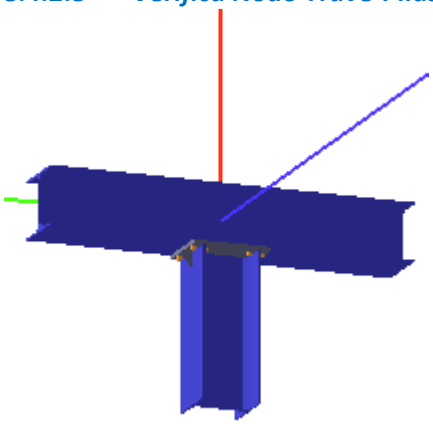
Verifica ancoraggio

Si considera la massima resistenza a trazione di progetto dei tirafondi

Trazione di progetto dell'ancoraggio	$F_{t,an,Ed} = \max [F_{t,Rd}]$ =	114029.3 N
Resistenza a trazione per aderenza	$F_{t,ad,Rd} = L_a \cdot \pi \cdot Ø \cdot f_{bd}$ =	136909.1 N

$F_{t,ad,Rd} > F_{t,an,Ed}$ Ok

8.4.2.3 Verifica Nodo Trave-Pilastro



Trave 2

Tipo di profilo: HEA 300A

Materiale: Acciaio S275 f_y = 275 N/mm^2 f_t = 430 N/mm^2 γ_{ov} = 1.25

Classe sezione: 1

Coefficienti di sicurezza utilizzati

γ_{M0} = 1.05

γ_{M1} = 1.10

γ_{M2} = 1.25

Colonna lato inferiore

Tipo di profilo: HEA 300A

Materiale: Acciaio S275 f_y = 275 N/mm^2 f_t = 430 N/mm^2 γ_{ov} = 1.25

Classe sezione: 1

Flangia:

Materiale: Acciaio S275 f_y = 275 N/mm^2 f_t = 430 N/mm^2 γ_{ov} = 1.25

Dimensioni (B x H x Sp): 300.0 x 377.8 x 20.0 mm

Bullonature:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 (f_{yb} = 640 N/mm^2, f_{tb} = 800 N/mm^2)

Diametro gambo Ø = 16 mm A_{res} = 156.8 mm^2 (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa d_m = 24 mm

Diametro foro $Ø_0$ = 17 mm

Saldature:

Materiale: Acciaio S275 f_y = 275 N/mm^2 f_t = 430 N/mm^2 β_1 = 0.70 β_2 = 0.85

Spessore cordoni d'angolo s_c = 10 mm

Sollecitazioni nella sezione d'attacco dell'elemento:

Nodo.CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
34.1	-761.3	-2.0	-38132.8	-200.0	6111000.0	-761.0
34.2	-726.3	-1.7	-38004.6	-172.0	6178000.0	-741.0
34.3	-3745.3	-18.0	-143300.0	-1798.0	24620000.0	-1889.0
34.4	-3710.4	-17.7	-143200.0	-1770.0	24680000.0	-1869.0
34.5	-585.6	-1.5	-29332.9	-154.0	4701000.0	-586.0
34.6	-550.7	-1.3	-29204.7	-126.0	4768000.0	-565.0
34.7	-3569.6	-17.5	-134500.0	-1751.0	23210000.0	-1714.0
34.8	-3534.7	-17.2	-134400.0	-1723.0	23270000.0	-1693.0

34.9	-711.4	-1.6	-37949.7	-161.0	6207000.0	-732.0
34.10	-2850.1	-13.2	-111800.0	-1318.0	19060000.0	-1551.0
34.11	-2800.2	-12.8	-111600.0	-1279.0	19160000.0	-1521.0
34.12	-535.7	-1.1	-29149.8	-114.0	4797000.0	-556.0
34.13	-2674.4	-12.7	-103000.0	-1272.0	17650000.0	-1375.0
34.14	-2624.5	-12.3	-102800.0	-1232.0	17750000.0	-1346.0
34.15	-6159.1	-79.0	-84562.3	104307.0	16210000.0	2251.0
34.16	633.2	-59.0	-77986.7	124982.0	11890000.0	-1758.0
34.17	-4151.6	43.5	-64689.0	-126536.0	12400000.0	-292.0
34.18	2640.6	63.5	-58113.4	-105861.0	8072000.0	-4301.0
34.19	-6034.9	-78.8	-84560.1	104921.0	16040000.0	2118.0
34.20	508.9	-59.2	-77988.9	124367.0	12050000.0	-1625.0
34.21	-4027.4	43.7	-64686.8	-125921.0	12230000.0	-425.0
34.22	2516.4	63.3	-58115.6	-106475.0	8240000.0	-4168.0
34.23	-3698.7	-74.2	-83856.3	90039.0	11050000.0	-653.0
34.24	3093.6	-54.2	-77280.7	110714.0	6722000.0	-4663.0
34.25	-6612.1	38.7	-65395.1	-112268.0	17560000.0	2613.0
34.26	180.2	58.7	-58819.4	-91593.0	13240000.0	-1397.0
34.27	-3574.4	-74.0	-83854.1	90654.0	10880000.0	-786.0
34.28	2969.3	-54.4	-77282.9	110100.0	6890000.0	-4530.0
34.29	-6487.8	38.9	-65392.8	-111654.0	17390000.0	2480.0
34.30	55.9	58.5	-58821.7	-92208.0	13400000.0	-1264.0
34.31	-13380.8	-59.5	-85278.2	-609.0	19920000.0	6038.0
34.32	9260.1	7.2	-63359.5	68308.0	5508000.0	-7325.0
34.33	-12778.6	-22.8	-79316.2	-69862.0	18770000.0	5275.0
34.34	9862.4	44.0	-57397.5	-945.0	4363000.0	-8088.0
34.35	-12642.7	-58.1	-85066.4	-4890.0	18370000.0	5167.0
34.36	9998.2	8.7	-63147.7	64028.0	3958000.0	-8197.0
34.37	-13516.7	-24.2	-79528.1	-65582.0	20320000.0	6147.0
34.38	9124.2	42.5	-57609.3	3336.0	5913000.0	-7217.0
34.39	-12966.6	-58.8	-85270.8	1439.0	19360000.0	5595.0
34.40	8845.8	6.5	-63366.9	66260.0	6068000.0	-6882.0
34.41	-12364.3	-22.0	-79308.8	-67814.0	18210000.0	4832.0
34.42	9448.1	43.2	-57404.9	-2993.0	4923000.0	-7645.0
34.43	-12228.5	-57.3	-85059.0	-2841.0	17810000.0	4724.0
34.44	9584.0	7.9	-63155.1	61979.0	4518000.0	-7754.0
34.45	-13102.5	-23.5	-79520.6	-63534.0	19760000.0	5704.0
34.46	8710.0	41.8	-57616.7	1287.0	6473000.0	-6774.0

Calcolo resistenze

Resistenza a trazione dei bulloni $F_{tb,Rd} = 0.9 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} =$ 90333.1 N

Resistenza a punzonamento flangia $B_{pf,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_f \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$ 311243.9 N

Resistenza a punzonamento ala passante $B_{pa,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_a \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$ 163403.0 N

Bull.	$F_{f,Rd}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]
1	69385.3	69385.3
2	71480.8	71480.8
3	71480.8	71480.8
4	69385.3	69385.3
5	69385.3	69385.3
6	71480.8	71480.8
7	71480.8	71480.8
8	69385.3	69385.3

Legenda

$F_{f,Rd} = M_{res,m} / (B_m \cdot R_m)$ resistenza a flessione flangia

$F_{t,Rd}$ = min [$F_{tb,Rd}$, $B_{pf,Rd}$, $B_{pa,Rd}$, $F_{f,Rd}$] resistenza a trazione di progetto

Resistenza a taglio dei bulloni $F_{vb,Rd} = 0.6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2}$ = 60222.1 N

Bull.	$F_{bf,x,Rd}$ [N]	$F_{ba,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bf,y,Rd}$ [N]	$F_{ba,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	182732.8	144480.0	60222.1	110080.0	144480.0	60222.1
2	275200.0	144480.0	60222.1	275200.0	144480.0	60222.1
3	275200.0	144480.0	60222.1	275200.0	144480.0	60222.1
4	182732.8	144480.0	60222.1	110080.0	144480.0	60222.1
5	182732.8	144480.0	60222.1	110080.0	144480.0	60222.1
6	275200.0	144480.0	60222.1	275200.0	144480.0	60222.1
7	275200.0	144480.0	60222.1	275200.0	144480.0	60222.1
8	182732.8	144480.0	60222.1	110080.0	144480.0	60222.1

Legenda

$F_{bf,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione x

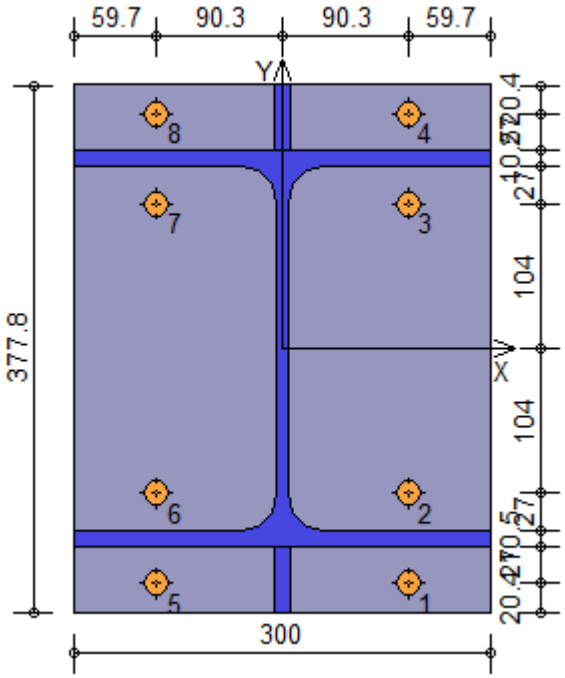
$F_{ba,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_a / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento ala passante in direzione x

$F_{v,x,Rd}$ = min [$F_{vb,Rd}$, $F_{bf,x,Rd}$, $F_{ba,x,Rd}$] resistenza a taglio di progetto in direzione x

$F_{bf,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione y

$F_{ba,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_a / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento ala passante in direzione y

$F_{v,y,Rd}$ = min [$F_{vb,Rd}$, $F_{bf,y,Rd}$, $F_{ba,y,Rd}$] resistenza a taglio di progetto in direzione y



Verifiche sui bulloni

1-Taglio e trazione (Nodo n. 34, CMB n. 37)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{v,Ed}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]
	FV_1	VER				
1	90.30	-168.50	1692.1	60222.1	6535.9	69385.3
	0.095381	Ok				
2	90.30	-104.00	1692.1	60222.1	5069.2	71480.8
	0.078753	Ok				
3	90.30	104.00	1692.1	60222.1	339.6	71480.8
	0.031491	Ok				

4	90.30	168.50	1692.1	60222.1	0.0	69385.3
	0.028098	Ok				
5	-90.30	-168.50	1687.1	60222.1	6547.3	69385.3
	0.095416	Ok				
6	-90.30	-104.00	1687.1	60222.1	5080.7	71480.8
	0.078784	Ok				
7	-90.30	104.00	1687.1	60222.1	351.1	71480.8
	0.031523	Ok				
8	-90.30	168.50	1687.1	60222.1	0.0	69385.3
	0.028015	Ok				

2-Trazione (Nodo n. 34, CMB n. 37)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV_2	VER
1	90.30	-168.50	6535.9	69385.3	0.094197	Ok
2	90.30	-104.00	5069.2	71480.8	0.070918	Ok
3	90.30	104.00	339.6	71480.8	0.004751	Ok
4	90.30	168.50	0.0	69385.3	0.000000	Ok
5	-90.30	-168.50	6547.3	69385.3	0.094362	Ok
6	-90.30	-104.00	5080.7	71480.8	0.071078	Ok
7	-90.30	104.00	351.1	71480.8	0.004912	Ok
8	-90.30	168.50	0.0	69385.3	0.000000	Ok

Legenda

$F_{v,Ed}$ forza di taglio agente sul bullone
$F_{v,Rd}$ resistenza a taglio di progetto del bullone
$F_{t,Ed}$ forza di trazione agente sul bullone
$F_{t,Rd}$ resistenza a trazione di progetto del bullone
$FV_1 = F_{v,Ed} / F_{v,Rd} + F_{t,Ed} / (1.4 \bullet F_{t,Rd})$
$FV_2 = F_{t,Ed} / F_{t,Rd}$
VER $\rightarrow$ $FV_i \leq 1$

Verifiche sulle saldature profilo-flangia (versione beta)

Si considera la sezione di gola (avente altezza $a = s_c / 2^{0.5} = 7.071$) in posizione ribaltata: vengono considerate positive le tensioni normali di trazione e le tensioni tangenziali agenti verso destra e verso il basso. Tutte le tensioni sono espresse in N/mm^2.

Verifica formula (4.2.84) (Nodo n. 34, CMB n. 4)

Cordoni	$n_\perp$	$t_\perp$	$\tau_\parallel$	FV_1
	VER_1			
Nervatura inferiore lato destro	12.81	0.00	-0.93	12.84 Ok
Nervatura inferiore lato sinistro	12.81	0.00	-0.93	12.84 Ok
Ala inferiore esterno	6.98	0.00	0.00	6.98 Ok
Ala inferiore interno lato destro	4.63	0.00	0.00	4.63 Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	4.64	0.00	0.00	4.64 Ok
Anima lato destro	-26.17	0.00	-0.93	26.19 Ok
Anima lato sinistro	-26.17	0.00	-0.93	26.19 Ok
Ala superiore interno lato destro	-29.30	0.00	0.00	29.30 Ok
Ala superiore interno lato sinistro	-29.29	0.00	0.00	29.29 Ok
Ala superiore esterno	-31.63	0.00	0.00	31.63 Ok
Nervatura superiore lato destro	-37.47	0.00	-0.93	37.48 Ok
Nervatura superiore lato sinistro	-37.47	0.00	-0.93	37.48 Ok

Verifica formula (4.2.85) (Nodo n. 34, CMB n. 4)

Cordoni	$n_\perp$	$t_\perp$	$\tau_\parallel$	FV_2
	VER_2			
Nervatura inferiore lato destro	12.81	0.00	-0.93	12.81 Ok
Nervatura inferiore lato sinistro	12.81	0.00	-0.93	12.81 Ok
Ala inferiore esterno	6.98	0.00	0.00	6.98 Ok
Ala inferiore interno lato destro	4.63	0.00	0.00	4.63 Ok

Ala inferiore interno lato sinistro	4.64	0.00	0.00	4.64	Ok
Anima lato destro	-26.17	0.00	-0.93	26.17	Ok
Anima lato sinistro	-26.17	0.00	-0.93	26.17	Ok
Ala superiore interno lato destro	-29.30	0.00	0.00	29.30	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	-29.29	0.00	0.00	29.29	Ok
Ala superiore esterno	-31.63	0.00	0.00	31.63	Ok
Nervatura superiore lato destro	-37.47	0.00	-0.93	37.47	Ok
Nervatura superiore lato sinistro	-37.47	0.00	-0.93	37.47	Ok

Legenda

$n_\perp$ tensione normale perpendicolare all'asse del cordone

$t_\perp$ tensione tangenziale perpendicolare all'asse del cordone

$\tau_\parallel$ tensione tangenziale parallela all'asse del cordone

$FV_1 = (n_\perp^2 + t_\perp^2 + \tau_\parallel^2)^{0.5}$

$FV_2 = |n_\perp| + |t_\perp|$

$VER_i \rightarrow FV_i \leq \beta_i \bullet f_{yk}$ ($\beta_1 \bullet f_{yk} = 192.50$ N/mm^2 $\beta_2 \bullet f_{yk} = 233.75$ N/mm^2)

Verifica del momento di progetto del giunto (Nodo n. 34, CMB n. 37)

Momento resistente del giunto	$M_{j,Rd}$ =	93738500.0 N mm
Momento di progetto	$M_{j,Ed}$ =	7145211.0 N mm

$M_{j,Ed} / M_{j,Rd} = 0.076225$ Ok

8.4.3 Risultati delle verifiche della Banchina

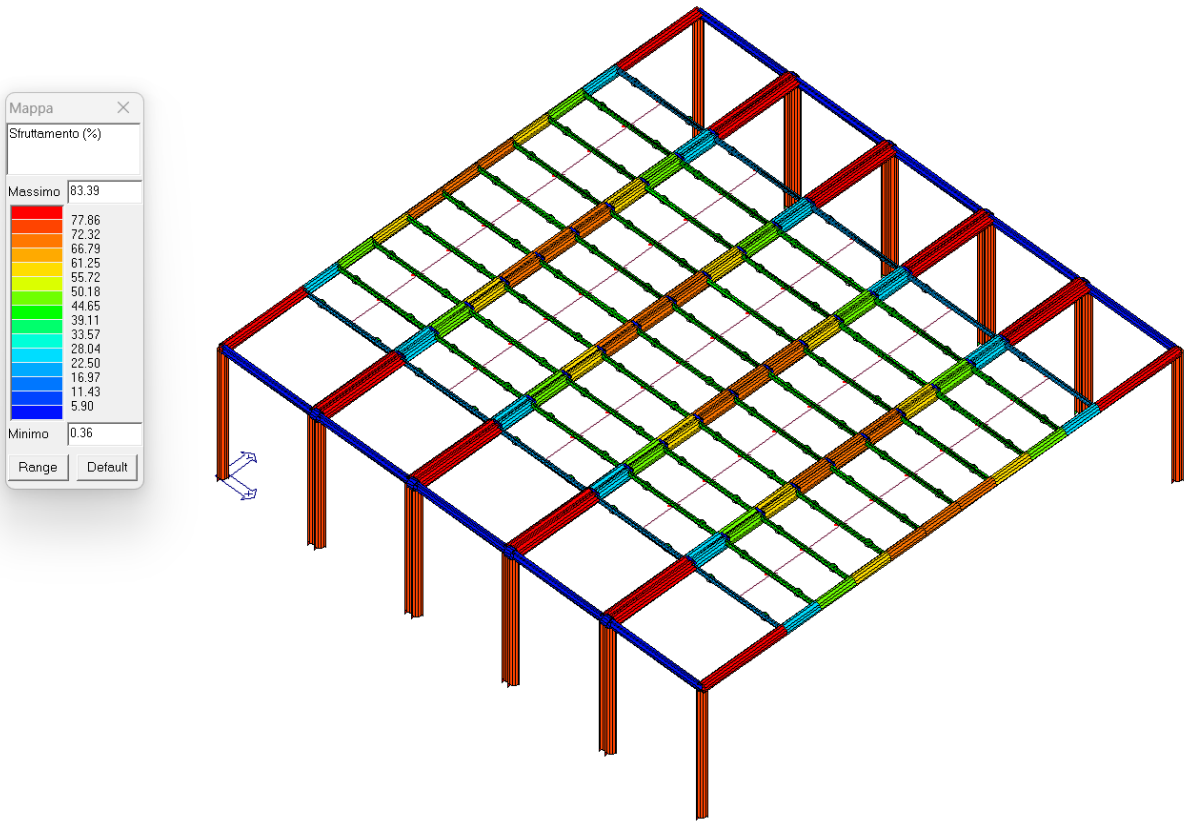


Figura 30. Sfruttamento delle Sezioni

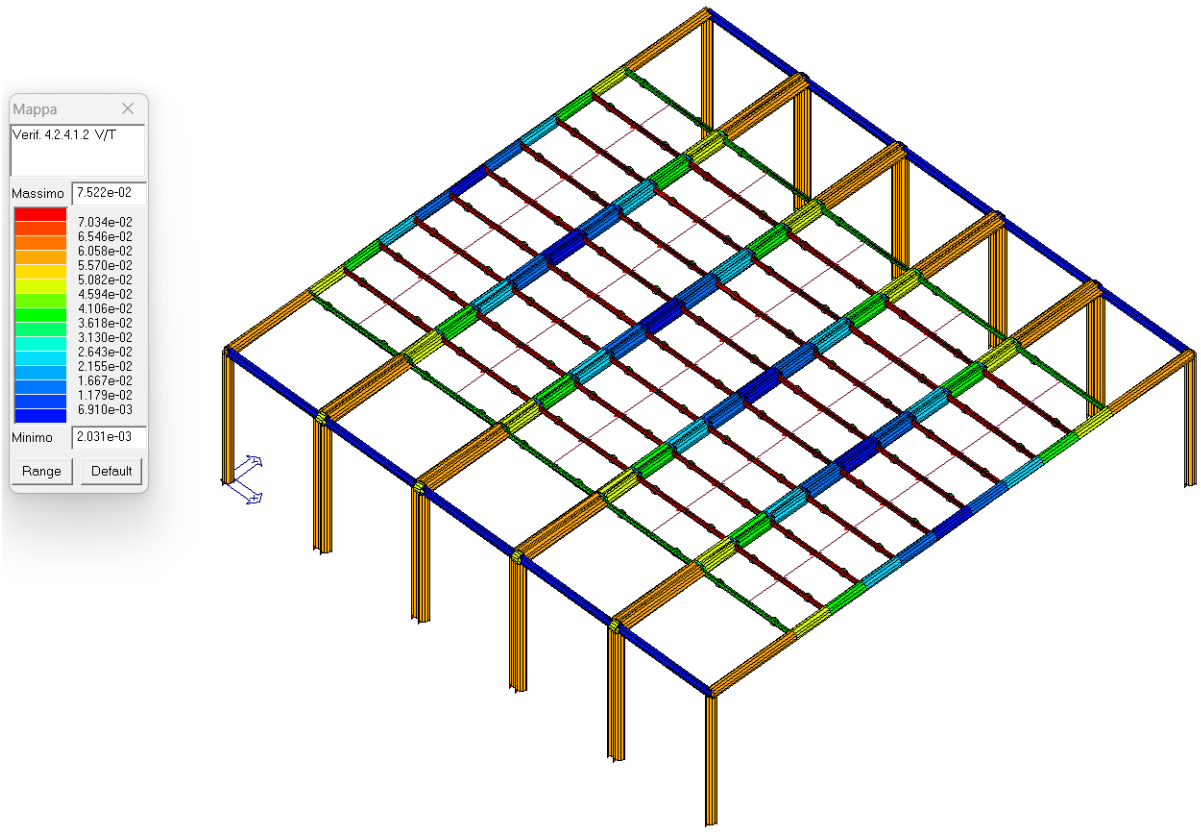


Figura 31. Verifica par. 4.2.4.1.2 V/T

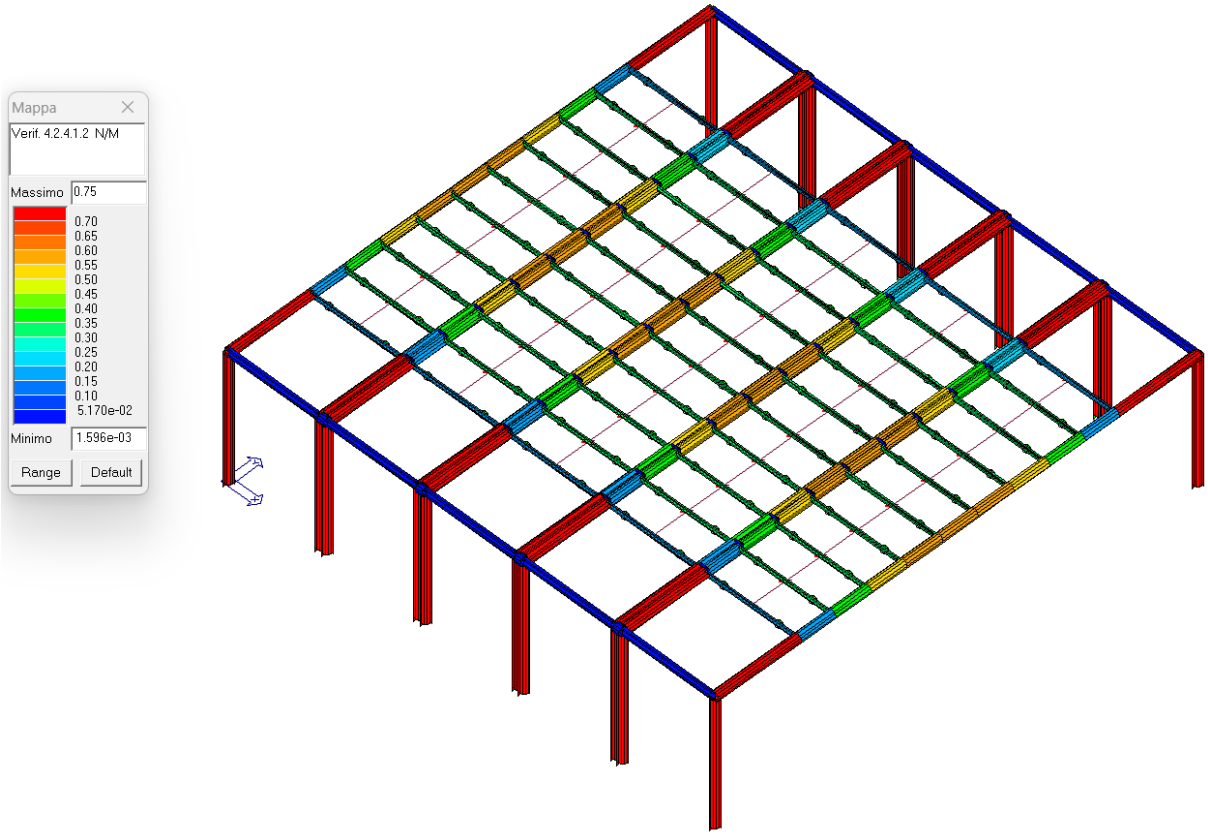


Figura 32. Verifica par. 4.2.4.1.2 N/M

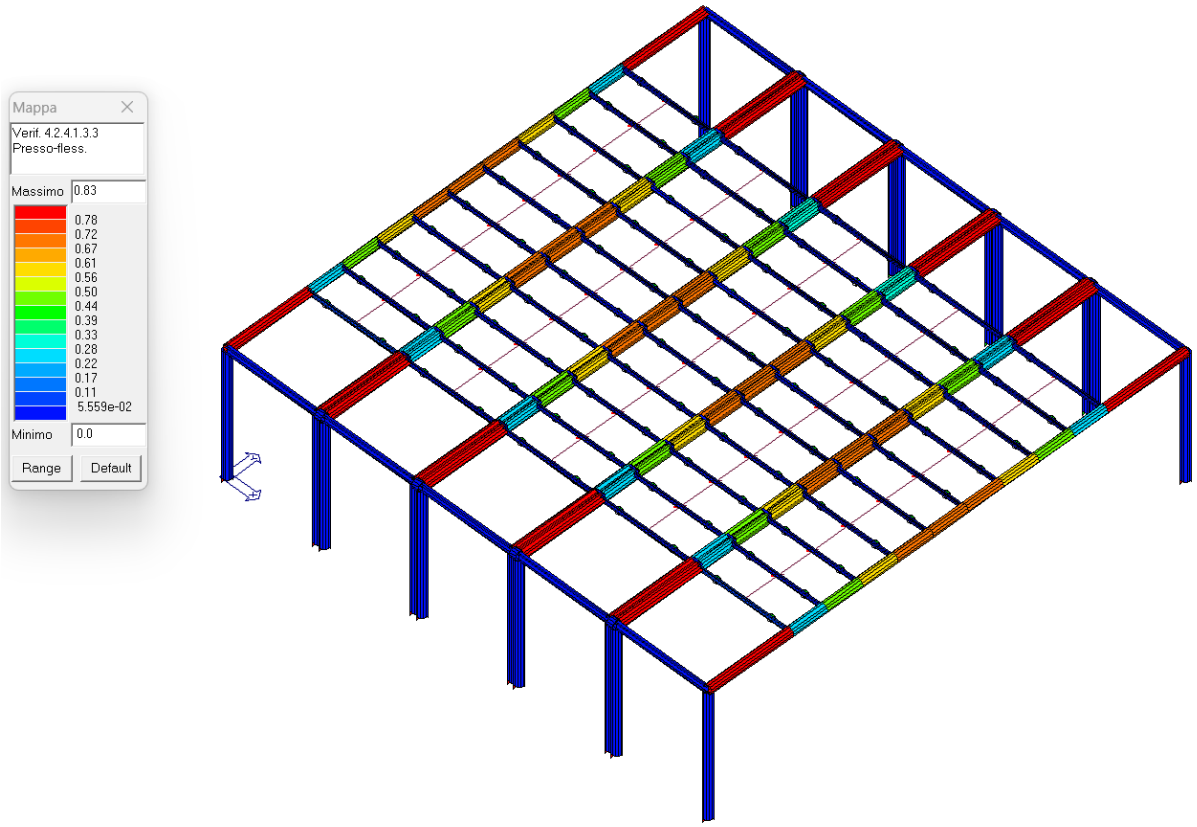


Figura 33. Verifica par. 4.2.1.3.3 Presso-Flessione

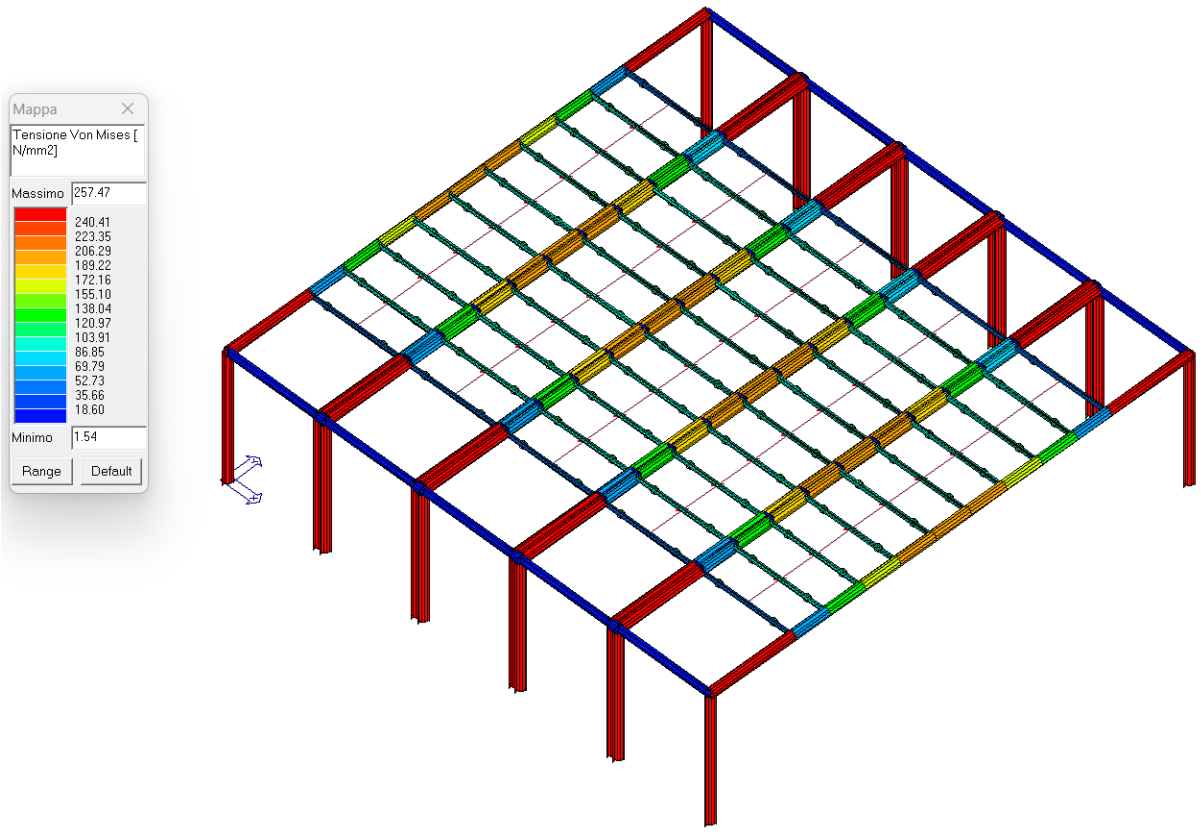


Figura 34. Tensione nelle Sezioni (N/mm²)

