

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01e s.m.i.



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

CUP: J94F04000020001

U.O. STRUTTURE

PROGETTO DEFINITIVO

ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO

ELABORATI GENERALI

RELAZIONE DI CALCOLO PILE

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

IBL1 10 D 09 CL VI00000 007 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione Esecutiva	G. Grimaldi	Marzo 2013	R. Nuzzi	Marzo 2013	G. Mazzocchi	Marzo 2013	A. Vittozzi	

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Verona
 Dott. ING. ANGELO VITTOZZI
 U.O. STRUTTURE
 ITALFERR S.p.A.

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

INDICE

1	PREMESSA	4
2	SCOPO E CONTENUTI DEL DOCUMENTO.....	4
3	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	4
3.1	DOCUMENTI REFERENZIATI	4
3.2	DOCUMENTI CORRELATI	4
3.3	DOCUMENTI SUPERATI	4
4	ALLEGATI	4
5	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	4
6	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	6
6.1	CALCESTRUZZO.....	6
6.2	ACCIAIO DA CEMENTO ARMATO	7
7	ANALISI DEI CARICHI	8
7.1	CARICHI PERMANENTI	8
7.1.1	<i>Pesi propri strutturali</i>	8
7.1.2	<i>Permanenti portati</i>	8
7.2	AZIONI TERMICHE.....	8
7.3	AZIONE DEL VENTO	8
7.4	AZIONI DA TRAFFICO FERROVIARIO.....	9
7.4.1	<i>Carichi verticali</i>	9
7.4.2	<i>Carichi orizzontali</i>	13
7.5	RESISTENZE PARASSITE DEI VINCOLI.....	14
7.6	INTERAZIONE BINARIO - STRUTTURA	14
7.7	AZIONE SISMICA (SL,ST,SV)	15
8	MODELLO DI CALCOLO.....	17
9	ANALISI SISMICA	20

10	ANALISI PILE.....	23
10.1	COMBINAZIONI DI CARICO	23
10.2	CONVENZIONI.....	28
10.3	SPICCATO PILA 1	29
10.4	SPICCATO PILA 2	31
10.5	SPICCATO PILA 3	33
10.6	SPICCATO PILA 4	35
10.7	SPICCATO DADO PILA 2	38
10.8	SPICCATO DADO PILA 3	40
10.9	SPICCATO DADO PILA 4	42
11	CARICHI IN FONDAZIONE.....	45
12	VERIFICA A PRESSO-FLESSIONE SPICCATO PILE	47
12.1	SPICCATO PILA 1	48
12.2	SPICCATO PILA 2	60
12.3	SPICCATO PILA 3	72
12.4	SPICCATO PILA 4	84
13	VERIFICA A TAGLIO SPICCATO PILE	96
13.1	DIREZIONE LONGITUDINALE	97
13.2	DIREZIONE TRASVERSALE.....	100
14	VERIFICA SPICCATO DADO PILE.....	103
14.1	SPICCATO DADO PILA 2	104
14.2	SPICCATO DADO PILA 3	115
14.3	SPICCATO DADO PILA 4	126
15	VERIFICA A TAGLIO SPICCATO DADO PILE	137
15.1	DIREZIONE LONGITUDINALE	138
15.2	DIREZIONE TRASVERSALE.....	141



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	4 di 143

1 PREMESSA

Nella presente relazione si riportano le analisi e i dimensionamenti strutturali relativi alle pile, condotte per il ponte sull'Isarco.

Le pile sono in c.a. ordinario gettato in opera con sezione a doppio T e dimensioni fuori tutto 4.70x5.40m.; le fondazioni sono su pozzi profondi. L'altezza delle pile è pari a

	Pila 1	Pila 2	Pila 3	Pila 4
Altezza pulvino Hp (m)	4.46	4.46	4.46	4.46
Altezza fusto H1 (m)	17.81	22.8	21.52	20.73
Altezza dado H2 (m)	-	2.5	6.3	2.5
Altezza totale H (m)	22.27	29.76	32.28	27.69

Il pulvino è alto 4.46m, ha una forma a "fungo", dimensione longitudinale 4.70m costante e dimensione trasversale variabile da 5.40 a 10.17m.

Il calcolo è stato effettuato con riferimento al binario dispari ed è valido anche per il binario pari.

2 SCOPO E CONTENUTI DEL DOCUMENTO

Scopo del presente documento sono i calcoli statici relativi alle pile del ponte in oggetto.

3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

3.1 Documenti Referenziati

3.2 Documenti Correlati

Non esistono documenti correlati.

3.3 Documenti Superati

Non sono presenti documenti superati.

4 ALLEGATI

Non esistono documenti allegati.

5 NORMATIVA DI RIFERIMENTO



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI
CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	5 di 143

I calcoli sono svolti in ottemperanza alla Normativa vigente :

- **NTC 2008:** D.M. Infrastrutture 14 gennaio 2008
- **Circolare Ministeriale 2 Febbraio 2009 n°617:** Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni";
- **RFI DTC INC PO SP IFS 001 A:** Specifica per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto binario;
- **RFI DTC INC CS SP IFS 001 A:** Specifica per la progettazione geotecnica delle opere civili ferroviarie;

6 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

6.1 Calcestruzzo

I	II	III	IV	IV.a	IV.a	V
Tipo di calcestruzzo	campi di impiego	classe di esposizione ambientale (UNI EN 206)	classe di resistenza minima $[C(f_{ck}/R_{ck})_{min}]$	resistenza cilindrica adottata f_{ck}	classe di resistenza adottata $[C(f_{ck}/R_{ck})_{min}]$	classe di resistenza di calcolo R_{ck} (MPa)
C 1	Impalcati in c.a. ordinari Solette in c.a. in elevazione	XC3	C28/35	28	C28/35	35
C 2	Pile e spalle Baggioli e pulvini Strutture in c.a. in elevazione	XF3	C28/35	32	C32/40	35
E 2	Solettoni di fondazione Fondazioni armate	XC2	C25/30	25	C25/30	30
E 3	Fondazioni non armate (pozzi, sottoplinti, ecc)	XC2	C25/30	25	C25/30	30
E 4	Cunette, canalette e cordoli	XC1	C25/30	25	C25/30	30
F 1	Pali (di paratie o opere di sostegno), diaframmi e relativi cordoli di collegamento gettati in opera	XC2	C25/30	25	C25/30	30
F 2	Pali/Diaframmi di fondazione gettati in opera	XC2	C25/30	25	C25/30	30
G -	Magrone di riempimento o livellamento	X0	C12/15	12	C12/15	15

Coefficiente parziale di sicurezza relativo al calcestruzzo	γ_c	1.5
Coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata	α_{cc}	0.85
Coefficiente di Poisson	ν	0.2
Peso dell'unità di volume	γ	[kN/m ³] 25
Coefficiente di dilatazione termica	α	[°C ⁻¹] 1.00E-05

Resistenza cilindrica (caratteristica)	f_{ck}	[MPa]	25	28
Resistenza cubica (caratteristica)	R_{ck}	[MPa]	30	35
Classe del cls	Classe	[-]	C25/30	C28/35
Resistenza cilindrica (media)	f_{cm}	[MPa]	33	36
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} = \alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c$	[MPa]	14.17	15.87
Modulo elastico istantaneo	$E_{cm} = 22000 * [f_{cm} / 10]^{0.3}$	[MPa]	31476	32308
Resistenza a trazione <u>semplice</u> (media)	f_{ctm}	[MPa]	2.56	2.77
Resistenza a trazione <u>semplice</u> (frattile al 5%)	$f_{ctk} = f_{ctm(5\%)} = 0.7 * f_{ctm}$	[MPa]	1.80	1.94
Resistenza a trazione <u>semplice</u> (frattile al 95%)	$f_{ctm(95\%)} = 1.3 * f_{ctm}$	[MPa]	3.33	3.60

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	7 di 143
Resistenza di calcolo a trazione <u>semplice</u>			$f_{ctd}=f_{ctk}/\gamma_c$	[MPa]	1.20	1.29
Resistenza a trazione per <u>flessione</u> (media)			$f_{ctm}=1.2*f_{ctm}$	[MPa]	3.08	3.32
Resistenza a trazione per <u>flessione</u> (frattile al 5%)			$f_{ctk}=f_{ctm(5\%)}=0.7*f_{ctm}$	[MPa]	2.15	2.32
Resistenza a trazione per <u>flessione</u> (frattile al 95%)			$f_{ctm(95\%)}=1.3*f_{ctm}$	[MPa]	4.00	4.32
Resistenza di calcolo a trazione <u>semplice</u>			$f_{ctd}=f_{ctk}/\gamma_c$	[MPa]	1.44	1.55
Tensione limite di trazione, per la formazione delle fessure (trazione semplice)			$f_{ctm}/1.2$	[MPa]	2.14	2.31
Tensione limite di trazione, per la formazione delle fessure (per flessione)			$f_{ctm}/1.2$	[MPa]	2.56	2.77

6.2 Acciaio da cemento armato

Acciaio tipo		B450C
Tensione caratteristica di snervamento	f_{yk}	450 MPa
Coefficiente parziale di sicurezza	γ_s	1.15
Resistenza di progetto	f_{yd}	391.3 MPa
Tensione massima in esercizio	$\sigma_s=0.75*f_{yd}$	337.5 MPa
Modulo di elasticità	E_s	210 000 MPa

7 ANALISI DEI CARICHI

Di seguito si riporta l'analisi dei carichi agenti globalmente sulla struttura..

7.1 Carichi permanenti

I pesi sono stati valutati considerando un peso specifico del cls pari a 25 kN/mc e un peso specifico dell'acciaio pari 78.5 kN/mc.

7.1.1 *Pesi propri strutturali*

Impalcato **56.0 kN/ml**

Il peso proprio dell'arco, dei pilastri e dei trasversi dell'arco è calcolato automaticamente dal programma.

Pila (A=19.94 mq) 498.50 kN/ml

Dado (A=63.0705 mq) 1592.62 kN/ml

Pulvino (h=4.61m) ≈3800.00 kN

7.1.2 *Permanenti portati*

Soletta in c.a.(g=25 kN/mc; A=2.58 mq) 64.50 kN/ml

Armamento ($\gamma=25$ kN/mc; A=1.70 mq) 42.50 kN/ml

Rotaie e attacchi 01.50 kN/ml

Grigliati 01.20 kN/ml

Barriere fonoassorbenti

(cfr. punto 1.3.2 normativa ponti) (4 kN/m², h=5m; 20 kN/m per trave) 40.00 kN/ml

Impianti

tubazioni acqua 03.90 kN/ml

supporto scorrevole 00.20 kN/ml

supporto fisso 00.30 kN/ml

cavi e canaline 01.00 kN/ml

Sommano permanenti portati **156.00 kN/ml**

7.2 Azioni termiche

E' stato considerato un gradiente termico sull'impalcato di $\pm 10^\circ$ C e una variazione termica uniforme sugli archi di $\pm 25^\circ$ C.

7.3 Azione del vento

Si applica una azione statica equivalente pari a 2.5 kN/mq. Tale pressione agisce su una fascia massima di 6.02m pari all'altezza dell'impalcato più l'altezza del treno pari a 4m dal piano del ferro.

$$H_t = 2.5 \times 6.02 = \pm 15.05 \text{ kN/ml}$$

Sulla pila si applica una forza $2.50 \times 4.70 = 11.75 \text{ kN/ml}$ con 4.70m pari all'ingombro trasversale massimo.

Sul pulvino si applica una forza $2.50 \times 4.70 = 11.75 \text{ kN/ml}$ con 4.70m pari all'ingombro trasversale massimo.

Sull'arco si applica una forza $2.50 \times 2.2 = 5.5 \text{ kN/ml}$ con 2.20m pari all'ingombro verticale.

Sui pilastri si applica una forza $2.50 \times 1.50 = 3.75 \text{ kN/ml}$ con 2.20m pari all'ingombro trasversale.

7.4 Azioni da traffico ferroviario

7.4.1 Carichi verticali

L'analisi delle sollecitazioni agenti sulle sottostrutture è stata svolta eseguendo l'analisi delle condizioni di traffico sull'impalcato, secondo quelle che sono le prescrizioni delle istruzioni Italferr, utilizzando i tre modelli di carico LM71, SW/0 e SW/2.

Le analisi svolte prevedono due condizioni di traffico

Numero di binari	Binari carichi	Traffico normale		Traffico pesante ⁽²⁾
		caso a ⁽¹⁾	caso b ⁽¹⁾	
1	primo	1.0 (LM 71*+SW/0)	-	1.0 SW/2
2	primo	1.0 (LM 71*+SW/0)	-	1.0 SW/2
	secondo	1.0 (LM 71*+SW/0)	-	1.0 (LM 71*+SW/0)
≥ 3	primo	1.0 (LM 71*+SW/0)	0.75 (LM 71*+SW/0)	1.0 SW/2
	secondo	1.0 (LM 71*+SW/0)	0.75 (LM 71*+SW/0)	1.0 (LM 71*+SW/0)
	altri	-	0.75 (LM 71*+SW/0)	-

Le seguenti possibili combinazioni hanno lo scopo di massimizzare :

- La reazione verticale
- Il momento flettente trasversale.

I valori caratteristici sono stati amplificati tramite il coefficiente di adattamento α , che per i ponti di categoria "A" come in questo caso, valgono:



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOLGIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	10 di 143

	LM71	SW0	SW2
α	1.1	1.1	1.0

Tutto quanto sopra è stato sviluppato tramite il modulo “moving load” specifico per i carichi mobili previsto dal programma di calcolo usato (SAP2000) , che riproduce fedelmente la geometria reale delle campate con le varie eccentricità degli assi appoggi delle travi rispetto all’asse della pila.

Ai fini dell’applicazione dei carichi sono state individuate diverse linee di carico, a seconda del numero dei binari e delle eccentricità (8cm per LM71) sulle quali il codice di calcolo provvede a far percorrere i modelli di treno prescritti dalla normativa (condizione di carico pesante e normale), posizionandoli nel modo più sfavorevole secondo le linee di influenza delle varie sollecitazioni in tutte le sezioni del modello.