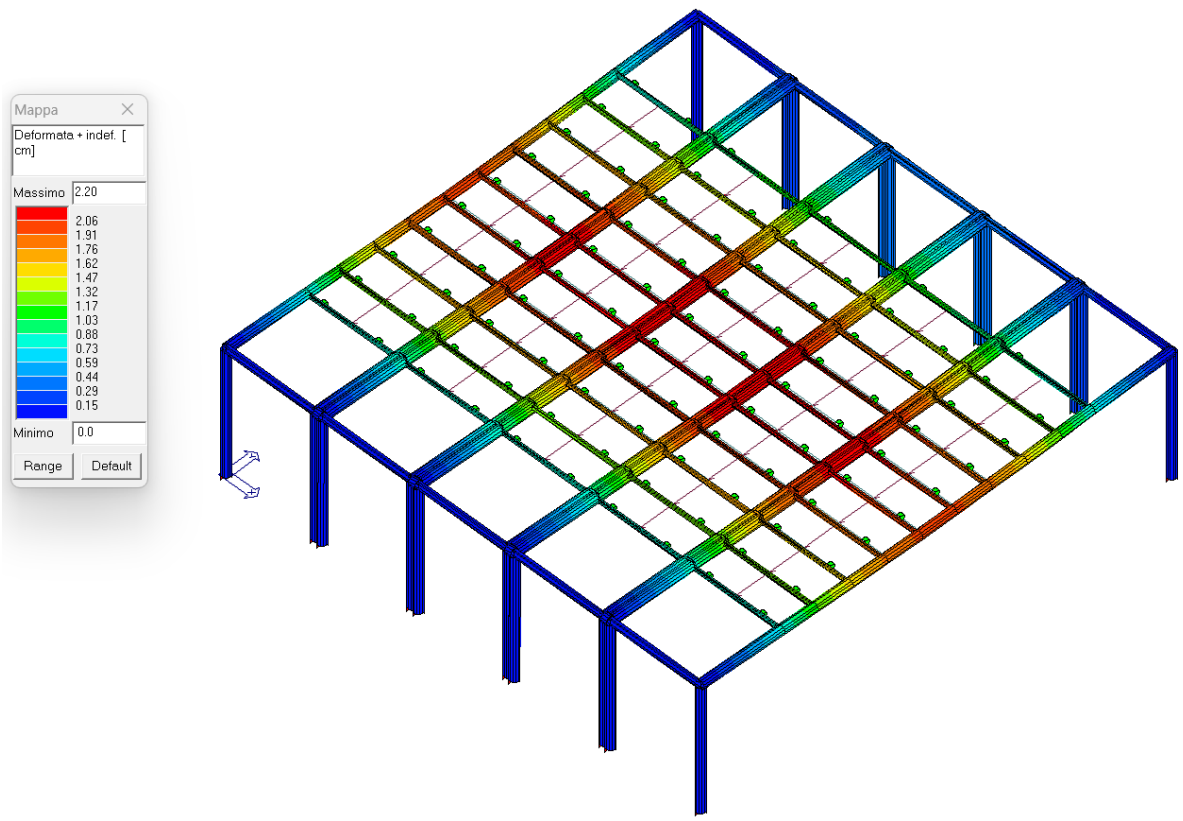


Figura 35. Deformata Massima in SLE Rara

8.4.3.1 Tabulato di Calcolo Pensilina

Trave	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LTRif. cmb
3	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.06	0.74	0.81	1	0.3	1.9	165.4	0.24			
6	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.01	0.57	0.67	1	0.1	1.9	165.4	0.24			
7	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.05	0.20	0.27	1	0.1	1.9	165.4	0.24			
8	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.03	0.51	0.61	1	0.1	1.9	165.4	0.24			
9	ok 17,2,2,0	s=2,m=12	2.90e-03	0.57	0.67	1	0.1	1.9	165.4	0.24			
11	ok 2,2,0,2	s=3,m=12	0.08	0.33		1					0.42	0.9	0.79
12	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.01	0.57	0.67	1	0.1	1.9	165.4	0.24			
13	ok 2,2,0,2	s=3,m=12	0.07	0.33		1					0.42	0.9	0.79
14	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.06	0.74	0.82	1	0.3	1.9	165.4	0.24			
15	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.03	0.50	0.60	1	0.1	1.9	165.4	0.24			
16	ok 17,17,0,0	s=2,m=12	0.04	0.02		1							
17	ok 12,20,0,0	s=2,m=12	0.02	7.76e-03		1							
18	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.04	0.38	0.47	1	0.1	1.9	165.4	0.24			
19	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.05	0.20	0.27	1	0.1	1.9	165.4	0.24			
20	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.04	0.38	0.47	1	0.1	1.9	165.4	0.24			
21	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.06	0.74	0.81	1	0.3	1.9	165.4	0.24			
22	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.05	0.20	0.27	1	0.1	1.9	165.4	0.24			
23	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.03	0.50	0.60	1	0.1	1.9	165.4	0.24			
24	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.06	0.75	0.83	1	0.3	1.9	165.4	0.24			
25	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.01	0.57	0.68	1	0.1	1.9	165.4	0.24			
26	ok 17,2,2,0	s=2,m=12	3.85e-03	0.57	0.68	1	0.1	1.9	165.4	0.24			

27	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.01	0.57	0.68	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
28	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.03	0.51	0.61	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
29	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.04	0.39	0.47	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
30	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.05	0.20	0.28	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
31	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.04	0.38	0.47	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
32	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.06	0.74	0.82	1	0.3	1.9	165.4	0.24		
33	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.05	0.20	0.27	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
34	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.03	0.51	0.61	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
35	ok 12,12,0,0	s=2,m=12	0.01	5.78e-03		1						
36	ok 12,12,0,0	s=2,m=12	8.57e-03	3.82e-03		1						
37	ok 12,12,0,0	s=2,m=12	3.64e-03	1.66e-03		1						
38	ok 19,19,0,0	s=2,m=12	4.62e-03	2.08e-03		1						
39	ok 19,19,0,0	s=2,m=12	9.37e-03	4.16e-03		1						
40	ok 19,18,0,0	s=2,m=12	0.01	6.03e-03		1						
41	ok 11,11,0,0	s=2,m=12	0.02	7.99e-03		1						
42	ok 8,8,0,0	s=2,m=12	0.04	0.02		1						
43	ok 2,2,0,2	s=3,m=12	0.04	0.17		1					0.22	0.9
0.79												
44	ok 2,2,0,2	s=3,m=12	0.07	0.33		1					0.42	0.9
0.79												
45	ok 2,2,19,2	s=3,m=12	0.04	0.17	0.08	1	2.3	3.7	317.8	0.07	0.22	0.9
0.79												
47	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.06	0.75	0.83	1	0.3	1.9	165.4	0.24		
48	ok 2,2,0,2	s=3,m=12	0.08	0.33		1					0.42	0.9
0.79												
49	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.01	0.57	0.68	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
50	ok 2,2,0,2	s=3,m=12	0.07	0.33		1					0.42	0.9
0.79												
51	ok 17,2,2,0	s=2,m=12	3.85e-03	0.57	0.68	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
52	ok 2,2,0,1	s=4,m=12	2.03e-03	5.51e-03		1					6.37e-03	0.7
0.86												
53	ok 2,2,0,2	s=3,m=12	0.07	0.33		1					0.42	0.9
0.79												
54	ok 2,1,0,1	s=4,m=12	2.03e-03	5.51e-03		1					6.37e-03	0.7
0.86												
55	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.01	0.57	0.68	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
56	ok 2,2,0,2	s=3,m=12	0.07	0.33		1					0.42	0.9
0.79												
57	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.03	0.51	0.61	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
58	ok 2,2,0,2	s=3,m=12	0.07	0.33		1					0.42	0.9
0.79												
59	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.04	0.39	0.47	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
60	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.05	0.20	0.28	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
61	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.04	0.38	0.47	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
62	ok 2,2,0,2	s=3,m=12	0.08	0.33		1					0.42	0.9
0.79												
63	ok 2,2,0,2	s=3,m=12	0.07	0.33		1					0.42	0.9
0.79												
64	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.06	0.74	0.82	1	0.3	1.9	165.4	0.24		
65	ok 15,15,0,0	s=2,m=12	0.04	0.02		1						
66	ok 6,14,0,0	s=2,m=12	0.02	7.76e-03		1						
67	ok 6,6,0,0	s=2,m=12	0.01	5.78e-03		1						
68	ok 6,6,0,0	s=2,m=12	8.57e-03	3.82e-03		1						
69	ok 6,6,0,0	s=2,m=12	3.64e-03	1.66e-03		1						
70	ok 13,13,0,0	s=2,m=12	4.62e-03	2.08e-03		1						
71	ok 13,13,0,0	s=2,m=12	9.37e-03	4.16e-03		1						
72	ok 13,16,0,0	s=2,m=12	0.01	6.03e-03		1						
73	ok 5,5,0,0	s=2,m=12	0.02	7.99e-03		1						
74	ok 10,10,0,0	s=2,m=12	0.04	0.02		1						
77	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.05	0.20	0.27	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
78	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.03	0.51	0.60	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
80	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.06	0.75	0.83	1	0.3	1.9	165.4	0.24		
81	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.01	0.57	0.68	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
82	ok 17,2,2,0	s=2,m=12	3.87e-03	0.57	0.68	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
83	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.01	0.57	0.68	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
84	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.02	0.51	0.61	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
85	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.04	0.39	0.48	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
86	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.05	0.21	0.28	1	0.1	1.9	165.4	0.24		

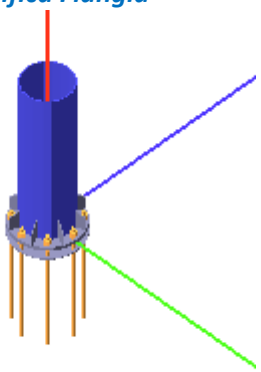
87	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.04	0.38	0.47	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
88	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.06	0.73	0.81	1	0.3	1.9	165.4	0.24		
89	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.05	0.20	0.27	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
90	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.03	0.51	0.60	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
91	ok 2,2,0,2	s=3,m=12	0.04	0.17		1					0.22	0.9
0.79												
92	ok 2,2,0,2	s=3,m=12	0.07	0.33		1					0.42	0.9
0.79												
93	ok 2,2,0,2	s=3,m=12	0.04	0.17		1					0.22	0.9
0.79												
95	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.06	0.75	0.83	1	0.3	1.9	165.4	0.24		
96	ok 2,2,0,2	s=3,m=12	0.08	0.33		1					0.42	0.9
0.79												
97	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.01	0.57	0.68	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
98	ok 2,2,0,2	s=3,m=12	0.07	0.33		1					0.42	0.9
0.79												
99	ok 17,2,2,0	s=2,m=12	3.87e-03	0.57	0.68	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
100	ok 2,1,0,1	s=4,m=12	2.03e-03	5.51e-03		1					6.37e-03	0.7
0.86												
101	ok 2,2,0,2	s=3,m=12	0.07	0.33		1					0.42	0.9
0.79												
102	ok 2,1,0,1	s=4,m=12	2.03e-03	5.51e-03		1					6.37e-03	0.7
0.86												
103	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.01	0.57	0.68	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
104	ok 2,2,0,2	s=3,m=12	0.07	0.33		1					0.42	0.9
0.79												
105	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.02	0.51	0.61	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
106	ok 2,2,0,2	s=3,m=12	0.07	0.33		1					0.42	0.9
0.79												
107	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.04	0.39	0.48	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
108	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.05	0.21	0.28	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
109	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.04	0.38	0.47	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
110	ok 2,2,0,2	s=3,m=12	0.08	0.33		1					0.42	0.9
0.79												
111	ok 2,2,0,2	s=3,m=12	0.07	0.33		1					0.42	0.9
0.79												
112	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.06	0.73	0.81	1	0.3	1.9	165.4	0.24		
113	ok 14,15,0,0	s=2,m=12	0.04	0.02		1						
114	ok 6,9,0,0	s=2,m=12	0.02	7.38e-03		1						
115	ok 6,6,0,0	s=2,m=12	0.01	5.83e-03		1						
116	ok 6,6,0,0	s=2,m=12	8.71e-03	3.83e-03		1						
117	ok 6,9,0,0	s=2,m=12	3.65e-03	1.62e-03		1						
118	ok 13,16,0,0	s=2,m=12	4.63e-03	2.04e-03		1						
119	ok 13,16,0,0	s=2,m=12	9.52e-03	4.17e-03		1						
120	ok 13,16,0,0	s=2,m=12	0.01	6.08e-03		1						
121	ok 5,8,0,0	s=2,m=12	0.02	7.58e-03		1						
122	ok 10,10,0,0	s=2,m=12	0.03	0.02		1						
125	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.05	0.20	0.27	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
126	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.03	0.51	0.60	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
128	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.06	0.75	0.83	1	0.3	1.9	165.4	0.24		
129	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.01	0.57	0.68	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
130	ok 15,2,2,0	s=2,m=12	3.87e-03	0.57	0.68	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
131	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.01	0.57	0.68	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
132	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.02	0.51	0.61	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
133	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.04	0.39	0.48	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
134	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.05	0.21	0.28	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
135	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.04	0.38	0.47	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
136	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.06	0.73	0.81	1	0.3	1.9	165.4	0.24		
137	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.05	0.20	0.27	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
138	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.03	0.51	0.60	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
139	ok 2,2,0,2	s=3,m=12	0.04	0.17		1					0.22	0.9
0.79												
140	ok 2,2,0,2	s=3,m=12	0.07	0.33		1					0.42	0.9
0.79												
141	ok 2,2,0,2	s=3,m=12	0.04	0.17		1					0.22	0.9
0.79												
143	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.06	0.75	0.83	1	0.3	1.9	165.4	0.24		
144	ok 2,2,0,2	s=3,m=12	0.08	0.33		1					0.42	0.9
0.79												
145	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.01	0.57	0.68	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
146	ok 2,2,0,2	s=3,m=12	0.07	0.33		1					0.42	0.9
0.79												
147	ok 15,2,2,0	s=2,m=12	3.87e-03	0.57	0.68	1	0.1	1.9	165.4	0.24		

148	ok	s=4,m=12	2.03e-03	5.51e-03		1					6.37e-03	0.7
0.86	2,2,0,1											
149	ok	s=3,m=12	0.07	0.33		1					0.42	0.9
0.79	2,2,0,2											
150	ok	s=4,m=12	2.03e-03	5.51e-03		1					6.37e-03	0.7
0.86	2,2,0,2											
151	ok	s=2,m=12	0.01	0.57	0.68	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
	2,2,2,0											
152	ok	s=3,m=12	0.07	0.33		1					0.42	0.9
0.79	2,2,0,2											
153	ok	s=2,m=12	0.02	0.51	0.61	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
	2,2,2,0											
154	ok	s=3,m=12	0.07	0.33		1					0.42	0.9
0.79	2,2,0,2											
155	ok	s=2,m=12	0.04	0.39	0.48	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
	2,2,2,0											
156	ok	s=2,m=12	0.05	0.21	0.28	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
	2,2,2,0											
157	ok	s=2,m=12	0.04	0.38	0.47	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
	2,2,2,0											
158	ok	s=3,m=12	0.08	0.33		1					0.42	0.9
0.79	2,2,0,2											
159	ok	s=3,m=12	0.07	0.33		1					0.42	0.9
0.79	2,2,0,2											
160	ok	s=2,m=12	0.06	0.73	0.81	1	0.3	1.9	165.4	0.24		
	2,2,2,0											
161	ok	s=2,m=12	0.04	0.02		1						
	20,17,0,0											
162	ok	s=2,m=12	0.02	7.38e-03		1						
	12,7,0,0											
163	ok	s=2,m=12	0.01	5.83e-03		1						
	12,12,0,0											
164	ok	s=2,m=12	8.71e-03	3.83e-03		1						
	12,12,0,0											
165	ok	s=2,m=12	3.65e-03	1.62e-03		1						
	12,7,0,0											
166	ok	s=2,m=12	4.63e-03	2.04e-03		1						
	19,18,0,0											
167	ok	s=2,m=12	9.52e-03	4.17e-03		1						
	19,18,0,0											
168	ok	s=2,m=12	0.01	6.08e-03		1						
	19,18,0,0											
169	ok	s=2,m=12	0.02	7.58e-03		1						
	11,10,0,0											
170	ok	s=2,m=12	0.03	0.02		1						
	8,8,0,0											
173	ok	s=2,m=12	0.05	0.20	0.27	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
	2,2,2,0											
174	ok	s=2,m=12	0.03	0.51	0.61	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
	2,2,2,0											
176	ok	s=2,m=12	0.06	0.75	0.83	1	0.3	1.9	165.4	0.24		
	2,2,2,0											
177	ok	s=2,m=12	0.01	0.57	0.68	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
	2,2,2,0											
178	ok	s=2,m=12	3.85e-03	0.57	0.68	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
	15,2,2,0											
179	ok	s=2,m=12	0.01	0.57	0.68	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
	2,2,2,0											
180	ok	s=2,m=12	0.03	0.51	0.61	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
	2,2,2,0											
181	ok	s=2,m=12	0.04	0.39	0.47	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
	2,2,2,0											
182	ok	s=2,m=12	0.05	0.20	0.28	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
	2,2,2,0											
183	ok	s=2,m=12	0.04	0.38	0.47	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
	2,2,2,0											
184	ok	s=2,m=12	0.06	0.74	0.82	1	0.3	1.9	165.4	0.24		
	2,2,2,0											
185	ok	s=2,m=12	0.05	0.20	0.27	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
	2,2,2,0											
186	ok	s=2,m=12	0.03	0.51	0.61	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
	2,2,2,0											
187	ok	s=3,m=12	0.04	0.17		1					0.22	0.9
0.79	2,2,0,2											
188	ok	s=3,m=12	0.07	0.33		1					0.42	0.9
0.79	2,2,0,2											
189	ok	s=3,m=12	0.04	0.17		1					0.22	0.9
0.79	2,2,0,2											
191	ok	s=2,m=12	0.06	0.75	0.83	1	0.3	1.9	165.4	0.24		
	2,2,2,0											
192	ok	s=3,m=12	0.08	0.33		1					0.42	0.9
0.79	2,2,0,2											
193	ok	s=2,m=12	0.01	0.57	0.68	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
	2,2,2,0											
194	ok	s=3,m=12	0.07	0.33		1					0.42	0.9
0.79	2,2,0,2											
195	ok	s=2,m=12	3.85e-03	0.57	0.68	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
	15,2,2,0											
196	ok	s=4,m=12	2.03e-03	5.51e-03		1					6.37e-03	0.7
0.86	2,2,0,1											
197	ok	s=3,m=12	0.07	0.33		1					0.42	0.9
0.79	2,2,0,2											
198	ok	s=4,m=12	2.03e-03	5.51e-03		1					6.37e-03	0.7
0.86	2,1,0,1											
199	ok	s=2,m=12	0.01	0.57	0.68	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
	2,2,2,0											
200	ok	s=3,m=12	0.07	0.33		1					0.42	0.9
0.79	2,2,0,2											
201	ok	s=2,m=12	0.03	0.51	0.61	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
	2,2,2,0											
202	ok	s=3,m=12	0.07	0.33		1					0.42	0.9
0.79	2,2,0,2											
203	ok	s=2,m=12	0.04	0.39	0.47	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
	2,2,2,0											
204	ok	s=2,m=12	0.05	0.20	0.28	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
	2,2,2,0											
205	ok	s=2,m=12	0.04	0.38	0.47	1	0.1	1.9	165.4	0.24		
	2,2,2,0											
206	ok	s=3,m=12	0.08	0.33		1					0.42	0.9
0.79	2,2,0,2											
207	ok	s=3,m=12	0.07	0.33		1					0.42	0.9
0.79	2,2,0,2											

208	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.06	0.74	0.81	1	0.3	1.9	165.4	0.24			
209	ok 2,2,0,2	s=3,m=12	0.07	0.33		1					0.42	0.9	0.79
210	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.04	0.38	0.47	1	0.1	1.9	165.4	0.24			
211	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.05	0.20	0.27	1	0.1	1.9	165.4	0.24			
212	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.04	0.38	0.47	1	0.1	1.9	165.4	0.24			
213	ok 2,2,0,2	s=3,m=12	0.04	0.17		1					0.22	0.9	0.79
214	ok 2,2,0,2	s=3,m=12	0.07	0.33		1					0.42	0.9	0.79
215	ok 2,2,13,2	s=3,m=12	0.04	0.17	0.08	1	2.3	3.7	317.8	0.07	0.22	0.9	0.79
217	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.06	0.74	0.81	1	0.3	1.9	165.4	0.24			
218	ok 2,2,0,2	s=3,m=12	0.08	0.33		1					0.42	0.9	0.79
219	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.01	0.57	0.67	1	0.1	1.9	165.4	0.24			
220	ok 2,2,0,2	s=3,m=12	0.07	0.33		1					0.42	0.9	0.79
221	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.05	0.20	0.27	1	0.1	1.9	165.4	0.24			
222	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.03	0.50	0.60	1	0.1	1.9	165.4	0.24			
224	ok 15,2,2,0	s=2,m=12	2.90e-03	0.57	0.67	1	0.1	1.9	165.4	0.24			
225	ok 2,1,0,1	s=4,m=12	2.03e-03	5.51e-03		1					6.37e-03	0.7	0.86
226	ok 2,2,0,2	s=3,m=12	0.07	0.33		1					0.42	0.9	0.79
227	ok 2,2,0,2	s=4,m=12	2.03e-03	5.51e-03		1					6.37e-03	0.7	0.86
228	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.01	0.57	0.67	1	0.1	1.9	165.4	0.24			
229	ok 2,2,0,2	s=3,m=12	0.07	0.33		1					0.42	0.9	0.79
230	ok 2,2,2,0	s=2,m=12	0.03	0.50	0.60	1	0.1	1.9	165.4	0.24			
231	ok 11,8,0,0	s=2,m=12	0.05	0.02		1							
232	ok 11,8,0,0	s=2,m=12	0.05	0.02		1							
233	ok 5,10,0,0	s=2,m=12	0.05	0.02		1							
234	ok 5,10,0,0	s=2,m=12	0.05	0.02		1							
235	ok 16,20,0,0	s=2,m=12	3.97e-03	1.70e-03		1							
236	ok 16,20,0,0	s=2,m=12	3.98e-03	1.60e-03		1							
237	ok 18,14,0,0	s=2,m=12	3.98e-03	1.60e-03		1							
238	ok 18,14,0,0	s=2,m=12	3.97e-03	1.70e-03		1							

Trave			V V/T	V N/M	V stab		LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT
										0.07			0.79
			0.08	0.75	0.83			2.34	3.66	317.83		0.42	0.88

8.4.3.2 *Verifica Flangia*



Coefficienti di sicurezza utilizzati

γ_{M0} = 1.05

γ_{M1} = 1.10

γ_{M2} = 1.25

Colonna

Tipo di profilo: TUBO 273.0x8.0
Materiale: Acciaio S275 f_y = 275 N/mm² f_t = 430 N/mm² γ_{ov} = 1.25
Classe sezione: 1

Flangia:
Materiale: Acciaio S275 f_y = 275 N/mm² f_t = 430 N/mm² γ_{ov} = 1.25
Dimensioni (Ø x Sp): 381.4 x 20.0 mm
Spessore nervature: 8.0 mm

Bullonature:
Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 (f_{yb} = 640 N/mm², f_{tb} = 800 N/mm²)
Diametro gambo Ø = 20 mm A_{res} = 245.0 mm² (ridotta per filettatura)
Diametro dado/testa d_m = 30 mm
Diametro foro $Ø_0$ = 21 mm

Saldature:
Materiale: Acciaio S275 f_y = 275 N/mm² f_t = 430 N/mm² β_1 = 0.70 β_2 = 0.85
Spessore cordoni d'angolo s_c = 8 mm

Sollecitazioni:

Nodo.CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
1.1	0.0	-8801.3	-12868.5	12050000.0	0.0	0.0
1.2	0.0	-38040.6	-40607.3	52070000.0	0.0	0.0
1.3	0.0	-6770.2	-9898.8	9266000.0	0.0	0.0
1.4	0.0	-36009.6	-37637.6	49290000.0	0.0	0.0
1.5	1669.8	-6194.1	-9716.8	7551000.0	-7055000.0	-3048000.0
1.6	1666.9	-7346.4	-10080.9	10980000.0	-7042000.0	-3064000.0
1.7	-1666.9	-6194.1	-9716.8	7551000.0	7042000.0	3064000.0
1.8	-1669.8	-7346.4	-10080.8	10980000.0	7055000.0	3048000.0
1.9	1666.9	-5822.6	-9654.9	6462000.0	-7042000.0	-3064000.0
1.10	1669.8	-7717.9	-10142.8	12070000.0	-7055000.0	-3048000.0
1.11	-1669.8	-5822.6	-9654.9	6462000.0	7055000.0	3048000.0
1.12	-1666.9	-7717.8	-10142.7	12070000.0	7042000.0	3064000.0
1.13	1397.0	-6194.2	-9716.9	7551000.0	-6133000.0	-3031000.0
1.14	1394.1	-7346.4	-10080.9	10980000.0	-6120000.0	-3047000.0
1.15	-1394.1	-6194.0	-9716.8	7551000.0	6120000.0	3047000.0
1.16	-1397.0	-7346.3	-10080.8	10980000.0	6133000.0	3031000.0
1.17	1394.1	-5822.7	-9655.0	6462000.0	-6120000.0	-3047000.0
1.18	1397.0	-7717.9	-10142.8	12070000.0	-6133000.0	-3031000.0
1.19	-1397.0	-5822.6	-9654.9	6462000.0	6133000.0	3031000.0
1.20	-1394.1	-7717.8	-10142.7	12070000.0	6120000.0	3047000.0
1.21	505.4	-4849.8	-9292.1	3549000.0	-2136000.0	-889840.1
1.22	495.6	-8690.7	-10505.6	14980000.0	-2093000.0	-943597.0
1.23	-495.6	-4849.8	-9292.1	3549000.0	2093000.0	943597.0
1.24	-505.4	-8690.7	-10505.5	14980000.0	2136000.0	889840.1
1.25	423.6	-4849.8	-9292.1	3549000.0	-1859000.0	-884941.0
1.26	413.7	-8690.7	-10505.6	14980000.0	-1817000.0	-938698.1
1.27	-413.7	-4849.8	-9292.1	3549000.0	1817000.0	938698.1
1.28	-423.6	-8690.7	-10505.5	14980000.0	1859000.0	884941.0
1.29	495.6	-3611.5	-9085.8	-81191.0	-2093000.0	-943609.0
1.30	505.4	-9928.9	-10711.9	18610000.0	-2136000.0	-889826.9
1.31	-505.4	-3611.5	-9085.8	-81199.0	2136000.0	889826.9
1.32	-495.6	-9928.9	-10711.9	18610000.0	2093000.0	943609.0

1.33	413.7	-3611.6	-9085.8	-81167.0	-1817000.0	-938711.1
1.34	423.6	-9929.0	-10711.9	18610000.0	-1859000.0	-884929.0
1.35	-423.6	-3611.5	-9085.8	-81223.0	1859000.0	884929.0
1.36	-413.7	-9928.9	-10711.9	18610000.0	1817000.0	938711.1
2.1	0.0	8801.3	-12868.6	-12050000.0	0.0	0.0
2.2	0.0	38040.6	-40607.6	-52070000.0	0.0	0.0
2.3	0.0	6770.2	-9898.9	-9266000.0	0.0	0.0
2.4	0.0	36009.6	-37638.0	-49290000.0	0.0	0.0
2.5	2203.7	7320.9	-10130.5	-10950000.0	-8937000.0	2804000.0
2.6	2209.3	6219.6	-9667.4	-7587000.0	-8960000.0	2774000.0
2.7	-2209.3	7320.9	-10130.5	-10950000.0	8960000.0	-2774000.0
2.8	-2203.7	6219.6	-9667.4	-7587000.0	8937000.0	-2804000.0
2.9	2209.3	7736.0	-10192.6	-12100000.0	-8960000.0	2774000.0
2.10	2203.7	5804.5	-9605.3	-6437000.0	-8937000.0	2804000.0
2.11	-2203.7	7736.0	-10192.6	-12100000.0	8937000.0	-2804000.0
2.12	-2209.3	5804.5	-9605.3	-6437000.0	8960000.0	-2774000.0
2.13	2620.4	7321.0	-10130.4	-10950000.0	-10450000.0	2812000.0
2.14	2626.0	6219.6	-9667.3	-7587000.0	-10470000.0	2781000.0
2.15	-2626.0	7320.8	-10130.5	-10950000.0	10470000.0	-2781000.0
2.16	-2620.4	6219.5	-9667.4	-7587000.0	10450000.0	-2812000.0
2.17	2626.0	7736.1	-10192.5	-12100000.0	-10470000.0	2781000.0
2.18	2620.4	5804.5	-9605.2	-6437000.0	-10450000.0	2812000.0
2.19	-2620.4	7735.9	-10192.6	-12100000.0	10450000.0	-2812000.0
2.20	-2626.0	5804.4	-9605.4	-6437000.0	10470000.0	-2781000.0
2.21	652.6	8605.8	-10670.8	-14870000.0	-2648000.0	887957.0
2.22	671.3	4934.7	-9127.1	-3667000.0	-2722000.0	785485.0
2.23	-671.3	8605.8	-10670.8	-14870000.0	2722000.0	-785485.0
2.24	-652.6	4934.7	-9127.1	-3667000.0	2648000.0	-887957.0
2.25	777.6	8605.8	-10670.7	-14870000.0	-3102000.0	890101.0
2.26	796.3	4934.7	-9127.1	-3667000.0	-3176000.0	787629.0
2.27	-796.3	8605.8	-10670.8	-14870000.0	3176000.0	-787629.0
2.28	-777.6	4934.6	-9127.1	-3667000.0	3102000.0	-890101.0
2.29	671.3	9989.4	-10877.7	-18700000.0	-2722000.0	785473.0
2.30	652.6	3551.0	-8920.1	163703.0	-2648000.0	887970.0
2.31	-652.6	9989.4	-10877.8	-18700000.0	2647000.0	-887970.0
2.32	-671.3	3551.0	-8920.1	163707.0	2722000.0	-785473.0
2.33	796.3	9989.5	-10877.7	-18700000.0	-3176000.0	787616.0
2.34	777.6	3551.1	-8920.1	163676.0	-3102000.0	890113.0
2.35	-777.6	9989.4	-10877.8	-18700000.0	3102000.0	-890113.0
2.36	-796.3	3551.0	-8920.1	163733.0	3176000.0	-787616.0
51.1	0.1	-9146.7	-13310.0	12260000.0	-99.0	0.0
51.2	0.1	-38386.1	-41119.2	51730000.0	-97.0	0.0
51.3	0.1	-7036.0	-10238.4	9429000.0	-76.0	0.0
51.4	0.1	-36275.3	-38047.6	48900000.0	-74.0	0.0
51.5	2788.9	-6422.7	-42060.9	7381000.0	-8582000.0	-3120000.0
51.6	2754.5	-8186.0	-42463.3	12610000.0	-8544000.0	-3133000.0
51.7	-2754.4	-5885.9	21986.5	6248000.0	8543000.0	3133000.0
51.8	-2788.8	-7649.2	21584.0	11480000.0	8582000.0	3120000.0
51.9	2754.5	-6761.8	-41946.3	8359000.0	-8544000.0	-3133000.0
51.10	2788.9	-7847.0	-42578.0	11630000.0	-8582000.0	-3120000.0
51.11	-2788.8	-6224.9	22101.1	7226000.0	8582000.0	3120000.0
51.12	-2754.4	-7310.1	21469.4	10500000.0	8543000.0	3133000.0
51.13	2404.1	-6424.5	-38895.0	7384000.0	-7507000.0	-3119000.0
51.14	2369.8	-8187.8	-39297.4	12610000.0	-7468000.0	-3133000.0
51.15	-2369.7	-5884.2	18820.5	6246000.0	7468000.0	3133000.0
51.16	-2404.0	-7647.4	18418.1	11480000.0	7507000.0	3119000.0