I carichi nominali previsti dalla normativa inseriti nel programma sono i seguenti

General Vehicle Data

Vehicle Name: []

Usage:

- Lane Negative Moments at Supports
- Inboard Vertical Support Forces
- All other Responses

Floating Axle Loads:

	Value	Width Type	Axle Width
For Lane Moments	[]	One Point	[]
For Other Responses	[]	One Point	[]

 Double the Lane Moment Load when Calculating Negative Span Moments

Loads Table:

Load Length Type	Minimum Distance	Maximum Distance	Uniform Load	Uniform Width Type	Uniform Width	Axle Load	Axle Width Type	Axle Width
Leading Load	Infinite	[]	[]	Zero Width	[]	[]	One Point	[]
Leading Load	Infinite	[]	80.	Zero Width	[]	0.	One Point	[]
Fixed Length	0.8	[]	0.	Zero Width	[]	250.	One Point	[]
Fixed Length	1.6	[]	0.	Zero Width	[]	250.	One Point	[]
Fixed Length	1.6	[]	0.	Zero Width	[]	250.	One Point	[]
Fixed Length	0.8	[]	0.	Zero Width	[]	250.	One Point	[]
Fixed Length	1.6	[]	0.	Zero Width	[]	250.	One Point	[]
Fixed Length	0.8	[]	0.	Zero Width	[]	0.	One Point	[]
Trailing Load	Infinite	[]	80.	Zero Width	[]	[]	[]	[]

Buttons: Add, Insert, Modify, Delete, OK, Cancel

Units: KN, m, C



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	11 di 143

General Vehicle Data

Vehicle Name:

Usage:
 Lane Negative Moments at Supports
 Intense Vertical Support Forces
 All other Responses

Floating Axle Loads:
 For Lane Moments: Value: Width Type: Axle Width:
 For Other Responses: Value: Width Type: Axle Width:

Double the Lane Moment Load when Calculating Negative Span Moments

Use BS 5700 (2002) for Uniform Load Length Effects
 Vehicle Applies To Straddle (Adjacent) Lanes Only

Straddle Reduction Factor:

Load Plan

Load Elevation

Load Length Type	Minimum Distance	Maximum Distance	Uniform Load	Uniform Width Type	Uniform Width	Axle Load	Axle Width Type	Axle Width
Fixed Length	15		133	Zero Width		0.	One Point	
Fixed Length	5.3		0.	Zero Width		0.	One Point	
Fixed Length	15.		133.	Zero Width		0.	One Point	

Buttons: Add, Insert, Modify, Delete, OK, Cancel

Units:

General Vehicle Data

Vehicle Name:

Usage:
 Lane Negative Moments at Supports
 Intense Vertical Support Forces
 All other Responses

Floating Axle Loads:
 For Lane Moments: Value: Width Type: Axle Width:
 For Other Responses: Value: Width Type: Axle Width:

Double the Lane Moment Load when Calculating Negative Span Moments

Use BS 5700 (2002) for Uniform Load Length Effects
 Vehicle Applies To Straddle (Adjacent) Lanes Only

Straddle Reduction Factor:

Load Plan

Load Elevation

Load Length Type	Minimum Distance	Maximum Distance	Uniform Load	Uniform Width Type	Uniform Width	Axle Load	Axle Width Type	Axle Width
Fixed Length	25		150	Zero Width		0.	One Point	
Fixed Length	7.		0.	Zero Width		0.	One Point	
Fixed Length	25.		150.	Zero Width		0.	One Point	

Buttons: Add, Insert, Modify, Delete, OK, Cancel

Units:

7.4.1.1 Coefficiente dinamico

Per la spalla il coefficiente dinamico viene assunto pari ad 1.

Per le pile, vista la snellezza superiore a 30, si assumono i seguenti coefficienti dinamici, variabili per le singole pile.

Pila			1	2	3	4
Inerzia longitudinale	J_l	m4	43.29	43.29	43.29	43.29
Area	A	m2	19.94	19.94	19.94	19.94
raggio giratore di inerzia	ρ_o	m	1.47	1.47	1.47	1.47
Altezza	L	m	22.27	29.76	32.28	27.69
coefficiente	β	-	2	2	2	2
lunghezza libera di inflessione	$l_o = \beta * L$	m	44.54	59.52	64.56	55.38
snellezza	$\lambda = l_o / \rho_o$	-	30.23	40.40	43.82	37.59
lunghezza campata 1 adiacente	L_{c1}	m	22.88	28.16	20.34	19.96
lunghezza campata 2 adiacente	L_{c2}	m	28.16	20.34	19.96	28.15
lunghezza caratteristica	$L_\phi = L_{c1} + L_{c2}$	m	51.04	48.50	40.30	48.11
coeff. dinamico (standard elevato)	ϕ_2	-	1.03	1.03	1.05	1.03
coeff. dinamico (standard normale)	ϕ_3	-	1.04	1.05	1.08	1.05
coeff. dinamico assunto	ϕ_{max}	-	1.04	1.05	1.08	1.05

7.4.2 Carichi orizzontali

7.4.2.1 Frenatura/Avviamento

Si considera agente a livello del piano del ferro, su una lunghezza misurata in asse ai giunti. Per le varie lunghezze delle campate si ha:

Spalla 1 - Pila 1:

Categoria ponte	A
numero binari	1
Lunghezza parte caricata	24.7 m

avviamento

	(kN/m)	L(m)	Q _{la} ,k (kN)	α	Q _{la} ,k (kN)
LM 71	33x	24.7=	815x	1.10=	897
SW 0	33x	19.4=	640x	1.10=	704
SW 2	33x	24.7=	815x	1.00=	815

frenatura

	(kN/m)	L(m)	Q _{lb} ,k (kN)	α	Q _{lb} ,k (kN)
LM 71	20x	24.7=	494x	1.10=	543
SW 0	20x	19.4=	388x	1.10=	427
SW 2	35x	24.7=	865x	1.00=	865

Pila 1 - Pila 2 e Pila 4 - Spalla 2:

Categoria ponte	A
numero binari	1
Lunghezza parte caricata	30 m

avviamento

	(kN/m)	L(m)	Q _{la} ,k (kN)	α	Q _{la} ,k (kN)
LM 71	33x	30.0=	990x	1.10=	1089
SW 0	33x	24.7=	815x	1.10=	897
SW 2	33x	25.0=	825x	1.00=	825

frenatura

	(kN/m)	L(m)	Q _{lb} ,k (kN)	α	Q _{lb} ,k (kN)
LM 71	20x	30.0=	600x	1.10=	660
SW 0	20x	24.7=	494x	1.10=	543
SW 2	35x	25.0=	875x	1.00=	875

Pila 2 - Pila 3 e Pila 3 - Pila 4:

Categoria ponte	A
numero binari	1
Lunghezza parte caricata	84.4 m

avviamento

	(kN/m)	L(m)	Q _{la} ,k (kN)	α	Q _{la} ,k (kN)
LM 71	33x	84.4=	1000x	1.10=	1100
SW 0	33x	30.0=	990x	1.10=	1089
SW 2	33x	50.0=	1000x	1.00=	1000

frenatura

	(kN/m)	L(m)	Q _{lb} ,k (kN)	α	Q _{lb} ,k (kN)
LM 71	20x	84.4=	1688x	1.10=	1857
SW 0	20x	30.0=	600x	1.10=	660
SW 2	35x	50.0=	1750x	1.00=	1750

Si riepilogano le azioni massime

	Fren/avv max (kN)
Spalla 1 - Pila 1	897
Pila 1 - Pila 2	1089
Pila 2 - Pila 3	1857
Pila 3 - Pila 4	1857
Pila 4 - Spalla 2	1089

7.4.2.2 Centrifuga

Tale azione è nulla in quanto il binario è in rettilineo.

7.4.2.3 Serpeggio

Si applica una forza di 100 kN per ciascun binario applicata a livello del piano del ferro.

7.5 **Resistenze parassite dei vincoli**

E' stata portata in conto la resistenza parassita dei vincoli applicando un coefficiente di attrito pari al 3% dei carichi verticali agenti agli appoggi. Sull'appoggio fisso presente su ogni pila, non si somma l'effetto dell'attrito con quello della frenatura, in quanto generano azioni di segno opposto. La forza di frenatura/avviamento è sempre maggiore di quella dell'attrito, pertanto, in testa alla pila, sull'appoggio fisso, si considera sempre la forza di frenatura, mentre su quello mobile adiacente, si considera la forza di attrito (a sommarsi alla frenatura) relativa al solo carico verticale del singolo appoggio.

7.6 **Interazione binario - struttura**



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	15 di 143

Gli effetti dell'interazione vengono trascurati in favore di sicurezza. Trascurare tale effetto equivale a trasferire per intero le forze orizzontali di frenatura ed avviamento alle sottostrutture, rinunciando quindi all'effetto favorevole di ripartizione di una quota delle stesse ai rilevati mediante la continuità della rotaia.

Le azioni di frenatura ed avviamento dei treni si assumono uniformemente distribuite su tutta la lunghezza dell'impalcato.

7.7 Azione sismica (SL,ST,SV)

L'azione sismica è valutata con riferimento alle indicazioni del Decreto Ministeriale del 14.01.2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni", nel seguito brevemente NTC2008, integrate con quanto riportato al Capitolo 1 dell'Istruzione ferroviaria.

La vita nominale VN dell'opera strutturale è assunta pari a 75 anni (**altre opere nuove a velocità < 250 km/h**), la classe d'uso è la III (**opere d'arte del sistema di grande viabilità ferroviaria**), da cui deriva un coefficiente d'uso $CU = 1.5$. L'azione sismica è valutata in relazione ad un periodo di riferimento $VR = VN \cdot CU = 112.5$ anni.

Il sottosuolo rientra nella categoria B.

Ai fini degli effetti dell'azione sismica locale, si assume un coefficiente di topografia ST pari ad 1.2 (categoria topografica T2).

Le masse partecipanti all'azione sismica oltre ai pesi propri e ai permanenti portati sono costituite dalle masse dei treni, scalati al 20% del loro peso e della loro massa.

Per il sisma in direzione trasversale e longitudinale, si assume per le pile, un fattore di struttura $q=1.5$, considerando come prescritto la struttura in classe di duttilità alta "CDB".

Per le spalle, si assume un fattore di struttura $q=1$

Per il sisma in direzione verticale si utilizza un fattore di struttura $q=1$

Per le verifiche a taglio, si opera con il criterio della gerarchia delle resistenze secondo quanto indicato al punto 7.9.5.2.2 delle NTC 2008

Per le azioni sugli appoggi, gli spostamenti e i ritegni degli elementi strutturali, si assume $q=1.0$

I parametri dello spettro sono:



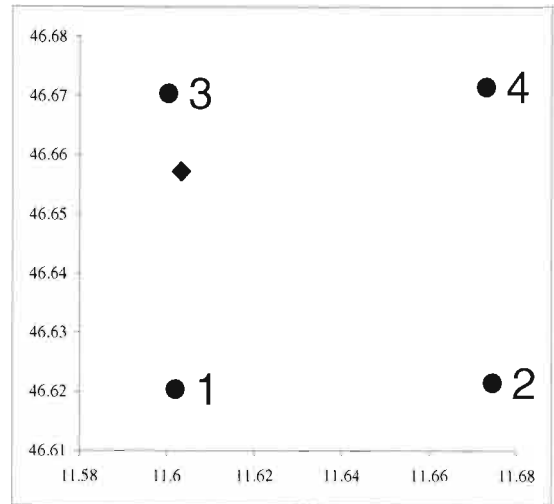
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	16 di 143

Dati		
V _N	75 anni	Vita nominale
CLASSE	3	Classe d'uso
C _d	1.5	Coefficiente d'uso
V _R	112.5 anni	Periodo di riferimento
P _{VR}	10%	Prob. di sup. nel periodo di riferimento
T _R	1068 anni	Periodo di ritorno
f	0.0009 l/anno	Frequenza di annuale di superamento

Punto	ID	LONG	LAT	a _z	F ₀	T _C *
1	7411	11.60192	46.62038	0.067	2.655	0.392
2	7412	11.67443	46.62148	0.070	2.643	0.395
3	7189	11.60026	46.67036	0.064	2.670	0.391
4	7190	11.67289	46.67146	0.066	2.651	0.393
P		11.603211	46.657206	0.066	2.661	0.392



convertitore coordinate : gradi sessagesimali ----> gradi sessadecimali (o decimali)

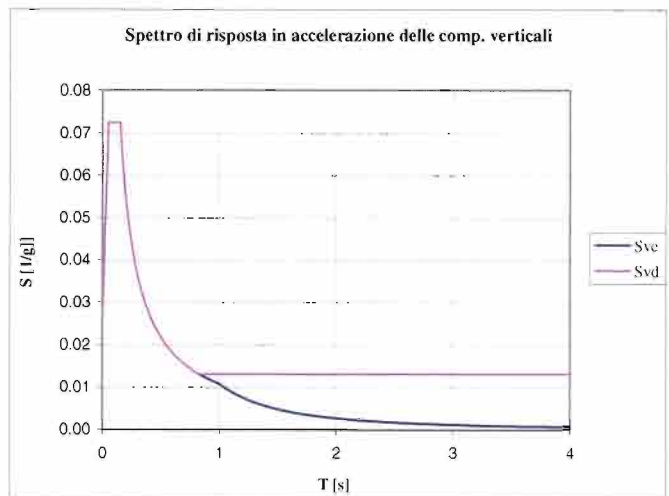
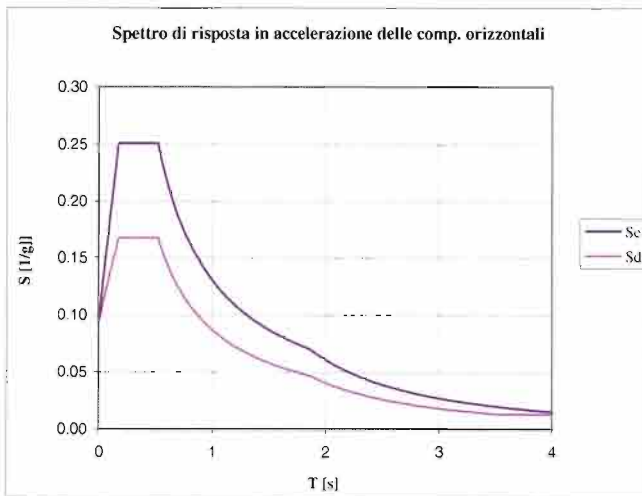
	gradi	primi	secondi	gradi decimali
lat.	46	39	25.94	46.657206
long.	11	36	11.56	11.603211

Terr. Tipo	B			
Cat. Topog.	2			
•	5%			
η	1			
ag0	0.066 g			
F0	2.661			
TC*	0.392 s			
γl	1			
ag	0.066 g			
q	1.5			
β	0.2			
		Ss	St	
		1.200	1.200	
Cc	S	TB	TC	TD
1.327	1.440	0.173	0.520	1.862

componente verticale		Ss	St
Fv	0.920	1.000	1.200
		TC	TD
q	1	0.150	1.000

Per avere il valore di S(T)			
T	0	0	
		orizz	vert
Se(T)	0.094	0.027	
Sd(T)	0.094	0.027	

Valore massimo dello spettro (plateau)			
		orizz	vert
Se(T)	0.251	0.072	
Sd(T)	0.167	0.072	



8 MODELLO DI CALCOLO

L'analisi è condotta su un modello piano agli elementi finiti mediante il programma di calcolo SAP2000.

Il modello è costituito da elementi di tipo "frame" accuratamente discretizzati.