51.17	2369.8	-6763.5	-38780.4	8361000.0	-7468000.0	-3133000.0
51.18	2404.1	-7848.7	-39412.1	11640000.0	-7507000.0	-3119000.0
51.19	-2404.0	-6223.2	18935.2	7223000.0	7507000.0	3119000.0
51.20	-2369.7	-7308.4	18303.5	10500000.0	7468000.0	3133000.0
51.21	888.8	-4177.7	-19174.8	883750.0	-2634000.0	-915775.0
51.22	774.3	-10055.3	-20516.3	18320000.0	-2504000.0	-959998.1
51.23	-774.2	-4016.6	39.4	543900.0	2504000.0	959998.1
51.24	-888.6	-9894.2	-1302.1	17980000.0	2633000.0	915775.0
51.25	773.3	-4178.2	-18225.0	884486.1	-2311000.0	-915724.0
51.26	658.9	-10055.8	-19566.5	18320000.0	-2182000.0	-959948.1
51.27	-658.8	-4016.1	-910.4	543163.0	2182000.0	959947.0
51.28	-773.2	-9893.7	-2251.9	17970000.0	2311000.0	915724.0
51.29	774.3	-5307.9	-18792.7	4141000.0	-2504000.0	-959974.0
51.30	888.8	-8925.1	-20898.3	15060000.0	-2634000.0	-915799.0
51.31	-888.6	-5146.8	421.5	3802000.0	2633000.0	915799.0
51.32	-774.2	-8764.1	-1684.1	14720000.0	2504000.0	959974.0
51.33	658.9	-5308.4	-17843.0	4142000.0	-2182000.0	-959923.1
51.34	773.3	-8925.6	-19948.6	15060000.0	-2311000.0	-915748.1
51.35	-773.2	-5146.3	-528.3	3801000.0	2311000.0	915748.1
51.36	-658.8	-8763.5	-2633.9	14720000.0	2182000.0	959923.1
52.1	-0.1	-9146.7	-13310.0	12260000.0	99.0	0.0
52.2	-0.1	-38386.1	-41119.2	51730000.0	97.0	0.0
52.3	-0.1	-7036.0	-10238.4	9429000.0	76.0	0.0
52.4	-0.1	-36275.3	-38047.6	48900000.0	74.0	0.0
52.5	2788.8	-6224.9	22101.1	7226000.0	-8582000.0	-3120000.0
52.6	2754.4	-7310.1	21469.4	10500000.0	-8543000.0	-3133000.0
52.7	-2754.5	-6761.8	-41946.3	8359000.0	8544000.0	3133000.0
52.8	-2788.9	-7847.0	-42578.0	11630000.0	8582000.0	3120000.0
52.9	2754.4	-5885.9	21986.5	6248000.0	-8543000.0	-3133000.0
52.10	2788.8	-7649.2	21584.0	11480000.0	-8582000.0	-3120000.0
52.11	-2788.9	-6422.7	-42060.9	7381000.0	8582000.0	3120000.0
52.12	-2754.5	-8186.0	-42463.3	12610000.0	8544000.0	3133000.0
52.13	2404.0	-6223.2	18935.2	7223000.0	-7507000.0	-3119000.0
52.14	2369.7	-7308.4	18303.5	10500000.0	-7468000.0	-3133000.0
52.15	-2369.8	-6763.5	-38780.4	8361000.0	7468000.0	3133000.0
52.16	-2404.1	-7848.7	-39412.1	11640000.0	7507000.0	3119000.0
52.17	2369.7	-5884.2	18820.5	6246000.0	-7468000.0	-3133000.0
52.18	2404.0	-7647.4	18418.1	11480000.0	-7507000.0	-3119000.0
52.19	-2404.1	-6424.5	-38895.0	7384000.0	7507000.0	3119000.0
52.20	-2369.8	-8187.8	-39297.4	12610000.0	7468000.0	3133000.0
52.21	888.6	-5146.8	421.5	3802000.0	-2633000.0	-915799.0
52.22	774.2	-8764.1	-1684.1	14720000.0	-2504000.0	-959974.0
52.23	-774.3	-5307.9	-18792.7	4141000.0	2504000.0	959974.0
52.24	-888.8	-8925.1	-20898.3	15060000.0	2634000.0	915799.0
52.25	773.2	-5146.3	-528.3	3801000.0	-2311000.0	-915748.1
52.26	658.8	-8763.5	-2633.9	14720000.0	-2182000.0	-959923.1
52.27	-658.9	-5308.4	-17843.0	4142000.0	2182000.0	959923.1
52.28	-773.3	-8925.6	-19948.6	15060000.0	2311000.0	915748.1
52.29	774.2	-4016.6	39.4	543900.0	-2504000.0	-959998.1
52.30	888.6	-9894.2	-1302.1	17980000.0	-2633000.0	-915775.0
52.31	-888.8	-4177.7	-19174.8	883750.0	2634000.0	915775.0
52.32	-774.3	-10055.3	-20516.3	18320000.0	2504000.0	959998.1
52.33	658.8	-4016.1	-910.4	543164.0	-2182000.0	-959947.0
52.34	773.2	-9893.7	-2251.9	17970000.0	-2311000.0	-915724.0
52.35	-773.3	-4178.2	-18225.0	884487.0	2311000.0	915724.0
52.36	-658.9	-10055.8	-19566.5	18320000.0	2182000.0	959948.1

53.1	-0.1	9146.8	-13242.7	-12780000.0	102.0	0.0
53.2	-0.1	38386.1	-40911.3	-53340000.0	104.0	0.0
53.3	-0.1	7036.0	-10186.7	-9830000.0	78.0	0.0
53.4	-0.1	36275.3	-37855.3	-50390000.0	81.0	0.0
53.5	2269.3	7345.5	-9412.7	-10970000.0	-9043000.0	2864000.0
53.6	2317.2	6247.6	-9243.7	-7675000.0	-9095000.0	2837000.0
53.7	-2317.3	7824.4	-11129.7	-11990000.0	9095000.0	-2837000.0
53.8	-2269.4	6726.4	-10960.7	-8693000.0	9044000.0	-2864000.0
53.9	2317.2	7683.6	-9423.1	-11940000.0	-9095000.0	2837000.0
53.10	2269.3	5909.5	-9233.2	-6699000.0	-9043000.0	2864000.0
53.11	-2269.4	8162.5	-11140.2	-12960000.0	9044000.0	-2864000.0
53.12	-2317.3	6388.3	-10950.3	-7717000.0	9095000.0	-2837000.0
53.13	2687.8	7348.2	-9283.4	-10970000.0	-10560000.0	2853000.0
53.14	2735.7	6250.2	-9114.4	-7679000.0	-10610000.0	2826000.0
53.15	-2735.8	7821.7	-11259.0	-11980000.0	10610000.0	-2826000.0
53.16	-2687.9	6723.7	-11090.0	-8689000.0	10560000.0	-2853000.0
53.17	2735.7	7686.3	-9293.9	-11950000.0	-10610000.0	2826000.0
53.18	2687.8	5912.1	-9103.9	-6703000.0	-10560000.0	2854000.0
53.19	-2687.9	8159.8	-11269.5	-12960000.0	10560000.0	-2854000.0
53.20	-2735.8	6385.6	-11079.5	-7713000.0	10610000.0	-2826000.0
53.21	608.1	8794.1	-10210.8	-15170000.0	-2635000.0	900183.0
53.22	767.8	5134.2	-9647.5	-4189000.0	-2807000.0	810156.0
53.23	-767.9	8937.7	-10725.9	-15470000.0	2807000.0	-810156.0
53.24	-608.2	5277.9	-10162.6	-4495000.0	2635000.0	-900183.0
53.25	733.6	8794.9	-10172.0	-15170000.0	-3090000.0	897008.0
53.26	893.4	5135.0	-9608.7	-4191000.0	-3262000.0	806981.0
53.27	-893.5	8936.9	-10764.7	-15470000.0	3262000.0	-806981.0
53.28	-733.7	5277.1	-10201.4	-4494000.0	3090000.0	-897008.0
53.29	767.8	9921.0	-10245.7	-18420000.0	-2807000.0	810109.0
53.30	608.1	4007.2	-9612.6	-935680.0	-2635000.0	900230.0
53.31	-608.2	10064.7	-10760.8	-18730000.0	2635000.0	-900230.0
53.32	-767.9	4150.9	-10127.7	-1241000.0	2807000.0	-810109.0
53.33	893.3	9921.8	-10206.9	-18420000.0	-3262000.0	806934.0
53.34	733.6	4008.1	-9573.8	-937008.0	-3090000.0	897055.0
53.35	-733.7	10063.9	-10799.6	-18720000.0	3090000.0	-897055.0
53.36	-893.5	4150.1	-10166.5	-1240000.0	3262000.0	-806934.0
54.1	0.0	-8801.3	-12868.5	12050000.0	0.0	0.0
54.2	0.0	-38040.6	-40607.3	52070000.0	0.0	0.0
54.3	0.0	-6770.2	-9898.8	9266000.0	0.0	0.0
54.4	0.0	-36009.6	-37637.6	49290000.0	0.0	0.0
54.5	1669.8	-5822.6	-9654.9	6462000.0	-7055000.0	-3048000.0
54.6	1666.9	-7717.8	-10142.7	12070000.0	-7042000.0	-3064000.0
54.7	-1666.9	-5822.6	-9654.9	6462000.0	7042000.0	3064000.0
54.8	-1669.8	-7717.9	-10142.8	12070000.0	7055000.0	3048000.0
54.9	1666.9	-6194.1	-9716.8	7551000.0	-7042000.0	-3064000.0
54.10	1669.8	-7346.4	-10080.8	10980000.0	-7055000.0	-3048000.0
54.11	-1669.8	-6194.1	-9716.8	7551000.0	7055000.0	3048000.0
54.12	-1666.9	-7346.4	-10080.9	10980000.0	7042000.0	3064000.0
54.13	1397.0	-5822.6	-9654.9	6462000.0	-6133000.0	-3031000.0
54.14	1394.1	-7717.8	-10142.7	12070000.0	-6120000.0	-3047000.0
54.15	-1394.1	-5822.7	-9655.0	6462000.0	6120000.0	3047000.0
54.16	-1397.0	-7717.9	-10142.8	12070000.0	6133000.0	3031000.0
54.17	1394.1	-6194.0	-9716.8	7551000.0	-6120000.0	-3047000.0
54.18	1397.0	-7346.3	-10080.8	10980000.0	-6133000.0	-3031000.0
54.19	-1397.0	-6194.2	-9716.9	7551000.0	6133000.0	3031000.0
54.20	-1394.1	-7346.4	-10080.9	10980000.0	6120000.0	3047000.0

54.21	505.4	-3611.5	-9085.8	-81198.0	-2136000.0	-889826.9
54.22	495.6	-9928.9	-10711.9	18610000.0	-2093000.0	-943609.0
54.23	-495.6	-3611.5	-9085.8	-81190.0	2093000.0	943609.0
54.24	-505.4	-9928.9	-10711.9	18610000.0	2136000.0	889826.9
54.25	423.6	-3611.5	-9085.8	-81222.0	-1859000.0	-884929.0
54.26	413.7	-9928.9	-10711.9	18610000.0	-1817000.0	-938711.1
54.27	-413.7	-3611.6	-9085.8	-81166.0	1817000.0	938711.1
54.28	-423.6	-9929.0	-10711.9	18610000.0	1859000.0	884929.0
54.29	495.6	-4849.8	-9292.1	3549000.0	-2093000.0	-943597.0
54.30	505.4	-8690.7	-10505.6	14980000.0	-2136000.0	-889840.1
54.31	-505.4	-4849.8	-9292.1	3549000.0	2136000.0	889840.1
54.32	-495.6	-8690.7	-10505.6	14980000.0	2093000.0	943597.0
54.33	413.7	-4849.8	-9292.1	3549000.0	-1817000.0	-938699.0
54.34	423.6	-8690.7	-10505.5	14980000.0	-1859000.0	-884941.0
54.35	-423.6	-4849.8	-9292.1	3549000.0	1859000.0	884941.0
54.36	-413.7	-8690.7	-10505.6	14980000.0	1817000.0	938698.1
55.1	0.0	8801.3	-12868.6	-12050000.0	0.0	0.0
55.2	0.0	38040.6	-40607.6	-52070000.0	0.0	0.0
55.3	0.0	6770.2	-9898.9	-9266000.0	0.0	0.0
55.4	0.0	36009.6	-37638.0	-49290000.0	0.0	0.0
55.5	2203.7	7736.0	-10192.6	-12100000.0	-8937000.0	2804000.0
55.6	2209.3	5804.5	-9605.3	-6437000.0	-8960000.0	2774000.0
55.7	-2209.3	7736.0	-10192.6	-12100000.0	8960000.0	-2774000.0
55.8	-2203.7	5804.5	-9605.3	-6437000.0	8937000.0	-2804000.0
55.9	2209.3	7320.9	-10130.5	-10950000.0	-8960000.0	2774000.0
55.10	2203.7	6219.6	-9667.4	-7587000.0	-8937000.0	2804000.0
55.11	-2203.7	7320.9	-10130.5	-10950000.0	8937000.0	-2804000.0
55.12	-2209.3	6219.6	-9667.4	-7587000.0	8960000.0	-2774000.0
55.13	2620.4	7735.9	-10192.6	-12100000.0	-10450000.0	2812000.0
55.14	2626.0	5804.4	-9605.4	-6437000.0	-10470000.0	2781000.0
55.15	-2626.0	7736.1	-10192.5	-12100000.0	10470000.0	-2781000.0
55.16	-2620.4	5804.5	-9605.2	-6437000.0	10450000.0	-2812000.0
55.17	2626.0	7320.8	-10130.5	-10950000.0	-10470000.0	2781000.0
55.18	2620.4	6219.5	-9667.4	-7587000.0	-10450000.0	2812000.0
55.19	-2620.4	7321.0	-10130.4	-10950000.0	10450000.0	-2812000.0
55.20	-2626.0	6219.6	-9667.3	-7587000.0	10470000.0	-2781000.0
55.21	652.6	9989.4	-10877.8	-18700000.0	-2647000.0	887970.0
55.22	671.3	3551.0	-8920.1	163706.0	-2722000.0	785473.0
55.23	-671.3	9989.4	-10877.7	-18700000.0	2722000.0	-785473.0
55.24	-652.6	3551.0	-8920.1	163702.0	2648000.0	-887970.0
55.25	777.6	9989.4	-10877.8	-18700000.0	-3102000.0	890113.0
55.26	796.3	3551.0	-8920.1	163732.0	-3176000.0	787616.0
55.27	-796.3	9989.5	-10877.7	-18700000.0	3176000.0	-787616.0
55.28	-777.6	3551.1	-8920.1	163676.0	3102000.0	-890113.0
55.29	671.3	8605.8	-10670.8	-14870000.0	-2722000.0	785485.0
55.30	652.6	4934.7	-9127.1	-3667000.0	-2648000.0	887958.0
55.31	-652.6	8605.8	-10670.8	-14870000.0	2648000.0	-887957.0
55.32	-671.3	4934.7	-9127.1	-3667000.0	2722000.0	-785485.0
55.33	796.3	8605.8	-10670.8	-14870000.0	-3176000.0	787629.0
55.34	777.6	4934.6	-9127.1	-3667000.0	-3102000.0	890101.0
55.35	-777.6	8605.8	-10670.7	-14870000.0	3102000.0	-890101.0
55.36	-796.3	4934.7	-9127.1	-3667000.0	3176000.0	-787629.0
56.1	-0.1	-9146.8	-13310.0	12260000.0	101.0	0.0
56.2	-0.1	-38386.1	-41119.1	51730000.0	103.0	0.0
56.3	-0.1	-7036.0	-10238.4	9430000.0	78.0	0.0
56.4	-0.1	-36275.3	-38047.6	48900000.0	80.0	0.0

56.5	2788.6	-5885.8	22116.8	6248000.0	-8582000.0	-3120000.0
56.6	2754.3	-7649.2	21453.6	11480000.0	-8543000.0	-3133000.0
56.7	-2754.4	-6422.7	-41930.5	7381000.0	8543000.0	3133000.0
56.8	-2788.8	-8186.1	-42593.7	12610000.0	8582000.0	3120000.0
56.9	2754.3	-6224.9	21993.8	7226000.0	-8543000.0	-3133000.0
56.10	2788.6	-7310.1	21576.7	10500000.0	-8582000.0	-3120000.0
56.11	-2788.8	-6761.8	-42053.6	8358000.0	8582000.0	3120000.0
56.12	-2754.4	-7847.0	-42470.6	11630000.0	8543000.0	3133000.0
56.13	2403.9	-5884.1	18950.9	6246000.0	-7507000.0	-3120000.0
56.14	2369.5	-7647.5	18287.7	11480000.0	-7468000.0	-3133000.0
56.15	-2369.7	-6424.4	-38764.6	7383000.0	7468000.0	3133000.0
56.16	-2404.0	-8187.8	-39427.8	12610000.0	7507000.0	3120000.0
56.17	2369.5	-6223.2	18827.9	7223000.0	-7468000.0	-3133000.0
56.18	2403.9	-7308.4	18410.8	10500000.0	-7507000.0	-3120000.0
56.19	-2404.0	-6763.5	-38887.7	8361000.0	7507000.0	3120000.0
56.20	-2369.7	-7848.7	-39304.7	11640000.0	7468000.0	3133000.0
56.21	888.6	-4016.4	474.0	542825.0	-2633000.0	-915784.9
56.22	774.2	-9894.5	-1736.7	17980000.0	-2504000.0	-960007.0
56.23	-774.3	-4177.5	-18740.2	882678.0	2504000.0	960007.0
56.24	-888.7	-10055.5	-20950.9	18320000.0	2633000.0	915784.9
56.25	773.2	-4015.9	-475.8	542088.0	-2311000.0	-915734.0
56.26	658.8	-9893.9	-2686.4	17980000.0	-2181000.0	-959957.0
56.27	-658.9	-4178.0	-17790.4	883415.1	2182000.0	959955.9
56.28	-773.3	-10056.0	-20001.1	18320000.0	2311000.0	915734.0
56.29	774.2	-5146.7	63.7	3801000.0	-2504000.0	-959983.0
56.30	888.6	-8764.1	-1326.4	14720000.0	-2633000.0	-915809.0
56.31	-888.7	-5307.8	-19150.5	4141000.0	2634000.0	915809.0
56.32	-774.3	-8925.2	-20540.6	15060000.0	2504000.0	959983.0
56.33	658.8	-5146.2	-886.0	3800000.0	-2181000.0	-959932.0
56.34	773.2	-8763.6	-2276.2	14720000.0	-2311000.0	-915758.0
56.35	-773.3	-5308.3	-18200.7	4142000.0	2311000.0	915758.0
56.36	-658.9	-8925.7	-19590.8	15060000.0	2182000.0	959932.0
57.1	-0.1	9146.7	-13242.7	-12780000.0	99.0	0.0
57.2	-0.1	38386.1	-40911.3	-53340000.0	96.0	0.0
57.3	-0.1	7036.0	-10186.7	-9830000.0	76.0	0.0
57.4	-0.1	36275.3	-37855.3	-50390000.0	73.0	0.0
57.5	2269.3	7683.2	-9425.6	-11940000.0	-9044000.0	2864000.0
57.6	2317.3	5909.9	-9230.8	-6700000.0	-9095000.0	2837000.0
57.7	-2317.4	8162.0	-11142.6	-12960000.0	9095000.0	-2837000.0
57.8	-2269.4	6388.8	-10947.8	-7718000.0	9044000.0	-2864000.0
57.9	2317.3	7345.3	-9414.9	-10970000.0	-9095000.0	2837000.0
57.10	2269.3	6247.7	-9241.4	-7675000.0	-9044000.0	2864000.0
57.11	-2269.4	7824.2	-11132.0	-11990000.0	9044000.0	-2864000.0
57.12	-2317.4	6726.6	-10958.5	-8694000.0	9095000.0	-2837000.0
57.13	2687.8	7685.8	-9296.3	-11950000.0	-10560000.0	2854000.0
57.14	2735.7	5912.6	-9101.5	-6704000.0	-10610000.0	2826000.0
57.15	-2735.9	8159.4	-11271.9	-12960000.0	10610000.0	-2826000.0
57.16	-2687.9	6386.1	-11077.1	-7714000.0	10560000.0	-2854000.0
57.17	2735.7	7348.0	-9285.6	-10970000.0	-10610000.0	2826000.0
57.18	2687.8	6250.4	-9112.2	-7680000.0	-10560000.0	2854000.0
57.19	-2687.9	7821.5	-11261.2	-11980000.0	10560000.0	-2854000.0
57.20	-2735.9	6723.9	-11087.8	-8689000.0	10610000.0	-2826000.0
57.21	608.1	9919.6	-10253.8	-18420000.0	-2635000.0	900234.9
57.22	767.8	4008.7	-9604.4	-939317.0	-2807000.0	810114.0
57.23	-767.9	10063.2	-10769.0	-18720000.0	2807000.0	-810114.0
57.24	-608.2	4152.3	-10119.6	-1245000.0	2635000.0	-900234.9

57.25	733.6	9920.4	-10215.1	-18420000.0	-3090000.0	897059.9
57.26	893.4	4009.5	-9565.7	-940643.0	-3262000.0	806939.0
57.27	-893.5	10062.4	-10807.7	-18720000.0	3262000.0	-806939.0
57.28	-733.7	4151.5	-10158.3	-1243000.0	3090000.0	-897059.9
57.29	767.8	8793.4	-10218.3	-15160000.0	-2807000.0	810161.0
57.30	608.1	5134.9	-9640.0	-4191000.0	-2635000.0	900188.0
57.31	-608.2	8937.0	-10733.4	-15470000.0	2635000.0	-900188.0
57.32	-767.9	5278.5	-10155.1	-4497000.0	2807000.0	-810161.0
57.33	893.4	8794.2	-10179.5	-15170000.0	-3262000.0	806986.0
57.34	733.6	5135.7	-9601.2	-4192000.0	-3090000.0	897013.0
57.35	-733.7	8936.2	-10772.2	-15470000.0	3090000.0	-897013.0
57.36	-893.5	5277.7	-10193.9	-4495000.0	3262000.0	-806986.0
59.1	0.1	9146.8	-13242.7	-12780000.0	-102.0	0.0
59.2	0.1	38386.1	-40911.3	-53340000.0	-104.0	0.0
59.3	0.1	7036.0	-10186.7	-9830000.0	-78.0	0.0
59.4	0.1	36275.3	-37855.3	-50390000.0	-81.0	0.0
59.5	2269.4	8162.5	-11140.2	-12960000.0	-9044000.0	2864000.0
59.6	2317.3	6388.3	-10950.3	-7717000.0	-9095000.0	2837000.0
59.7	-2317.2	7683.6	-9423.1	-11940000.0	9095000.0	-2837000.0
59.8	-2269.3	5909.5	-9233.2	-6699000.0	9043000.0	-2864000.0
59.9	2317.3	7824.4	-11129.7	-11990000.0	-9095000.0	2837000.0
59.10	2269.4	6726.4	-10960.7	-8693000.0	-9044000.0	2864000.0
59.11	-2269.3	7345.5	-9412.7	-10970000.0	9043000.0	-2864000.0
59.12	-2317.2	6247.6	-9243.7	-7675000.0	9095000.0	-2837000.0
59.13	2687.9	8159.8	-11269.5	-12960000.0	-10560000.0	2854000.0
59.14	2735.8	6385.6	-11079.5	-7713000.0	-10610000.0	2826000.0
59.15	-2735.7	7686.3	-9293.9	-11950000.0	10610000.0	-2826000.0
59.16	-2687.8	5912.1	-9103.9	-6703000.0	10560000.0	-2854000.0
59.17	2735.8	7821.7	-11259.0	-11980000.0	-10610000.0	2826000.0
59.18	2687.9	6723.7	-11090.0	-8689000.0	-10560000.0	2853000.0
59.19	-2687.8	7348.2	-9283.4	-10970000.0	10560000.0	-2853000.0
59.20	-2735.7	6250.2	-9114.4	-7679000.0	10610000.0	-2826000.0
59.21	608.2	10064.7	-10760.8	-18730000.0	-2635000.0	900230.0
59.22	767.9	4150.9	-10127.7	-1241000.0	-2807000.0	810109.0
59.23	-767.8	9921.0	-10245.7	-18420000.0	2807000.0	-810109.0
59.24	-608.1	4007.2	-9612.6	-935679.0	2635000.0	-900230.0
59.25	733.7	10063.9	-10799.6	-18720000.0	-3090000.0	897055.0
59.26	893.5	4150.1	-10166.5	-1240000.0	-3262000.0	806934.0
59.27	-893.3	9921.8	-10206.9	-18420000.0	3262000.0	-806934.0
59.28	-733.6	4008.1	-9573.8	-937007.0	3090000.0	-897055.0
59.29	767.9	8937.7	-10725.9	-15470000.0	-2807000.0	810156.0
59.30	608.2	5277.9	-10162.6	-4495000.0	-2635000.0	900183.0
59.31	-608.1	8794.1	-10210.8	-15170000.0	2635000.0	-900183.0
59.32	-767.8	5134.2	-9647.5	-4189000.0	2807000.0	-810156.0
59.33	893.5	8936.9	-10764.7	-15470000.0	-3262000.0	806981.0
59.34	733.7	5277.1	-10201.4	-4494000.0	-3090000.0	897008.0
59.35	-733.6	8794.9	-10172.0	-15170000.0	3090000.0	-897008.0
59.36	-893.4	5135.0	-9608.7	-4191000.0	3262000.0	-806981.0
61.1	0.1	-9146.8	-13343.5	12000000.0	-100.0	0.0
61.2	0.1	-38386.1	-41222.6	50930000.0	-99.0	0.0
61.3	0.1	-7036.0	-10264.2	9230000.0	-77.0	0.0
61.4	0.1	-36275.3	-38143.4	48160000.0	-76.0	0.0
61.5	2787.0	-6540.9	-42072.7	7508000.0	-8578000.0	-3125000.0
61.6	2752.6	-8068.8	-42488.7	12090000.0	-8539000.0	-3138000.0
61.7	-2752.5	-6003.2	21960.2	6373000.0	8539000.0	3138000.0
61.8	-2786.9	-7531.0	21544.2	10950000.0	8578000.0	3125000.0

61.9	2752.6	-6622.9	-41943.0	7781000.0	-8539000.0	-3138000.0
61.10	2787.0	-7986.9	-42618.3	11810000.0	-8578000.0	-3125000.0
61.11	-2786.9	-6085.1	22089.9	6647000.0	8578000.0	3125000.0
61.12	-2752.5	-7449.1	21414.6	10680000.0	8539000.0	3138000.0
61.13	2402.2	-6542.7	-38907.7	7511000.0	-7502000.0	-3125000.0
61.14	2367.8	-8070.6	-39323.7	12090000.0	-7464000.0	-3138000.0
61.15	-2367.7	-6001.4	18795.3	6371000.0	7463000.0	3138000.0
61.16	-2402.1	-7529.3	18379.3	10950000.0	7502000.0	3125000.0
61.17	2367.8	-6624.6	-38778.0	7784000.0	-7464000.0	-3138000.0
61.18	2402.2	-7988.7	-39453.4	11820000.0	-7502000.0	-3125000.0
61.19	-2402.1	-6083.3	18925.0	6644000.0	7502000.0	3125000.0
61.20	-2367.7	-7447.4	18249.6	10680000.0	7463000.0	3138000.0
61.21	888.3	-4570.2	-19175.8	1769000.0	-2632000.0	-917609.9
61.22	773.7	-9663.2	-20562.5	17030000.0	-2503000.0	-961438.9
61.23	-773.6	-4408.8	34.0	1429000.0	2503000.0	961438.9
61.24	-888.2	-9501.8	-1352.6	16690000.0	2632000.0	917609.9
61.25	772.8	-4570.7	-18226.3	1770000.0	-2310000.0	-917582.0
61.26	658.2	-9663.7	-19613.0	17030000.0	-2180000.0	-961411.1
61.27	-658.1	-4408.3	-915.4	1428000.0	2180000.0	961411.1
61.28	-772.7	-9501.3	-2302.1	16690000.0	2310000.0	917582.0
61.29	773.7	-4843.3	-18743.6	2680000.0	-2503000.0	-961430.9
61.30	888.3	-9390.1	-20994.7	16120000.0	-2632000.0	-917618.0
61.31	-888.2	-4681.9	466.3	2340000.0	2632000.0	917618.0
61.32	-773.6	-9228.7	-1784.8	15780000.0	2503000.0	961430.9
61.33	658.2	-4843.8	-17794.1	2681000.0	-2180000.0	-961403.0
61.34	772.8	-9390.6	-20045.2	16120000.0	-2310000.0	-917591.0
61.35	-772.7	-4681.4	-483.2	2339000.0	2310000.0	917591.0
61.36	-658.1	-9228.2	-2734.3	15780000.0	2180000.0	961403.0
62.1	0.1	9146.8	-13209.2	-13040000.0	-101.0	0.0
62.2	0.1	38386.1	-40807.9	-54140000.0	-102.0	0.0
62.3	0.1	7036.0	-10160.9	-10030000.0	-78.0	0.0
62.4	0.1	36275.3	-37759.6	-51140000.0	-79.0	0.0
62.5	2255.1	8049.1	-10758.0	-12840000.0	-9025000.0	2868000.0
62.6	2303.3	6502.3	-10432.2	-8236000.0	-9077000.0	2841000.0
62.7	-2303.2	7569.7	-9889.7	-11820000.0	9077000.0	-2841000.0
62.8	-2255.0	6022.9	-9563.9	-7217000.0	9025000.0	-2868000.0
62.9	2303.3	7923.6	-10738.7	-12510000.0	-9077000.0	2841000.0
62.10	2255.1	6627.8	-10451.4	-8571000.0	-9025000.0	2868000.0
62.11	-2255.0	7444.2	-9870.4	-11490000.0	9025000.0	-2868000.0
62.12	-2303.2	6148.4	-9583.1	-7551000.0	9077000.0	-2841000.0
62.13	2671.6	8046.4	-10823.4	-12840000.0	-10540000.0	2857000.0
62.14	2719.7	6499.6	-10497.5	-8232000.0	-10590000.0	2830000.0
62.15	-2719.6	7572.4	-9824.3	-11830000.0	10590000.0	-2830000.0
62.16	-2671.4	6025.6	-9498.5	-7221000.0	10540000.0	-2857000.0
62.17	2719.7	7920.9	-10804.1	-12500000.0	-10590000.0	2830000.0
62.18	2671.6	6625.1	-10516.8	-8566000.0	-10540000.0	2857000.0
62.19	-2671.4	7446.9	-9805.1	-11490000.0	10540000.0	-2857000.0
62.20	-2719.6	6151.1	-9517.8	-7556000.0	10590000.0	-2830000.0
62.21	603.6	9685.8	-10834.3	-17860000.0	-2629000.0	901208.0
62.22	764.0	4530.0	-9748.1	-2505000.0	-2802000.0	811306.0
62.23	-763.9	9542.0	-10573.8	-17560000.0	2802000.0	-811306.0
62.24	-603.5	4386.2	-9487.6	-2199000.0	2629000.0	-901208.0
62.25	728.5	9685.0	-10853.9	-17860000.0	-3083000.0	897943.0
62.26	889.0	4529.2	-9767.7	-2504000.0	-3256000.0	808041.0
62.27	-888.8	9542.8	-10554.2	-17560000.0	3256000.0	-808041.0
62.28	-728.4	4387.0	-9468.0	-2200000.0	3083000.0	-897943.0