Le caratteristiche dei materiali sono:

TABLE: Material Properties 02 - Basic Mechanical Properties

Material	UnitWeight	UnitMass	E1	G12	U12	A1
Text	KN/m3	KN-s2/m4	KN/m2	KN/m2	Unitless	1/C
CONC	25.0	2.5	32 308 000	13 461 667	0.2	0.000010
RIGID	0.0	0.0	199 900 000 000	76 880 000 000	0.3	0.000000
STEEL	78.5	8.0	210 000 000	80 769 231	0.3	0.000012

Le caratteristiche geometriche e inerziali delle sezioni inserite nel modello sono:

TABLE: Frame Section Properties 01 - General

SectionName	Material	Shape	t3	t2	tf	tw	Area	TorsConst	I33	I22	AS2	AS3
Text	Text	Text	m	m	m	m	m2	m4	m4	m4	m2	m2
ARCO	STEEL	Box/Tube	2.2	1.7	0.04	0.04	0.3	0.3	0.2	0.1	0.2	0.1
DADO	CONC	Rectangular	6.85	9.3			63.7	545.4	249.1	459.2	53.1	53.1
IMP-A	STEEL	General	2.5	13.7			1.3	5.0	0.9	17.4	1.3	1.3
IMP-C	STEEL	General	2.8	7.6			0.3	0.5	0.3	1.9	0.1	0.3
PILA	CONC	SD Section					20.0	37.9	43.4	35.1	14.6	18.2
PILASTRINI	STEEL	Box/Tube	1.5	1.7	0.03	0.03	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
PULV-SUP	CONC	SD Section					43.2	201.5	84.2	309.8	34.9	36.8
PULVINO		Nonprismatic										
R	RIGID	General	0.1	0.1			200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0
TRASV-ARCO	STEEL	Box/Tube	2.2	1.3	0.03	0.03	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

Il pulvino è stato modellato con una sezione variabile.

TABLE: Frame Section Properties 05 - Nonprismatic

SectionName	NumSegments	SegmentNum	StartSect	EndSect	LengthType	VarLength	EI33Var	EI22Var
Text	Unitless	Unitless	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text
PULVINO	1	1	PILA	PULV-SUP	Variable	1	Cubic	Linear

Le masse dell'impalcato sono $56+156 = 212$ kN/ml. Le masse della pila, del pulvino, del dado, degli archi e dei pilastri sono calcolate automaticamente dal programma. La massa associata al carico da traffico (scalata al 20%) è stata calcolata partendo dal sovraccarico tagliante. Per tutte le luci in gioco, il sovraccarico tagliante massimo si ha per il treno tipo SW2 con un valore pari a 153 kN/ml, pertanto è stata inserita una massa pari a $0.2*153=30.6$ kN/ml

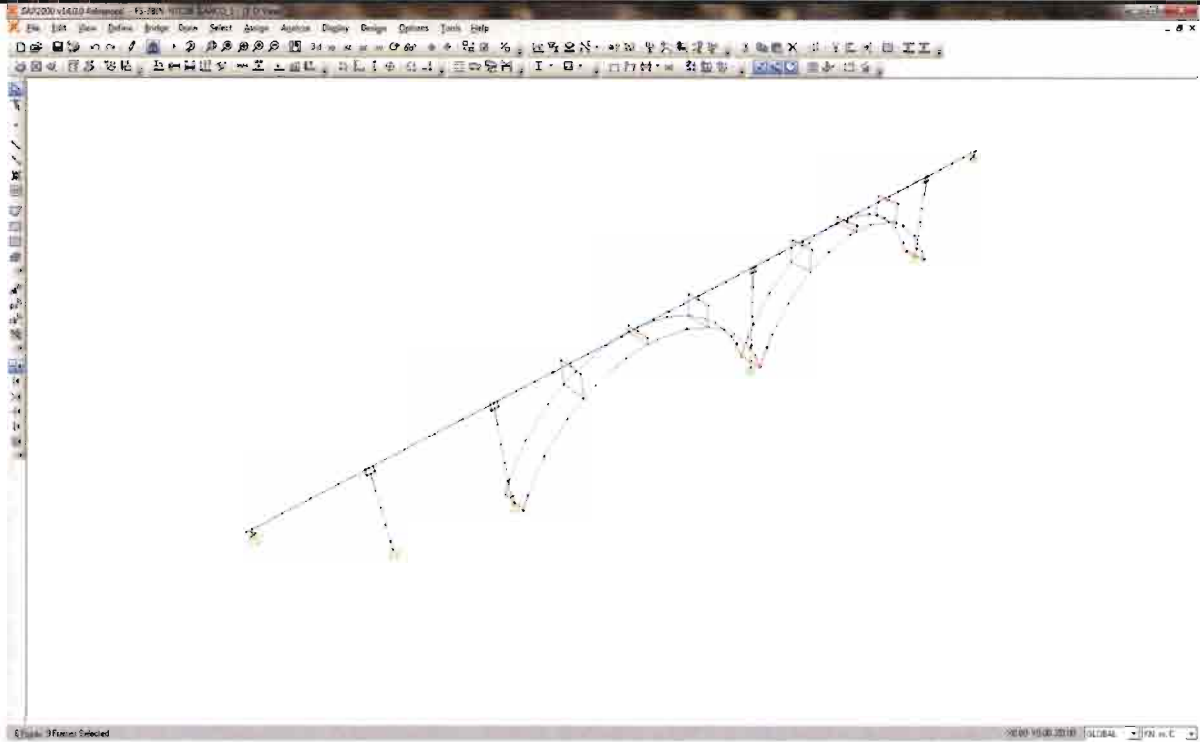


Figura 1: Vista 3D

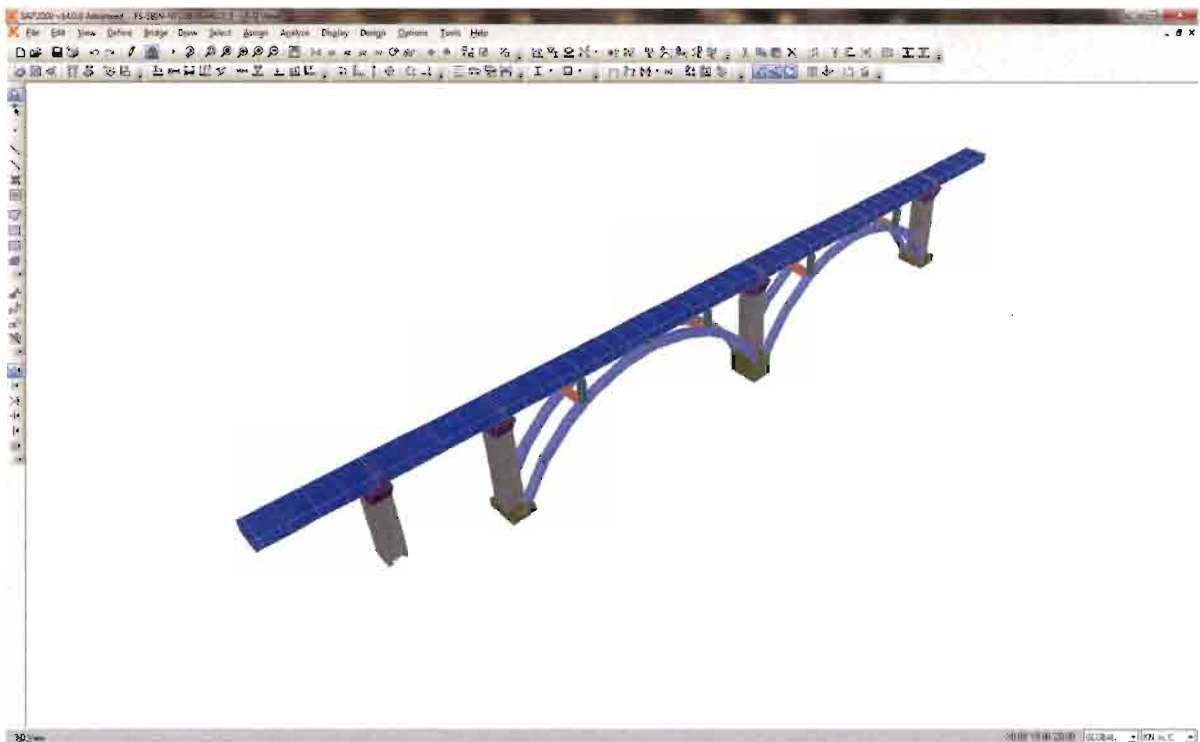


Figura 2: Vista 3D estrusa

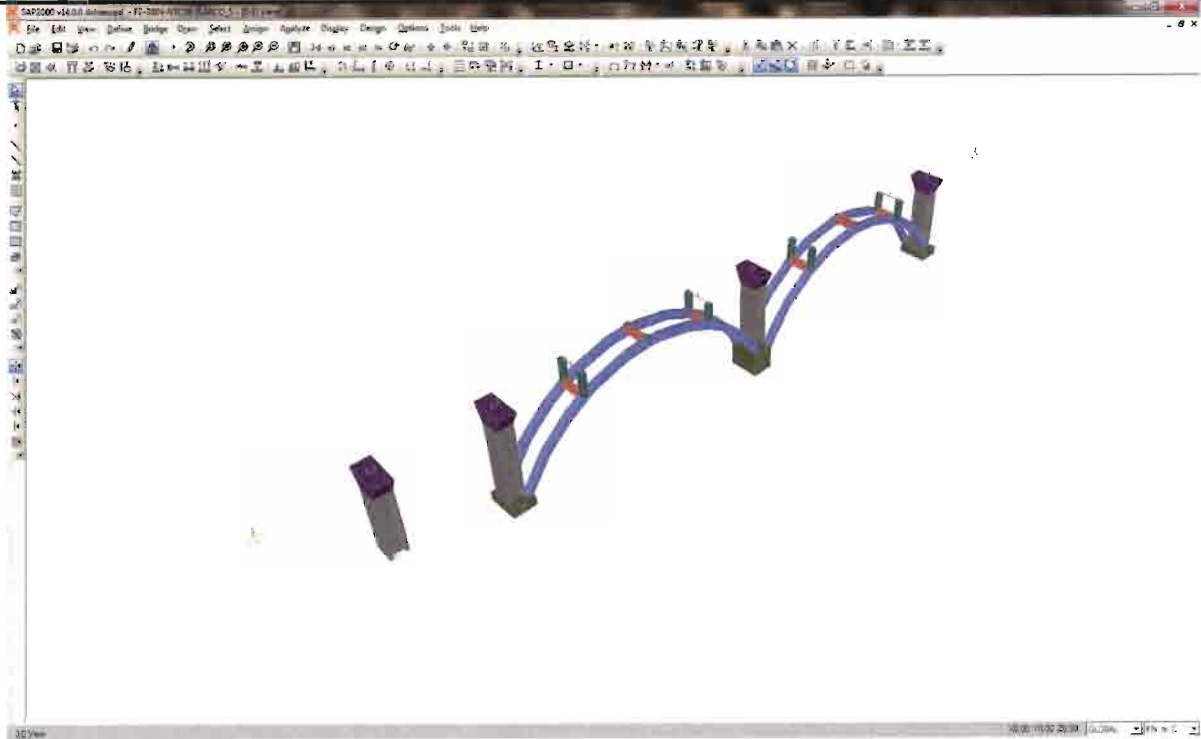


Figura 3: Vista 3D estrusa senza impalcato

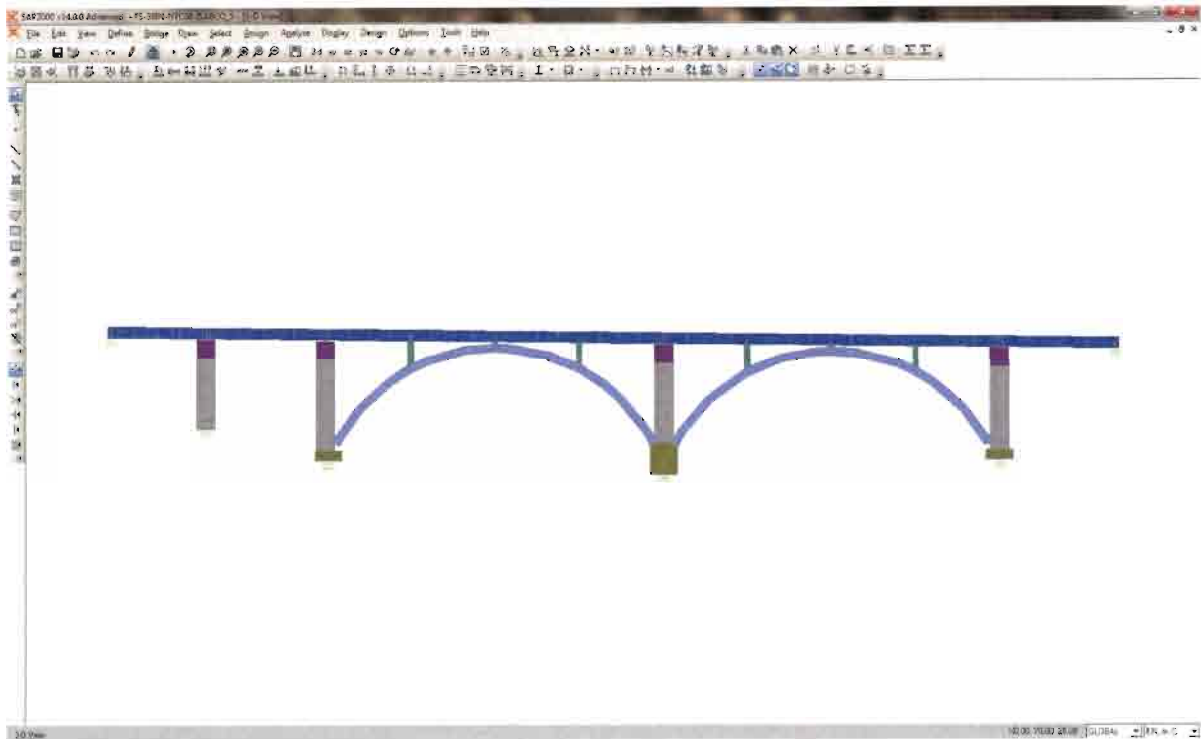


Figura 4: Prospetto longitudinale

9 ANALISI SISMICA

L'analisi dinamica lineare consiste:

- nella determinazione dei modi di vibrare dell'impalcato (analisi modale);
- nel calcolo degli effetti dell'azione sismica, rappresentata dallo spettro di risposta di progetto, per ciascuno dei modi di vibrare individuati;
- nella combinazione di questi effetti, mediante una combinazione quadratica completa (CQC).

Nel seguito vengono riportati i modi di vibrare più significativi. Per la partecipazione della masse, fare riferimento alla tabella seguente.

N.B.: E' stata effettuata una doppia analisi sismica, una con le rigidzze delle pile e del dado non fessurate e una con le rigidzze a taglio e flessionali fessurate, ossia ridotte al 50%. La seconda analisi ha riportato sollecitazioni inferiori rispetto alla prima. In favore di sicurezza quindi l'analisi presa a riferimento per le azioni sismiche è quella con le **rigidzze non fessurate**.