62.29	764.0	9267.6	-10770.0	-16750000.0	-2802000.0	811322.0
62.30	603.6	4948.2	-9812.4	-3619000.0	-2629000.0	901192.0
62.31	-603.5	9123.8	-10509.5	-16440000.0	2629000.0	-901192.0
62.32	-763.9	4804.4	-9551.9	-3314000.0	2802000.0	-811322.0
62.33	889.0	9266.8	-10789.6	-16750000.0	-3256000.0	808057.0
62.34	728.5	4947.4	-9832.0	-3618000.0	-3083000.0	897926.9
62.35	-728.4	9124.6	-10489.9	-16440000.0	3083000.0	-897926.9
62.36	-888.8	4805.2	-9532.3	-3315000.0	3256000.0	-808057.0
67.1	0.1	-9146.8	-13310.0	12260000.0	-101.0	0.0
67.2	0.1	-38386.1	-41119.1	51730000.0	-103.0	0.0
67.3	0.1	-7036.0	-10238.4	9430000.0	-78.0	0.0
67.4	0.1	-36275.3	-38047.6	48900000.0	-80.0	0.0
67.5	2788.8	-6761.8	-42053.6	8358000.0	-8582000.0	-3120000.0
67.6	2754.4	-7847.0	-42470.6	11630000.0	-8543000.0	-3133000.0
67.7	-2754.3	-6224.9	21993.8	7226000.0	8543000.0	3133000.0
67.8	-2788.6	-7310.1	21576.7	10500000.0	8582000.0	3120000.0
67.9	2754.4	-6422.7	-41930.5	7381000.0	-8543000.0	-3133000.0
67.10	2788.8	-8186.1	-42593.7	12610000.0	-8582000.0	-3120000.0
67.11	-2788.6	-5885.8	22116.8	6248000.0	8582000.0	3120000.0
67.12	-2754.3	-7649.2	21453.6	11480000.0	8543000.0	3133000.0
67.13	2404.0	-6763.5	-38887.7	8361000.0	-7507000.0	-3120000.0
67.14	2369.7	-7848.7	-39304.7	11640000.0	-7468000.0	-3133000.0
67.15	-2369.5	-6223.2	18827.8	7223000.0	7468000.0	3133000.0
67.16	-2403.9	-7308.4	18410.8	10500000.0	7507000.0	3120000.0
67.17	2369.7	-6424.4	-38764.6	7383000.0	-7468000.0	-3133000.0
67.18	2404.0	-8187.8	-39427.8	12610000.0	-7507000.0	-3120000.0
67.19	-2403.9	-5884.1	18950.9	6246000.0	7507000.0	3120000.0
67.20	-2369.5	-7647.5	18287.7	11480000.0	7468000.0	3133000.0
67.21	888.7	-5307.8	-19150.5	4141000.0	-2634000.0	-915809.0
67.22	774.3	-8925.2	-20540.6	15060000.0	-2504000.0	-959983.0
67.23	-774.2	-5146.7	63.7	3801000.0	2504000.0	959983.0
67.24	-888.6	-8764.1	-1326.4	14720000.0	2633000.0	915809.0
67.25	773.3	-5308.3	-18200.7	4142000.0	-2311000.0	-915758.0
67.26	658.9	-8925.7	-19590.8	15060000.0	-2182000.0	-959932.0
67.27	-658.8	-5146.2	-886.0	3800000.0	2181000.0	959932.0
67.28	-773.2	-8763.6	-2276.2	14720000.0	2311000.0	915758.0
67.29	774.3	-4177.5	-18740.2	882679.0	-2504000.0	-960007.0
67.30	888.7	-10055.5	-20950.9	18320000.0	-2633000.0	-915784.9
67.31	-888.6	-4016.4	474.0	542826.0	2633000.0	915784.9
67.32	-774.2	-9894.5	-1736.7	17980000.0	2504000.0	960007.0
67.33	658.9	-4178.0	-17790.4	883416.0	-2182000.0	-959955.9
67.34	773.3	-10056.0	-20001.1	18320000.0	-2311000.0	-915734.0
67.35	-773.2	-4015.9	-475.8	542089.0	2311000.0	915734.0
67.36	-658.8	-9893.9	-2686.4	17980000.0	2181000.0	959957.0
68.1	0.1	9146.7	-13242.7	-12780000.0	-99.0	0.0
68.2	0.1	38386.1	-40911.3	-53340000.0	-96.0	0.0
68.3	0.1	7036.0	-10186.7	-9830000.0	-76.0	0.0
68.4	0.1	36275.3	-37855.3	-50390000.0	-73.0	0.0
68.5	2269.4	7824.2	-11132.0	-11990000.0	-9044000.0	2864000.0
68.6	2317.4	6726.6	-10958.5	-8694000.0	-9095000.0	2837000.0
68.7	-2317.3	7345.3	-9414.9	-10970000.0	9095000.0	-2837000.0
68.8	-2269.3	6247.7	-9241.4	-7675000.0	9044000.0	-2864000.0
68.9	2317.4	8162.0	-11142.6	-12960000.0	-9095000.0	2837000.0
68.10	2269.4	6388.8	-10947.8	-7718000.0	-9044000.0	2864000.0
68.11	-2269.3	7683.2	-9425.6	-11940000.0	9044000.0	-2864000.0
68.12	-2317.3	5909.9	-9230.8	-6700000.0	9095000.0	-2837000.0

68.13	2687.9	7821.5	-11261.2	-11980000.0	-10560000.0	2854000.0
68.14	2735.9	6723.9	-11087.8	-8689000.0	-10610000.0	2826000.0
68.15	-2735.7	7348.0	-9285.6	-10970000.0	10610000.0	-2826000.0
68.16	-2687.8	6250.4	-9112.2	-7680000.0	10560000.0	-2854000.0
68.17	2735.9	8159.4	-11271.9	-12960000.0	-10610000.0	2826000.0
68.18	2687.9	6386.1	-11077.1	-7714000.0	-10560000.0	2854000.0
68.19	-2687.8	7685.8	-9296.3	-11950000.0	10560000.0	-2854000.0
68.20	-2735.7	5912.6	-9101.5	-6704000.0	10610000.0	-2826000.0
68.21	608.2	8937.0	-10733.4	-15470000.0	-2635000.0	900188.0
68.22	767.9	5278.5	-10155.1	-4497000.0	-2807000.0	810161.0
68.23	-767.8	8793.4	-10218.3	-15160000.0	2807000.0	-810161.0
68.24	-608.1	5134.9	-9640.0	-4191000.0	2635000.0	-900188.0
68.25	733.7	8936.2	-10772.2	-15470000.0	-3090000.0	897013.0
68.26	893.5	5277.7	-10193.9	-4495000.0	-3262000.0	806986.0
68.27	-893.4	8794.2	-10179.5	-15170000.0	3262000.0	-806986.0
68.28	-733.6	5135.7	-9601.2	-4192000.0	3090000.0	-897013.0
68.29	767.9	10063.2	-10769.0	-18720000.0	-2807000.0	810114.0
68.30	608.2	4152.3	-10119.6	-1245000.0	-2635000.0	900234.9
68.31	-608.1	9919.6	-10253.8	-18420000.0	2635000.0	-900234.9
68.32	-767.8	4008.7	-9604.4	-939317.0	2807000.0	-810114.0
68.33	893.5	10062.4	-10807.7	-18720000.0	-3262000.0	806939.0
68.34	733.7	4151.5	-10158.3	-1243000.0	-3090000.0	897059.9
68.35	-733.6	9920.4	-10215.1	-18420000.0	3090000.0	-897059.9
68.36	-893.4	4009.5	-9565.7	-940644.1	3262000.0	-806939.0
93.1	-0.1	-9146.8	-13343.5	12000000.0	100.0	0.0
93.2	-0.1	-38386.1	-41222.6	50930000.0	99.0	0.0
93.3	-0.1	-7036.0	-10264.2	9230000.0	77.0	0.0
93.4	-0.1	-36275.3	-38143.4	48160000.0	76.0	0.0
93.5	2786.9	-6085.1	22089.9	6647000.0	-8578000.0	-3125000.0
93.6	2752.5	-7449.1	21414.6	10680000.0	-8539000.0	-3138000.0
93.7	-2752.6	-6622.9	-41943.0	7781000.0	8539000.0	3138000.0
93.8	-2787.0	-7986.9	-42618.3	11810000.0	8578000.0	3125000.0
93.9	2752.5	-6003.2	21960.2	6373000.0	-8539000.0	-3138000.0
93.10	2786.9	-7531.0	21544.2	10950000.0	-8578000.0	-3125000.0
93.11	-2787.0	-6540.9	-42072.7	7508000.0	8578000.0	3125000.0
93.12	-2752.6	-8068.8	-42488.7	12090000.0	8539000.0	3138000.0
93.13	2402.1	-6083.3	18925.0	6644000.0	-7502000.0	-3125000.0
93.14	2367.7	-7447.4	18249.6	10680000.0	-7463000.0	-3138000.0
93.15	-2367.8	-6624.6	-38778.0	7784000.0	7464000.0	3138000.0
93.16	-2402.2	-7988.7	-39453.4	11820000.0	7502000.0	3125000.0
93.17	2367.7	-6001.4	18795.3	6371000.0	-7463000.0	-3138000.0
93.18	2402.1	-7529.3	18379.3	10950000.0	-7502000.0	-3125000.0
93.19	-2402.2	-6542.7	-38907.7	7511000.0	7502000.0	3125000.0
93.20	-2367.8	-8070.6	-39323.7	12090000.0	7464000.0	3138000.0
93.21	888.2	-4681.9	466.3	2340000.0	-2632000.0	-917618.0
93.22	773.6	-9228.7	-1784.8	15780000.0	-2503000.0	-961430.9
93.23	-773.7	-4843.3	-18743.6	2680000.0	2503000.0	961430.9
93.24	-888.3	-9390.1	-20994.7	16120000.0	2632000.0	917618.0
93.25	772.7	-4681.4	-483.2	2339000.0	-2310000.0	-917591.0
93.26	658.1	-9228.2	-2734.3	15780000.0	-2180000.0	-961403.0
93.27	-658.2	-4843.8	-17794.1	2681000.0	2180000.0	961403.0
93.28	-772.8	-9390.6	-20045.2	16120000.0	2310000.0	917591.0
93.29	773.6	-4408.8	34.0	1429000.0	-2503000.0	-961438.9
93.30	888.2	-9501.8	-1352.6	16690000.0	-2632000.0	-917609.9
93.31	-888.3	-4570.2	-19175.8	1769000.0	2632000.0	917609.9
93.32	-773.7	-9663.2	-20562.5	17030000.0	2503000.0	961438.9

93.33	658.1	-4408.3	-915.4	1428000.0	-2180000.0	-961411.1
93.34	772.7	-9501.3	-2302.1	16690000.0	-2310000.0	-917582.0
93.35	-772.8	-4570.7	-18226.3	1770000.0	2310000.0	917582.0
93.36	-658.2	-9663.7	-19613.0	17030000.0	2180000.0	961411.1
94.1	-0.1	9146.8	-13209.2	-13040000.0	101.0	0.0
94.2	-0.1	38386.1	-40807.9	-54140000.0	102.0	0.0
94.3	-0.1	7036.0	-10160.9	-10030000.0	78.0	0.0
94.4	-0.1	36275.3	-37759.6	-51140000.0	79.0	0.0
94.5	2255.0	7444.2	-9870.4	-11490000.0	-9025000.0	2868000.0
94.6	2303.2	6148.4	-9583.1	-7551000.0	-9077000.0	2841000.0
94.7	-2303.3	7923.6	-10738.7	-12510000.0	9077000.0	-2841000.0
94.8	-2255.1	6627.8	-10451.4	-8571000.0	9025000.0	-2868000.0
94.9	2303.2	7569.7	-9889.7	-11820000.0	-9077000.0	2841000.0
94.10	2255.0	6022.9	-9563.9	-7217000.0	-9025000.0	2868000.0
94.11	-2255.1	8049.1	-10758.0	-12840000.0	9025000.0	-2868000.0
94.12	-2303.3	6502.3	-10432.2	-8236000.0	9077000.0	-2841000.0
94.13	2671.4	7446.9	-9805.1	-11490000.0	-10540000.0	2857000.0
94.14	2719.6	6151.1	-9517.8	-7556000.0	-10590000.0	2830000.0
94.15	-2719.7	7920.9	-10804.1	-12500000.0	10590000.0	-2830000.0
94.16	-2671.6	6625.1	-10516.8	-8566000.0	10540000.0	-2857000.0
94.17	2719.6	7572.4	-9824.3	-11830000.0	-10590000.0	2830000.0
94.18	2671.4	6025.6	-9498.5	-7221000.0	-10540000.0	2857000.0
94.19	-2671.6	8046.4	-10823.4	-12840000.0	10540000.0	-2857000.0
94.20	-2719.7	6499.6	-10497.5	-8232000.0	10590000.0	-2830000.0
94.21	603.5	9123.8	-10509.5	-16440000.0	-2629000.0	901192.0
94.22	763.9	4804.4	-9551.9	-3314000.0	-2802000.0	811322.0
94.23	-764.0	9267.6	-10770.0	-16750000.0	2802000.0	-811322.0
94.24	-603.6	4948.2	-9812.4	-3619000.0	2629000.0	-901192.0
94.25	728.4	9124.6	-10489.9	-16440000.0	-3083000.0	897926.9
94.26	888.8	4805.2	-9532.3	-3315000.0	-3256000.0	808057.0
94.27	-889.0	9266.8	-10789.6	-16750000.0	3256000.0	-808057.0
94.28	-728.5	4947.4	-9832.0	-3618000.0	3083000.0	-897926.9
94.29	763.9	9542.0	-10573.8	-17560000.0	-2802000.0	811306.0
94.30	603.5	4386.2	-9487.6	-2199000.0	-2629000.0	901208.0
94.31	-603.6	9685.8	-10834.3	-17860000.0	2629000.0	-901208.0
94.32	-764.0	4530.0	-9748.1	-2505000.0	2802000.0	-811306.0
94.33	888.8	9542.8	-10554.2	-17560000.0	-3256000.0	808041.0
94.34	728.4	4387.0	-9468.0	-2200000.0	-3083000.0	897943.0
94.35	-728.5	9685.0	-10853.9	-17860000.0	3083000.0	-897943.0
94.36	-889.0	4529.2	-9767.7	-2504000.0	3256000.0	-808041.0
107.1	0.1	-9146.8	-13343.5	12000000.0	-101.0	0.0
107.2	0.1	-38386.1	-41222.6	50930000.0	-102.0	0.0
107.3	0.1	-7036.0	-10264.2	9230000.0	-78.0	0.0
107.4	0.1	-36275.3	-38143.3	48160000.0	-79.0	0.0
107.5	2787.0	-6622.8	-42097.4	7781000.0	-8578000.0	-3125000.0
107.6	2752.6	-7987.0	-42463.9	11810000.0	-8539000.0	-3138000.0
107.7	-2752.5	-6085.0	21935.5	6646000.0	8539000.0	3138000.0
107.8	-2786.9	-7449.2	21569.0	10680000.0	8578000.0	3125000.0
107.9	2752.6	-6541.0	-41996.5	7508000.0	-8539000.0	-3138000.0
107.10	2787.0	-8068.8	-42564.8	12090000.0	-8578000.0	-3125000.0
107.11	-2786.9	-6003.2	22036.4	6373000.0	8578000.0	3125000.0
107.12	-2752.5	-7531.0	21468.1	10950000.0	8539000.0	3138000.0
107.13	2402.1	-6624.6	-38932.5	7784000.0	-7502000.0	-3125000.0
107.14	2367.7	-7988.7	-39298.9	11820000.0	-7463000.0	-3138000.0
107.15	-2367.6	-6083.3	18770.5	6644000.0	7463000.0	3138000.0
107.16	-2402.0	-7447.4	18404.1	10680000.0	7502000.0	3125000.0

107.17	2367.7	-6542.7	-38831.6	7511000.0	-7463000.0	-3138000.0
107.18	2402.1	-8070.6	-39399.8	12090000.0	-7502000.0	-3125000.0
107.19	-2402.0	-6001.4	18871.4	6371000.0	7502000.0	3125000.0
107.20	-2367.6	-7529.3	18303.2	10950000.0	7463000.0	3138000.0
107.21	888.3	-4843.1	-19258.4	2679000.0	-2632000.0	-917621.0
107.22	773.7	-9390.3	-20479.9	16120000.0	-2503000.0	-961433.0
107.23	-773.6	-4681.7	-48.5	2339000.0	2503000.0	961433.0
107.24	-888.2	-9228.9	-1270.0	15780000.0	2632000.0	917621.0
107.25	772.8	-4843.6	-18308.9	2680000.0	-2310000.0	-917593.0
107.26	658.2	-9390.8	-19530.4	16120000.0	-2180000.0	-961405.0
107.27	-658.1	-4681.2	-998.0	2338000.0	2180000.0	961405.0
107.28	-772.7	-9228.4	-2219.5	15780000.0	2310000.0	917593.0
107.29	773.7	-4570.2	-18922.1	1770000.0	-2503000.0	-961441.0
107.30	888.3	-9663.1	-20816.2	17030000.0	-2632000.0	-917613.0
107.31	-888.2	-4408.9	287.7	1429000.0	2632000.0	917613.0
107.32	-773.6	-9501.8	-1606.3	16690000.0	2503000.0	961441.0
107.33	658.2	-4570.8	-17972.6	1770000.0	-2180000.0	-961413.0
107.34	772.8	-9663.6	-19866.7	17030000.0	-2310000.0	-917584.9
107.35	-772.7	-4408.4	-661.7	1428000.0	2310000.0	917584.9
107.36	-658.1	-9501.2	-2555.8	16690000.0	2180000.0	961413.0
108.1	0.1	9146.8	-13209.2	-13040000.0	-100.0	0.0
108.2	0.1	38386.1	-40807.9	-54140000.0	-98.0	0.0
108.3	0.1	7036.0	-10160.9	-10030000.0	-77.0	0.0
108.4	0.1	36275.3	-37759.6	-51140000.0	-75.0	0.0
108.5	2255.2	7923.3	-10738.4	-12510000.0	-9025000.0	2868000.0
108.6	2303.3	6628.1	-10451.8	-8572000.0	-9077000.0	2841000.0
108.7	-2303.2	7443.9	-9870.1	-11490000.0	9077000.0	-2841000.0
108.8	-2255.1	6148.7	-9583.5	-7552000.0	9025000.0	-2868000.0
108.9	2303.3	8049.3	-10756.5	-12840000.0	-9077000.0	2841000.0
108.10	2255.2	6502.1	-10433.7	-8236000.0	-9025000.0	2868000.0
108.11	-2255.1	7569.9	-9888.2	-11820000.0	9025000.0	-2868000.0
108.12	-2303.2	6022.7	-9565.4	-7216000.0	9077000.0	-2841000.0
108.13	2671.6	7920.6	-10803.7	-12500000.0	-10540000.0	2857000.0
108.14	2719.7	6625.4	-10517.2	-8567000.0	-10590000.0	2830000.0
108.15	-2719.6	7446.6	-9804.7	-11490000.0	10590000.0	-2830000.0
108.16	-2671.5	6151.4	-9518.1	-7557000.0	10540000.0	-2857000.0
108.17	2719.7	8046.6	-10821.8	-12840000.0	-10590000.0	2830000.0
108.18	2671.6	6499.4	-10499.1	-8231000.0	-10540000.0	2857000.0
108.19	-2671.5	7572.6	-9822.8	-11830000.0	10540000.0	-2857000.0
108.20	-2719.6	6025.4	-9500.0	-7221000.0	10590000.0	-2830000.0
108.21	603.6	9266.5	-10768.8	-16740000.0	-2629000.0	901193.0
108.22	764.0	4949.3	-9813.6	-3623000.0	-2802000.0	811323.0
108.23	-763.9	9122.7	-10508.3	-16440000.0	2802000.0	-811323.0
108.24	-603.5	4805.5	-9553.1	-3317000.0	2629000.0	-901193.0
108.25	728.5	9265.7	-10788.4	-16740000.0	-3083000.0	897928.0
108.26	889.0	4948.5	-9833.2	-3621000.0	-3256000.0	808058.0
108.27	-888.8	9123.5	-10488.7	-16440000.0	3256000.0	-808058.0
108.28	-728.4	4806.3	-9533.5	-3318000.0	3083000.0	-897928.0
108.29	764.0	9686.7	-10829.1	-17860000.0	-2802000.0	811307.0
108.30	603.6	4529.2	-9753.3	-2503000.0	-2629000.0	901209.0
108.31	-603.5	9542.8	-10568.6	-17560000.0	2629000.0	-901209.0
108.32	-763.9	4385.3	-9492.8	-2197000.0	2802000.0	-811307.0
108.33	889.0	9685.8	-10848.7	-17860000.0	-3256000.0	808042.0
108.34	728.5	4528.4	-9772.9	-2501000.0	-3083000.0	897944.1
108.35	-728.4	9543.6	-10549.0	-17560000.0	3083000.0	-897944.1
108.36	-888.8	4386.2	-9473.2	-2198000.0	3256000.0	-808041.0

133.1	-0.1	-9146.8	-13343.5	12000000.0	101.0	0.0
133.2	-0.1	-38386.1	-41222.6	50930000.0	102.0	0.0
133.3	-0.1	-7036.0	-10264.2	9230000.0	78.0	0.0
133.4	-0.1	-36275.3	-38143.3	48160000.0	79.0	0.0
133.5	2786.9	-6003.2	22036.4	6373000.0	-8578000.0	-3125000.0
133.6	2752.5	-7531.0	21468.1	10950000.0	-8539000.0	-3138000.0
133.7	-2752.6	-6541.0	-41996.5	7508000.0	8539000.0	3138000.0
133.8	-2787.0	-8068.8	-42564.8	12090000.0	8578000.0	3125000.0
133.9	2752.5	-6085.0	21935.5	6646000.0	-8539000.0	-3138000.0
133.10	2786.9	-7449.2	21569.0	10680000.0	-8578000.0	-3125000.0
133.11	-2787.0	-6622.8	-42097.4	7781000.0	8578000.0	3125000.0
133.12	-2752.6	-7987.0	-42463.9	11810000.0	8539000.0	3138000.0
133.13	2402.0	-6001.4	18871.4	6371000.0	-7502000.0	-3125000.0
133.14	2367.6	-7529.3	18303.2	10950000.0	-7463000.0	-3138000.0
133.15	-2367.7	-6542.7	-38831.6	7511000.0	7463000.0	3138000.0
133.16	-2402.1	-8070.6	-39399.8	12090000.0	7502000.0	3125000.0
133.17	2367.6	-6083.3	18770.5	6644000.0	-7463000.0	-3138000.0
133.18	2402.0	-7447.4	18404.1	10680000.0	-7502000.0	-3125000.0
133.19	-2402.1	-6624.6	-38932.5	7784000.0	7502000.0	3125000.0
133.20	-2367.7	-7988.7	-39298.9	11820000.0	7463000.0	3138000.0
133.21	888.2	-4408.9	287.7	1429000.0	-2632000.0	-917613.0
133.22	773.6	-9501.8	-1606.3	16690000.0	-2503000.0	-961441.0
133.23	-773.7	-4570.2	-18922.1	1770000.0	2503000.0	961441.0
133.24	-888.3	-9663.1	-20816.1	17030000.0	2632000.0	917613.0
133.25	772.7	-4408.4	-661.7	1428000.0	-2310000.0	-917584.9
133.26	658.1	-9501.2	-2555.8	16690000.0	-2180000.0	-961413.0
133.27	-658.2	-4570.8	-17972.6	1770000.0	2180000.0	961413.0
133.28	-772.8	-9663.6	-19866.7	17030000.0	2310000.0	917584.9
133.29	773.6	-4681.7	-48.5	2339000.0	-2503000.0	-961433.0
133.30	888.2	-9228.9	-1270.0	15780000.0	-2632000.0	-917621.0
133.31	-888.3	-4843.1	-19258.4	2679000.0	2632000.0	917621.0
133.32	-773.7	-9390.3	-20479.9	16120000.0	2503000.0	961433.0
133.33	658.1	-4681.2	-998.0	2338000.0	-2180000.0	-961405.0
133.34	772.7	-9228.4	-2219.5	15780000.0	-2310000.0	-917593.0
133.35	-772.8	-4843.6	-18308.9	2680000.0	2310000.0	917593.0
133.36	-658.2	-9390.8	-19530.4	16120000.0	2180000.0	961405.0
134.1	-0.1	9146.8	-13209.2	-13040000.0	100.0	0.0
134.2	-0.1	38386.1	-40807.9	-54140000.0	98.0	0.0
134.3	-0.1	7036.0	-10160.9	-10030000.0	77.0	0.0
134.4	-0.1	36275.3	-37759.6	-51140000.0	75.0	0.0
134.5	2255.1	7569.9	-9888.2	-11820000.0	-9025000.0	2868000.0
134.6	2303.2	6022.7	-9565.4	-7216000.0	-9077000.0	2841000.0
134.7	-2303.3	8049.3	-10756.5	-12840000.0	9077000.0	-2841000.0
134.8	-2255.2	6502.1	-10433.7	-8236000.0	9025000.0	-2868000.0
134.9	2303.2	7443.9	-9870.1	-11490000.0	-9077000.0	2841000.0
134.10	2255.1	6148.7	-9583.5	-7552000.0	-9025000.0	2868000.0
134.11	-2255.2	7923.3	-10738.4	-12510000.0	9025000.0	-2868000.0
134.12	-2303.3	6628.1	-10451.8	-8572000.0	9077000.0	-2841000.0
134.13	2671.5	7572.6	-9822.8	-11830000.0	-10540000.0	2857000.0
134.14	2719.6	6025.4	-9500.0	-7221000.0	-10590000.0	2830000.0
134.15	-2719.7	8046.6	-10821.8	-12840000.0	10590000.0	-2830000.0
134.16	-2671.6	6499.4	-10499.1	-8231000.0	10540000.0	-2857000.0
134.17	2719.6	7446.6	-9804.7	-11490000.0	-10590000.0	2830000.0
134.18	2671.5	6151.4	-9518.1	-7557000.0	-10540000.0	2857000.0
134.19	-2671.6	7920.6	-10803.7	-12500000.0	10540000.0	-2857000.0
134.20	-2719.7	6625.4	-10517.2	-8567000.0	10590000.0	-2830000.0

134.21	603.5	9542.8	-10568.6	-17560000.0	-2629000.0	901209.0
134.22	763.9	4385.3	-9492.8	-2197000.0	-2802000.0	811307.0
134.23	-764.0	9686.7	-10829.1	-17860000.0	2802000.0	-811307.0
134.24	-603.6	4529.2	-9753.3	-2503000.0	2629000.0	-901209.0
134.25	728.4	9543.6	-10549.0	-17560000.0	-3083000.0	897944.1
134.26	888.8	4386.2	-9473.2	-2198000.0	-3256000.0	808041.0
134.27	-889.0	9685.8	-10848.7	-17860000.0	3256000.0	-808042.0
134.28	-728.5	4528.4	-9772.9	-2501000.0	3083000.0	-897944.1
134.29	763.9	9122.7	-10508.3	-16440000.0	-2802000.0	811323.0
134.30	603.5	4805.5	-9553.1	-3317000.0	-2629000.0	901193.0
134.31	-603.6	9266.5	-10768.8	-16740000.0	2629000.0	-901193.0
134.32	-764.0	4949.3	-9813.6	-3623000.0	2802000.0	-811323.0
134.33	888.8	9123.5	-10488.7	-16440000.0	-3256000.0	808058.0
134.34	728.4	4806.3	-9533.5	-3318000.0	-3083000.0	897928.0
134.35	-728.5	9265.7	-10788.4	-16740000.0	3083000.0	-897928.0
134.36	-889.0	4948.5	-9833.2	-3621000.0	3256000.0	-808058.0

Calcolo resistenze

Resistenza a trazione dei bulloni $F_{tb,Rd} = 0.9 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} =$ 141145.5 N

Resistenza a punzonamento flangia $B_{pf,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_f \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$ 389054.8 N

Bull.	$F_{f,Rd}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]
1	81877.1	81877.1
2	81877.1	81877.1
3	81877.1	81877.1
4	81877.1	81877.1
5	81877.1	81877.1
6	81877.1	81877.1
7	81877.1	81877.1
8	81877.1	81877.1

Legenda

$F_{f,Rd} = M_{res,m} / (B_m \cdot R_m)$ resistenza a flessione flangia

$F_{t,Rd} = \min [F_{tb,Rd} , B_{pf,Rd} , F_{f,Rd}]$ resistenza a trazione di progetto

Resistenza a taglio dei bulloni $F_{vb,Rd} = 0.6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} =$ 94097.0 N

Bull.	$F_{bf,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bf,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	228416.0	94097.0	137600.0	94097.0
2	183160.7	94097.0	183160.7	94097.0
3	137600.0	94097.0	228416.0	94097.0
4	183160.7	94097.0	183160.7	94097.0
5	228416.0	94097.0	137600.0	94097.0
6	183160.7	94097.0	183160.7	94097.0
7	137600.0	94097.0	228416.0	94097.0
8	183160.7	94097.0	183160.7	94097.0

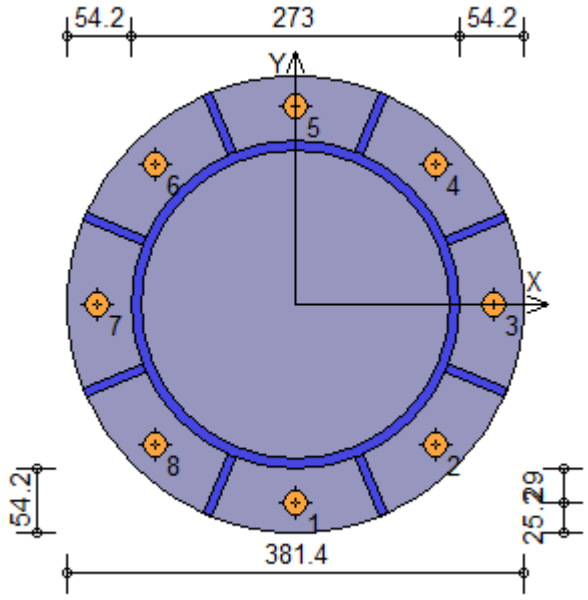
Legenda

$F_{bf,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione x

$F_{v,x,Rd} = \min [F_{vb,Rd} , F_{bf,x,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione x

$F_{bf,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione y

$F_{v,y,Rd} = \min [F_{vb,Rd} , F_{bf,y,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione y



Verifiche sui bulloni

1-Taglio e trazione (Nodo n. 62, CMB n. 2)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{v,Ed}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]
	FV_1	VER				
1	0.00	-165.50	4798.3	94097.0	13001.0	81877.1
	0.164412	Ok				
2	117.03	-117.03	4798.3	94097.0	0.0	81877.1
	0.050993	Ok				
3	165.50	0.00	4798.3	94097.0	0.0	81877.1
	0.050993	Ok				
4	117.03	117.03	4798.3	94097.0	0.0	81877.1
	0.050993	Ok				
5	0.00	165.50	4798.3	94097.0	13001.2	81877.1
	0.164413	Ok				
6	-117.03	117.03	4798.3	94097.0	52308.3	81877.1
	0.507324	Ok				
7	-165.50	0.00	4798.3	94097.0	68589.8	81877.1
	0.649362	Ok				
8	-117.03	-117.03	4798.3	94097.0	52308.2	81877.1
	0.507323	Ok				

2-Trazione (Nodo n. 62, CMB n. 2)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV_2	VER
1	0.00	-165.50	13001.0	81877.1	0.158787	Ok
2	117.03	-117.03	0.0	81877.1	0.000000	Ok
3	165.50	0.00	0.0	81877.1	0.000000	Ok
4	117.03	117.03	0.0	81877.1	0.000000	Ok
5	0.00	165.50	13001.2	81877.1	0.158789	Ok
6	-117.03	117.03	52308.3	81877.1	0.638864	Ok
7	-165.50	0.00	68589.8	81877.1	0.837717	Ok
8	-117.03	-117.03	52308.2	81877.1	0.638862	Ok

Legenda

$F_{v,Ed}$ forza di taglio agente sul bullone

$F_{v,Rd}$ resistenza a taglio di progetto del bullone

$F_{t,Ed}$ forza di trazione agente sul bullone
$F_{t,Rd}$ resistenza a trazione di progetto del bullone
$FV_1 = F_{v,Ed} / F_{v,Rd} + F_{t,Ed} / (1.4 \cdot F_{t,Rd})$
$FV_2 = F_{t,Ed} / F_{t,Rd}$
VER $\rightarrow$ $FV_i \leq 1$

Verifiche a flessione piastra in zona compressa

Sezione tangente al profilo della colonna nel punto equidistante da due nervature (Nodo n. 62, CMB n. 2)

Pressione massima a bordo piastra	p_{max} = 13.89 N/mm^2	
Risultante pressioni	R_{pre} = 108661.80 N	
Braccio della risultante	B_{ris} = 23.7 mm	
Modulo di resistenza minimo	W_{min} = 67177.9 mm^3	
Momento resistente	$M_{p,Rd}$ =	17594220.0 N mm
Momento massimo	$M_{p,Ed}$ =	2569999.0 N mm

$M_{p,Ed} / M_{p,Rd}$ = 0.146071 Ok

Sezione tangente al profilo della colonna nel punto di attacco di una nervatura (Nodo n. 62, CMB n. 2)

Pressione massima a bordo piastra	p_{max} = 13.89 N/mm^2	
Risultante pressioni	R_{pre} = 97717.15 N	
Braccio della risultante	B_{ris} = 23.7 mm	
Modulo di resistenza minimo	W_{min} = 37945.1 mm^3	
Momento resistente	$M_{p,Rd}$ =	9938011.0 N mm
Momento massimo	$M_{p,Ed}$ =	2315662.0 N mm

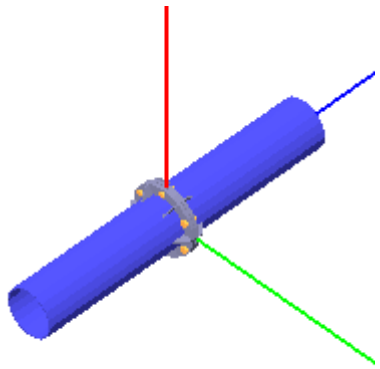
$M_{p,Ed} / M_{p,Rd}$ = 0.233011 Ok

Verifica del momento di progetto del giunto (Nodo n. 62, CMB n. 2)

Momento resistente del giunto	$M_{j,Rd}$ =	84935070.0 N mm
Momento di progetto	$M_{j,Ed}$ =	48934580.0 N mm

$M_{j,Ed} / M_{j,Rd}$ = 0.576141 Ok

8.4.3.3 Verifica Nodo Trave – Trave



Coefficienti di sicurezza utilizzati

γ_{M0} = 1.05
γ_{M1} = 1.10
γ_{M2} = 1.25

Trave 3

Tipo di profilo: TUBO 273.0x8.0
Materiale: Acciaio S275 f_y = 275 N/mm² f_t = 430 N/mm² γ_{ov} = 1.25
Classe sezione: 1

Flangia:
Materiale: Acciaio S275 f_y = 275 N/mm² f_t = 430 N/mm² γ_{ov} = 1.25
Dimensioni (Ø x Sp): 381.4 x 20.0 mm
Spessore nervature: 8.0 mm

Bullonature:
Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 (f_{yb} = 640 N/mm², f_{tb} = 800 N/mm²)
Diametro gambo Ø = 20 mm A_{res} = 245.0 mm² (ridotta per filettatura)
Diametro dado/testa d_m = 30 mm
Diametro foro $Ø_0$ = 21 mm

Saldature:
Materiale: Acciaio S275 f_y = 275 N/mm² f_t = 430 N/mm² β_1 = 0.70 β_2 = 0.85
Spessore cordoni d'angolo s_c = 8 mm

Sollecitazioni:

Nodo.CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
141.1	-8730.5	0.0	-8801.3	0.0	-12140000.0	0.0
141.2	-36469.3	0.0	-38040.6	0.0	-56120000.0	0.0
141.3	-6715.8	0.0	-6770.2	0.0	-9337000.0	0.0
141.4	-34454.6	0.0	-36009.6	0.0	-53320000.0	0.0
141.5	-6619.7	-2038.7	-6301.9	-374489.0	-8670000.0	170037.0
141.6	-6811.9	-2014.0	-7238.6	-395175.0	-10000000.0	172806.0
141.7	-6619.7	2014.0	-6301.9	395175.0	-8670000.0	-172806.0
141.8	-6811.9	2038.7	-7238.6	374489.0	-10000000.0	-170037.0
141.9	-6615.1	-2014.0	-6018.3	-395181.0	-8304000.0	172806.0
141.10	-6816.4	-2038.7	-7522.1	-374483.0	-10370000.0	170037.0
141.11	-6615.1	2038.7	-6018.3	374483.0	-8304000.0	-170037.0
141.12	-6816.4	2014.0	-7522.1	395181.0	-10370000.0	-172806.0
141.13	-6619.7	-1870.2	-6301.9	-579504.0	-8670000.0	376756.0
141.14	-6811.9	-1845.4	-7238.7	-600191.0	-10000000.0	379525.0
141.15	-6619.6	1845.4	-6301.8	600191.0	-8670000.0	-379525.0
141.16	-6811.8	1870.2	-7238.6	579504.0	-10000000.0	-376756.0
141.17	-6615.2	-1845.4	-6018.4	-600196.0	-8304000.0	379525.0
141.18	-6816.5	-1870.2	-7522.2	-579498.0	-10370000.0	376756.0
141.19	-6615.1	1870.2	-6018.3	579498.0	-8304000.0	-376756.0
141.20	-6816.4	1845.4	-7522.1	600196.0	-10370000.0	-379525.0
141.21	-6395.5	-649.2	-5209.0	-80972.0	-7114000.0	46812.0
141.22	-7036.1	-566.6	-8331.5	-149927.0	-11560000.0	56041.0
141.23	-6395.5	566.6	-5209.0	149927.0	-7114000.0	-56041.0
141.24	-7036.1	649.2	-8331.5	80972.0	-11560000.0	-46812.0
141.25	-6395.5	-598.6	-5209.0	-142477.0	-7114000.0	108828.0
141.26	-7036.1	-516.1	-8331.5	-211432.0	-11560000.0	118057.0
141.27	-6395.4	516.1	-5209.0	211432.0	-7114000.0	-118057.0
141.28	-7036.1	598.6	-8331.5	142477.0	-11560000.0	-108828.0
141.29	-6380.3	-566.6	-4263.9	-149946.0	-5893000.0	56041.0
141.30	-7051.3	-649.2	-9276.6	-80953.0	-12780000.0	46812.0
141.31	-6380.3	649.2	-4263.9	80953.0	-5893000.0	-46812.0
141.32	-7051.3	566.6	-9276.6	149946.0	-12780000.0	-56041.0

141.33	-6380.3	-516.1	-4263.9	-211451.0	-5892000.0	118057.0
141.34	-7051.3	-598.6	-9276.6	-142457.0	-12780000.0	108827.0
141.35	-6380.3	598.6	-4263.9	142457.0	-5893000.0	-108827.0
141.36	-7051.3	516.1	-9276.5	211451.0	-12780000.0	-118057.0
142.1	9036.8	0.0	-9146.8	0.0	-12430000.0	-3.6
142.2	36705.5	0.0	-38386.1	-0.3	-55960000.0	-1.4
142.3	6951.4	0.0	-7036.0	0.0	-9559000.0	-2.8
142.4	34620.0	0.0	-36275.3	-0.3	-53090000.0	-0.6
142.5	7043.3	2003.2	-8598.5	107126.0	-10520000.0	277600.0
142.6	6883.4	2060.9	-7170.9	77601.0	-8564000.0	360237.0
142.7	7019.3	-2060.9	-6901.1	-77602.0	-10550000.0	-360243.0
142.8	6859.5	-2003.2	-5473.5	-107126.0	-8595000.0	-277606.0
142.9	7025.6	2060.9	-8335.9	77627.0	-10160000.0	360235.0
142.10	6901.1	2003.1	-7433.4	107101.0	-8929000.0	277602.0
142.11	7001.7	-2003.1	-6638.5	-107101.0	-10190000.0	-277608.0
142.12	6877.1	-2060.9	-5736.0	-77627.0	-8960000.0	-360241.0
142.13	7067.4	2216.7	-9480.3	201331.0	-10530000.0	476736.0
142.14	6907.5	2274.4	-8052.7	171806.0	-8567000.0	559373.0
142.15	6995.2	-2274.4	-6019.3	-171806.0	-10550000.0	-559378.0
142.16	6835.4	-2216.7	-4591.7	-201331.0	-8592000.0	-476741.0
142.17	7049.7	2274.5	-9217.7	171831.0	-10160000.0	559371.0
142.18	6925.2	2216.7	-8315.2	201306.0	-8932000.0	476738.0
142.19	6977.6	-2216.7	-5756.7	-201306.0	-10190000.0	-476743.0
142.20	6853.0	-2274.5	-4854.2	-171831.0	-8957000.0	-559376.0
142.21	7221.4	513.5	-9669.9	76917.0	-12820000.0	-42055.0
142.22	6688.5	705.7	-4911.2	-21498.0	-6290000.0	233402.0
142.23	7214.2	-705.7	-9160.7	21498.0	-12830000.0	-233407.0
142.24	6681.3	-513.5	-4402.0	-76917.0	-6300000.0	42049.0
142.25	7228.7	577.5	-9934.5	105178.0	-12820000.0	17686.0
142.26	6695.8	769.8	-5175.8	6763.0	-6291000.0	293143.0
142.27	7207.0	-769.8	-8896.2	-6763.0	-12830000.0	-293148.0
142.28	6674.1	-577.5	-4137.5	-105178.0	-6299000.0	-17692.0
142.29	7162.5	705.9	-8794.6	-21415.0	-11600000.0	233396.0
142.30	6747.4	513.3	-5786.5	76833.0	-7507000.0	-42048.0
142.31	7155.3	-513.3	-8285.4	-76833.0	-11610000.0	42043.0
142.32	6740.3	-705.9	-5277.3	21415.0	-7516000.0	-233401.0
142.33	7169.7	770.0	-9059.2	6847.0	-11600000.0	293136.0
142.34	6754.7	577.4	-6051.0	105094.0	-7508000.0	17692.0
142.35	7148.1	-577.4	-8020.9	-105094.0	-11610000.0	-17698.0
142.36	6733.0	-770.0	-5012.7	-6847.0	-7515000.0	-293142.0
143.1	8730.7	0.0	-8801.3	0.0	-12140000.0	0.0
143.2	36469.7	0.0	-38040.6	0.0	-56120000.0	0.0
143.3	6715.9	0.0	-6770.2	0.0	-9337000.0	0.0
143.4	34454.9	0.0	-36009.6	0.0	-53320000.0	0.0
143.5	6811.6	1717.7	-7172.7	-383971.0	-9916000.0	170037.0
143.6	6620.2	1756.1	-6367.7	-354311.0	-8759000.0	172806.0
143.7	6811.6	-1756.1	-7172.7	354311.0	-9916000.0	-172806.0
143.8	6620.2	-1717.7	-6367.7	383971.0	-8759000.0	-170037.0
143.9	6838.2	1756.1	-7469.5	-354306.0	-10390000.0	172806.0
143.10	6593.6	1717.7	-6071.0	-383977.0	-8281000.0	170037.0
143.11	6838.2	-1717.7	-7469.4	383977.0	-10390000.0	-170037.0
143.12	6593.6	-1756.1	-6071.0	354306.0	-8281000.0	-172806.0
143.13	6811.5	1822.3	-7172.8	-158997.0	-9915000.0	376756.0
143.14	6620.1	1860.7	-6367.8	-129337.0	-8759000.0	379525.0
143.15	6811.6	-1860.7	-7172.7	129337.0	-9916000.0	-379525.0
143.16	6620.2	-1822.3	-6367.7	158997.0	-8759000.0	-376756.0

143.17	6838.2	1860.7	-7469.5	-129331.0	-10390000.0	379525.0
143.18	6593.5	1822.2	-6071.1	-159002.0	-8281000.0	376756.0
143.19	6838.3	-1822.2	-7469.4	159002.0	-10390000.0	-376756.0
143.20	6593.6	-1860.7	-6071.0	129331.0	-8281000.0	-379525.0
143.21	7034.9	457.0	-8111.9	-160176.0	-11260000.0	46812.0
143.22	6396.9	585.1	-5428.5	-61309.0	-7410000.0	56041.0
143.23	7034.9	-585.1	-8111.9	61309.0	-11260000.0	-56041.0
143.24	6396.9	-457.0	-5428.5	160176.0	-7410000.0	-46812.0
143.25	7034.9	488.4	-8111.9	-92683.0	-11260000.0	108828.0
143.26	6396.9	616.5	-5428.6	6183.0	-7410000.0	118057.0
143.27	7034.9	-616.5	-8111.9	-6183.0	-11260000.0	-118057.0
143.28	6396.9	-488.4	-5428.5	92683.0	-7410000.0	-108828.0
143.29	7123.7	585.1	-9100.9	-61291.0	-12860000.0	56041.0
143.30	6308.1	457.0	-4439.5	-160193.0	-5817000.0	46812.0
143.31	7123.7	-457.0	-9100.9	160193.0	-12860000.0	-46812.0
143.32	6308.1	-585.1	-4439.5	61291.0	-5817000.0	-56041.0
143.33	7123.6	616.5	-9101.0	6201.0	-12860000.0	118057.0
143.34	6308.1	488.4	-4439.5	-92701.0	-5817000.0	108827.0
143.35	7123.7	-488.4	-9100.9	92701.0	-12860000.0	-108827.0
143.36	6308.1	-616.5	-4439.5	-6201.0	-5818000.0	-118057.0
144.1	-9104.0	0.0	-9146.8	-0.2	-12860000.0	-5.7
144.2	-36913.2	0.0	-38386.1	-0.4	-57290000.0	-7.9
144.3	-7003.1	0.0	-7036.0	-0.1	-9891000.0	-4.4
144.4	-34812.2	0.0	-36275.3	-0.4	-54330000.0	-6.6
144.5	-7019.5	-2377.2	-5879.5	70776.0	-9304000.0	271733.0
144.6	-7184.8	-2336.0	-6757.6	92117.0	-10530000.0	359350.0
144.7	-6821.4	2336.0	-7314.4	-92117.0	-9249000.0	-359359.0
144.8	-6986.7	2377.2	-8192.5	-70776.0	-10480000.0	-271742.0
144.9	-7023.1	-2335.9	-5632.5	92131.0	-8935000.0	359349.0
144.10	-7181.2	-2377.2	-7004.5	70762.0	-10900000.0	271734.0
144.11	-6825.0	2377.2	-7067.5	-70762.0	-8880000.0	-271743.0
144.12	-6983.1	2335.9	-8439.4	-92132.0	-10850000.0	-359358.0
144.13	-7048.5	-2103.7	-8890.5	-221770.0	-9307000.0	470584.0
144.14	-7213.7	-2062.5	-9768.6	-200429.0	-10540000.0	558201.0
144.15	-6792.5	2062.5	-4303.3	200429.0	-9246000.0	-558210.0
144.16	-6957.7	2103.7	-5181.4	221770.0	-10480000.0	-470593.0
144.17	-7052.0	-2062.5	-8643.6	-200415.0	-8938000.0	558200.0
144.18	-7210.2	-2103.8	-10015.5	-221785.0	-10900000.0	470586.0
144.19	-6796.0	2103.8	-4056.4	221784.0	-8877000.0	-470594.0
144.20	-6954.2	2062.5	-5428.3	200415.0	-10840000.0	-558209.0
144.21	-6757.4	-775.7	-5357.3	-11134.0	-7850000.0	-51369.0
144.22	-7308.2	-638.2	-8284.2	60002.0	-11950000.0	240688.0
144.23	-6698.0	638.2	-5787.7	-60002.0	-7833000.0	-240697.0
144.24	-7248.8	775.7	-8714.7	11134.0	-11930000.0	51360.0
144.25	-6766.1	-693.7	-6260.6	-98898.0	-7851000.0	8286.0
144.26	-7316.9	-556.2	-9187.5	-27762.0	-11950000.0	300343.0
144.27	-6689.3	556.2	-4884.4	27762.0	-7833000.0	-300352.0
144.28	-7240.1	693.7	-7811.4	98898.0	-11930000.0	-8295.0
144.29	-6769.2	-638.2	-4534.2	60050.0	-6622000.0	240684.0
144.30	-7296.4	-775.8	-9107.3	-11182.0	-13180000.0	-51365.0
144.31	-6709.8	775.8	-4964.7	11182.0	-6605000.0	51356.0
144.32	-7237.0	638.2	-9537.7	-60050.0	-13160000.0	-240692.0
144.33	-6777.9	-556.1	-5437.5	-27714.0	-6623000.0	300339.0
144.34	-7305.1	-693.7	-10010.6	-98946.0	-13180000.0	8291.0
144.35	-6701.1	693.7	-4061.3	98946.0	-6604000.0	-8299.0
144.36	-7228.3	556.1	-8634.4	27714.0	-13160000.0	-300348.0

145.1	9036.8	0.0	-9146.8	0.0	-12430000.0	3.6
145.2	36705.5	0.0	-38386.1	0.3	-55960000.0	1.4
145.3	6951.4	0.0	-7036.0	0.0	-9559000.0	2.8
145.4	34620.0	0.0	-36275.3	0.3	-53090000.0	0.6
145.5	7001.7	2003.1	-6638.5	107101.0	-10190000.0	277608.0
145.6	6877.1	2060.9	-5736.0	77627.0	-8960000.0	360241.0
145.7	7025.6	-2060.9	-8335.9	-77627.0	-10160000.0	-360235.0
145.8	6901.1	-2003.1	-7433.4	-107101.0	-8929000.0	-277602.0
145.9	7019.3	2060.9	-6901.1	77602.0	-10550000.0	360243.0
145.10	6859.5	2003.2	-5473.5	107126.0	-8595000.0	277606.0
145.11	7043.3	-2003.2	-8598.5	-107126.0	-10520000.0	-277600.0
145.12	6883.4	-2060.9	-7170.9	-77601.0	-8564000.0	-360237.0
145.13	6977.6	2216.7	-5756.7	201306.0	-10190000.0	476743.0
145.14	6853.0	2274.5	-4854.2	171831.0	-8957000.0	559376.0
145.15	7049.7	-2274.5	-9217.7	-171831.0	-10160000.0	-559371.0
145.16	6925.2	-2216.7	-8315.2	-201306.0	-8932000.0	-476738.0
145.17	6995.2	2274.4	-6019.3	171806.0	-10550000.0	559378.0
145.18	6835.4	2216.7	-4591.7	201331.0	-8592000.0	476741.0
145.19	7067.4	-2216.7	-9480.3	-201331.0	-10530000.0	-476736.0
145.20	6907.5	-2274.4	-8052.7	-171806.0	-8567000.0	-559373.0
145.21	7155.3	513.3	-8285.4	76833.0	-11610000.0	-42043.0
145.22	6740.3	705.9	-5277.3	-21415.0	-7516000.0	233401.0
145.23	7162.5	-705.9	-8794.6	21415.0	-11600000.0	-233396.0
145.24	6747.4	-513.3	-5786.5	-76833.0	-7507000.0	42048.0
145.25	7148.1	577.4	-8020.9	105094.0	-11610000.0	17698.0
145.26	6733.0	770.0	-5012.7	6847.0	-7515000.0	293142.0
145.27	7169.7	-770.0	-9059.2	-6847.0	-11600000.0	-293136.0
145.28	6754.7	-577.4	-6051.0	-105094.0	-7508000.0	-17692.0
145.29	7214.2	705.7	-9160.7	-21498.0	-12830000.0	233407.0
145.30	6681.3	513.5	-4402.0	76917.0	-6300000.0	-42049.0
145.31	7221.4	-513.5	-9669.9	-76917.0	-12820000.0	42055.0
145.32	6688.5	-705.7	-4911.2	21498.0	-6290000.0	-233402.0
145.33	7207.0	769.8	-8896.2	6763.0	-12830000.0	293148.0
145.34	6674.1	577.5	-4137.5	105178.0	-6299000.0	17692.0
145.35	7228.7	-577.5	-9934.5	-105178.0	-12820000.0	-17686.0
145.36	6695.8	-769.8	-5175.8	-6763.0	-6291000.0	-293143.0
146.1	-9104.1	0.0	-9146.7	-0.2	-12860000.0	5.3
146.2	-36913.3	0.0	-38386.1	-0.4	-57290000.0	3.1
146.3	-7003.1	0.0	-7036.0	-0.1	-9891000.0	4.1
146.4	-34812.3	0.0	-36275.3	-0.4	-54330000.0	1.9
146.5	-6835.3	-2375.7	-7290.6	70801.0	-9253000.0	271735.0
146.6	-6972.9	-2334.5	-8216.2	92121.0	-10470000.0	359352.0
146.7	-7033.4	2334.5	-5855.7	-92121.0	-9307000.0	-359344.0
146.8	-7171.0	2375.7	-6781.3	-70801.0	-10530000.0	-271727.0
146.9	-6818.4	-2334.5	-7001.1	92135.0	-8889000.0	359351.0
146.10	-6989.8	-2375.7	-8505.8	70786.0	-10840000.0	271736.0
146.11	-7016.5	2375.7	-5566.2	-70787.0	-8943000.0	-271728.0
146.12	-7187.9	2334.5	-7070.9	-92135.0	-10890000.0	-359342.0
146.13	-6806.3	-2102.3	-4279.6	-221945.0	-9250000.0	470586.0
146.14	-6944.0	-2061.0	-5205.2	-200625.0	-10470000.0	558203.0
146.15	-7062.3	2061.0	-8866.7	200625.0	-9310000.0	-558195.0
146.16	-7199.9	2102.3	-9792.3	221945.0	-10530000.0	-470578.0
146.17	-6789.4	-2061.0	-3990.0	-200611.0	-8886000.0	558202.0
146.18	-6960.9	-2102.3	-5494.7	-221959.0	-10840000.0	470588.0
146.19	-7045.4	2102.3	-8577.2	221959.0	-8946000.0	-470579.0
146.20	-7216.8	2061.0	-10081.9	200610.0	-10900000.0	-558194.0

146.21	-6744.0	-775.2	-5708.5	-11095.0	-7846000.0	-51362.0
146.22	-7202.8	-637.8	-8793.9	59971.0	-11920000.0	240694.0
146.23	-6803.4	637.8	-5278.1	-59972.0	-7862000.0	-240686.0
146.24	-7262.3	775.2	-8363.4	11095.0	-11940000.0	51371.0
146.25	-6735.3	-693.2	-4805.2	-98919.0	-7845000.0	8293.0
146.26	-7194.2	-555.8	-7890.5	-27852.0	-11920000.0	300350.0
146.27	-6812.1	555.8	-6181.4	27852.0	-7863000.0	-300341.0
146.28	-7271.0	693.2	-9266.7	98919.0	-11940000.0	-8285.0
146.29	-6687.7	-637.8	-4743.3	60019.0	-6633000.0	240690.0
146.30	-7259.1	-775.3	-9759.0	-11143.0	-13130000.0	-51358.0
146.31	-6747.1	775.3	-4312.9	11143.0	-6649000.0	51366.0
146.32	-7318.6	637.8	-9328.6	-60019.0	-13150000.0	-240682.0
146.33	-6679.0	-555.7	-3840.0	-27805.0	-6632000.0	300345.0
146.34	-7250.5	-693.2	-8855.7	-98967.0	-13130000.0	8297.0
146.35	-6755.8	693.2	-5216.2	98966.0	-6650000.0	-8289.0
146.36	-7327.3	555.7	-10231.9	27804.0	-13150000.0	-300337.0
147.1	9036.8	0.0	-9146.8	0.0	-12430000.0	-7.4
147.2	36705.4	0.0	-38386.1	0.3	-55960000.0	-9.6
147.3	6951.4	0.0	-7036.0	0.0	-9559000.0	-5.7
147.4	34620.0	0.0	-36275.3	0.3	-53090000.0	-7.9
147.5	7032.3	2002.3	-8291.8	107135.0	-10160000.0	277596.0
147.6	6894.4	2060.0	-7477.5	77669.0	-8922000.0	360230.0
147.7	7008.3	-2060.0	-6594.4	-77669.0	-10200000.0	-360241.0
147.8	6870.5	-2002.3	-5780.1	-107134.0	-8953000.0	-277608.0
147.9	7055.1	2060.0	-8498.6	77644.0	-10530000.0	360232.0
147.10	6871.6	2002.3	-7270.7	107160.0	-8553000.0	277595.0
147.11	7031.2	-2002.3	-6801.2	-107160.0	-10560000.0	-277606.0
147.12	6847.6	-2060.0	-5573.3	-77644.0	-8585000.0	-360243.0
147.13	7056.4	2215.9	-9173.6	201104.0	-10170000.0	476731.0
147.14	6918.5	2273.7	-8359.3	171639.0	-8925000.0	559364.0
147.15	6984.2	-2273.7	-5712.6	-171639.0	-10190000.0	-559376.0
147.16	6846.3	-2215.9	-4898.3	-201104.0	-8950000.0	-476742.0
147.17	7079.2	2273.6	-9380.4	171614.0	-10540000.0	559366.0
147.18	6895.7	2215.9	-8152.5	201129.0	-8556000.0	476729.0
147.19	7007.0	-2215.9	-5919.4	-201129.0	-10560000.0	-476741.0
147.20	6823.5	-2273.6	-4691.5	-171614.0	-8581000.0	-559378.0
147.21	7184.8	513.1	-8647.7	76830.0	-11620000.0	-42052.0
147.22	6725.1	705.6	-5933.4	-21388.0	-7483000.0	233392.0
147.23	7177.6	-705.6	-8138.5	21388.0	-11630000.0	-233404.0
147.24	6718.0	-513.1	-5424.2	-76829.0	-7493000.0	42041.0
147.25	7192.0	577.2	-8912.2	105020.0	-11630000.0	17688.0
147.26	6732.4	769.7	-6198.0	6803.0	-7484000.0	293133.0
147.27	7170.4	-769.7	-7873.9	-6802.0	-11630000.0	-293144.0
147.28	6710.7	-577.2	-5159.7	-105020.0	-7492000.0	-17699.0
147.29	7260.8	705.5	-9337.0	-21472.0	-12850000.0	233398.0
147.30	6649.1	513.2	-5244.1	76913.0	-6254000.0	-42058.0
147.31	7253.6	-513.2	-8827.8	-76913.0	-12860000.0	42047.0
147.32	6641.9	-705.5	-4734.9	21472.0	-6264000.0	-233410.0
147.33	7268.1	769.6	-9601.6	6719.0	-12850000.0	293139.0
147.34	6656.3	577.3	-5508.7	105104.0	-6255000.0	17682.0
147.35	7246.4	-577.3	-8563.3	-105104.0	-12860000.0	-17693.0
147.36	6634.7	-769.6	-4470.4	-6719.0	-6263000.0	-293150.0
148.1	-9137.5	0.0	-9146.8	-0.1	-13070000.0	-6.0
148.2	-37016.7	0.0	-38386.1	-0.2	-57960000.0	-7.1
148.3	-7028.9	0.0	-7036.0	0.0	-10060000.0	-4.6
148.4	-34908.0	0.0	-36275.3	-0.2	-54940000.0	-5.7

148.5	-7037.1	-2416.1	-5849.7	72032.0	-9290000.0	274063.0
148.6	-7219.6	-2374.2	-6893.9	93950.0	-10880000.0	361763.0
148.7	-6838.1	2374.2	-7178.1	-93950.0	-9235000.0	-361772.0
148.8	-7020.7	2416.1	-8222.3	-72032.0	-10820000.0	-274073.0
148.9	-7029.6	-2374.2	-5735.4	93955.0	-9230000.0	361762.0
148.10	-7227.1	-2416.1	-7008.1	72027.0	-10940000.0	274064.0
148.11	-6830.6	2416.1	-7063.9	-72027.0	-9175000.0	-274074.0
148.12	-7028.1	2374.2	-8336.6	-93955.0	-10880000.0	-361771.0
148.13	-7066.1	-2142.0	-8589.5	-203410.0	-9293000.0	473289.0
148.14	-7248.6	-2100.2	-9633.7	-181492.0	-10880000.0	560989.0
148.15	-6809.1	2100.2	-4438.3	181492.0	-9232000.0	-560999.0
148.16	-6991.7	2142.0	-5482.5	203410.0	-10820000.0	-473299.0
148.17	-7058.6	-2100.1	-8475.2	-181487.0	-9233000.0	560988.0
148.18	-7256.1	-2142.0	-9747.9	-203415.0	-10940000.0	473291.0
148.19	-6801.6	2142.0	-4324.1	203415.0	-9172000.0	-473300.0
148.20	-6999.2	2100.1	-5596.8	181487.0	-10880000.0	-560997.0
148.21	-6754.5	-788.3	-5096.4	-11633.0	-7419000.0	-50796.0
148.22	-7363.0	-648.8	-8577.1	61427.0	-12710000.0	241537.0
148.23	-6694.8	648.8	-5494.9	-61428.0	-7403000.0	-241546.0
148.24	-7303.3	788.3	-8975.6	11633.0	-12690000.0	50786.0
148.25	-6763.2	-706.0	-5918.3	-94266.0	-7420000.0	8972.0
148.26	-7371.7	-566.6	-9399.0	-21205.0	-12710000.0	301305.0
148.27	-6686.1	566.6	-4673.0	21205.0	-7402000.0	-301314.0
148.28	-7294.6	706.0	-8153.7	94266.0	-12690000.0	-8981.0
148.29	-6729.5	-648.8	-4715.6	61444.0	-7217000.0	241533.0
148.30	-7387.9	-788.3	-8957.9	-11649.0	-12910000.0	-50792.0
148.31	-6669.8	788.3	-5114.1	11649.0	-7200000.0	50782.0
148.32	-7328.2	648.8	-9356.4	-61444.0	-12900000.0	-241542.0
148.33	-6738.2	-566.6	-5537.5	-21189.0	-7218000.0	301301.0
148.34	-7396.6	-706.1	-9779.8	-94282.0	-12910000.0	8976.0
148.35	-6661.1	706.1	-4292.2	94282.0	-7200000.0	-8985.0
148.36	-7319.5	566.6	-8534.4	21189.0	-12900000.0	-301310.0
149.1	9003.3	0.0	-9146.8	0.1	-12210000.0	5.0
149.2	36602.0	0.0	-38386.1	0.2	-55300000.0	3.9
149.3	6925.6	0.0	-7036.0	0.0	-9393000.0	3.8
149.4	34524.3	0.0	-36275.3	0.2	-52480000.0	2.7
149.5	7020.9	2035.4	-6769.5	105324.0	-10140000.0	279949.0
149.6	6806.0	2093.3	-5702.7	75500.0	-8676000.0	362642.0
149.7	7045.2	-2093.3	-8369.3	-75500.0	-10110000.0	-362634.0
149.8	6830.3	-2035.4	-7302.5	-105324.0	-8645000.0	-279942.0
149.9	7003.8	2093.3	-6790.0	75491.0	-10300000.0	362643.0
149.10	6823.1	2035.4	-5682.2	105333.0	-8519000.0	279948.0
149.11	7028.1	-2035.4	-8389.8	-105332.0	-10270000.0	-279940.0
149.12	6847.5	-2093.3	-7282.0	-75491.0	-8487000.0	-362635.0
149.13	6996.5	2248.8	-5636.9	219526.0	-10140000.0	479456.0
149.14	6781.6	2306.7	-4570.1	189702.0	-8673000.0	562149.0
149.15	7069.6	-2306.7	-9501.9	-189702.0	-10110000.0	-562141.0
149.16	6854.7	-2248.8	-8435.1	-219526.0	-8648000.0	-479449.0
149.17	6979.4	2306.7	-5657.4	189693.0	-10300000.0	562150.0
149.18	6798.8	2248.8	-4549.6	219535.0	-8516000.0	479455.0
149.19	7052.5	-2248.8	-9522.4	-219534.0	-10270000.0	-479447.0
149.20	6871.8	-2306.7	-8414.6	-189693.0	-8490000.0	-562142.0
149.21	7280.1	522.8	-8574.0	76830.0	-11840000.0	-41429.0
149.22	6563.8	715.8	-5018.0	-22583.0	-6955000.0	234212.0
149.23	7287.4	-715.8	-9054.0	22583.0	-11830000.0	-234204.0
149.24	6571.1	-522.8	-5498.0	-76830.0	-6946000.0	41437.0