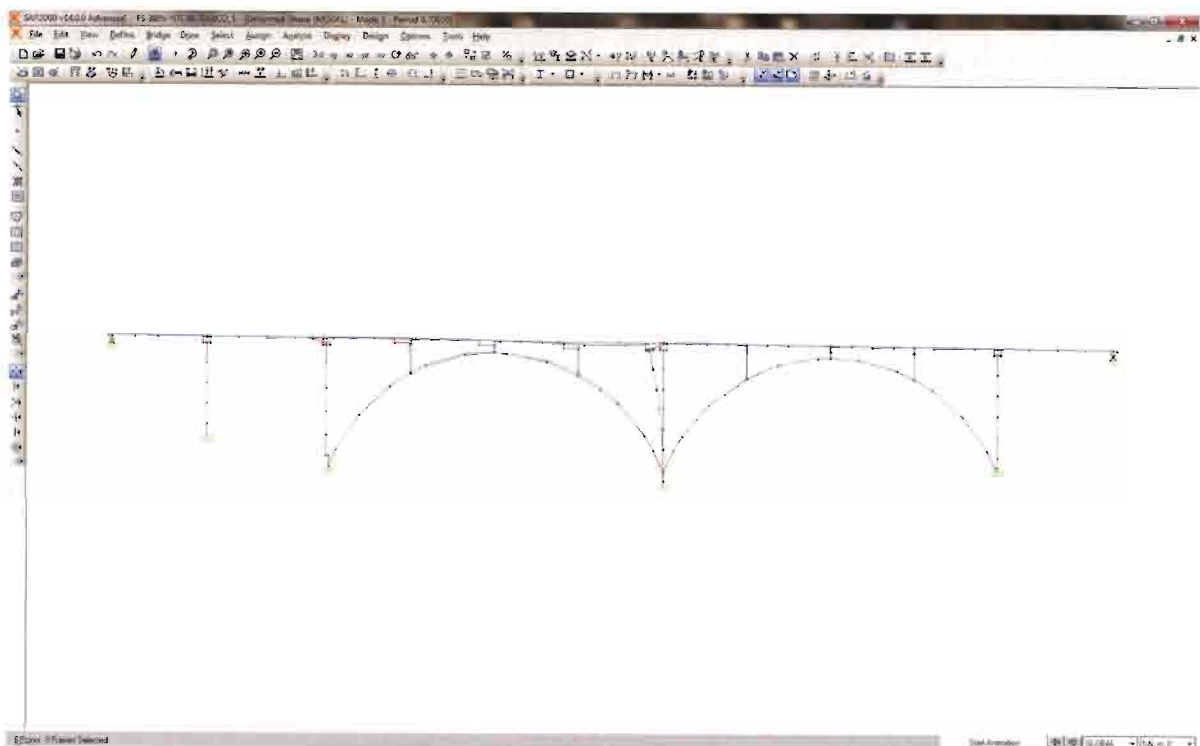


Figura 5: Modo principale longitudinale - Modo n° 3

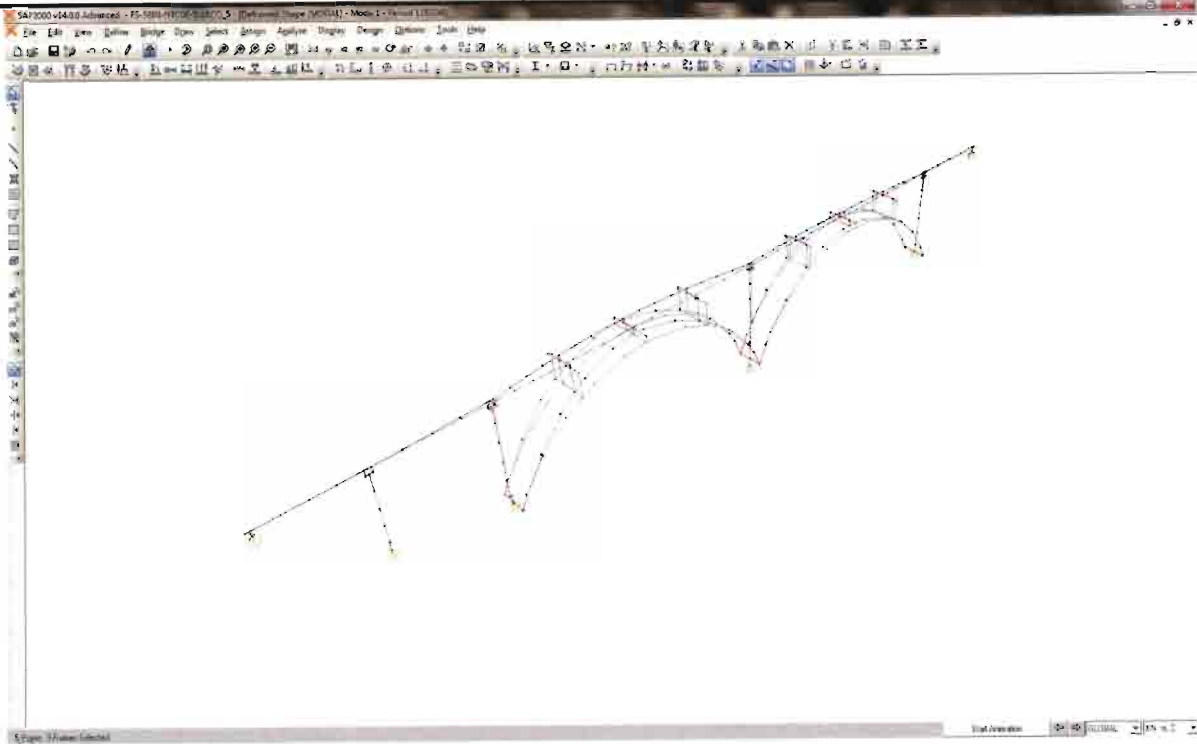


Figura 6: Modo principale trasversale - Modo n° 1

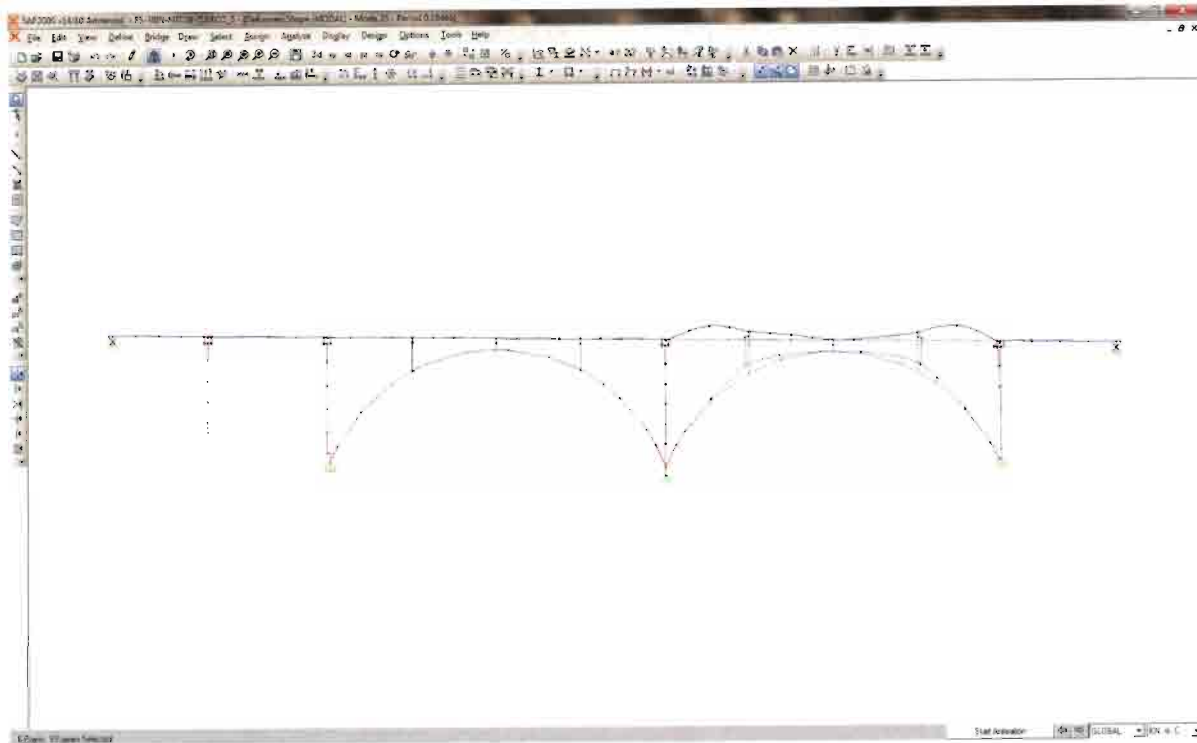


Figura 7: Modo principale verticale - Modo n° 25



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	22 di 143

TABLE: Modal Load Participation Ratios

OutputCase	ItemType	Item	Static	Dynamic
Text	Text	Text	Percent	Percent
MODAL	Acceleration	UX	100.0	91.0
MODAL	Acceleration	UY	100.0	89.6
MODAL	Acceleration	UZ	100.0	86.9

TABLE: Modal Participating Mass Ratios

OutputCase	StepNum	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ
Text	Unitless	Sec	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless
MODAL	1	1.01	0.00	0.33	0.00	0.00	0.33	0.00
MODAL	2	0.94	0.00	0.05	0.00	0.00	0.38	0.00
MODAL	3	0.71	0.21	0.00	0.00	0.21	0.38	0.00
MODAL	4	0.69	0.19	0.00	0.00	0.40	0.38	0.00
MODAL	5	0.53	0.00	0.05	0.00	0.40	0.43	0.00
MODAL	6	0.51	0.11	0.00	0.00	0.51	0.43	0.00
MODAL	7	0.47	0.00	0.00	0.00	0.51	0.43	0.00
MODAL	8	0.43	0.00	0.00	0.00	0.51	0.43	0.00
MODAL	9	0.42	0.00	0.00	0.00	0.51	0.43	0.00
MODAL	10	0.40	0.00	0.19	0.00	0.51	0.62	0.00
MODAL	11	0.35	0.00	0.04	0.00	0.51	0.66	0.00
MODAL	12	0.35	0.09	0.00	0.00	0.60	0.66	0.00
MODAL	13	0.33	0.00	0.00	0.03	0.60	0.66	0.03
MODAL	14	0.32	0.00	0.00	0.03	0.60	0.66	0.07
MODAL	15	0.31	0.00	0.00	0.00	0.60	0.66	0.07
MODAL	16	0.29	0.00	0.00	0.00	0.60	0.66	0.07
MODAL	17	0.28	0.00	0.00	0.04	0.60	0.66	0.10
MODAL	18	0.27	0.00	0.00	0.04	0.60	0.66	0.14
MODAL	19	0.26	0.00	0.00	0.00	0.60	0.66	0.14
MODAL	20	0.24	0.00	0.01	0.00	0.60	0.67	0.14
MODAL	21	0.23	0.00	0.01	0.00	0.60	0.68	0.14
MODAL	22	0.23	0.00	0.01	0.00	0.60	0.68	0.14
MODAL	23	0.22	0.00	0.00	0.03	0.61	0.68	0.17
MODAL	24	0.19	0.00	0.00	0.10	0.61	0.68	0.27
MODAL	25	0.18	0.00	0.00	0.12	0.61	0.68	0.39
omissis								
MODAL	295	0.01	0.00	0.00	0.00	0.91	0.89	0.87
MODAL	296	0.01	0.00	0.00	0.00	0.91	0.89	0.87
MODAL	297	0.01	0.00	0.00	0.00	0.91	0.89	0.87
MODAL	298	0.01	0.00	0.00	0.00	0.91	0.90	0.87
MODAL	299	0.01	0.00	0.00	0.00	0.91	0.90	0.87
MODAL	300	0.01	0.00	0.00	0.00	0.91	0.90	0.87

10 ANALISI PILE

Nel seguito viene mostrato il calcolo delle pile, determinando le azioni in testa alle fondazioni e le sollecitazioni nelle sezioni caratteristiche del fusto pila e del dado della pila.

10.1 Combinazioni di carico

Con riferimento alle seguenti azioni, e ai coefficienti di combinazione indicati dalla normativa di seguito richiamate, le combinazioni utilizzate sono:

G1	pesi propri
G2	permanenti portati
mono-NORMALE	carichi verticali da traffico normale
mono-PESANTE	carichi verticali da traffico pesante
E3DENV	azione termica
Q5ENV	vento
Q1k	frenatura
Qtk	serpeggio + centrifuga
Q7-perm	attrito permanenti
SL	azione sismica longitudinale
ST	azione sismica trasversale
SV	azione sismica verticale
Q1-env	carichi verticali (iniluppo traffico normale e pesante)
Q7-mob-din	attrito mobili dinamizzati

Tabella 5.2.N – Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU, eccezionali e sismica

		Coefficiente	EQU ⁽¹⁾	A1 STR	A1 GEO	Combinazione eccezionale	Combinazione Sismica
Carichi permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevoli	γ_{G1}	1,10	1,35	1,00	1,00	1,00
Carichi permanenti non strutturali ⁽²⁾	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00
	sfavorevoli	γ_{G2}	1,50	1,50	1,30	1,00	1,00
Ballast ⁽³⁾	favorevoli	γ_B	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevoli	γ_B	1,50	1,50	1,30	1,00	1,00
Carichi variabili da traffico ⁽⁴⁾	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli	γ_Q	1,45	1,45	1,25	0,20 ⁽⁵⁾	0,20 ⁽⁶⁾
Carichi variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli	γ_{Qi}	1,50	1,50	1,30	1,00	0,00
Precompressione	favorevole	γ_P	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevole	γ_P	1,00 ⁽⁴⁾	1,00 ⁽⁷⁾	1,00	1,00	1,00

⁽¹⁾ Equilibrio che non coinvolge i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO

⁽²⁾ Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano completamente definiti si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

⁽³⁾ Quando si prevedano variazioni significative del carico dovuto al ballast, se ne dovrà tener conto esplicitamente nelle verifiche.

⁽⁴⁾ Le componenti delle azioni da traffico sono introdotte in combinazione considerando uno dei gruppi di carico g_r della Tab. 5.2.IV.

⁽⁵⁾ Aliquota di carico da traffico da considerare

⁽⁶⁾ 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna

⁽⁷⁾ 1,20 per effetti locali

Tabella 5.2.IV - Valutazione dei carichi da traffico

TIPO DI CARICO	Azioni verticali		Azioni orizzontali			Commenti
	Carico verticale (1)	Treno scarico	Frenatura e avviamento	Centrifuga	Serpeggio	
Gruppo 1 (2)	1,00	-	0,5 (0,0)	1,0 (0,0)	1,0 (0,0)	massima azione verticale e laterale
Gruppo 2 (2)	-	1,00	0,00	1,0 (0,0)	1,0(0,0)	stabilità laterale
Gruppo 3 (2)	1,0 (0,5)	-	1,00	0,5 (0,0)	0,5 (0,0)	massima azione longitudinale
Gruppo 4	0,8 (0,6; 0,4)	-	0,8 (0,6; 0,4)	0,8 (0,6; 0,4)	0,8 (0,6; 0,4)	fessurazione

Azione dominante
 (1) Includendo tutti i fattori ad essi relativi (d.m., ecc.)
 (2) La simultaneità di due o tre valori caratteristici uniti (assunzione di diversi coefficienti pari ad 1), sebbene improbabile, è stata considerata come semplificazione per i gruppi di carico 1, 2, 3 senza che ciò abbia significative conseguenze progettuali.

I valori fra parentesi indicati nella Tab. 5.2.IV vanno assunti quando l'azione risulta favorevole nei riguardi della verifica che si sta svolgendo.

 Tabella 5.2.VI - Coefficienti di combinazione ψ delle azioni.