149.25	7272.8	586.8	-8234.3	111091.0	-11840000.0	18423.0
149.26	6556.5	779.8	-4678.2	11678.0	-6954000.0	294064.0
149.27	7294.7	-779.8	-9393.8	-11677.0	-11830000.0	-294056.0
149.28	6578.4	-586.8	-5837.7	-111091.0	-6947000.0	-18416.0
149.29	7223.0	715.8	-8642.4	-22612.0	-12370000.0	234216.0
149.30	6620.9	522.8	-4949.7	76859.0	-6431000.0	-41434.0
149.31	7230.3	-522.8	-9122.3	-76859.0	-12360000.0	41441.0
149.32	6628.2	-715.8	-5429.6	22612.0	-6421000.0	-234209.0
149.33	7215.7	779.8	-8302.6	11649.0	-12360000.0	294069.0
149.34	6613.6	586.8	-4609.9	111120.0	-6430000.0	18418.0
149.35	7237.6	-586.8	-9462.1	-111120.0	-12360000.0	-18411.0
149.36	6635.6	-779.8	-5769.4	-11649.0	-6422000.0	-294061.0
150.1	-9137.6	0.0	-9146.8	-0.1	-13070000.0	5.0
150.2	-37016.7	0.0	-38386.1	-0.2	-57960000.0	3.9
150.3	-7028.9	0.0	-7036.0	0.0	-10060000.0	3.8
150.4	-34908.1	0.0	-36275.3	-0.2	-54940000.0	2.7
150.5	-6834.7	-2415.7	-7092.1	72026.0	-9247000.0	274070.0
150.6	-7024.1	-2373.9	-8308.3	93938.0	-10810000.0	361770.0
150.7	-7033.7	2373.9	-5763.7	-93938.0	-9302000.0	-361762.0
150.8	-7223.0	2415.7	-6979.9	-72026.0	-10870000.0	-274062.0
150.9	-6803.3	-2373.9	-7091.8	93943.0	-9171000.0	361768.0
150.10	-7055.5	-2415.7	-8308.6	72021.0	-10890000.0	274071.0
150.11	-7002.3	2415.7	-5763.3	-72021.0	-9226000.0	-274063.0
150.12	-7254.5	2373.9	-6980.2	-93943.0	-10940000.0	-361761.0
150.13	-6805.8	-2141.6	-4352.3	-203442.0	-9244000.0	473296.0
150.14	-6995.1	-2099.8	-5568.5	-181530.0	-10810000.0	560996.0
150.15	-7062.7	2099.8	-8503.5	181530.0	-9305000.0	-560988.0
150.16	-7252.0	2141.6	-9719.7	203442.0	-10870000.0	-473288.0
150.17	-6774.3	-2099.8	-4352.0	-181525.0	-9168000.0	560995.0
150.18	-7026.5	-2141.6	-5568.9	-203447.0	-10880000.0	473297.0
150.19	-7031.3	2141.6	-8503.1	203447.0	-9229000.0	-473289.0
150.20	-7283.4	2099.8	-9720.0	181525.0	-10950000.0	-560987.0
150.21	-6683.5	-788.1	-5208.3	-11626.0	-7442000.0	-50788.0
150.22	-7314.6	-648.7	-9262.3	61415.0	-12650000.0	241545.0
150.23	-6743.2	648.7	-4809.7	-61415.0	-7458000.0	-241537.0
150.24	-7374.3	788.1	-8863.7	11625.0	-12670000.0	50795.0
150.25	-6674.8	-705.9	-4386.3	-94266.0	-7441000.0	8980.0
150.26	-7305.9	-566.5	-8440.3	-21226.0	-12650000.0	301313.0
150.27	-6751.9	566.5	-5631.7	21226.0	-7459000.0	-301305.0
150.28	-7383.0	705.9	-9685.7	94266.0	-12670000.0	-8972.0
150.29	-6578.8	-648.7	-5207.2	61431.0	-7187000.0	241541.0
150.30	-7419.3	-788.2	-9263.4	-11642.0	-12910000.0	-50784.0
150.31	-6638.5	788.2	-4808.6	11642.0	-7204000.0	50791.0
150.32	-7479.0	648.7	-8864.8	-61431.0	-12930000.0	-241533.0
150.33	-6570.1	-566.5	-4385.2	-21210.0	-7187000.0	301309.0
150.34	-7410.6	-705.9	-8441.4	-94282.0	-12910000.0	8984.0
150.35	-6647.2	705.9	-5630.6	94282.0	-7205000.0	-8976.0
150.36	-7487.7	566.5	-9686.8	21210.0	-12930000.0	-301301.0
151.1	9003.3	0.0	-9146.8	0.1	-12210000.0	-6.0
151.2	36601.9	0.0	-38386.1	0.2	-55300000.0	-7.1
151.3	6925.6	0.0	-7036.0	0.0	-9393000.0	-4.6
151.4	34524.2	0.0	-36275.3	0.2	-52480000.0	-5.7
151.5	7026.2	2035.2	-8292.8	105322.0	-10120000.0	279940.0
151.6	6849.4	2093.2	-7379.0	75500.0	-8634000.0	362632.0
151.7	7001.8	-2093.2	-6693.0	-75500.0	-10150000.0	-362641.0
151.8	6825.1	-2035.2	-5779.2	-105322.0	-8666000.0	-279949.0

151.9	7020.7	2093.1	-8457.8	75492.0	-10260000.0	362633.0
151.10	6854.9	2035.3	-7214.0	105331.0	-8496000.0	279938.0
151.11	6996.4	-2035.3	-6858.0	-105331.0	-10290000.0	-279948.0
151.12	6830.5	-2093.1	-5614.2	-75492.0	-8528000.0	-362643.0
151.13	7050.5	2248.6	-9425.4	219486.0	-10120000.0	479446.0
151.14	6873.8	2306.5	-8511.7	189664.0	-8637000.0	562139.0
151.15	6977.4	-2306.5	-5560.3	-189664.0	-10150000.0	-562148.0
151.16	6800.7	-2248.6	-4646.6	-219486.0	-8662000.0	-479456.0
151.17	7045.1	2306.5	-9590.4	189655.0	-10260000.0	562140.0
151.18	6879.2	2248.6	-8346.7	219494.0	-8499000.0	479445.0
151.19	6972.0	-2248.6	-5725.3	-219494.0	-10290000.0	-479454.0
151.20	6806.2	-2306.5	-4481.6	-189655.0	-8524000.0	-562149.0
151.21	7223.8	522.7	-8798.9	76827.0	-11870000.0	-41438.0
151.22	6634.7	715.8	-5753.0	-22580.0	-6911000.0	234203.0
151.23	7216.5	-715.8	-8319.0	22580.0	-11880000.0	-234212.0
151.24	6627.4	-522.7	-5273.1	-76827.0	-6920000.0	41429.0
151.25	7231.1	586.8	-9138.7	111076.0	-11870000.0	18414.0
151.26	6642.0	779.8	-6092.8	11669.0	-6912000.0	294055.0
151.27	7209.2	-779.8	-7979.2	-11669.0	-11870000.0	-294064.0
151.28	6620.1	-586.8	-4933.3	-111076.0	-6919000.0	-18423.0
151.29	7205.7	715.7	-9348.8	-22609.0	-12330000.0	234208.0
151.30	6652.9	522.8	-5203.1	76855.0	-6451000.0	-41443.0
151.31	7198.4	-522.8	-8868.9	-76855.0	-12340000.0	41433.0
151.32	6645.6	-715.7	-4723.2	22609.0	-6460000.0	-234217.0
151.33	7213.0	779.7	-9688.6	11640.0	-12330000.0	294060.0
151.34	6660.2	586.8	-5542.9	111104.0	-6452000.0	18409.0
151.35	7191.1	-586.8	-8529.1	-111104.0	-12330000.0	-18419.0
151.36	6638.2	-779.7	-4383.4	-11640.0	-6459000.0	-294069.0
152.1	-9137.6	0.0	-9146.8	0.1	-13070000.0	-5.0
152.2	-37016.7	0.0	-38386.1	0.2	-57960000.0	-3.9
152.3	-7028.9	0.0	-7036.0	0.0	-10060000.0	-3.8
152.4	-34908.1	0.0	-36275.3	0.2	-54940000.0	-2.7
152.5	-7002.3	-2415.7	-5763.3	72021.0	-9226000.0	274063.0
152.6	-7254.5	-2373.9	-6980.2	93943.0	-10940000.0	361761.0
152.7	-6803.3	2373.9	-7091.8	-93943.0	-9171000.0	-361768.0
152.8	-7055.5	2415.7	-8308.6	-72021.0	-10890000.0	-274071.0
152.9	-7033.7	-2373.9	-5763.7	93938.0	-9302000.0	361762.0
152.10	-7223.0	-2415.7	-6979.9	72026.0	-10870000.0	274062.0
152.11	-6834.7	2415.7	-7092.1	-72026.0	-9247000.0	-274070.0
152.12	-7024.1	2373.9	-8308.3	-93938.0	-10810000.0	-361770.0
152.13	-7031.3	-2141.6	-8503.1	-203447.0	-9229000.0	473289.0
152.14	-7283.4	-2099.8	-9720.0	-181525.0	-10950000.0	560987.0
152.15	-6774.3	2099.8	-4352.0	181525.0	-9168000.0	-560995.0
152.16	-7026.5	2141.6	-5568.9	203447.0	-10880000.0	-473297.0
152.17	-7062.7	-2099.8	-8503.5	-181530.0	-9305000.0	560988.0
152.18	-7252.0	-2141.6	-9719.7	-203442.0	-10870000.0	473288.0
152.19	-6805.8	2141.6	-4352.3	203442.0	-9244000.0	-473296.0
152.20	-6995.1	2099.8	-5568.5	181530.0	-10810000.0	-560996.0
152.21	-6638.5	-788.2	-4808.6	-11642.0	-7204000.0	-50791.0
152.22	-7479.0	-648.7	-8864.8	61431.0	-12930000.0	241533.0
152.23	-6578.8	648.7	-5207.2	-61431.0	-7187000.0	-241541.0
152.24	-7419.3	788.2	-9263.4	11642.0	-12910000.0	50784.0
152.25	-6647.2	-705.9	-5630.6	-94282.0	-7205000.0	8976.0
152.26	-7487.7	-566.5	-9686.8	-21210.0	-12930000.0	301301.0
152.27	-6570.1	566.5	-4385.2	21210.0	-7187000.0	-301309.0
152.28	-7410.6	705.9	-8441.4	94282.0	-12910000.0	-8984.0

152.29	-6743.2	-648.7	-4809.7	61415.0	-7458000.0	241537.0
152.30	-7374.3	-788.1	-8863.7	-11625.0	-12670000.0	-50795.0
152.31	-6683.5	788.1	-5208.3	11626.0	-7442000.0	50788.0
152.32	-7314.6	648.7	-9262.3	-61415.0	-12650000.0	-241545.0
152.33	-6751.9	-566.5	-5631.7	-21226.0	-7459000.0	301305.0
152.34	-7383.0	-705.9	-9685.7	-94266.0	-12670000.0	8972.0
152.35	-6674.8	705.9	-4386.3	94266.0	-7441000.0	-8980.0
152.36	-7305.9	566.5	-8440.3	21226.0	-12650000.0	-301313.0
153.1	9003.3	0.0	-9146.8	-0.1	-12210000.0	6.0
153.2	36601.9	0.0	-38386.1	-0.2	-55300000.0	7.1
153.3	6925.6	0.0	-7036.0	0.0	-9393000.0	4.6
153.4	34524.2	0.0	-36275.3	-0.2	-52480000.0	5.7
153.5	6996.4	2035.3	-6858.0	105331.0	-10290000.0	279948.0
153.6	6830.5	2093.1	-5614.2	75492.0	-8528000.0	362643.0
153.7	7020.7	-2093.1	-8457.8	-75492.0	-10260000.0	-362633.0
153.8	6854.9	-2035.3	-7214.0	-105331.0	-8496000.0	-279938.0
153.9	7001.8	2093.2	-6693.0	75500.0	-10150000.0	362641.0
153.10	6825.1	2035.2	-5779.2	105322.0	-8666000.0	279949.0
153.11	7026.2	-2035.2	-8292.8	-105322.0	-10120000.0	-279940.0
153.12	6849.4	-2093.2	-7379.0	-75500.0	-8634000.0	-362632.0
153.13	6972.0	2248.6	-5725.3	219494.0	-10290000.0	479454.0
153.14	6806.2	2306.5	-4481.6	189655.0	-8524000.0	562149.0
153.15	7045.1	-2306.5	-9590.4	-189655.0	-10260000.0	-562140.0
153.16	6879.2	-2248.6	-8346.7	-219494.0	-8499000.0	-479445.0
153.17	6977.4	2306.5	-5560.3	189664.0	-10150000.0	562148.0
153.18	6800.7	2248.6	-4646.6	219486.0	-8662000.0	479456.0
153.19	7050.5	-2248.6	-9425.4	-219486.0	-10120000.0	-479446.0
153.20	6873.8	-2306.5	-8511.7	-189664.0	-8637000.0	-562139.0
153.21	7198.4	522.8	-8868.9	76855.0	-12340000.0	-41433.0
153.22	6645.6	715.7	-4723.2	-22609.0	-6460000.0	234217.0
153.23	7205.7	-715.7	-9348.8	22609.0	-12330000.0	-234208.0
153.24	6652.9	-522.8	-5203.1	-76855.0	-6451000.0	41443.0
153.25	7191.1	586.8	-8529.1	111104.0	-12330000.0	18419.0
153.26	6638.2	779.7	-4383.4	11640.0	-6459000.0	294069.0
153.27	7213.0	-779.7	-9688.6	-11640.0	-12330000.0	-294060.0
153.28	6660.2	-586.8	-5542.9	-111104.0	-6452000.0	-18409.0
153.29	7216.5	715.8	-8319.0	-22580.0	-11880000.0	234212.0
153.30	6627.4	522.7	-5273.1	76827.0	-6920000.0	-41429.0
153.31	7223.8	-522.7	-8798.9	-76827.0	-11870000.0	41438.0
153.32	6634.7	-715.8	-5753.0	22580.0	-6911000.0	-234203.0
153.33	7209.2	779.8	-7979.2	11669.0	-11870000.0	294064.0
153.34	6620.1	586.8	-4933.3	111076.0	-6919000.0	18423.0
153.35	7231.1	-586.8	-9138.7	-111076.0	-11870000.0	-18414.0
153.36	6642.0	-779.8	-6092.8	-11669.0	-6912000.0	-294055.0
154.1	-9137.5	0.0	-9146.8	0.1	-13070000.0	6.0
154.2	-37016.7	0.0	-38386.1	0.2	-57960000.0	7.1
154.3	-7028.9	0.0	-7036.0	0.0	-10060000.0	4.6
154.4	-34908.0	0.0	-36275.3	0.2	-54940000.0	5.7
154.5	-6830.6	-2416.1	-7063.9	72027.0	-9175000.0	274074.0
154.6	-7028.1	-2374.2	-8336.6	93955.0	-10880000.0	361771.0
154.7	-7029.6	2374.2	-5735.4	-93955.0	-9230000.0	-361762.0
154.8	-7227.1	2416.1	-7008.1	-72027.0	-10940000.0	-274064.0
154.9	-6838.1	-2374.2	-7178.1	93950.0	-9235000.0	361772.0
154.10	-7020.7	-2416.1	-8222.3	72032.0	-10820000.0	274073.0
154.11	-7037.1	2416.1	-5849.7	-72032.0	-9290000.0	-274063.0
154.12	-7219.6	2374.2	-6893.9	-93950.0	-10880000.0	-361763.0

154.13	-6801.6	-2142.0	-4324.1	-203415.0	-9172000.0	473300.0
154.14	-6999.2	-2100.1	-5596.8	-181487.0	-10880000.0	560997.0
154.15	-7058.6	2100.1	-8475.2	181487.0	-9233000.0	-560988.0
154.16	-7256.1	2142.0	-9747.9	203415.0	-10940000.0	-473291.0
154.17	-6809.1	-2100.2	-4438.3	-181492.0	-9232000.0	560999.0
154.18	-6991.7	-2142.0	-5482.5	-203410.0	-10820000.0	473299.0
154.19	-7066.1	2142.0	-8589.5	203410.0	-9293000.0	-473289.0
154.20	-7248.6	2100.2	-9633.7	181492.0	-10880000.0	-560989.0
154.21	-6669.8	-788.3	-5114.1	-11649.0	-7200000.0	-50782.0
154.22	-7328.2	-648.8	-9356.4	61444.0	-12900000.0	241542.0
154.23	-6729.5	648.8	-4715.6	-61444.0	-7217000.0	-241533.0
154.24	-7387.9	788.3	-8957.9	11649.0	-12910000.0	50792.0
154.25	-6661.1	-706.1	-4292.2	-94282.0	-7200000.0	8985.0
154.26	-7319.5	-566.6	-8534.4	-21189.0	-12900000.0	301310.0
154.27	-6738.2	566.6	-5537.5	21189.0	-7218000.0	-301301.0
154.28	-7396.6	706.1	-9779.8	94282.0	-12910000.0	-8976.0
154.29	-6694.8	-648.8	-5494.9	61428.0	-7403000.0	241546.0
154.30	-7303.3	-788.3	-8975.6	-11633.0	-12690000.0	-50786.0
154.31	-6754.5	788.3	-5096.4	11633.0	-7419000.0	50796.0
154.32	-7363.0	648.8	-8577.1	-61427.0	-12710000.0	-241537.0
154.33	-6686.1	-566.6	-4673.0	-21205.0	-7402000.0	301314.0
154.34	-7294.6	-706.0	-8153.7	-94266.0	-12690000.0	8981.0
154.35	-6763.2	706.0	-5918.3	94266.0	-7420000.0	-8972.0
154.36	-7371.7	566.6	-9399.0	21205.0	-12710000.0	-301305.0
155.1	9003.3	0.0	-9146.8	-0.1	-12210000.0	-5.0
155.2	36602.0	0.0	-38386.1	-0.2	-55300000.0	-3.9
155.3	6925.6	0.0	-7036.0	0.0	-9393000.0	-3.8
155.4	34524.3	0.0	-36275.3	-0.2	-52480000.0	-2.7
155.5	7028.1	2035.4	-8389.8	105332.0	-10270000.0	279940.0
155.6	6847.5	2093.3	-7282.0	75491.0	-8487000.0	362635.0
155.7	7003.8	-2093.3	-6790.0	-75491.0	-10300000.0	-362643.0
155.8	6823.1	-2035.4	-5682.2	-105333.0	-8519000.0	-279948.0
155.9	7045.2	2093.3	-8369.3	75500.0	-10110000.0	362634.0
155.10	6830.3	2035.4	-7302.5	105324.0	-8645000.0	279942.0
155.11	7020.9	-2035.4	-6769.5	-105324.0	-10140000.0	-279949.0
155.12	6806.0	-2093.3	-5702.7	-75500.0	-8676000.0	-362642.0
155.13	7052.5	2248.8	-9522.4	219534.0	-10270000.0	479447.0
155.14	6871.8	2306.7	-8414.6	189693.0	-8490000.0	562142.0
155.15	6979.4	-2306.7	-5657.4	-189693.0	-10300000.0	-562150.0
155.16	6798.8	-2248.8	-4549.6	-219535.0	-8516000.0	-479455.0
155.17	7069.6	2306.7	-9501.9	189702.0	-10110000.0	562141.0
155.18	6854.7	2248.8	-8435.1	219526.0	-8648000.0	479449.0
155.19	6996.5	-2248.8	-5636.9	-219526.0	-10140000.0	-479456.0
155.20	6781.6	-2306.7	-4570.1	-189702.0	-8673000.0	-562149.0
155.21	7230.3	522.8	-9122.3	76859.0	-12360000.0	-41441.0
155.22	6628.2	715.8	-5429.6	-22612.0	-6421000.0	234209.0
155.23	7223.0	-715.8	-8642.4	22612.0	-12370000.0	-234216.0
155.24	6620.9	-522.8	-4949.7	-76859.0	-6431000.0	41434.0
155.25	7237.6	586.8	-9462.1	111120.0	-12360000.0	18411.0
155.26	6635.6	779.8	-5769.4	11649.0	-6422000.0	294061.0
155.27	7215.7	-779.8	-8302.6	-11649.0	-12360000.0	-294069.0
155.28	6613.6	-586.8	-4609.9	-111120.0	-6430000.0	-18418.0
155.29	7287.4	715.8	-9054.0	-22583.0	-11830000.0	234204.0
155.30	6571.1	522.8	-5498.0	76830.0	-6946000.0	-41437.0
155.31	7280.1	-522.8	-8574.0	-76830.0	-11840000.0	41429.0
155.32	6563.8	-715.8	-5018.0	22583.0	-6955000.0	-234212.0

155.33	7294.7	779.8	-9393.8	11677.0	-11830000.0	294056.0
155.34	6578.4	586.8	-5837.7	111091.0	-6947000.0	18416.0
155.35	7272.8	-586.8	-8234.3	-111091.0	-11840000.0	-18423.0
155.36	6556.5	-779.8	-4678.2	-11678.0	-6954000.0	-294064.0
156.1	-9104.1	0.0	-9146.7	0.2	-12860000.0	-5.3
156.2	-36913.3	0.0	-38386.1	0.4	-57290000.0	-3.1
156.3	-7003.1	0.0	-7036.0	0.1	-9891000.0	-4.1
156.4	-34812.3	0.0	-36275.3	0.4	-54330000.0	-1.9
156.5	-7016.5	-2375.7	-5566.2	70787.0	-8943000.0	271728.0
156.6	-7187.9	-2334.5	-7070.9	92135.0	-10890000.0	359342.0
156.7	-6818.4	2334.5	-7001.1	-92135.0	-8889000.0	-359351.0
156.8	-6989.8	2375.7	-8505.8	-70786.0	-10840000.0	-271736.0
156.9	-7033.4	-2334.5	-5855.7	92121.0	-9307000.0	359344.0
156.10	-7171.0	-2375.7	-6781.3	70801.0	-10530000.0	271727.0
156.11	-6835.3	2375.7	-7290.6	-70801.0	-9253000.0	-271735.0
156.12	-6972.9	2334.5	-8216.2	-92121.0	-10470000.0	-359352.0
156.13	-7045.4	-2102.3	-8577.2	-221959.0	-8946000.0	470579.0
156.14	-7216.8	-2061.0	-10081.9	-200610.0	-10900000.0	558194.0
156.15	-6789.4	2061.0	-3990.0	200611.0	-8886000.0	-558202.0
156.16	-6960.9	2102.3	-5494.7	221959.0	-10840000.0	-470588.0
156.17	-7062.3	-2061.0	-8866.7	-200625.0	-9310000.0	558195.0
156.18	-7199.9	-2102.3	-9792.3	-221945.0	-10530000.0	470578.0
156.19	-6806.3	2102.3	-4279.6	221945.0	-9250000.0	-470586.0
156.20	-6944.0	2061.0	-5205.2	200625.0	-10470000.0	-558203.0
156.21	-6747.1	-775.3	-4312.9	-11143.0	-6649000.0	-51366.0
156.22	-7318.6	-637.8	-9328.6	60019.0	-13150000.0	240682.0
156.23	-6687.7	637.8	-4743.3	-60019.0	-6633000.0	-240690.0
156.24	-7259.1	775.3	-9759.0	11143.0	-13130000.0	51358.0
156.25	-6755.8	-693.2	-5216.2	-98966.0	-6650000.0	8289.0
156.26	-7327.3	-555.7	-10231.9	-27804.0	-13150000.0	300337.0
156.27	-6679.0	555.7	-3840.0	27805.0	-6632000.0	-300345.0
156.28	-7250.5	693.2	-8855.7	98967.0	-13130000.0	-8297.0
156.29	-6803.4	-637.8	-5278.1	59972.0	-7862000.0	240686.0
156.30	-7262.3	-775.2	-8363.4	-11095.0	-11940000.0	-51371.0
156.31	-6744.0	775.2	-5708.5	11095.0	-7846000.0	51362.0
156.32	-7202.8	637.8	-8793.9	-59971.0	-11920000.0	-240694.0
156.33	-6812.1	-555.8	-6181.4	-27852.0	-7863000.0	300341.0
156.34	-7271.0	-693.2	-9266.7	-98919.0	-11940000.0	8285.0
156.35	-6735.3	693.2	-4805.2	98919.0	-7845000.0	-8293.0
156.36	-7194.2	555.8	-7890.5	27852.0	-11920000.0	-300350.0
157.1	9036.8	0.0	-9146.8	0.0	-12430000.0	7.4
157.2	36705.4	0.0	-38386.1	-0.3	-55960000.0	9.6
157.3	6951.4	0.0	-7036.0	0.0	-9559000.0	5.7
157.4	34620.0	0.0	-36275.3	-0.3	-53090000.0	7.9
157.5	7031.2	2002.3	-6801.2	107160.0	-10560000.0	277606.0
157.6	6847.6	2060.0	-5573.3	77644.0	-8585000.0	360243.0
157.7	7055.1	-2060.0	-8498.6	-77644.0	-10530000.0	-360232.0
157.8	6871.6	-2002.3	-7270.7	-107160.0	-8553000.0	-277595.0
157.9	7008.3	2060.0	-6594.4	77669.0	-10200000.0	360241.0
157.10	6870.5	2002.3	-5780.1	107134.0	-8953000.0	277608.0
157.11	7032.3	-2002.3	-8291.8	-107135.0	-10160000.0	-277596.0
157.12	6894.4	-2060.0	-7477.5	-77669.0	-8922000.0	-360230.0
157.13	7007.0	2215.9	-5919.4	201129.0	-10560000.0	476741.0
157.14	6823.5	2273.6	-4691.5	171614.0	-8581000.0	559378.0
157.15	7079.2	-2273.6	-9380.4	-171614.0	-10540000.0	-559366.0
157.16	6895.7	-2215.9	-8152.5	-201129.0	-8556000.0	-476729.0

157.17	6984.2	2273.7	-5712.6	171639.0	-10190000.0	559376.0
157.18	6846.3	2215.9	-4898.3	201104.0	-8950000.0	476742.0
157.19	7056.4	-2215.9	-9173.6	-201104.0	-10170000.0	-476731.0
157.20	6918.5	-2273.7	-8359.3	-171639.0	-8925000.0	-559364.0
157.21	7253.6	513.2	-8827.8	76913.0	-12860000.0	-42047.0
157.22	6641.9	705.5	-4734.9	-21472.0	-6264000.0	233410.0
157.23	7260.8	-705.5	-9337.0	21472.0	-12850000.0	-233398.0
157.24	6649.1	-513.2	-5244.1	-76913.0	-6254000.0	42058.0
157.25	7246.4	577.3	-8563.3	105104.0	-12860000.0	17693.0
157.26	6634.7	769.6	-4470.4	6719.0	-6263000.0	293150.0
157.27	7268.1	-769.6	-9601.6	-6719.0	-12850000.0	-293139.0
157.28	6656.3	-577.3	-5508.7	-105104.0	-6255000.0	-17682.0
157.29	7177.6	705.6	-8138.5	-21388.0	-11630000.0	233404.0
157.30	6718.0	513.1	-5424.2	76829.0	-7493000.0	-42041.0
157.31	7184.8	-513.1	-8647.7	-76830.0	-11620000.0	42052.0
157.32	6725.1	-705.6	-5933.4	21388.0	-7483000.0	-233392.0
157.33	7170.4	769.7	-7873.9	6802.0	-11630000.0	293144.0
157.34	6710.7	577.2	-5159.7	105020.0	-7492000.0	17699.0
157.35	7192.0	-577.2	-8912.2	-105020.0	-11630000.0	-17688.0
157.36	6732.4	-769.7	-6198.0	-6803.0	-7484000.0	-293133.0
158.1	-9104.0	0.0	-9146.8	0.2	-12860000.0	5.7
158.2	-36913.2	0.0	-38386.1	0.4	-57290000.0	7.9
158.3	-7003.1	0.0	-7036.0	0.1	-9891000.0	4.4
158.4	-34812.2	0.0	-36275.3	0.4	-54330000.0	6.6
158.5	-6825.0	-2377.2	-7067.5	70762.0	-8880000.0	271743.0
158.6	-6983.1	-2335.9	-8439.4	92132.0	-10850000.0	359358.0
158.7	-7023.1	2335.9	-5632.5	-92131.0	-8935000.0	-359349.0
158.8	-7181.2	2377.2	-7004.5	-70762.0	-10900000.0	-271734.0
158.9	-6821.4	-2336.0	-7314.4	92117.0	-9249000.0	359359.0
158.10	-6986.7	-2377.2	-8192.5	70776.0	-10480000.0	271742.0
158.11	-7019.5	2377.2	-5879.5	-70776.0	-9304000.0	-271733.0
158.12	-7184.8	2336.0	-6757.6	-92117.0	-10530000.0	-359350.0
158.13	-6796.0	-2103.8	-4056.4	-221784.0	-8877000.0	470594.0
158.14	-6954.2	-2062.5	-5428.3	-200415.0	-10840000.0	558209.0
158.15	-7052.0	2062.5	-8643.6	200415.0	-8938000.0	-558200.0
158.16	-7210.2	2103.8	-10015.5	221785.0	-10900000.0	-470586.0
158.17	-6792.5	-2062.5	-4303.3	-200429.0	-9246000.0	558210.0
158.18	-6957.7	-2103.7	-5181.4	-221770.0	-10480000.0	470593.0
158.19	-7048.5	2103.7	-8890.5	221770.0	-9307000.0	-470584.0
158.20	-7213.7	2062.5	-9768.6	200429.0	-10540000.0	-558201.0
158.21	-6709.8	-775.8	-4964.7	-11182.0	-6605000.0	-51356.0
158.22	-7237.0	-638.2	-9537.7	60050.0	-13160000.0	240692.0
158.23	-6769.2	638.2	-4534.2	-60050.0	-6622000.0	-240684.0
158.24	-7296.4	775.8	-9107.3	11182.0	-13180000.0	51365.0
158.25	-6701.1	-693.7	-4061.3	-98946.0	-6604000.0	8299.0
158.26	-7228.3	-556.1	-8634.4	-27714.0	-13160000.0	300348.0
158.27	-6777.9	556.1	-5437.5	27714.0	-6623000.0	-300339.0
158.28	-7305.1	693.7	-10010.6	98946.0	-13180000.0	-8291.0
158.29	-6698.0	-638.2	-5787.7	60002.0	-7833000.0	240697.0
158.30	-7248.8	-775.7	-8714.7	-11134.0	-11930000.0	-51360.0
158.31	-6757.4	775.7	-5357.3	11134.0	-7850000.0	51369.0
158.32	-7308.2	638.2	-8284.2	-60002.0	-11950000.0	-240688.0
158.33	-6689.3	-556.2	-4884.4	-27762.0	-7833000.0	300352.0
158.34	-7240.1	-693.7	-7811.4	-98898.0	-11930000.0	8295.0
158.35	-6766.1	693.7	-6260.6	98898.0	-7851000.0	-8286.0
158.36	-7316.9	556.2	-9187.5	27762.0	-11950000.0	-300343.0

159.1	8730.7	0.0	-8801.3	0.0	-12140000.0	0.0
159.2	36469.7	0.0	-38040.6	0.0	-56120000.0	0.0
159.3	6715.9	0.0	-6770.2	0.0	-9337000.0	0.0
159.4	34454.9	0.0	-36009.6	0.0	-53320000.0	0.0
159.5	6838.2	1717.7	-7469.4	-383977.0	-10390000.0	170037.0
159.6	6593.6	1756.1	-6071.0	-354306.0	-8281000.0	172806.0
159.7	6838.2	-1756.1	-7469.5	354306.0	-10390000.0	-172806.0
159.8	6593.6	-1717.7	-6071.0	383977.0	-8281000.0	-170037.0
159.9	6811.6	1756.1	-7172.7	-354311.0	-9916000.0	172806.0
159.10	6620.2	1717.7	-6367.7	-383971.0	-8759000.0	170037.0
159.11	6811.6	-1717.7	-7172.7	383971.0	-9916000.0	-170037.0
159.12	6620.2	-1756.1	-6367.7	354311.0	-8759000.0	-172806.0
159.13	6838.3	1822.2	-7469.4	-159002.0	-10390000.0	376756.0
159.14	6593.6	1860.7	-6071.0	-129331.0	-8281000.0	379525.0
159.15	6838.2	-1860.7	-7469.5	129331.0	-10390000.0	-379525.0
159.16	6593.5	-1822.2	-6071.1	159002.0	-8281000.0	-376756.0
159.17	6811.6	1860.7	-7172.7	-129337.0	-9916000.0	379525.0
159.18	6620.2	1822.3	-6367.7	-158997.0	-8759000.0	376756.0
159.19	6811.5	-1822.3	-7172.8	158997.0	-9915000.0	-376756.0
159.20	6620.1	-1860.7	-6367.8	129337.0	-8759000.0	-379525.0
159.21	7123.7	457.0	-9100.9	-160193.0	-12860000.0	46812.0
159.22	6308.1	585.1	-4439.5	-61291.0	-5817000.0	56041.0
159.23	7123.7	-585.1	-9100.9	61291.0	-12860000.0	-56041.0
159.24	6308.1	-457.0	-4439.5	160193.0	-5817000.0	-46812.0
159.25	7123.7	488.4	-9100.9	-92701.0	-12860000.0	108827.0
159.26	6308.1	616.5	-4439.5	6201.0	-5818000.0	118057.0
159.27	7123.6	-616.5	-9101.0	-6201.0	-12860000.0	-118057.0
159.28	6308.1	-488.4	-4439.5	92701.0	-5817000.0	-108827.0
159.29	7034.9	585.1	-8111.9	-61309.0	-11260000.0	56041.0
159.30	6396.9	457.0	-5428.5	-160176.0	-7410000.0	46812.0
159.31	7034.9	-457.0	-8111.9	160176.0	-11260000.0	-46812.0
159.32	6396.9	-585.1	-5428.5	61309.0	-7410000.0	-56041.0
159.33	7034.9	616.5	-8111.9	6183.0	-11260000.0	118057.0
159.34	6396.9	488.4	-5428.5	-92683.0	-7410000.0	108828.0
159.35	7034.9	-488.4	-8111.9	92683.0	-11260000.0	-108828.0
159.36	6396.9	-616.5	-5428.6	-6183.0	-7410000.0	-118057.0
160.1	-8730.5	0.0	-8801.3	0.0	-12140000.0	0.0
160.2	-36469.3	0.0	-38040.6	0.0	-56120000.0	0.0
160.3	-6715.8	0.0	-6770.2	0.0	-9337000.0	0.0
160.4	-34454.6	0.0	-36009.6	0.0	-53320000.0	0.0
160.5	-6615.1	-2038.7	-6018.3	-374483.0	-8304000.0	170037.0
160.6	-6816.4	-2014.0	-7522.1	-395181.0	-10370000.0	172806.0
160.7	-6615.1	2014.0	-6018.3	395181.0	-8304000.0	-172806.0
160.8	-6816.4	2038.7	-7522.1	374483.0	-10370000.0	-170037.0
160.9	-6619.7	-2014.0	-6301.9	-395175.0	-8670000.0	172806.0
160.10	-6811.9	-2038.7	-7238.6	-374489.0	-10000000.0	170037.0
160.11	-6619.7	2038.7	-6301.9	374489.0	-8670000.0	-170037.0
160.12	-6811.9	2014.0	-7238.6	395175.0	-10000000.0	-172806.0
160.13	-6615.1	-1870.2	-6018.3	-579498.0	-8304000.0	376756.0
160.14	-6816.4	-1845.4	-7522.1	-600196.0	-10370000.0	379525.0
160.15	-6615.2	1845.4	-6018.4	600196.0	-8304000.0	-379525.0
160.16	-6816.5	1870.2	-7522.2	579498.0	-10370000.0	-376756.0
160.17	-6619.6	-1845.4	-6301.8	-600191.0	-8670000.0	379525.0
160.18	-6811.8	-1870.2	-7238.6	-579504.0	-10000000.0	376756.0
160.19	-6619.7	1870.2	-6301.9	579504.0	-8670000.0	-376756.0
160.20	-6811.9	1845.4	-7238.7	600191.0	-10000000.0	-379525.0