Azioni		ψ_0	ψ_1	ψ_2
Azioni singole da traffico	Carico sul rilevato a tergo delle spalle	0,80	0,50	0,0
	Azioni aerodinamiche generate dal transito dei convogli	0,80	0,50	0,0
Gruppi di carico	gr1	0,80 ⁽¹⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
	gr2	0,80 ⁽¹⁾	0,80 ⁽¹⁾	-
	gr3	0,80 ⁽¹⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
	gr4	1,00	1,00 ⁽¹⁾	0,0
Azioni dal vento	F_{wk}	0,60	0,50	0,0
Azioni da neve	in fase di esecuzione	0,80	0,0	0,0
	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
Azioni termiche	T_k	0,60	0,60	0,50

(1) 0,80 se è carico solo un binario, 0,60 se sono carichi due binari e 0,40 se sono carichi tre o più binari.

(2) Quando come azione di base venga assunta quella del vento, i coefficienti ψ , relativi ai gruppi di carico dalle azioni da traffico vanno assunti pari a 0,0.

Stato limite di esercizio - Combinazione quasi permanente

	SLEqp1
G1	1
G2	1
E3DENV	0.5
Q7-perm	1

Stato limite di esercizio - Combinazione frequente

	SLEfr1.gr1.MO	SLEfr1.gr3.MO	SLEfr1.gr4.MO	SLEfr2.MO	SLEfr3.gr1.MO	SLEfr3.gr3.MO
G1	1	1	1	1	1	1
G2	1	1	1	1	1	1
mono-NORMALE	0.8	0.8	0.64	0	0	0
mono-PESANTE						
E3DENV	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1
Q5ENV	0	0	0	0.5	0	0
Q1k	0.4	0.8	0.64	0	0	0
Qtk	0.8	0.4	0.64	0	0	0
Q7-perm	1	1	1	1	1	1
Q7-mob-din	0.8	0.8	0.64	0	0	0

	SLEfr1.gr1.PE	SLEfr1.gr3.PE	SLEfr1.gr4.PE	SLEfr2.PE	SLEfr3.gr1.PE	SLEfr3.gr3.PE
G1	1	1	1	1	1	1
G2	1	1	1	1	1	1
mono-NORMALE						
mono-PESANTE	0.8	0.8	0.64	0	0	0
E3DENV	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1
Q5ENV	0	0	0	0.5	0	0
Q1k	0.4	0.8	0.64	0	0	0
Qtk	0.8	0.4	0.64	0	0	0
Q7-perm	1	1	1	1	1	1
Q7-mob-din	0.8	0.8	0.64	0	0	0

Stato limite di esercizio - Combinazione rara

	SLEr1.gr1.MO	SLEr1.gr3.MO	SLEr1.gr4.MO	SLEr2.MO	SLEr3.gr1.MO	SLEr3.gr3.MO
G1	1	1	1	1	1	1
G2	1	1	1	1	1	1
mono-NORMALE	1	1	0.8	0.8	0.8	0.8
mono-PESANTE						
E3DENV	0.6	0.6	0.6	0.6	1	1
Q5ENV	0.6	0.6	0.6	1	0.6	0.6
Q1k	0.5	1	0.8	0	0.4	0.8
Qtk	1	0.5	0.8	0	0.8	0.4
Q7-perm	1	1	1	1	1	1
Q7-mob-din	1	1	0.8	0.8	0.8	0.8

	SLEr1.gr1.PE	SLEr1.gr3.PE	SLEr1.gr4.PE	SLEr2.PE	SLEr3.gr1.PE	SLEr3.gr3.PE
G1	1	1	1	1	1	1
G2	1	1	1	1	1	1
mono-NORMALE						
mono-PESANTE	1	1	0.8	0.8	0.8	0.8
E3DENV	0.6	0.6	0.6	0.6	1	1
Q5ENV	0.6	0.6	0.6	1	0.6	0.6
Qlk	0.5	1	0.8	0	0.4	0.8
Qtk	1	0.5	0.8	0	0.8	0.4
Q7-perm	1	1	1	1	1	1
Q7-mob-din	1	1	0.8	0.8	0.8	0.8

Stato limite ultimo - Combinazione strutturale (A1 STR)

	SLUSTR1.gr1.MO	SLUSTR1.gr3.MO	SLUSTR1.gr4.MO	SLUSTR2.MO	SLUSTR3.gr1.MO	SLUSTR3.gr3.MO
G1	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
G2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
mono-NORMALE	1.45	1.45	1.16	1.16	1.16	1.16
mono-PESANTE						
E3DENV	0.9	0.9	0.9	0.9	1	1
Q5ENV	0.9	0.9	0.9	1	0.9	0.9
Qlk	0.725	1.45	1.16	0	0.58	1.16
Qtk	1.45	0.725	1.16	0	1.16	0.58
Q7-perm	1	1	1	1	1	1
Q7-mob-din	1.45	1.45	1.16	1.16	1.16	1.16

	SLUSTR1.gr1.PE	SLUSTR1.gr3.PE	SLUSTR1.gr4.PE	SLUSTR2.PE	SLUSTR3.gr1.PE	SLUSTR3.gr3.PE
G1	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
G2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
mono-NORMALE						
mono-PESANTE	1.45	1.45	1.16	1.16	1.16	1.16
E3DENV	0.9	0.9	0.9	0.9	1	1
Q5ENV	0.9	0.9	0.9	1	0.9	0.9
Qlk	0.725	1.45	1.16	0	0.58	1.16
Qtk	1.45	0.725	1.16	0	1.16	0.58
Q7-perm	1	1	1	1	1	1
Q7-mob-din	1.45	1.45	1.16	1.16	1.16	1.16

Stato limite ultimo - Combinazione geotecnica (A2 GEO)

	SLUGEO1.gr1.MO	SLUGEO1.gr3.MO	SLUGEO1.gr4.MO	SLUGEO2.MO	SLUGEO3.gr1.MO	SLUGEO3.gr3.MO
G1	1	1	1	1	1	1
G2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
mono-NORMALE	1.25	1.25	1	1	1	1
mono-PESANTE						
E3DENV	0.78	0.78	0.78	0.78	1	1
Q5ENV	0.78	0.78	0.78	1	0.78	0.78

	SIS17	SIS18	SIS19	SIS20	SIS21	SIS22	SIS23	SIS24
G1	1	1	1	1	1	1	1	1
G2	1	1	1	1	1	1	1	1
E3DENV	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Q5ENV								
Qlk	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Qtk	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Q7-perm	1	1	1	1	1	1	1	1
SL	0.3	-0.3	0.3	-0.3	-0.3	0.3	-0.3	0.3
ST	0.3	0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	0.3	0.3
SV	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1
Q1-env	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Q7-mob-din	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

10.2 Convenzioni

Nel seguito si ha:

- P = sforzo normale (- di compressione)
- V2 = taglio longitudinale (positivo se diretto verso SP2)
- V3 = taglio trasversale (positivo se diretto verso l'asse del binario)
- T = momento torcente (positivo se antioraria)
- M2 = momento trasversale (concorde con V3)
- M3 = momento longitudinale (concorde con V2)

10.3 Spiccato Pila 1

Azioni caratteristiche non combinate per P=Pmin

elementary actions	V2	M3	V3	M2	T	P	load type	ϕ / ψ	carico tipo
G1	0	126	0	0	0	-14 125	0	1	
G2	0	351	0	0	0	-4 230	0	1	
mono-NORMALE	0	72	0	1 864	0	-3 040	moving	1.04	min P
mono-PESANTE	0	-168	0	1 845	0	-3 421	moving	1.04	min P
E3DENV	0	0	0	0	0	0	env	1	min
Q5ENV	0	0	-640	-13 315	-34	0	env	1	min
QIk	-896	-20 080	0	0	0	0	env	1	min
Qtk	0	0	-113	-2 736	-96	0	env	1	min
Q7-perm	-95	-2 142	0	0	0	0	env	1	min
SL	2 193	44 422	0	0	0	231	max	0.67	max
ST	0	0	1 720	34 671	249	0	max	0.67	max
SV	82	1 271	0	0	0	641	max	1.00	max
Q1-env	0	-1 630	0	-1	0	-3 421	env	1.04	min
Q7-mob-din	-76	-1 714	0	0	0	0	env	1	min

Azioni combinate

		V2	M3	V3	M2	T	P	
V2	max	95	2 619	0	0	0	-18 355	SLEqp1
V2	min	-95	-1 665	0	0	0	-18 355	SLEqp1
M3	max	95	2 619	0	0	0	-18 355	SLEqp1
M3	min	-95	-1 665	0	0	0	-18 355	SLEqp1
V3	max	95	2 619	0	0	0	-18 355	SLEqp1
V3	min	-95	-1 665	0	0	0	-18 355	SLEqp1
M2	max	95	2 619	0	0	0	-18 355	SLEqp1
M2	min	-95	-1 665	0	0	0	-18 355	SLEqp1
T	max	95	2 619	0	0	0	-18 355	SLEqp1
T	min	-95	-1 665	0	0	0	-18 355	SLEqp1
P	max	95	2 619	0	0	0	-18 355	SLEqp1
P	min	-95	-1 665	0	0	0	-18 355	SLEqp1

		V2	M3	V3	M2	T	P	
V2	max	873	20 054	45	1 094	38	-18 355	SLEfr1.gr3.MO
V2	min	-873	-19 099	-45	-1 094	-38	-18 355	SLEfr1.gr3.MO
M3	max	873	21 608	45	2 085	38	-20 180	SLEfr1.gr3.PE
M3	min	-873	-20 403	-45	-277	-38	-19 890	SLEfr1.gr3.PE
V3	max	95	2 619	320	6 658	17	-18 355	SLEfr2.MO
V3	min	-95	-1 665	-320	-6 658	-17	-18 355	SLEfr2.MO
M2	max	95	2 619	320	6 658	17	-18 355	SLEfr2.MO
M2	min	-95	-1 665	-320	-6 658	-17	-18 355	SLEfr2.MO
T	max	514	12 022	91	2 188	77	-18 355	SLEfr1.gr1.MO
T	min	-514	-11 067	-91	-2 188	-77	-18 355	SLEfr1.gr1.MO
P	max	873	20 061	45	1 095	38	-18 344	SLEfr1.gr3.MO
P	min	-873	-19 234	-45	382	-38	-21 092	SLEfr1.gr3.PE

		V2	M3	V3	M2	T	P	
V2	max	1 067	24 412	441	9 357	68	-18 355	SLEr1.gr3.MO
V2	min	-1 067	-23 458	-441	-9 357	-68	-18 356	SLEr1.gr3.MO
M3	max	1 067	26 355	441	10 596	68	-20 637	SLEr1.gr3.PE
M3	min	-1 067	-25 088	-441	-8 335	-68	-20 273	SLEr1.gr3.PE
V3	max	156	3 990	640	13 315	34	-18 355	SLEr2.MO
V3	min	-156	-3 036	-640	-13 315	-34	-18 355	SLEr2.MO
M2	max	156	4 147	640	14 831	34	-20 783	SLEr2.MO
M2	min	-156	-3 036	-640	-13 316	-34	-18 355	SLEr2.MO
T	max	619	14 372	497	10 725	116	-18 355	SLEr1.gr1.MO
T	min	-619	-13 418	-497	-10 725	-116	-18 355	SLEr1.gr1.MO
P	max	1 067	24 422	441	9 358	68	-18 341	SLEr1.gr3.MO
P	min	-1 067	-23 626	-441	-7 512	-68	-21 777	SLEr1.gr3.PE

		V2	M3	V3	M2	T	P	
V2	max	1 504	34 439	658	13 967	100	-25 413	SLUSTR1.gr3.MO
V2	min	-1 504	-33 045	-658	-13 967	-100	-25 415	SLUSTR1.gr3.MO
M3	max	1 504	37 256	658	15 763	100	-28 722	SLUSTR1.gr3.PE
M3	min	-1 504	-35 408	-658	-12 485	-100	-28 195	SLUSTR1.gr3.PE
V3	max	855	19 881	740	15 950	170	-25 414	SLUSTR1.gr1.MO
V3	min	-855	-18 487	-740	-15 950	-170	-25 414	SLUSTR1.gr1.MO
M2	max	855	20 166	740	18 697	170	-29 814	SLUSTR1.gr1.MO
M2	min	-855	-18 487	-740	-15 951	-170	-25 414	SLUSTR1.gr1.MO
T	max	855	19 881	740	15 950	170	-25 414	SLUSTR1.gr1.MO
T	min	-855	-18 487	-740	-15 950	-170	-25 414	SLUSTR1.gr1.MO
P	max	1 504	34 453	658	13 969	100	-25 393	SLUSTR1.gr3.MO
P	min	-1 504	-33 289	-658	-11 292	-100	-30 375	SLUSTR1.gr3.PE

		V2	M3	V3	M2	T	P	
V2	max	1 310	29 966	570	12 095	87	-19 623	SLUGEO1.gr3.MO
V2	min	-1 310	-28 801	-570	-12 096	-87	-19 625	SLUGEO1.gr3.MO
M3	max	1 310	32 395	570	13 644	87	-22 476	SLUGEO1.gr3.PE
M3	min	-1 310	-30 838	-570	-10 818	-87	-22 022	SLUGEO1.gr3.PE
V3	max	750	17 416	641	13 805	147	-19 624	SLUGEO1.gr1.MO
V3	min	-750	-16 251	-641	-13 805	-147	-19 624	SLUGEO1.gr1.MO
M2	max	750	17 662	641	16 173	147	-23 417	SLUGEO1.gr1.MO
M2	min	-750	-16 251	-641	-13 806	-147	-19 624	SLUGEO1.gr1.MO
T	max	750	17 416	641	13 805	147	-19 624	SLUGEO1.gr1.MO
T	min	-750	-16 251	-641	-13 805	-147	-19 624	SLUGEO1.gr1.MO
P	max	1 310	29 978	570	12 097	87	-19 606	SLUGEO1.gr3.MO
P	min	-1 310	-29 011	-570	-9 790	-87	-23 901	SLUGEO1.gr3.PE

		V2	M3	V3	M2	T	P	
V2	max	2 507	52 169	527	11 054	84	-17 929	SIS1
V2	min	-2 507	-51 152	-527	-10 675	-84	-19 463	SIS5
M3	max	2 507	52 169	527	11 054	84	-17 929	SIS1

M3	min	-2 507	-51 152	-527	-10 675	-84	-19 463	SIS5
V3	max	882	19 066	1 743	35 597	268	-18 091	SIS9
V3	min	-882	-18 049	-1 743	-35 219	-268	-19 301	SIS13
M2	max	882	19 066	1 743	35 597	268	-18 091	SIS9
M2	min	-882	-18 049	-1 743	-35 219	-268	-19 301	SIS13
T	max	882	19 066	1 743	35 597	268	-18 091	SIS9
T	min	-882	-18 049	-1 743	-35 219	-268	-19 301	SIS13
P	max	1 029	21 964	539	11 327	94	-17 642	SIS17
P	min	-1 029	-20 947	-539	-10 949	-94	-19 750	SIS21