160.21	-6380.3	-649.2	-4263.9	-80953.0	-5893000.0	46812.0
160.22	-7051.3	-566.6	-9276.6	-149946.0	-12780000.0	56041.0
160.23	-6380.3	566.6	-4263.9	149946.0	-5893000.0	-56041.0
160.24	-7051.3	649.2	-9276.6	80953.0	-12780000.0	-46812.0
160.25	-6380.3	-598.6	-4263.9	-142457.0	-5893000.0	108827.0
160.26	-7051.3	-516.1	-9276.5	-211451.0	-12780000.0	118057.0
160.27	-6380.3	516.1	-4263.9	211451.0	-5892000.0	-118057.0
160.28	-7051.3	598.6	-9276.6	142457.0	-12780000.0	-108827.0
160.29	-6395.5	-566.6	-5209.0	-149927.0	-7114000.0	56041.0
160.30	-7036.1	-649.2	-8331.5	-80972.0	-11560000.0	46812.0
160.31	-6395.5	649.2	-5209.0	80972.0	-7114000.0	-46812.0
160.32	-7036.1	566.6	-8331.5	149927.0	-11560000.0	-56041.0
160.33	-6395.4	-516.1	-5209.0	-211432.0	-7114000.0	118057.0
160.34	-7036.1	-598.6	-8331.5	-142477.0	-11560000.0	108828.0
160.35	-6395.5	598.6	-5209.0	142477.0	-7114000.0	-108828.0
160.36	-7036.1	516.1	-8331.5	211432.0	-11560000.0	-118057.0

Calcolo resistenze

Resistenza a trazione dei bulloni $F_{tb,Rd} = 0.9 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} =$ 141145.5 N

Resistenza a punzonamento flangia $B_{pf,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_f \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$ 389054.8 N

Bull.	$F_{f,Rd}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]
1	75333.8	75333.8
2	75333.8	75333.8
3	75333.8	75333.8
4	75333.8	75333.8
5	75333.8	75333.8
6	75333.8	75333.8

Legenda

$F_{f,Rd} = M_{res,m} / (B_m \cdot R_m)$ resistenza a flessione flangia

$F_{t,Rd} = \min [F_{tb,Rd} , B_{pf,Rd} , F_{f,Rd}]$ resistenza a trazione di progetto

Resistenza a taglio dei bulloni $F_{vb,Rd} = 0.6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} =$ 94097.0 N

Bull.	$F_{bf,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bf,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	228416.0	94097.0	137600.0	94097.0
2	155529.1	94097.0	197216.0	94097.0
3	155529.1	94097.0	197216.0	94097.0
4	228416.0	94097.0	137600.0	94097.0
5	155529.1	94097.0	197216.0	94097.0
6	155529.1	94097.0	197216.0	94097.0

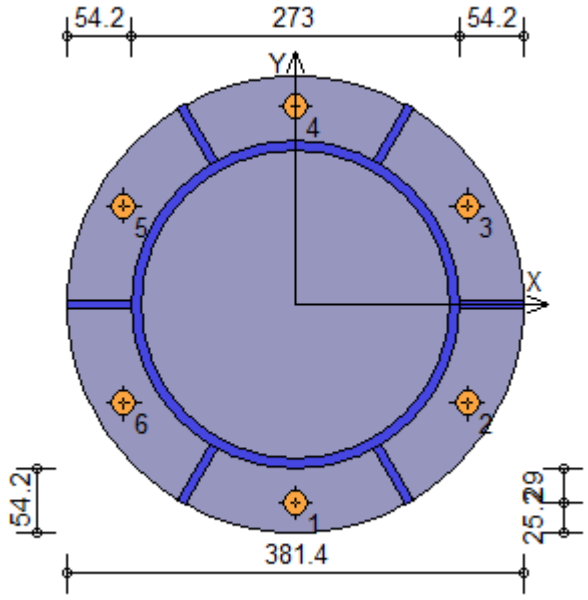
Legenda

$F_{bf,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione x

$F_{v,x,Rd} = \min [F_{vb,Rd} , F_{bf,x,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione x

$F_{bf,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione y

$F_{v,y,Rd} = \min [F_{vb,Rd} , F_{bf,y,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione y



Verifiche sui bulloni

1-Taglio e trazione (Nodo n. 148, CMB n. 2)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{v,Ed}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]
	FV_1	VER				
1	0.00	-165.50	6169.5	94097.0	0.0	75333.8
	0.065565	Ok				
2	143.33	-82.75	6169.4	94097.0	12113.6	75333.8
	0.180421	Ok				
3	143.33	82.75	6169.4	94097.0	51761.6	75333.8
	0.556348	Ok				
4	0.00	165.50	6169.5	94097.0	71585.6	75333.8
	0.744311	Ok				
5	-143.33	82.75	6169.5	94097.0	51761.6	75333.8
	0.556348	Ok				
6	-143.33	-82.75	6169.5	94097.0	12113.6	75333.8
	0.180421	Ok				

2-Trazione (Nodo n. 148, CMB n. 2)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV_2	VER
1	0.00	-165.50	0.0	75333.8	0.000000	Ok
2	143.33	-82.75	12113.6	75333.8	0.160798	Ok
3	143.33	82.75	51761.6	75333.8	0.687096	Ok
4	0.00	165.50	71585.6	75333.8	0.950245	Ok
5	-143.33	82.75	51761.6	75333.8	0.687096	Ok
6	-143.33	-82.75	12113.6	75333.8	0.160798	Ok

Legenda

$F_{v,Ed}$ forza di taglio agente sul bullone

$F_{v,Rd}$ resistenza a taglio di progetto del bullone

$F_{t,Ed}$ forza di trazione agente sul bullone

$F_{t,Rd}$ resistenza a trazione di progetto del bullone

$FV_1 = F_{v,Ed} / F_{v,Rd} + F_{t,Ed} / (1.4 \bullet F_{t,Rd})$

$FV_2 = F_{t,Ed} / F_{t,Rd}$

VER $\rightarrow$ $FV_i \leq 1$

Verifiche a flessione piastra in zona compressa

Sezione tangente al profilo della trave nel punto equidistante da due nervature (Nodo n. 148, CMB n. 2)

Pressione massima a bordo piastra	p_{max} = 56.10 N/mm^2	
Risultante pressioni	R_{pre} = 93588.63 N	
Braccio della risultante	B_{ris} = 36.9 mm	
Modulo di resistenza minimo	W_{min} = 26372.0 mm^3	
Momento resistente	$M_{p,Rd}$ =	6906950.0 N mm
Momento massimo	$M_{p,Ed}$ =	3451682.0 N mm

$M_{p,Ed} / M_{p,Rd}$ = 0.499741 Ok

Sezione tangente al profilo della trave nel punto di attacco di una nervatura (Nodo n. 148, CMB n. 2)

Pressione massima a bordo piastra	p_{max} = 56.10 N/mm^2	
Risultante pressioni	R_{pre} = 154935.40 N	
Braccio della risultante	B_{ris} = 26.1 mm	
Modulo di resistenza minimo	W_{min} = 20568.3 mm^3	
Momento resistente	$M_{p,Rd}$ =	5386946.0 N mm
Momento massimo	$M_{p,Ed}$ =	4044575.0 N mm

$M_{p,Ed} / M_{p,Rd}$ = 0.750810 Ok

Verifica del momento di progetto del giunto (Nodo n. 148, CMB n. 2)

Momento resistente del giunto	$M_{j,Rd}$ =	75125500.0 N mm
Momento di progetto	$M_{j,Ed}$ =	51574590.0 N mm

$M_{j,Ed} / M_{j,Rd}$ = 0.686512 Ok

9. PILA

Si riporta un breve riepilogo delle azioni considerate nel dimensionamento delle travi di impalcato.

9.1 Azioni variabili da traffico

L'azione variabile da traffico è stata considerata facendo riferimento al seguente schema di carico:

Condizione	"C2"

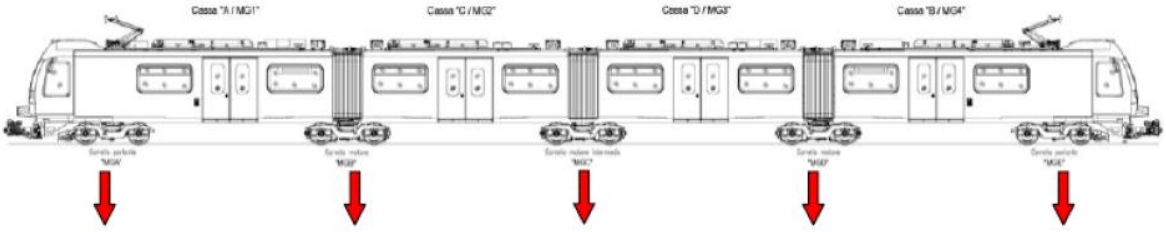
Peso Totale Veicolo 84.532 [kg]

Cassa "A / MG1"	
Cassa + Carrelli	19.953 [kg]
Passeggeri	3.816 [kg]
Totale	**23.769 [kg]**

Cassa "C / MG2"	
Cassa + Carrelli	14.928 [kg]
Passeggeri	3.517 [kg]
Totale	**18.445 [kg]**

Cassa "D / MG3"	
Cassa + Carrelli	14.923 [kg]
Passeggeri	3.517 [kg]
Totale	**18.440 [kg]**

Cassa "B / MG4"	
Cassa + Carrelli	19.991 [kg]
Passeggeri	3.886 [kg]
Totale	**23.878 [kg]**



Peso per Asse Carrello "MGA"	Peso per Asse Carrello "MGB"	Peso per Asse Carrello "MGC"	Peso per Asse Carrello "MGD"	Peso per Asse Carrello "MGE"
7.673 [kg]	8.865 [kg]	9.172 [kg]	8.817 [kg]	7.739 [kg]

Figura 36. Schema carichi variabili da traffico

9.1.1 Forza longitudinale frenamento/avvio

L'azione di frenatura e accelerazione è stata considerata con una forza longitudinale di 8.7 kN/m applicata sulla trave ad U pari al 30% del carico verticale.

9.1.2 Serpeggio

L'azione di serpeggio applicata è la seguente:

- $F_{serpeggio}$ = 100 KN

9.2 Azione del Vento

AZIONI DEL VENTO (§3.3 NTC18)

Regione Liguria Zona 7

Altitudine sul livelo del mare a_s = 30.0 [m]

Tab. 3.3.I -*Valori dei parametri* $v_{b,0}$, a_0, k_a

Zona	Descrizione	$v_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_a
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



Figura 3.3.1 – *Mappa delle zone in cui è suddiviso il territorio italiano*

3.3.1 Velocità base di riferimento

Velocità base di riferimento al livello del mare		$v_{b,0}$ =	28.0	[m/s]
parametri tabella 3.I		a_0 =	1000	[m]
parametri tabella 3.I		k_a =	0.54	[1/s]
Coefficiente di altitudine	c_a=1 per $a_s \le a_0$; c_a=1+k_a(a_s/a_0 -1) per $a_s > a_0$	c_a =	1.0	
Velocita base di riferimento	$v_b = v_{b,0}\, c_a$	v_b =	28.0	[m/s]

3.3.2 Velocità di riferimento

Periodo di ritorno		T_R =	50	[anni]
Coefficiente di ritorno	$c_r = 0.75\,(1-0.2\,\ln(-\ln(1-1/T_R)))^{0.5}$	c_r =	1.00	
Velocita di riferimento di progetto	$v_r = v_b\, c_r$	v_r =	28.0	[m/s]

3.3.6 Pressione cinetica di riferimento

		ρ_{aria} =	1.25	[kg/m^3]
Pressione cinetica di riferimento	$q_r = 0.5\,\rho\, v_r^2$	**q_r =**	**0.49**	[kN/m^2]

3.3.7 Coefficiente di esposizione

Classe di rugosità de terreno			D	
Distanza dalla costa e altitudine			mare-costa	
Categoria di esposizione del sito			III	
Coefficiente di topografia		c_t =	1.0	
Fattore di terreno		k_r =	0.20	
Lunghezza di rugosità		z_0 =	0.10	[m]
Altezza minima		z_{min} =	5.00	[m]
Coefficiente di esposizione	per $z > z_{min}$ $c_e(z) = k_r^2\, c_t\, \ln(z/z_0)\,(7+c_t \ln(z/z_0))$	z_{bar} =	12.7	[m]
	per $z \le z_{min}$ $c_e(z) = c_e(z_{min})$	$c_e(z)$ =	2.30	
Pressione cinetica di picco		**q_p =**	**1.13**	[kN/m^2]
Coefficiente dinamico		c_d =	1.00	
Coefficiente di forma		c_p =	1.73	
3.3.4 Pressione del vento	$p(z) = q_r\, c_e\, c_p\, c_d$	**p(z) =**	**1.95**	**(kN/m^2)**

9.3 Azione della temperatura

L'azione variabile della temperatura è stata assunta pari ad un valore di ±15°.

9.4 Spinta del terreno

All'interno del modello, in corrispondenza delle pile interrate, è stata applicata un'azione triangolare rappresentativa la spinta del terreno avente un peso specifico pari a $\gamma = 19$ kN/m^3 e un angolo d'attrito $\phi = 30°$.

9.5 Azione variabile

L'azione variabile sul terrapieno considerata è pari a 20 kPa.

9.6 Incremento dinamico spinta del terreno (Wood)

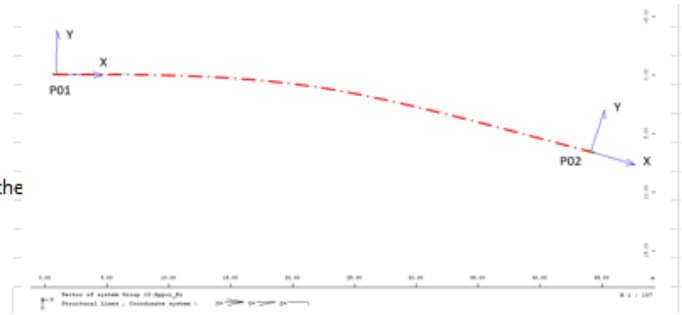
L'incremento dinamico di spinta del terreno può essere quindi calcolato attraverso la nota formulazione di Wood (1973) come:

$$\Delta P_d = S \cdot a_g/g \cdot \gamma \cdot h_{tot}^2 = a_{max}/g \cdot \gamma \cdot h_{tot}^2$$

Dai calcoli di verifica dell'impalcato si ottengono quindi le reazioni sotto tabellate:

Support forces at head of the piers

Note:	X	Longitudinal (from P01 to P02)
	Y	Transversal (from inside to outside of the
	Z	vertical (from bottom to the top)



	SUPPORT FORCES	P01						P02					
		Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kN.m]	My [kN.m]	Mz [kN.m]	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kN.m]	My [kN.m]	Mz [kN.m]
SLS Characteristic	MAX-N BEAM env ELS cara	150	76	974	-183	78	137	0	-63	826	165	0	0
	MIN-N BEAM env ELS cara	-150	76	910	195	-78	-111	-0	61	887	-159	-0	-0
	MAX-VY BEAM env ELS cara	-150	77	887	-190	-78	140	-0	61	887	-159	-0	-0
	MIN-VY BEAM env ELS cara	150	-76	806	189	78	-119	0	-68	826	165	0	0
	MAX-VZ BEAM env ELS cara	150	-73	974	193	78	-73	0	-60	974	169	0	0
	MIN-VZ BEAM env ELS cara	-0	-34	681	55	-0	-34	0	-30	681	50	0	0
	MAX-MT BEAM env ELS cara	-30	-75	970	198	-16	-101	0	-62	970	173	0	0
	MIN-MT BEAM env ELS cara	30	76	690	-203	16	127	-0	60	690	-171	-0	-0
	MAX-MY BEAM env ELS cara	150	76	974	-183	78	137	0	-62	970	173	0	0
	MIN-MY BEAM env ELS cara	-150	-75	686	178	-78	-111	-0	60	690	-171	-0	-0
	MAX-MZ BEAM env ELS cara	-30	77	887	-190	-16	140	0	-63	826	165	0	0
	MIN-MZ BEAM env ELS cara	90	-76	743	184	47	-120	-0	61	788	-165	-0	-0
ULS Fond B	MAX-N BEAM env ELU fond	218	114	1.373	-274	113	200	0	-94	1.158	248	0	0
	MIN-N BEAM env ELU fond	-218	114	1.009	298	-113	-169	-0	92	975	-234	-0	-0
	MAX-VY BEAM env ELU fond	-217	115	1.246	-284	-113	204	-0	92	975	-234	-0	-0
	MIN-VY BEAM env ELU fond	217	-114	858	288	113	-181	0	-94	1.158	248	0	0
	MAX-VZ BEAM env ELU fond	217	110	1.373	292	113	-116	0	-90	1.373	254	0	0
	MIN-VZ BEAM env ELU fond	-0	-51	676	89	-0	-54	0	-45	676	78	0	0
	MAX-MT BEAM env ELU fond	-44	-113	1.096	302	-23	-154	0	-92	1.096	263	0	0
	MIN-MT BEAM env ELU fond	44	114	961	-302	23	185	-0	91	961	-255	-0	-0
	MAX-MY BEAM env ELU fond	218	114	1.373	-274	113	200	0	-92	1.096	263	0	0
	MIN-MY BEAM env ELU fond	-218	113	684	273	-113	-169	-0	91	961	-255	0	0
	MAX-MZ BEAM env ELU fond	-43	115	1.246	-284	-23	204	0	-94	887	252	0	0
	MIN-MZ BEAM env ELU fond	130	-114	767	282	68	-183	-0	91	1.103	-247	-0	-0

In aggiunta alle azioni sopra riportate sono da considerare quelle derivanti dalle travi metalliche reticolari di sostegno della banchina.

Carichi Banchina (valori caratteristici):

Verticale (per appoggio)

G1 = 21 kN

G2 = 68 KN

Q = 34 KN

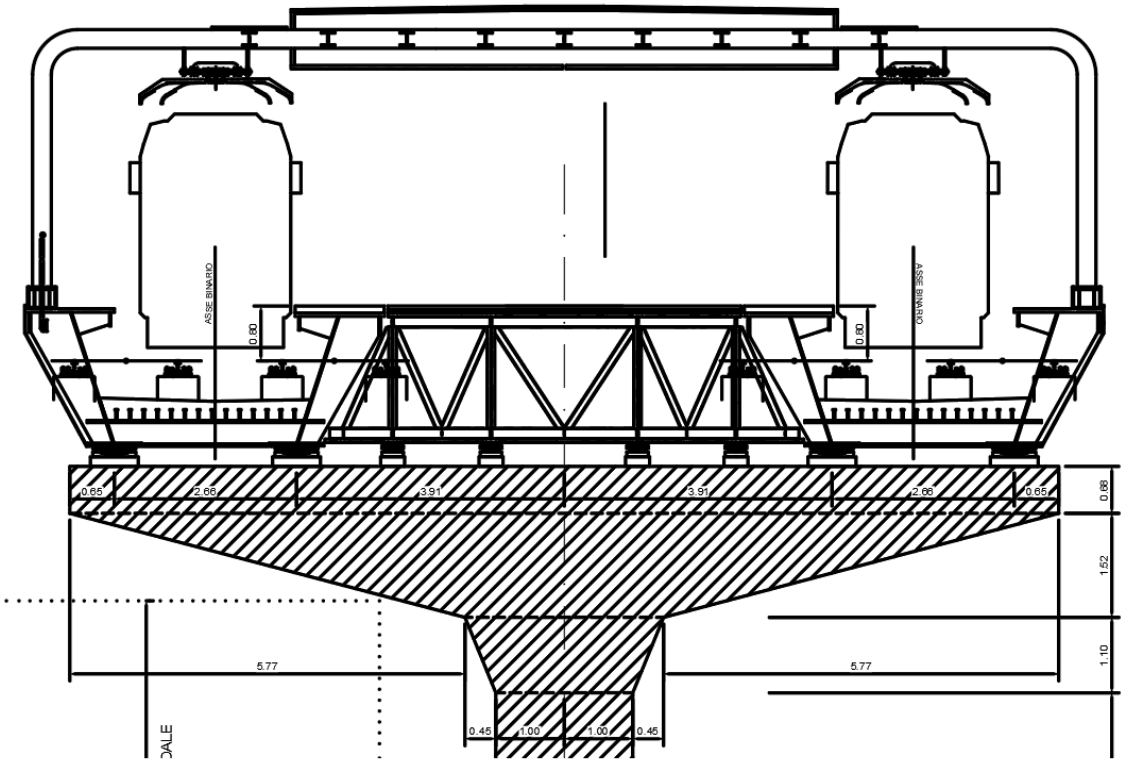
Totale = 123 kN (valore caratteristico) – 176 kN (SLU)

Orizzontale trasversale

G1 = 0.1 kN

G2 = 0.5 kN

Q = 0.4 kN



Si ricava quindi il valore della reazione massima sull'appoggio più esterno:

R_{max} = 1373/2 + 292/2.66 = 796 kN (SLU)

9.7 Verifiche nelle sezioni

Si eseguono le verifiche a flessione e taglio nelle sezioni più significative.

9.7.1 Sezione a filo appoggio esterno

T_{SLU} = 2 x 796 + 1.35 x 61.5 = 1675 kN

M_{SLU} = 1592 x 0.35 + 83.0 x 0.48 = 597 kNm

$M_{SLE\ RARA}$ = 1119 x 0.35 + 61.5 x 0.48 = 421 kNm

Pulvino - filo appoggio esterno

INPUT

SOLLECITAZIONI DI VERIFICA

Combinazione	N_{Sd} [kN]	M_{Sd} [kNm]	V_{Sd} [kN]
SLE Quasi Permanente	**0,0**	**0,0**	**-**
SLE Frequente	**0,0**	**0,0**	**-**
SLE Rara	**0,0**	**421,0**	**-**
SLU	**0,0**	**597,0**	**1675,0**
SLV	**0,0**	**0,0**	**0,0**

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.

Geometria della sezione		
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	**300**
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	**94**
Altezza utile della sezione	d [cm]	**89**
Area di calcestruzzo	A_c [cm^2]	**28200**

Armatura longitudinale tesa		1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO
Numero Barre	n	**15**	**0**	**0**
Diametro	ϕ [mm	**20**	**0**	**0**
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	**5,0**	**0,0**	**0,0**
Area strato	As [cm^2	47,12	0,00	0,00
Rapporto di armatura	ρ [%]		**0,176%**	

Armatura longitudinale compressa		1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO
Numero Barre	n	**1**	**0**	**0**
Diametro	ϕ [mm	**20**	**0**	**0**
Posizione dal lembo esterno	c' [cm	**5,0**	**0,0**	**0,0**
Area strato	As' [cm	3,14	0,00	0,00
Rapporto di armatura	ρ' [%]		**0,012%**	

Armatura trasversale		1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO
Diametro	ϕ [mn	**20**	**0**	**0**
Numero bracci	n_{bi}	**7**	**0**	**0**
Passo	s_w [cm	**20**	**0**	**0**
Inclinazione	α [deg	**90**	**90**	**90**
Area armatura a metro	A_{sw}/s_w [cm^2/n	70,37	0,00	0,00

CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI

Concrete		
Resistenza cubica a compressione	RCK	**40**
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f_{ck} [Mpa]	28,00
Resistenza cilindrica media a compressione	f_{cm} [Mpa]	36,00
Resistenza media a trazione per flessione	f_{ctm} [Mpa]	2,77
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f_{ctk} [Mpa]	1,94
Resistenza di progetto a compressione	f_{cd} [Mpa]	15,87
Resistenza di progetto delle bielle compresse	$f_{cd'}$ [Mpa]	8,45
Acciaio		
Resistenza di progetto a snervamento	f_{yd} [Mpa]	391,30

OUTPUT

VERIFICHE IN ESERCIZIO

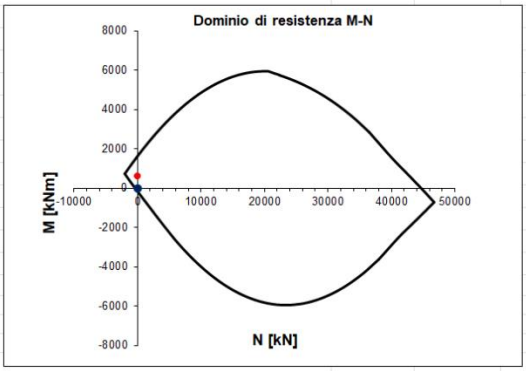
Verifica Tensionale			σ limit
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	σ_c [Mpa] =	**0,00**	**< 12,6**
Calcestruzzo SLE Rara	σ_c [Mpa] =	**1,84**	**< 16,8**
Acciaio SLE Rara	σ_s [Mpa] =	**107,69**	**< 360**

VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO

Sollecitazioni di progetto		
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V_{Sd} [kN]	1675,0
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N_{Sd} [kN]	0,0
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica		
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V_{Rd1} [KN]	884,96
Coefficiente di sicurezza	V_{Rd1}/V_{Sd}	**0,53**
Verifica di resistenza dell'armatura specifica		
CoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2,5
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V_{Rd2}(θ) [KN]	7005
Resistenza a taglio dell'armatura	V_{Rd3}(θ) [KN]	5514
Resistenza a taglio di progetto	V_{Rd} [KN]	5514
Coefficiente di sicurezza	V_{Rd}/V_{Sd}	**3,29**

VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE

Sollecitazioni di progetto		SLU Static	
Momento sollecitante	M_{Sd} [kNm]	597,0	
Sforzo Normale concomitante	N_{Sd} [kN]	0,0	
Verifica di resistenza in termini di momento			
Momento resistente	M_{Rd} [kNm]	1603,5	
Coefficiente di sicurezza	M_{Rd}/M_{Sd}	**2,69**	
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale			
Sforzo normale resistente	N_{Rd} [kN]	-	-
Coefficiente di sicurezza	N_{Rd}/N_{Sd}	-	-



9.7.2 Sezione a filo appoggio interno

T_{SLU} = 2 x 1373 + 1.35 x 320 = 3178 kN

M_{SLU} = 1592 x 3.01 + 1154 x 0.35 + 432 x 1.78 = 5965 kNm

$M_{SLE\ RARA}$ = 1119 x 3.01 + 829 x 0.35 + 320 x 1.78 = 4228 kNm

Pulvino - filo appoggio interno

INPUT

SOLLECITAZIONI DI VERIFICA

Combinazione	N_{Sd} [kN]	M_{Sd} [kNm]	V_{Sd} [kN]
SLE Quasi Permanente	**0,0**	**0,0**	**-**
SLE Frequente	**0,0**	**0,0**	**-**
SLE Rara	**0,0**	**4228,0**	**-**
SLU	**0,0**	**5965,0**	**3178,0**
SLV	**0,0**	**0,0**	**0,0**

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.

Geometria della sezione		
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	**300**
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	**165**
Altezza utile della sezione	d [cm]	**160**
Area di calcestruzzo	A_c [cm^2]	**49500**

Armatura longitudinale tesa		1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO
Numero Barre	n	**15**	**14**	**0**
Diametro	ϕ [mm	**20**	**26**	**0**
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	**5,0**	**5,0**	**0,0**
Area strato	As [cm^2	47,12	74,33	0,00
Rapporto di armatura	ρ [%]		**0,253%**	

Armatura longitudinale compressa		1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO
Numero Barre	n	**1**	**0**	**0**
Diametro	ϕ [mm	**20**	**0**	**0**
Posizione dal lembo esterno	c' [cm	**5,0**	**0,0**	**0,0**
Area strato	As' [cm	3,14	0,00	0,00
Rapporto di armatura	ρ' [%]		**0,007%**	

Armatura trasversale		1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO
Diametro	ϕ [mn	**20**	**0**	**0**
Numero bracci	n_{bi}	**7**	**0**	**0**
Passo	s_w [cm	**20**	**0**	**0**
Inclinazione	α [deg	**90**	**90**	**90**
Area armatura a metro	A_{sw}/s_w [cm^2/n	70,37	0,00	0,00

CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI

Concrete		
Resistenza cubica a compressione	RCK	**40**
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f_{ck} [Mpa]	28,00
Resistenza cilindrica media a compressione	f_{cm} [Mpa]	36,00
Resistenza media a trazione per flessione	f_{ctm} [Mpa]	2,77
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f_{ctk} [Mpa]	1,94
Resistenza di progetto a compressione	f_{cd} [Mpa]	15,87
Resistenza di progetto delle bielle compresse	$f_{cd'}$ [Mpa]	8,45
Acciaio		
Resistenza di progetto a snervamento	f_{yd} [Mpa]	391,30

OUTPUT

VERIFICHE IN ESERCIZIO

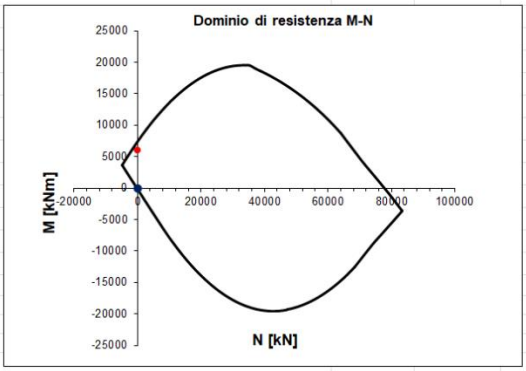
Verifica Tensionale			σ limit
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	σ_c [Mpa] =	**0,00**	**< 12,6**
Calcestruzzo SLE Rara	σ_c [Mpa] =	**4,96**	**< 16,8**
Acciaio SLE Rara	σ_s [Mpa] =	**236,35**	**< 360**

VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO

Sollecitazioni di progetto		
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V_{Sd} [kN]	3178,0
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N_{Sd} [kN]	0,0
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica		
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V_{Rd1} [KN]	1497,41
Coefficiente di sicurezza	V_{Rd1}/V_{Sd}	**0,47**
Verifica di resistenza dell'armatura specifica		
CoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2,5
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V_{Rd2}(θ) [KN]	12593
Resistenza a taglio dell'armatura	V_{Rd3}(θ) [KN]	9913
Resistenza a taglio di progetto	V_{Rd} [KN]	9913
Coefficiente di sicurezza	V_{Rd}/V_{Sd}	**3,12**

VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE

Sollecitazioni di progetto		SLU Static	
Momento sollecitante	M_{Sd} [kNm]	5965,0	
Sforzo Normale concomitante	N_{Sd} [kN]	0,0	
Verifica di resistenza in termini di momento			
Momento resistente	M_{Rd} [kNm]	7363,3	
Coefficiente di sicurezza	M_{Rd}/M_{Sd}	**1,23**	
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale			
Sforzo normale resistente	N_{Rd} [kN]	-	-
Coefficiente di sicurezza	N_{Rd}/N_{Sd}	-	-



9.7.3 Sezione a filo colonna

T_{SLU} = 2 x 1373 + 2 x 176 + 1.35 x 625 = 3942 kN

M_{SLU} = 1592 x 5.12 + 1154 x 2.46 + 352 x 1.03 + 844 x 2.68 = 13614 kNm

$M_{SLE\ RARA}$ = 1119 x 5.12 + 829 x 2.46 + 246 x 1.03 + 625 x 2.68 = 9697 kNm

Pulvino - filo colonna

INPUT

SOLLECITAZIONI DI VERIFICA

Combinazione	N_{Sd} [kN]	M_{Sd} [kNm]	V_{Sd} [kN]
SLE Quasi Permanente	**0,0**	**0,0**	**-**
SLE Frequente	**0,0**	**0,0**	**-**
SLE Rara	**0,0**	**9697,0**	**-**
SLU	**0,0**	**13614,0**	**3942,0**
SLV	**0,0**	**0,0**	**0,0**

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.