10.4 Spiccato Pila 2

Azioni caratteristiche non combinate per P=Pmin

elementary actions	V2	M3	V3	M2	T	P	load type	ϕ / ψ	carico tipo
G1	0	-313	0	-3	0	-16 398	0	1	
G2	0	-834	0	0	0	-3 662	0	1	
mono-NORMALE	0	-170	-1	1 872	-1	-2 955	moving	1.05	min P
mono-PESANTE	0	-95	-1	1 806	-1	-3 292	moving	1.05	min P
E3DENV	0	-172	0	0	0	-202	env	1	min
Q5ENV	0	0	-1 066	-26 018	-253	0	env	1	min
Q1k	-1 080	-29 704	0	0	0	-70	env	1	min
Qtk	0	0	-104	-3 006	-94	0	env	1	min
Q7-perm	-54	-1 487	0	0	0	0	env	1	min
SL	2 659	65 208	0	0	0	151	max	0.67	max
ST	0	0	1 774	43 335	704	0	max	0.67	max
SV	69	1 129	0	0	0	798	max	1.00	max
Q1-env	0	-1 990	-3	-46	-2	-3 292	env	1.05	min
Q7-mob-din	-61	-1 680	0	0	0	0	env	1	min

Azioni combinate

	V2	M3	V3	M2	T	P	
V2 max	54	426	0	-3	0	-19 959	SLEqp1
V2 min	-54	-2 720	0	-3	0	-20 162	SLEqp1
M3 max	54	426	0	-3	0	-19 959	SLEqp1
M3 min	-54	-2 720	0	-3	0	-20 162	SLEqp1
V3 max	54	426	0	-3	0	-19 959	SLEqp1
V3 min	-54	-2 720	0	-3	0	-20 162	SLEqp1
M2 max	54	426	0	-3	0	-19 959	SLEqp1
M2 min	-54	-2 720	0	-3	0	-20 162	SLEqp1
T max	54	426	0	-3	0	-19 959	SLEqp1
T min	-54	-2 720	0	-3	0	-20 162	SLEqp1
P max	54	426	0	-3	0	-19 959	SLEqp1
P min	-54	-2 720	0	-3	0	-20 162	SLEqp1

	V2	M3	V3	M2	T	P	
V2 max	967	25 534	42	1 200	38	-19 903	SLEfr1.gr3.MO

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	32 di 143

V2	min	-967	-27 828	-42	-1 205	-38	-20 218	SLEfr1.gr3.MO
M3	max	967	26 718	42	2 074	38	-21 296	SLEfr1.gr3.PE
M3	min	-967	-29 420	-42	-172	-38	-22 035	SLEfr1.gr3.PE
V3	max	54	426	533	13 006	126	-19 959	SLEfr2.MO
V3	min	-54	-2 720	-533	-13 012	-127	-20 162	SLEfr2.MO
M2	max	54	426	533	13 006	126	-19 959	SLEfr2.MO
M2	min	-54	-2 720	-533	-13 012	-127	-20 162	SLEfr2.MO
T	max	54	426	533	13 006	126	-19 959	SLEfr2.MO
T	min	-54	-2 720	-533	-13 012	-127	-20 162	SLEfr2.MO
P	max	967	25 313	50	1 475	44	-19 643	SLEfr1.gr3.PE
P	min	-967	-27 904	-43	240	-39	-22 852	SLEfr1.gr3.PE

		V2	M3	V3	M2	T	P	
V2	max	1 195	31 828	692	17 111	199	-19 869	SLEr1.gr3.MO
V2	min	-1 195	-34 122	-692	-17 117	-199	-20 252	SLEr1.gr3.MO
M3	max	1 195	33 308	692	18 204	199	-21 610	SLEr1.gr3.PE
M3	min	-1 195	-36 112	-692	-15 825	-199	-22 523	SLEr1.gr3.PE
V3	max	103	1 826	1 074	26 508	260	-19 984	SLEr2.MO
V3	min	-103	-4 718	-1 068	-24 766	-255	-22 288	SLEr2.MO
M2	max	103	1 417	1 072	27 748	258	-22 141	SLEr2.MO
M2	min	-103	-4 096	-1 067	-26 057	-254	-20 165	SLEr2.PE
T	max	103	1 819	1 074	26 501	260	-19 976	SLEr2.MO
T	min	-103	-4 726	-1 068	-24 785	-255	-22 280	SLEr2.MO
P	max	967	25 399	689	17 086	196	-19 542	SLEr3.gr3.PE
P	min	-1 195	-34 217	-693	-15 311	-200	-23 544	SLEr1.gr3.PE

		V2	M3	V3	M2	T	P	
V2	max	1 709	45 476	1 035	25 592	296	-27 348	SLUSTR1.gr3.MO
V2	min	-1 709	-48 823	-1 035	-25 599	-296	-27 915	SLUSTR1.gr3.MO
M3	max	1 709	47 622	1 036	27 177	297	-29 872	SLUSTR1.gr3.PE
M3	min	-1 709	-51 708	-1 035	-23 727	-296	-31 208	SLUSTR1.gr3.PE
V3	max	926	24 010	1 126	28 664	377	-27 480	SLUSTR1.gr1.MO
V3	min	-926	-28 442	-1 115	-25 504	-368	-31 681	SLUSTR1.gr1.MO
M2	max	926	23 269	1 121	30 912	373	-31 389	SLUSTR1.gr1.MO
M2	min	-926	-27 313	-1 113	-27 845	-366	-27 834	SLUSTR1.gr1.PE
T	max	926	23 997	1 126	28 652	377	-27 465	SLUSTR1.gr1.MO
T	min	-926	-28 456	-1 115	-25 539	-368	-31 666	SLUSTR1.gr1.MO
P	max	1 709	45 075	1 049	26 091	308	-26 876	SLUSTR1.gr3.PE
P	min	-1 709	-48 961	-1 037	-22 981	-298	-32 689	SLUSTR1.gr3.PE

		V2	M3	V3	M2	T	P	
V2	max	1 481	39 455	897	22 170	256	-20 914	SLUGEO1.gr3.MO
V2	min	-1 481	-42 249	-897	-22 176	-256	-21 405	SLUGEO1.gr3.MO
M3	max	1 481	41 305	897	23 536	257	-23 090	SLUGEO1.gr3.PE
M3	min	-1 481	-44 736	-897	-20 561	-256	-24 244	SLUGEO1.gr3.PE
V3	max	115	1 953	1 077	26 631	262	-21 058	SLUGEO2.MO
V3	min	-115	-5 495	-1 069	-24 452	-255	-23 950	SLUGEO2.MO

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI
 CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	33 di 143

M2	max	115	1 441	1 073	28 181	259	-23 754	SLUGEO2.MO
M2	min	-115	-4 716	-1 068	-26 066	-254	-21 296	SLUGEO2.PE
T	max	805	20 939	975	24 808	326	-21 015	SLUGEO1.gr1.MO
T	min	-805	-24 691	-965	-22 124	-318	-24 639	SLUGEO1.gr1.MO
P	max	1 481	39 110	909	22 600	267	-20 507	SLUGEO1.gr3.PE
P	min	-1 481	-42 368	-898	-19 918	-258	-25 520	SLUGEO1.gr3.PE

		V2	M3	V3	M2	T	P	
V2	max	2 962	72 546	545	13 732	222	-19 490	SIS1
V2	min	-2 962	-74 942	-543	-13 313	-221	-21 224	SIS5
M3	max	2 962	72 546	545	13 732	222	-19 490	SIS1
M3	min	-2 962	-74 942	-543	-13 313	-221	-21 224	SIS5
V3	max	993	23 930	1 797	44 367	724	-19 603	SIS9
V3	min	-993	-26 326	-1 795	-43 948	-723	-21 112	SIS13
M2	max	993	23 930	1 797	44 367	724	-19 603	SIS9
M2	min	-993	-26 326	-1 795	-43 948	-723	-21 112	SIS13
T	max	993	23 930	1 797	44 367	724	-19 603	SIS9
T	min	-993	-26 326	-1 795	-43 948	-723	-21 112	SIS13
P	max	1 149	27 691	555	14 032	232	-19 037	SIS17
P	min	-1 149	-30 087	-554	-13 613	-231	-21 677	SIS21

10.5 Spiccato Pila 3

Azioni caratteristiche non combinate per P=Pmin

elementary actions	V2	M3	V3	M2	T	P	load type	ϕ / ψ	carico tipo
G1	0	-9	0	-5	0	-14 579	0	1	
G2	0	-13	0	0	0	-2 678	0	1	
mono-NORMALE	0	132	-1	1 789	0	-2 647	moving	1.08	min P
mono-PESANTE	0	131	-1	1 709	-1	-2 959	moving	1.08	min P
E3DENV	0	-6	0	0	0	-406	env	1	min
Q5ENV	0	0	-1 308	-29 987	-19	0	env	1	min
Q1k	-1 854	-45 605	0	0	0	-154	env	1	min
Qtk	0	0	-103	-2 642	-95	0	env	1	min
Q7-perm	-54	-1 331	0	0	0	0	env	1	min
SL	3 571	83 071	0	0	0	231	max	0.67	max
ST	0	0	2 435	54 287	395	0	max	0.67	max
SV	79	981	0	0	0	747	max	1.00	max
Q1-env	0	-1 598	-5	-89	-11	-2 959	env	1.08	min
Q7-mob-din	-61	-1 504	0	0	0	0	env	1	min

Azioni combinate

		V2	M3	V3	M2	T	P	
V2	max	54	1 312	0	-5	0	-17 055	SLEqp1
V2	min	-54	-1 356	0	-5	0	-17 461	SLEqp1
M3	max	54	1 312	0	-5	0	-17 055	SLEqp1
M3	min	-54	-1 356	0	-5	0	-17 461	SLEqp1

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	34 di 143

V3	max	54	1 312	0	-5	0	-17 055	SLEqp1
V3	min	-54	-1 356	0	-5	0	-17 461	SLEqp1
M2	max	54	1 312	0	-5	0	-17 055	SLEqp1
M2	min	-54	-1 356	0	-5	0	-17 461	SLEqp1
T	max	54	1 312	0	-5	0	-17 055	SLEqp1
T	min	-54	-1 356	0	-5	0	-17 461	SLEqp1
P	max	54	1 312	0	-5	0	-17 055	SLEqp1
P	min	-54	-1 356	0	-5	0	-17 461	SLEqp1

		V2	M3	V3	M2	T	P	
V2	max	1 586	38 999	41	1 052	38	-16 932	SLEfr1.gr3.MO
V2	min	-1 586	-39 043	-41	-1 062	-38	-17 583	SLEfr1.gr3.MO
M3	max	1 586	40 270	47	2 106	33	-18 062	SLEfr1.gr3.MO
M3	min	-1 586	-40 321	-36	-6	-34	-18 734	SLEfr1.gr3.MO
V3	max	54	1 312	654	14 989	9	-17 055	SLEfr2.MO
V3	min	-54	-1 356	-654	-14 999	-9	-17 461	SLEfr2.MO
M2	max	54	1 312	654	14 989	9	-17 055	SLEfr2.MO
M2	min	-54	-1 356	-654	-14 999	-9	-17 461	SLEfr2.MO
T	max	845	21 160	89	2 801	85	-17 450	SLEfr1.gr1.MO
T	min	-845	-21 271	-76	-1 252	-85	-18 260	SLEfr1.gr1.MO
P	max	1 586	38 980	54	1 473	39	-16 546	SLEfr1.gr3.MO
P	min	-1 586	-38 938	-42	305	-39	-19 950	SLEfr1.gr3.PE

		V2	M3	V3	M2	T	P	
V2	max	1 969	48 421	836	19 308	59	-16 860	SLEr1.gr3.MO
V2	min	-1 969	-48 465	-836	-19 318	-59	-17 655	SLEr1.gr3.MO
M3	max	1 969	50 010	843	20 626	53	-18 274	SLEr1.gr3.MO
M3	min	-1 969	-50 063	-830	-17 998	-54	-19 092	SLEr1.gr3.MO
V3	max	103	2 516	1 323	30 727	20	-16 942	SLEr2.MO
V3	min	-103	-2 579	-1 312	-28 921	-19	-19 306	SLEr2.MO
M2	max	103	2 524	1 319	31 819	19	-18 842	SLEr2.MO
M2	min	-103	-2 566	-1 310	-30 064	-19	-17 431	SLEr2.MO
T	max	1 042	26 122	896	21 496	118	-17 508	SLEr1.gr1.MO
T	min	-1 042	-26 250	-879	-19 556	-118	-18 500	SLEr1.gr1.MO
P	max	1 586	38 983	839	19 465	50	-16 343	SLEr3.gr3.MO
P	min	-1 969	-48 334	-837	-17 609	-60	-20 614	SLEr1.gr3.PE

		V2	M3	V3	M2	T	P	
V2	max	2 831	69 612	1 251	28 897	86	-23 111	SLUSTR1.gr3.MO
V2	min	-2 831	-69 675	-1 252	-28 911	-86	-24 288	SLUSTR1.gr3.MO
M3	max	2 831	71 916	1 261	30 807	78	-25 160	SLUSTR1.gr3.MO
M3	min	-2 831	-71 992	-1 242	-26 996	-78	-26 372	SLUSTR1.gr3.MO
V3	max	1 487	36 549	1 353	32 161	157	-23 093	SLUSTR1.gr1.MO
V3	min	-1 487	-36 648	-1 333	-28 884	-155	-27 448	SLUSTR1.gr1.MO
M2	max	1 487	36 564	1 347	34 142	155	-26 535	SLUSTR1.gr1.MO
M2	min	-1 487	-36 624	-1 330	-30 955	-155	-24 049	SLUSTR1.gr1.MO
T	max	1 487	37 278	1 338	32 069	171	-24 051	SLUSTR1.gr1.MO

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	35 di 143

	T	min	-1 487	-37 463	-1 314	-29 255	-171	-25 513	SLUSTR1.gr1.MO
P	max	2 831	69 577	1 275	29 661	88	-22 412	SLUSTR1.gr3.MO	
P	min	-2 831	-69 485	-1 254	-26 433	-87	-28 578	SLUSTR1.gr3.PE	

		V2	M3	V3	M2	T	P	
V2	max	2 448	60 195	1 084	25 036	74	-17 553	SLUGEO1.gr3.MO
V2	min	-2 448	-60 247	-1 084	-25 046	-74	-18 570	SLUGEO1.gr3.MO
M3	max	2 448	62 182	1 093	26 683	67	-19 319	SLUGEO1.gr3.MO
M3	min	-2 448	-62 244	-1 076	-23 396	-67	-20 367	SLUGEO1.gr3.MO
V3	max	115	2 814	1 326	30 913	20	-17 655	SLUGEO2.MO
V3	min	-115	-2 890	-1 312	-28 653	-19	-20 634	SLUGEO2.MO
M2	max	115	2 824	1 322	32 278	18	-20 029	SLUGEO2.MO
M2	min	-115	-2 874	-1 310	-30 081	-18	-18 290	SLUGEO2.MO
T	max	1 289	32 322	1 159	27 770	147	-18 362	SLUGEO1.gr1.MO
T	min	-1 289	-32 478	-1 138	-25 343	-148	-19 626	SLUGEO1.gr1.MO
P	max	2 448	60 166	1 105	25 695	76	-16 950	SLUGEO1.gr3.MO
P	min	-2 448	-60 083	-1 086	-22 910	-75	-22 268	SLUGEO1.gr3.PE

		V2	M3	V3	M2	T	P	
V2	max	4 032	94 417	745	17 005	130	-16 472	SIS1
V2	min	-4 032	-94 462	-742	-16 573	-130	-18 538	SIS5
M3	max	4 032	94 417	745	17 005	130	-16 472	SIS1
M3	min	-4 032	-94 462	-742	-16 573	-130	-18 538	SIS5
V3	max	1 347	31 707	2 460	55 269	417	-16 649	SIS9
V3	min	-1 347	-31 753	-2 457	-54 838	-417	-18 361	SIS13
M2	max	1 347	31 707	2 460	55 269	417	-16 649	SIS9
M2	min	-1 347	-31 753	-2 457	-54 838	-417	-18 361	SIS13
T	max	1 347	31 707	2 460	55 269	417	-16 649	SIS9
T	min	-1 347	-31 753	-2 457	-54 838	-417	-18 361	SIS13
P	max	1 588	36 954	755	17 269	140	-16 111	SIS17
P	min	-1 588	-37 000	-752	-16 837	-140	-18 900	SIS21

10.6 Spiccato Pila 4

Azioni caratteristiche non combinate per P=Pmin

elementary actions	V2	M3	V3	M2	T	P	load type	ϕ / ψ	carico tipo
G1	0	318	0	-3	0	-15 360	0	1	
G2	0	852	0	0	0	-3 637	0	1	
mono-NORMALE	0	184	-1	1 839	1	-2 937	moving	1.05	min P
mono-PESANTE	0	126	-1	1 778	1	-3 276	moving	1.05	min P
E3DENV	0	-170	0	0	0	-200	env	1	min
Q5ENV	0	0	-1 019	-23 169	-234	0	env	1	min
Q1k	-1 838	-46 656	0	0	0	-86	env	1	min
Qtk	0	0	-109	-2 875	-100	0	env	1	min
Q7-perm	-95	-2 421	0	0	0	0	env	1	min
SL	3 567	86 246	0	0	0	299	max	0.67	max



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
 IBL1 10 D 09CL VI 00 00 007 A 36 di 143

ST	0	0	1 807	39 983	535	0	max	0.67	max
SV	87	1 125	0	0	0	727	max	1.00	max
Q1-env	0	-1 455	-3	-47	-9	-3 276	env	1.05	min
Q7-mob-din	-76	-1 937	0	0	0	0	env	1	min

Azioni combinate

		V2	M3	V3	M2	T	P	
V2	max	95	3 676	0	-3	0	-18 897	SLEqp1
V2	min	-95	-1 337	0	-3	0	-19 097	SLEqp1
M3	max	95	3 676	0	-3	0	-18 897	SLEqp1
M3	min	-95	-1 337	0	-3	0	-19 097	SLEqp1
V3	max	95	3 676	0	-3	0	-18 897	SLEqp1
V3	min	-95	-1 337	0	-3	0	-19 097	SLEqp1
M2	max	95	3 676	0	-3	0	-18 897	SLEqp1
M2	min	-95	-1 337	0	-3	0	-19 097	SLEqp1
T	max	95	3 676	0	-3	0	-18 897	SLEqp1
T	min	-95	-1 337	0	-3	0	-19 097	SLEqp1
P	max	95	3 676	0	-3	0	-18 897	SLEqp1
P	min	-95	-1 337	0	-3	0	-19 097	SLEqp1

		V2	M3	V3	M2	T	P	
V2	max	1 626	42 550	43	1 147	40	-18 828	SLEfr1.gr3.MO
V2	min	-1 626	-40 211	-44	-1 153	-40	-19 166	SLEfr1.gr3.MO
M3	max	1 626	44 145	44	2 170	40	-20 640	SLEfr1.gr3.PE
M3	min	-1 626	-41 375	-43	-303	-40	-20 534	SLEfr1.gr3.PE
V3	max	95	3 676	510	11 582	117	-18 897	SLEfr2.MO
V3	min	-95	-1 337	-510	-11 587	-117	-19 097	SLEfr2.MO
M2	max	95	3 676	510	11 582	117	-18 897	SLEfr2.MO
M2	min	-95	-1 337	-510	-11 587	-117	-19 097	SLEfr2.MO
T	max	95	3 676	510	11 582	117	-18 897	SLEfr2.MO
T	min	-95	-1 337	-510	-11 587	-117	-19 097	SLEfr2.MO
P	max	1 626	42 768	51	1 406	33	-18 571	SLEfr1.gr3.PE
P	min	-1 626	-40 110	-45	270	-39	-21 787	SLEfr1.gr3.PE

		V2	M3	V3	M2	T	P	
V2	max	2 009	52 285	666	15 336	191	-18 790	SLEr1.gr3.MO
V2	min	-2 009	-49 946	-666	-15 341	-191	-19 203	SLEr1.gr3.MO
M3	max	2 009	54 280	666	16 615	191	-21 055	SLEr1.gr3.PE
M3	min	-2 009	-51 401	-666	-14 279	-191	-20 914	SLEr1.gr3.PE
V3	max	156	5 253	1 028	23 589	227	-18 864	SLEr2.MO
V3	min	-156	-2 306	-1 022	-21 903	-232	-21 272	SLEr2.MO
M2	max	156	5 627	1 025	24 848	230	-21 063	SLEr2.MO
M2	min	-156	-2 891	-1 021	-23 209	-233	-19 103	SLEr2.PE
T	max	1 090	29 715	717	18 346	243	-21 508	SLEr1.gr1.MO
T	min	-1 090	-26 594	-710	-16 261	-250	-19 131	SLEr1.gr1.MO
P	max	2 009	52 558	676	15 660	182	-18 469	SLEr1.gr3.PE
P	min	-2 009	-49 820	-667	-13 563	-189	-22 480	SLEr1.gr3.PE

		V2	M3	V3	M2	T	P	
V2	max	2 870	74 740	996	22 933	284	-25 886	SLUSTR1.gr3.MO
V2	min	-2 870	-71 327	-996	-22 940	-283	-26 497	SLUSTR1.gr3.MO
M3	max	2 870	77 632	996	24 786	283	-29 170	SLUSTR1.gr3.PE
M3	min	-2 870	-73 437	-996	-21 399	-284	-28 977	SLUSTR1.gr3.PE
V3	max	1 537	40 934	1 090	25 783	343	-25 925	SLUSTR1.gr1.MO
V3	min	-1 537	-36 420	-1 079	-22 724	-353	-30 339	SLUSTR1.gr1.MO
M2	max	1 537	41 612	1 085	28 064	348	-29 911	SLUSTR1.gr1.MO
M2	min	-1 537	-37 480	-1 077	-25 092	-354	-26 409	SLUSTR1.gr1.PE
T	max	1 537	42 013	1 071	27 297	360	-29 826	SLUSTR1.gr1.MO
T	min	-1 537	-37 465	-1 060	-24 274	-369	-26 392	SLUSTR1.gr1.MO
P	max	2 870	75 136	1 010	23 402	271	-25 420	SLUSTR1.gr3.PE
P	min	-2 870	-71 144	-998	-20 362	-282	-31 247	SLUSTR1.gr3.PE

		V2	M3	V3	M2	T	P	
V2	max	2 487	64 720	863	19 866	246	-19 824	SLUGEO1.gr3.MO
V2	min	-2 487	-61 870	-863	-19 871	-245	-20 352	SLUGEO1.gr3.MO
M3	max	2 487	67 213	863	21 464	245	-22 655	SLUGEO1.gr3.PE
M3	min	-2 487	-63 688	-863	-18 543	-246	-22 490	SLUGEO1.gr3.PE
V3	max	171	5 929	1 030	23 695	226	-19 916	SLUGEO2.MO
V3	min	-171	-2 319	-1 022	-21 586	-232	-22 937	SLUGEO2.MO
M2	max	171	6 396	1 026	25 268	229	-22 665	SLUGEO2.MO
M2	min	-171	-3 051	-1 021	-23 218	-233	-20 227	SLUGEO2.PE
T	max	1 338	36 507	927	23 629	311	-23 221	SLUGEO1.gr1.MO
T	min	-1 338	-32 679	-918	-21 021	-319	-20 262	SLUGEO1.gr1.MO
P	max	2 487	65 061	875	20 270	235	-19 422	SLUGEO1.gr3.PE
P	min	-2 487	-61 712	-865	-17 649	-244	-24 447	SLUGEO1.gr3.PE

		V2	M3	V3	M2	T	P	
V2	max	4 071	100 376	555	12 700	171	-18 298	SIS1
V2	min	-4 071	-97 929	-553	-12 295	-172	-20 287	SIS5
M3	max	4 071	100 376	555	12 700	171	-18 298	SIS1
M3	min	-4 071	-97 929	-553	-12 295	-172	-20 287	SIS5
V3	max	1 390	35 339	1 830	40 976	555	-18 516	SIS9
V3	min	-1 390	-32 892	-1 829	-40 570	-556	-20 069	SIS13
M2	max	1 390	35 339	1 830	40 976	555	-18 516	SIS9
M2	min	-1 390	-32 892	-1 829	-40 570	-556	-20 069	SIS13
T	max	1 390	35 339	1 830	40 976	555	-18 516	SIS9
T	min	-1 390	-32 892	-1 829	-40 570	-556	-20 069	SIS13
P	max	1 635	40 791	566	12 988	181	-17 998	SIS17
P	min	-1 635	-38 345	-564	-12 582	-182	-20 587	SIS21

10.7 Spiccato dado Pila 2

Azioni caratteristiche non combinate per P=Pmin

elementary actions	V2	M3	V3	M2	T	P	load type	ϕ / ψ	carico tipo
G1	-4 126	-24 981	0	0	3	-25 024	0	1	
G2	-5 486	-25 702	0	0	0	-8 902	0	1	
mono-NORMALE	-3 272	-15 331	0	3 699	1 443	-5 847	moving	1.05	min P
mono-PESANTE	-2 555	-4 732	7	3 497	1 224	-6 100	moving	1.05	min P
E3DENV	-668	-9 675	0	0	0	-1	env	1	min
Q5ENV	0	0	-1 476	-39 216	-8 616	0	env	1	min
Qlk	-1 151	-33 089	0	0	0	-37	env	1	min
Qtk	0	0	-108	-3 442	-179	0	env	1	min
Q7-perm	-54	-1 626	0	0	0	0	env	1	min
SL	2 703	72 507	0	0	0	240	max	0.67	max
ST	0	0	2 006	55 632	11 634	0	max	0.67	max
SV	378	1 819	0	0	0	940	max	1.00	max
Q1-env	-4 163	-22 417	-7	0	-1	-6 100	env	1.05	min
Q7-mob-din	-61	-1 837	0	0	0	0	env	1	min

Azioni combinate

	V2	M3	V3	M2	T	P	
V2 max	-9 224	-44 219	0	0	3	-33 926	SLEqp1
V2 min	-10 001	-57 146	0	0	3	-33 927	SLEqp1
M3 max	-9 224	-44 219	0	0	3	-33 926	SLEqp1
M3 min	-10 001	-57 146	0	0	3	-33 927	SLEqp1
V3 max	-9 224	-44 219	0	0	3	-33 926	SLEqp1
V3 min	-10 001	-57 146	0	0	3	-33 927	SLEqp1
M2 max	-9 224	-44 219	0	0	3	-33 926	SLEqp1
M2 min	-10 001	-57 146	0	0	3	-33 927	SLEqp1
T max	-9 224	-44 219	0	0	3	-33 926	SLEqp1
T min	-10 001	-57 146	0	0	3	-33 927	SLEqp1
P max	-9 224	-44 219	0	0	3	-33 926	SLEqp1
P min	-10 001	-57 146	0	0	3	-33 927	SLEqp1

	V2	M3	V3	M2	T	P	
V2 max	-8 249	-16 231	43	1 421	104	-33 962	SLEfr1.gr3.MO
V2 min	-14 301	-98 807	-43	383	1 120	-37 109	SLEfr1.gr3.PE
M3 max	-9 192	-12 057	48	3 023	694	-36 686	SLEfr1.gr3.PE
M3 min	-13 743	-103 020	-47	-459	715	-35 737	SLEfr1.gr3.PE
V3 max	-9 224	-44 219	738	19 608	4 311	-33 926	SLEfr2.MO
V3 min	-10 001	-57 146	-738	-19 608	-4 305	-33 927	SLEfr2.MO
M2 max	-9 224	-44 219	738	19 608	4 311	-33 926	SLEfr2.MO
M2 min	-10 001	-57 146	-738	-19 608	-4 305	-33 927	SLEfr2.MO
T max	-9 224	-44 219	738	19 608	4 311	-33 926	SLEfr2.MO
T min	-10 001	-57 146	-738	-19 608	-4 305	-33 927	SLEfr2.MO
P max	-8 254	-16 263	43	1 380	76	-33 890	SLEfr1.gr3.MO
P min	-13 015	-88 872	-38	1 420	910	-38 837	SLEfr1.gr3.PE

		V2	M3	V3	M2	T	P	
V2	max	-7 915	-11 393	929	24 951	5 274	-33 961	SLEr3.gr3.MO
V2	min	-15 443	-110 189	-940	-23 052	-3 770	-37 905	SLEr1.gr3.PE
M3	max	-9 117	-3 049	946	27 309	6 037	-37 376	SLEr1.gr3.PE
M3	min	-14 745	-115 456	-944	-24 103	-4 277	-36 189	SLEr1.gr3.PE
V3	max	-10 603	-42 452	1 482	41 864	9 539	-37 893	SLEr2.MO
V3	min	-11 608	-72 202	-1 482	-38 881	-8 194	-34 638	SLEr2.MO
M2	max	-11 717	-53 957	1 476	42 192	9 790	-38 599	SLEr2.MO
M2	min	-10 118	-59 603	-1 476	-39 217	-8 614	-33 928	SLEr2.PE
T	max	-11 929	-53 452	1 477	42 168	9 920	-38 509	SLEr2.MO
T	min	-10 117	-59 596	-1 476	-39 217	-8 614	-33 928	SLEr2.PE
P	max	-7 944	-8 306	940	25 255	5 264	-33 880	SLEr1.gr3.MO
P	min	-13 835	-97 771	-933	-21 754	-4 033	-40 064	SLEr1.gr3.PE

		V2	M3	V3	M2	T	P	
V2	max	-11 377	-11 215	1 406	37 870	7 942	-47 200	SLUSTR1.gr3.MO
V2	min	-22 249	-158 120	-1 407	-34 601	-5 726	-52 905	SLUSTR1.gr3.PE
M3	max	-13 085	-3 650	1 416	40 775	9 012	-52 137	SLUSTR1.gr3.PE
M3	min	-21 237	-165 756	-1 414	-36 127	-6 460	-50 417	SLUSTR1.gr3.PE
V3	max	-14 930	-36 504	1 496	45 085	9 686	-54 298	SLUSTR1.gr1.MO
V3	min	-18 081	-132 134	-1 496	-39 677	-7 250	-48 452	SLUSTR1.gr1.MO
M2	max	-16 949	-57 358	1 485	45 679	10 142	-55 577	SLUSTR1.gr1.MO
M2	min	-15 381	-109 299	-1 485	-40 286	-8 012	-47 165	SLUSTR1.gr1.PE
T	max	-17 164	-76 734	1 478	43 495	10 506	-53 780	SLUSTR2.MO
T	min	-14 527	-84 760	-1 476	-39 217	-8 614	-47 138	SLUSTR2.PE
P	max	-11 385	-11 272	1 407	37 796	7 891	-47 069	SLUSTR1.gr3.MO
P	min	-19 918	-140 113	-1 397	-32 720	-6 107	-56 036	SLUSTR1.gr3.PE