Geometria della sezione		
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	**300**
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	**220**
Altezza utile della sezione	d [cm]	**213**
Area di calcestruzzo	A_c [cm^2]	**66000**

Armatura longitudinale tesa		1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO
Numero Barre	n	**15**	**14**	**14**
Diametro	ϕ [mm	**20**	**26**	**26**
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	**5,0**	**5,0**	**10,0**
Area strato	As [cm^2	47,12	74,33	74,33
Rapporto di armatura	ρ [%]		**0,306%**	

Armatura longitudinale compressa		1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO
Numero Barre	n	**15**	**0**	**0**
Diametro	ϕ [mm	**20**	**0**	**0**
Posizione dal lembo esterno	c' [cm	**5,0**	**0,0**	**0,0**
Area strato	As' [cm	47,12	0,00	0,00
Rapporto di armatura	ρ' [%]		**0,074%**	

Armatura trasversale		1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO
Diametro	ϕ [mn	**20**	**0**	**0**
Numero bracci	n_{bi}	**7**	**0**	**0**
Passo	s_w [cm	**20**	**0**	**0**
Inclinazione	α [deg	**90**	**90**	**90**
Area armatura a metro	A_{sw}/s_w [cm^2/n	70,37	0,00	0,00

CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI

Concrete		
Resistenza cubica a compressione	RCK	**40**
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f_{ck} [Mpa]	28,00
Resistenza cilindrica media a compressione	f_{cm} [Mpa]	36,00
Resistenza media a trazione per flessione	f_{ctm} [Mpa]	2,77
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f_{ctk} [Mpa]	1,94
Resistenza di progetto a compressione	f_{cd} [Mpa]	15,87
Resistenza di progetto delle bielle compresse	$f_{cd'}$ [Mpa]	8,45

Acciaio		
Resistenza di progetto a snervamento	f_{yd} [Mpa]	391,30

OUTPUT

VERIFICHE IN ESERCIZIO

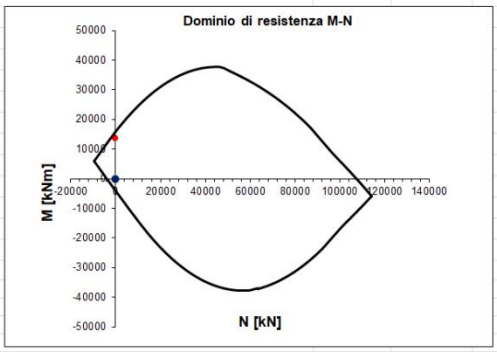
Verifica Tensionale			σ limit
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	σ_c [Mpa] =	**0,00**	**< 12,6**
Calcestruzzo SLE Rara	σ_c [Mpa] =	**5,69**	**< 16,8**
Acciaio SLE Rara	σ_s [Mpa] =	**255,79**	**< 360**

VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO

Sollecitazioni di progetto			
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V_{Sd} [kN]	3942,0
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N_{Sd} [kN]	0,0
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica			
Resistenza di progetto senza armatura specifica		V_{Rd1} [KN]	2051,28
Coefficiente di sicurezza		V_{Rd1}/V_{Sd}	**0,52**
Verifica di resistenza dell'armatura specifica			
CoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2,5
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V_{Rd2}(θ) [KN]	16773
Resistenza a taglio dell'armatura		V_{Rds}(θ) [KN]	13203
Resistenza a taglio di progetto		V_{Rd} [KN]	13203
Coefficiente di sicurezza		V_{Rd}/V_{Sd}	**3,35**

VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE

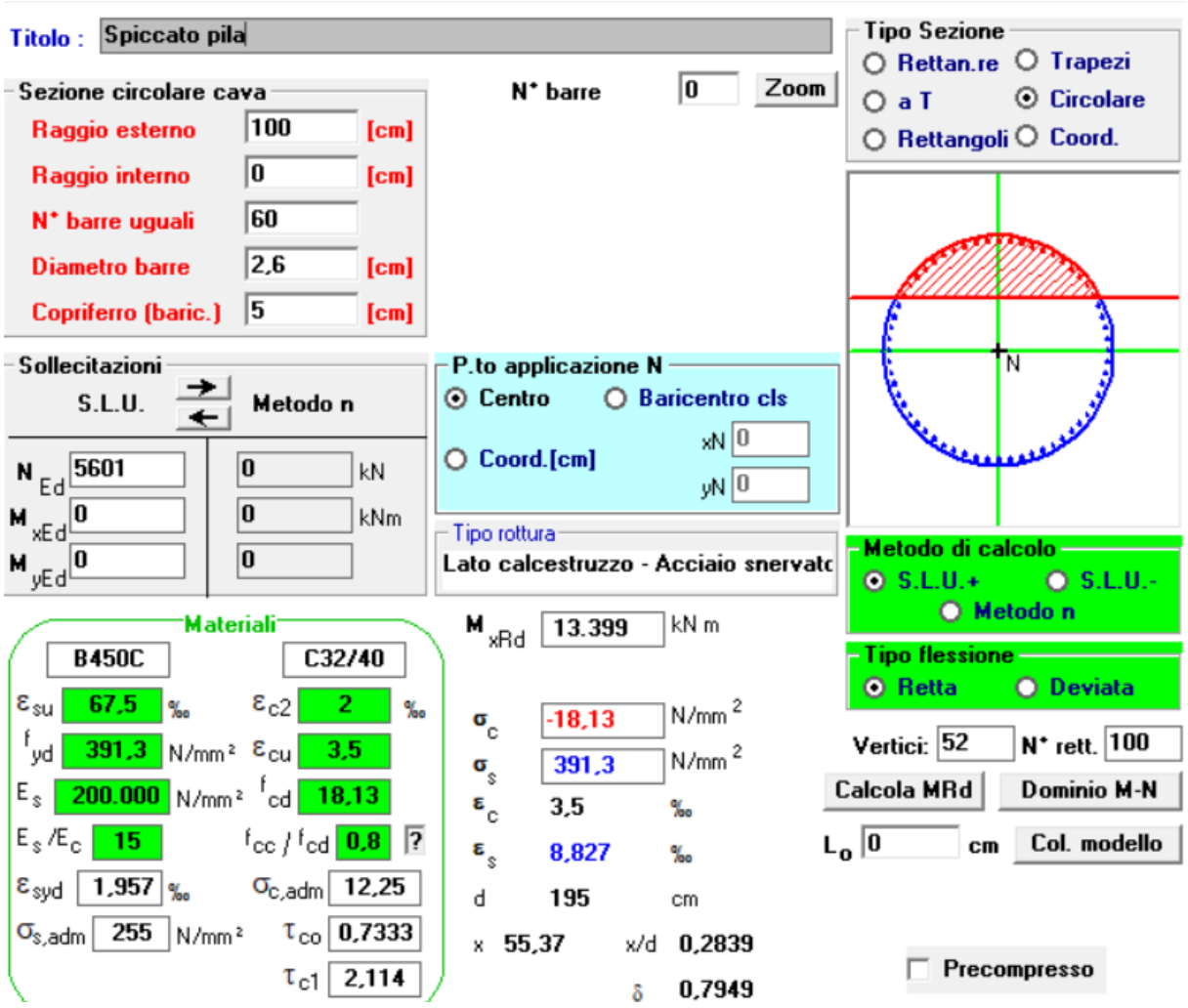
Sollecitazioni di progetto		SLU Static
Momento sollecitante	M_{Sd} [kNm]	13614,0
Sforzo Normale concomitante	N_{Sd} [kN]	0,0
Verifica di resistenza in termini di momento		
Momento resistente	M_{Rd} [kNm]	15861,1
Coefficiente di sicurezza	M_{Rd}/M_{Sd}	**1,17**
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale		
Sforzo normale resistente	N_{Rd} [kN]	-
Coefficiente di sicurezza	N_{Rd}/N_{Sd}	-



9.7.4 Sezione spiccato colonna

Si considera la combinazione sismica in quanto più gravosa.

	N (kN)	M (kNm)
Sisma impalcato	2760	5.857
Sisma banchina	712	1.511
Sisma pila	404	301
Sisma pulvino	1725	3.298
Totale	5601	10.967



I valori trasmessi dagli impalcati vengono inseriti nel software MAX 16 per il calcolo dei muri di sostegno in modo da valutare le azioni allo spiccato.

9.8 Dati muro

Materiali

Simbologia adottata
n° Indice materiale
Descr Descrizione del materiale
Calcestruzzo armato
C Classe di resistenza del cls
A Classe di resistenza dell'acciaio
γ Peso specifico, espresso in [kg/mc]
R_{ck} Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kg/cmq]
E Modulo elastico, espresso in [kg/cmq]
ν Coeff. di Poisson
n Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls
ntc Coeff. di omogenizzazione cls teso/compresso

Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	γ [kg/mc]	R_{ck} [kg/cmq]	E [kg/cmq]	ν	n	ntc
1	C28/35	C28/35	B450C	2500,00	356,90	332300	0.30	15.00	0.50

Acciai

Descr	f_{yk} [kg/cmq]	f_{uk} [kg/cmq]
B450C	4588,65	5506,38

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata
(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

n° numero ordine del punto
X ascissa del punto espressa in [m]
Y ordinata del punto espressa in [m]
A inclinazione del tratto espressa in [°]

n°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
1	0,00	0,00	0.000
2	20,00	0,00	0.000

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.000 [°]

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

Muro con cotrafforti

Lunghezza muro	5,00	[m]

<u>Paramento</u>

Materiale	C28/35	
Altezza paramento	6,30	[m]
Altezza paramento libero	6,30	[m]
Spessore in sommità	0,40	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,40	[m]
Inclinazione paramento esterno	0,00	[°]
Inclinazione paramento interno	0,00	[°]

<u>Contrafforti</u>

Gettato in opera		
Pendenza sezione	Singola	
Altezza	6,30	[m]
Spessore	2,00	[m]
Interasse	5,00	[m]
Larghezza in testa	1,70	[m]
Larghezza alla base	1,70	[m]
Connessione Contrafforte-Paramento	Incastro	

<u>Fondazione</u>

Materiale	C28/35	
Lunghezza mensola di valle	4,50	[m]
Lunghezza mensola di monte	3,10	[m]
Lunghezza totale	8,00	[m]
Inclinazione piano di posa	0,00	[°]
Spessore	2,00	[m]
Spessore magrone	0,10	[m]

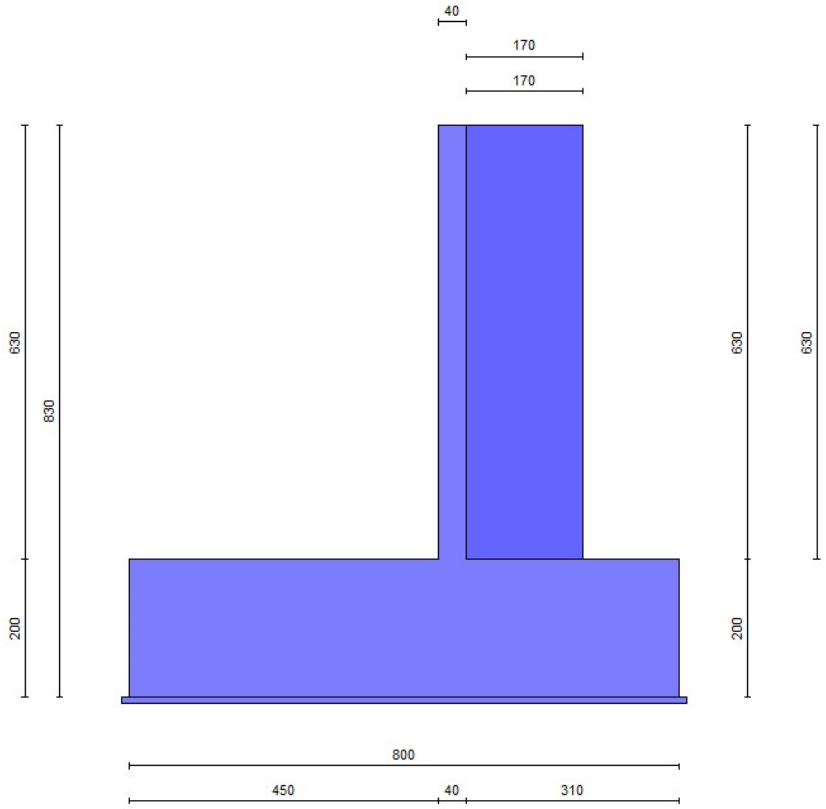


Figura 37. Sezione quotata del muro

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

n°	Indice del terreno
Descr	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kg/cmq]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [kg/cmq]

Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix

Cesp	Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
τl	Tensione tangenziale limite, espressa in [kg/cmq]

n°	Descr	γ	γ_{sat}	ϕ	δ	c	ca	Cesp	τl	
		[kg/mc]	[kg/mc]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]		[kg/cmq]	
1	Terreno	1900,00	2000,00	30.000	30.000	0,00	0,00	---	---	

Stratigrafia

Simbologia adottata
n° Indice dello strato
H Spessore dello strato espresso in [m]
α Inclinazione espressa in [°]
Terreno Terreno dello strato
Kwn, Kwt Costante di Winkler normale e tangenziale alla superficie espressa in Kg/cm^2/cm
<u>Per calcolo pali (solo se presenti)</u>
Kw Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm^2/cm
Ks Coefficiente di spinta
Cesp Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix)

<u>Per calcolo della spinta con coeff. di spinta definiti (usati solo se attiva l'opzione 'Usa coeff. di spinta da strato')</u>
Kst_{sta}, Kst_{sis} Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H	α	Terreno	Kwn	Kwt	Kw	Ks	Cesp	Kst_{sta}	Kst_{sis}
	[m]	[°]		[Kg/cm^3]	[Kg/cm^3]	[Kg/cm^3]				
1	12,00	0.000	Terreno	2.000	2.000	---	---	---	---	---

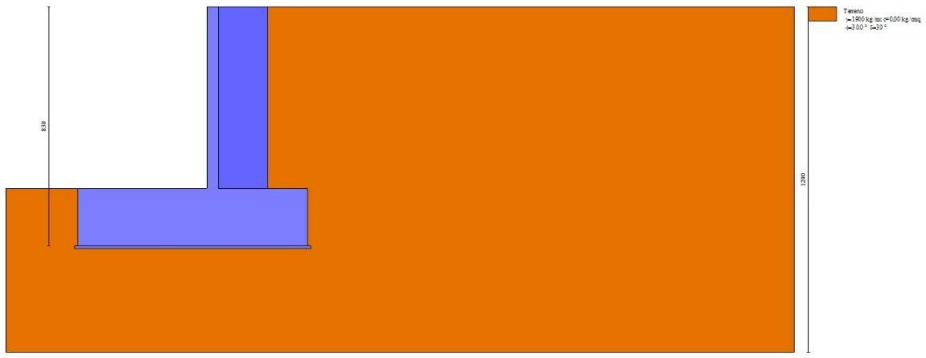


Figura 38. Stratigrafia

Condizioni di carico

Simbologia adottata
Carichi verticali positivi verso il basso.
Carichi orizzontali positivi verso sinistra.
Momento positivo senso antiorario.

X Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]
F_x Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kg]
F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kg]
M Momento espresso in [kgm]
X_i Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]
X_f Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]
Q_i Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kg]
Q_f Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kg]

Condizione n° 1 (Esercizio) - PERMANENTE

Carichi sul muro

n°	Tipo	Dest	X; Y	Fx	Fy	M	Xi	Xf	Qi	Qf
			[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[m]*	*[m]*	*[kg]*	*[kg]*
1	Concentrato	Paramento	0,00; 0,00	5900,00	140200,00	53900,00				

Condizione n° 2 (Sovraccarico terreno) - VARIABILE TF
Coeff. di combinazione Ψ_0=1.00 - Ψ_1=1.00 - Ψ_2=1.00

Carichi sul terreno

n°	Tipo	X	Fx	Fy	M	Xi	Xf	Qi	Qf
		[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[m]*	*[m]*	*[kg]*	*[kg]*
1	Distribuito					3,10	12,00	2000,00	2000,00

Condizione n° 3 (Sisma) - ECCEZIONALE

Carichi sul muro

n°	Tipo	Dest	X; Y	Fx	Fy	M	Xi	Xf	Qi	Qf
			[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[m]*	*[m]*	*[kg]*	*[kg]*
1	Concentrato	Paramento	0,00; 0,00	36300,00	112000,00	219300,00				

Normativa

Normativa usata: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (D.M. 17.01.2018) + Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7**

Coeff. parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Carichi	Effetto		Combinazioni statiche					Combinazioni sismiche	
			UPL	EQU	A1	A2	EQU	A1	A2
Permanenti strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G1,fav}$	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G1,sfav}$	1.10	1.30	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G2,fav}$	0.80	0.80	0.80	0.80	0.00	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G2,sfav}$	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favorevoli	$\gamma_{Q,fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevoli	$\gamma_{Q,sfav}$	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevoli	$\gamma_{QT,fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevoli	$\gamma_{QT,sfav}$	1.50	1.35	1.35	1.15	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro		Combinazioni statiche		Combinazioni sismiche	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan(\phi')}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
Peso nell'unita di volume	γ_{γ}	1.00	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

Verifica	Combinazioni statiche			Combinazioni sismiche		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Capacità portante	--	--	1.40	--	--	1.20
Scorrimento	--	--	1.10	--	--	1.00
Resistenza terreno a valle	--	--	1.40	--	--	1.20
Ribaltamento	--	--	1.15	--	--	1.00
Stabilità fronte di scavo	--	1.10	--	--	1.20	--

Descrizione combinazioni di carico

Con riferimento alle azioni elementari prima determinate, si sono considerate le seguenti combinazioni di carico:
- Combinazione fondamentale, impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} G_1 + \gamma_{G2} G_2 + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \gamma_{Q2} Q_{k2} + \gamma_{Q3} Q_{k3} + ...$$

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

$$G_1 + G_2 + Q_{k1} + \Psi_{0,2} Q_{k2} + \Psi_{0,3} Q_{k3} + ...$$

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

$$G_1 + G_2 + \Psi_{1,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + ...$$

- Combinazione quasi permanente, impiegata per gli effetti di lungo periodo:

$$G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + ...$$

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + ...$$

- Combinazione eccezzionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali Ad:

$$G_1 + G_2 + A_d + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + ...$$

I valori dei coeff. $\Psi_{0,j}$, $\Psi_{1,j}$, $\Psi_{2,j}$ sono definiti nelle singole condizioni variabili.
I valori dei coeff. γ_G e γ_Q, sono definiti nella tabella normativa.

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

Simbologia adottata

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Esercizio	1.30	--	Sfavorevole
Sovraccarico terreno	1.35	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Esercizio	1.30	--	Sfavorevole
Sovraccarico terreno	1.35	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Esercizio	1.30	--	Sfavorevole
Sovraccarico terreno	1.35	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Esercizio	1.30	--	Sfavorevole
Sovraccarico terreno	1.35	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Esercizio	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico terreno	1.15	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 6 - GEO (A2-M2-R2) H

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Sisma	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 7 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Esercizio	1.30	--	Sfavorevole
Sovraccarico terreno	1.35	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 8 - EQU (A1-M1-R3) H

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Sisma	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - ECC

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Sisma	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - SLER

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Esercizio	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico terreno	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - SLEF

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Esercizio	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico terreno	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - SLEQ

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Esercizio	1.00	--	Sfavorevole

Dati sismici

Comune	Genova
Provincia	Genova
Regione	Liguria
Latitudine	44.407062
Longitudine	8.933989
Indice punti di interpolazione	16918 - 16696 - 16695 - 16917
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	III
Tipo costruzione	Normali affollamenti
Vita di riferimento	75 anni

	Simbolo	U.M.		SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_g	[m/s^2]		0.769	0.342
Accelerazione al suolo	a_g/g	[%]		0.078	0.035

	Simbolo	U.M.		SLU	SLE
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0			2.535	2.547
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*			0.293	0.224
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		C	1.500	1.500
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000	

Stato limite ...	Coeff. di riduzione β_m	kh [%]	kv [%]
Ultimo	1.000	11.756	5.878
Ultimo - Ribaltamento	1.000	11.756	5.878
Esercizio	1.000	5.236	2.618

Nel calcolo non è stato portato in conto il sisma verticale
Forma diagramma incremento sismico **Rettangolare**

Opzioni di calcolo

Spinta
Metodo di calcolo della spinta Culmann
Tipo di spinta Spinta a riposo
Terreno a bassa permeabilità NO
Superficie di spinta limitata NO

Capacità portante
Metodo di calcolo della portanza Vesic
Criterio di media calcolo del terreno equivalente (terreni stratificati) Ponderata
Criterio di riduzione per eccentricità della portanza Nessuna
Criterio di riduzione per rottura locale (punzonamento) Nessuna
Larghezza fondazione nel terzo termine della formula del carico limite ($0.5B\gamma N_\gamma$) Larghezza effettiva (B)
Fattori di forma e inclinazione del carico Solo i fattori di inclinazione
Se la fondazione ha larghezza superiore a 2.0 m viene applicato il fattore di riduzione per comportamento a piastra
Stabilità globale
Metodo di calcolo della stabilità globale Bishop

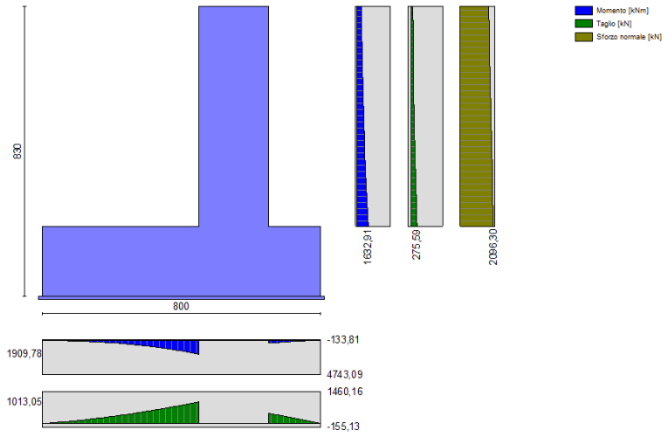
Altro
Partecipazione spinta passiva terreno antistante 0.00
Partecipazione resistenza passiva dente di fondazione 50.00
Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni NO
Considera terreno sulla fondazione di valle NO
Considera spinta e peso acqua fondazione di valle NO

Spostamenti
Modello a blocchi
Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti
Spostamento limite 5,00 [cm]

A seguire si riepilogano le combinazioni di carico allo spiccato parete.

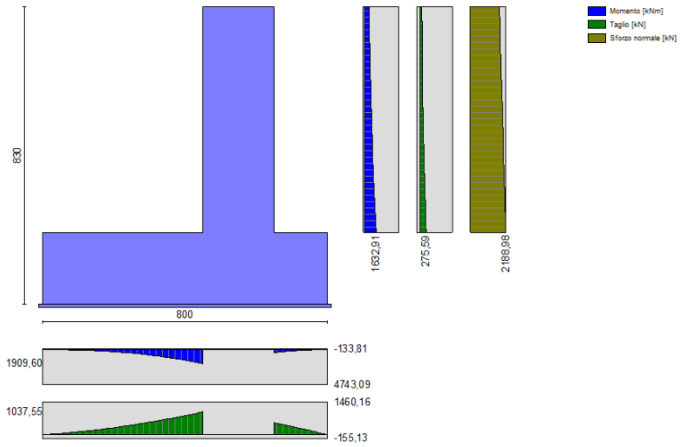
Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Esercizio	1.30	--	Sfavorevole
Sovraccarico terreno	1.35	1.00	Sfavorevole



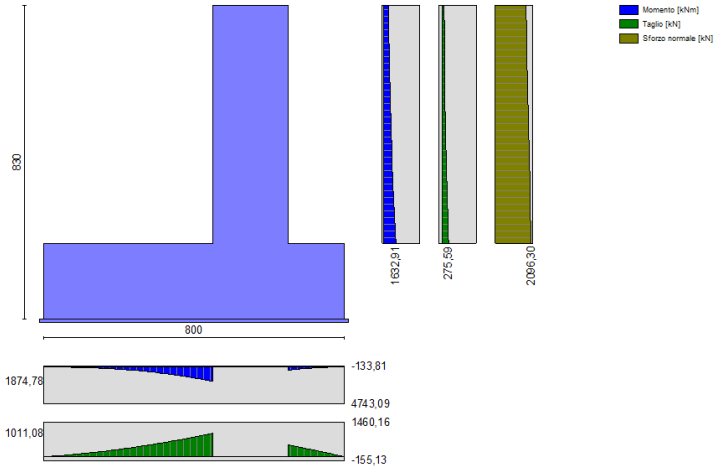
Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Esercizio	1.30	--	Sfavorevole
Sovraccarico terreno	1.35	1.00	Sfavorevole



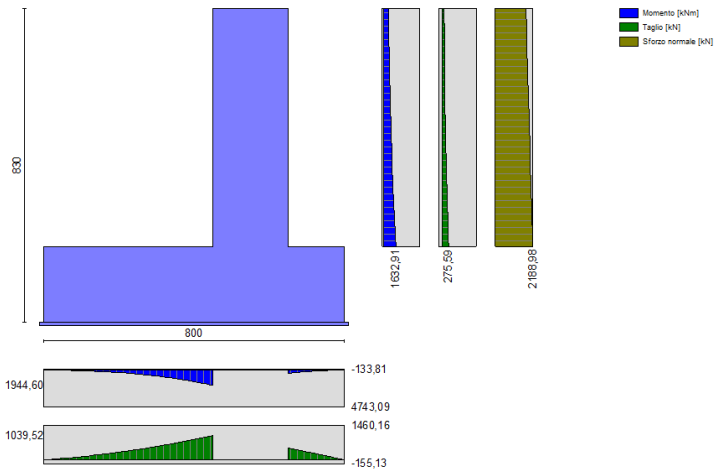
Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Esercizio	1.30	--	Sfavorevole
Sovraccarico terreno	1.35	1.00	Sfavorevole



Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

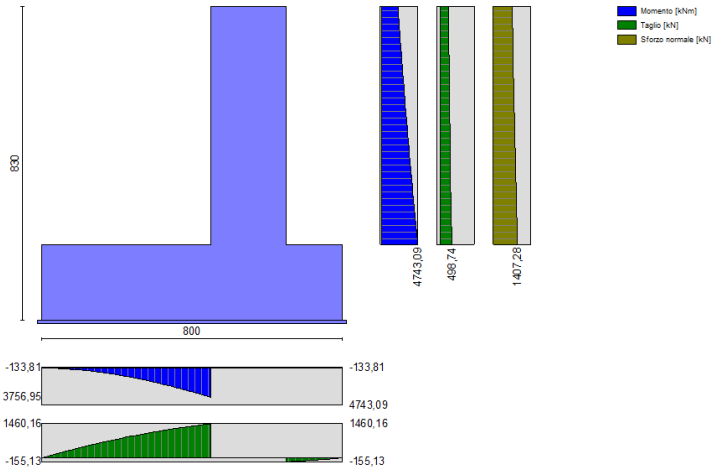
Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Esercizio	1.30	--	Sfavorevole
Sovraccarico terreno	1.35	1.00	Sfavorevole



Comune di Genova

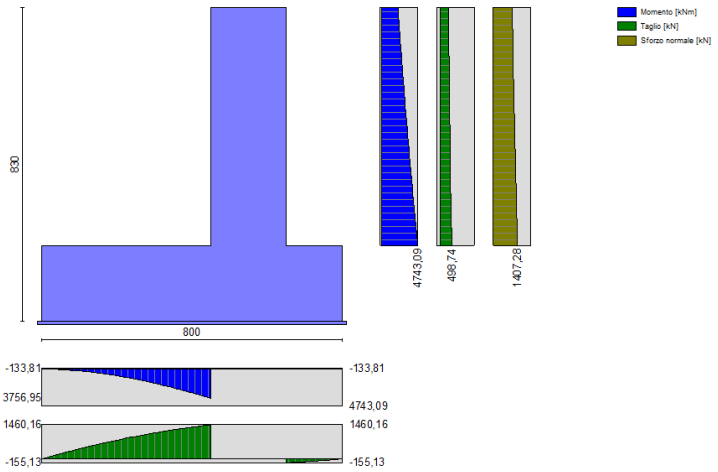
Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Esercizio	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico terreno	1.15	1.00	Sfavorevole



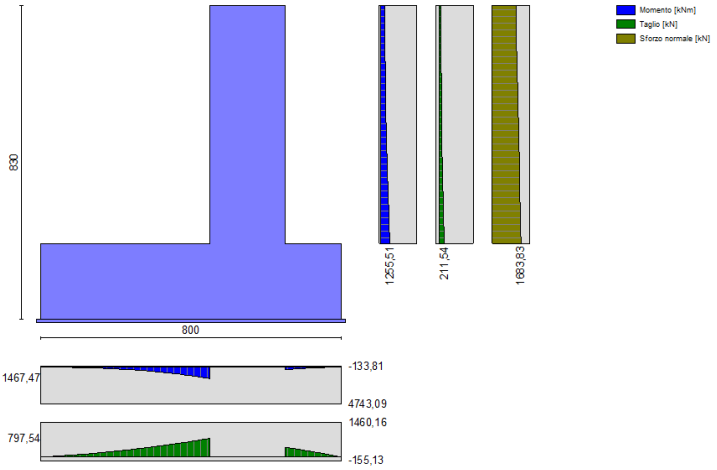
Combinazione n° 9 - ECC

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Sisma	1.00	1.00	Sfavorevole



Combinazione n° 10 - SLER

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Esercizio	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico terreno	1.00	1.00	Sfavorevole



Considerando i 5.00 m si ottengono le sollecitazioni di verifica sull'intera sezione a "T".

M = 4743 x 5.00 = 23715 kNm

N = 1407 x 5.00 = 7035 kN

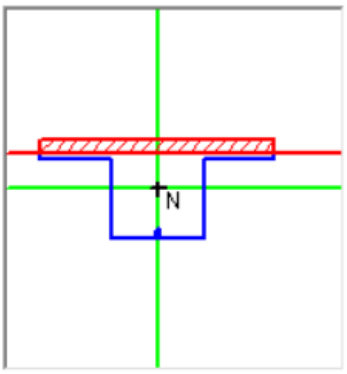
Titolo : Spiccato muro

N° strati barre 3 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	500	40
2	200	170

N°	As [cm²]	d [cm]
1	106,2	205
2	106,2	200
3	53,1	195

Tipo Sezione
- Rettan.re
- Trapezi
- a T
- Circolare
- Rettangoli
- Coord.



Sollecitazioni
S.L.U. → ← Metodo n

N_{Ed}	7035	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

Metodo di calcolo
- S.L.U.+
- S.L.U.-
- Metodo n

Tipo flessione
- Retta
- Deviata

Materiali

B450C		C28/35	
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}	15,87
E_s/E_c	15	f_{cc}/f_{cd}	0,8 ?
ε_{syd}	1,957 ‰	$\sigma_{c,adm}$	11
$\sigma_{s,adm}$	255 N/mm²	τ_{co}	0,6667
		τ_{c1}	1,971

M_{xRd} 26.300 kN m

σ_c	-15,87	N/mm²
σ_s	391,3	N/mm²
ε_c	3,5	‰
ε_s	22,98	‰
d	205	cm
x	27,1	x/d 0,1322
		δ 0,7

N° rett. 100

Calcola MRd | Dominio M-N

L_o 0 cm Col. modello

☐ Precompresso

10. DICHIARAZIONI SECONDO N.T.C. 2018 (PUNTO 10.2)

Tipo di analisi svolta

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni.

Il calcolo dei muri di sostegno viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità globale
- Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del D.M. 17/01/2018.

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno
Versione	16.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casali del Manco - loc. Casole Bruzio (CS)

Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

Modalità di presentazione dei risultati

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

Informazioni generali sull'elaborazione

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i

dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta e idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.