		V2	M3	V3	M2	T	P	
V2	max	-9 160	-5 489	1 219	32 809	6 882	-36 652	SLUGEO1.gr3.MO
V2	min	-18 553	-132 660	-1 219	-29 991	-4 972	-41 570	SLUGEO1.gr3.PE
M3	max	-10 632	1 032	1 227	35 313	7 804	-40 908	SLUGEO1.gr3.PE
M3	min	-17 680	-139 243	-1 225	-31 306	-5 605	-39 426	SLUGEO1.gr3.PE
V3	max	-12 490	-48 221	1 483	42 526	9 769	-41 555	SLUGEO2.MO
V3	min	-13 759	-85 176	-1 483	-38 797	-8 089	-37 486	SLUGEO2.MO
M2	max	-13 883	-62 603	1 476	42 936	10 083	-42 437	SLUGEO2.MO
M2	min	-11 896	-69 427	-1 476	-39 217	-8 614	-36 599	SLUGEO2.PE
T	max	-14 148	-61 972	1 477	42 905	10 245	-42 325	SLUGEO2.MO
T	min	-11 896	-69 419	-1 476	-39 217	-8 615	-36 598	SLUGEO2.PE
P	max	-9 167	-5 539	1 219	32 745	6 838	-36 539	SLUGEO1.gr3.MO
P	min	-16 543	-117 137	-1 210	-28 369	-5 301	-44 270	SLUGEO1.gr3.PE

		V2	M3	V3	M2	T	P	
V2	max	-6 164	36 874	614	17 778	3 836	-33 395	SIS1
V2	min	-13 892	-141 667	-614	-17 034	-3 506	-35 677	SIS5
M3	max	-6 164	36 874	614	17 778	3 836	-33 395	SIS1

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	40 di 143

M3	min	-13 892	-141 667	-614	-17 034	-3 506	-35 677	SIS5
V3	max	-8 171	-17 190	2 029	57 064	11 998	-33 567	SIS9
V3	min	-11 885	-87 603	-2 029	-56 321	-11 668	-35 505	SIS13
M2	max	-8 171	-17 190	2 029	57 064	11 998	-33 567	SIS9
M2	min	-11 885	-87 603	-2 029	-56 321	-11 668	-35 505	SIS13
T	max	-8 171	-17 190	2 029	57 064	11 998	-33 567	SIS9
T	min	-11 885	-87 603	-2 029	-56 321	-11 668	-35 505	SIS13
P	max	-7 792	-12 608	625	18 122	3 854	-32 905	SIS17
P	min	-12 265	-92 185	-625	-17 378	-3 524	-36 167	SIS21

10.8 Spiccato dado Pila 3

Azioni caratteristiche non combinate per P=Pmin

elementary actions	V2	M3	V3	M2	T	P	load type	ϕ / ψ	carico tipo
G1	-189	-203	0	0	0	-36 479	0	1	
G2	-65	1 670	0	0	0	-13 082	0	1	
mono-NORMALE	-52	946	1	5 481	66	-8 557	moving	1.08	min P
mono-PESANTE	-14	767	15	4 290	49	-7 040	moving	1.08	min P
E3DENV	-54	-836	0	0	0	-3	env	1	min
Q5ENV	0	0	-2 121	-63 774	-71	0	env	1	min
Qlk	-1 840	-60 928	0	0	0	-1	env	1	min
Qtk	0	0	-110	-3 789	-87	0	env	1	min
Q7-perm	-54	-1 749	0	0	0	0	env	1	min
SL	3 685	114 242	0	0	0	234	max	0.67	max
ST	0	0	2 974	91 504	6 085	0	max	0.67	max
SV	163	1 894	0	0	0	1 264	max	1.00	max
Q1-env	-4 346	-33 947	-14	-1	-1 571	-8 557	env	1.08	min
Q7-mob-din	-61	-1 975	0	0	0	0	env	1	min

Azioni combinate

	V2	M3	V3	M2	T	P	
V2 max	-173	3 634	0	0	0	-49 559	SLEqp1
V2 min	-334	-699	0	0	0	-49 562	SLEqp1
M3 max	-173	3 634	0	0	0	-49 559	SLEqp1
M3 min	-334	-699	0	0	0	-49 562	SLEqp1
V3 max	-173	3 634	0	0	0	-49 559	SLEqp1
V3 min	-334	-699	0	0	0	-49 562	SLEqp1
M2 max	-173	3 634	0	0	0	-49 559	SLEqp1
M2 min	-334	-699	0	0	0	-49 562	SLEqp1
T max	-173	3 634	0	0	0	-49 559	SLEqp1
T min	-334	-699	0	0	0	-49 562	SLEqp1
P max	-173	3 634	0	0	0	-49 559	SLEqp1
P min	-334	-699	0	0	0	-49 562	SLEqp1

	V2	M3	V3	M2	T	P	
V2 max	4 770	78 329	44	3 323	-1 163	-52 797	SLEfr1.gr3.PE

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI
 CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	V1 00 00 007	A	41 di 143

V2	min	-5 332	-74 399	-43	316	1 222	-52 804	SLEfr1.gr3.PE
M3	max	4 463	81 904	40	2 654	-893	-51 756	SLEfr1.gr3.PE
M3	min	-5 001	-78 180	-47	-384	923	-51 725	SLEfr1.gr3.PE
V3	max	-173	3 634	1 061	31 887	36	-49 559	SLEfr2.MO
V3	min	-334	-699	-1 061	-31 887	-35	-49 562	SLEfr2.MO
M2	max	-173	3 634	1 061	31 887	36	-49 559	SLEfr2.MO
M2	min	-334	-699	-1 061	-31 887	-35	-49 562	SLEfr2.MO
T	max	-2 321	12 027	89	5 395	1 379	-53 178	SLEfr1.gr1.MO
T	min	1 780	-8 149	-87	-764	-1 326	-53 062	SLEfr1.gr1.MO
P	max	1 344	53 906	44	1 516	31	-49 557	SLEfr1.gr3.MO
P	min	-1 897	-50 265	-43	2 869	18	-56 408	SLEfr1.gr3.MO

		V2	M3	V3	M2	T	P	
V2	max	6 011	97 087	1 327	42 418	-1 412	-53 607	SLEr1.gr3.PE
V2	min	-6 587	-92 908	-1 327	-37 869	1 485	-53 614	SLEr1.gr3.PE
M3	max	5 627	101 555	1 323	41 582	-1 074	-52 304	SLEr1.gr3.PE
M3	min	-6 174	-97 633	-1 332	-38 744	1 112	-52 266	SLEr1.gr3.PE
V3	max	-196	5 564	2 133	67 206	139	-55 190	SLEr2.PE
V3	min	-533	-3 949	-2 132	-63 197	-51	-50 880	SLEr2.MO
M2	max	-152	6 106	2 122	68 160	91	-56 403	SLEr2.MO
M2	min	-387	-2 353	-2 121	-63 775	-34	-49 562	SLEr2.PE
T	max	-2 853	14 209	1 384	45 008	1 766	-54 082	SLEr1.gr1.MO
T	min	2 303	-10 095	-1 381	-39 219	-1 700	-53 938	SLEr1.gr1.MO
P	max	1 371	54 324	1 316	39 780	73	-49 555	SLEr3.gr3.MO
P	min	-2 293	-62 741	-1 326	-34 678	-20	-58 120	SLEr1.gr3.MO

		V2	M3	V3	M2	T	P	
V2	max	8 709	140 118	1 988	63 420	-2 045	-74 736	SLUSTR1.gr3.PE
V2	min	-9 513	-133 851	-1 987	-56 823	2 150	-74 747	SLUSTR1.gr3.PE
M3	max	8 152	146 596	1 982	62 207	-1 555	-72 848	SLUSTR1.gr3.PE
M3	min	-8 914	-140 703	-1 994	-58 092	1 610	-72 792	SLUSTR1.gr3.PE
V3	max	-291	7 410	2 138	68 750	170	-77 032	SLUSTR2.PE
V3	min	-735	-4 860	-2 137	-62 937	-41	-70 783	SLUSTR2.MO
M2	max	1 113	53 234	2 069	70 841	225	-81 271	SLUSTR1.gr1.MO
M2	min	-524	-2 546	-2 121	-63 775	-17	-68 871	SLUSTR2.PE
T	max	-4 144	19 945	2 071	67 175	2 563	-75 425	SLUSTR1.gr1.MO
T	min	3 378	-13 772	-2 066	-58 781	-2 467	-75 216	SLUSTR1.gr1.MO
P	max	2 500	95 851	1 988	60 144	120	-68 862	SLUSTR1.gr3.MO
P	min	-3 286	-90 108	-1 987	-52 196	-31	-81 280	SLUSTR1.gr3.MO

		V2	M3	V3	M2	T	P	
V2	max	7 546	121 081	1 723	54 936	-1 762	-58 543	SLUGEO1.gr3.PE
V2	min	-8 178	-115 588	-1 722	-49 249	1 854	-58 552	SLUGEO1.gr3.PE
M3	max	7 066	126 665	1 717	53 891	-1 340	-56 915	SLUGEO1.gr3.PE
M3	min	-7 661	-121 495	-1 728	-50 343	1 387	-56 867	SLUGEO1.gr3.PE
V3	max	-213	6 677	2 136	68 064	156	-60 522	SLUGEO2.PE
V3	min	-611	-4 390	-2 135	-63 053	-45	-55 135	SLUGEO2.MO

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	42 di 143

M2	max	-158	7 354	2 122	69 257	96	-62 038	SLUGEO2.MO
M2	min	-428	-2 395	-2 121	-63 775	-25	-53 487	SLUGEO2.PE
T	max	-3 534	17 483	1 794	58 173	2 210	-59 137	SLUGEO1.gr1.MO
T	min	2 935	-12 072	-1 790	-50 937	-2 127	-58 957	SLUGEO1.gr1.MO
P	max	2 193	82 919	1 723	52 112	103	-53 479	SLUGEO1.gr3.MO
P	min	-2 810	-77 879	-1 722	-45 260	-27	-64 184	SLUGEO1.gr3.MO

		V2	M3	V3	M2	T	P	
V2	max	4 797	138 012	906	28 927	2 162	-48 945	SIS1
V2	min	-5 318	-134 880	-906	-27 831	-2 148	-51 887	SIS5
M3	max	4 797	138 012	906	28 927	2 162	-48 945	SIS1
M3	min	-5 318	-134 880	-906	-27 831	-2 148	-51 887	SIS5
V3	max	2 033	51 950	2 999	93 359	6 430	-49 109	SIS9
V3	min	-2 554	-48 818	-2 998	-92 262	-6 417	-51 723	SIS13
M2	max	2 033	51 950	2 999	93 359	6 430	-49 109	SIS9
M2	min	-2 554	-48 818	-2 998	-92 262	-6 417	-51 723	SIS13
T	max	2 033	51 950	2 999	93 359	6 430	-49 109	SIS9
T	min	-2 554	-48 818	-2 998	-92 262	-6 417	-51 723	SIS13
P	max	2 331	59 368	917	29 306	2 170	-48 224	SIS17
P	min	-2 852	-56 236	-917	-28 210	-2 157	-52 607	SIS21

10.9 Spiccato dado Pila 4

Azioni caratteristiche non combinate per P=Pmin

elementary actions	V2	M3	V3	M2	T	P	load type	ϕ / ψ	carico tipo
G1	4 316	10 169	0	0	-3	-24 059	0	1	
G2	5 551	18 324	0	0	0	-8 836	0	1	
mono-NORMALE	3 311	10 560	0	3 644	-1 451	-5 808	moving	1.05	min P
mono-PESANTE	2 616	110	7	3 487	-1 264	-6 087	moving	1.05	min P
E3DENV	-722	-10 275	0	0	0	-2	env	1	min
Q5ENV	0	0	-1 448	-36 663	-10 367	0	env	1	min
Q1k	-1 781	-51 884	0	0	0	-39	env	1	min
Qtk	0	0	-112	-3 316	-59	0	env	1	min
Q7-perm	-95	-2 663	0	0	0	0	env	1	min
SL	3 506	96 981	0	0	0	301	max	0.67	max
ST	0	0	1 939	49 935	12 064	0	max	0.67	max
SV	467	2 153	0	0	0	895	max	1.00	max
Q1-env	-6	-8 193	-8	0	-1 646	-6 087	env	1.05	min
Q7-mob-din	-76	-2 132	0	0	0	0	env	1	min

Azioni combinate

		V2	M3	V3	M2	T	P	
V2	max	10 323	36 294	0	0	-3	-32 894	SLEqp1
V2	min	9 411	20 693	0	0	-3	-32 896	SLEqp1
M3	max	10 323	36 294	0	0	-3	-32 894	SLEqp1
M3	min	9 411	20 693	0	0	-3	-32 896	SLEqp1

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	43 di 143

V3	max	10 323	36 294	0	0	-3	-32 894	SLEqp1
V3	min	9 411	20 693	0	0	-3	-32 896	SLEqp1
M2	max	10 323	36 294	0	0	-3	-32 894	SLEqp1
M2	min	9 411	20 693	0	0	-3	-32 896	SLEqp1
T	max	10 323	36 294	0	0	-3	-32 894	SLEqp1
T	min	9 411	20 693	0	0	-3	-32 896	SLEqp1
P	max	10 323	36 294	0	0	-3	-32 894	SLEqp1
P	min	9 411	20 693	0	0	-3	-32 896	SLEqp1

		V2	M3	V3	M2	T	P	
V2	max	15 192	90 235	44	3 067	-1 180	-36 013	SLEfr1.gr3.PE
V2	min	7 920	-22 611	-45	-1 281	-60	-32 993	SLEfr1.gr3.MO
M3	max	14 468	95 777	40	2 110	-680	-34 446	SLEfr1.gr3.PE
M3	min	8 877	-29 075	-39	332	-682	-35 721	SLEfr1.gr3.PE
V3	max	10 323	36 294	724	18 332	5 180	-32 894	SLEfr2.MO
V3	min	9 411	20 693	-724	-18 331	-5 186	-32 896	SLEfr2.MO
M2	max	10 323	36 294	724	18 332	5 180	-32 894	SLEfr2.MO
M2	min	9 411	20 693	-724	-18 331	-5 186	-32 896	SLEfr2.MO
T	max	10 323	36 294	724	18 332	5 180	-32 894	SLEfr2.MO
T	min	9 411	20 693	-724	-18 331	-5 186	-32 896	SLEfr2.MO
P	max	11 808	79 494	45	1 327	19	-32 855	SLEfr1.gr3.MO
P	min	10 018	-22 432	-39	1 463	-1 038	-37 797	SLEfr1.gr3.PE

		V2	M3	V3	M2	T	P	
V2	max	16 481	104 748	925	25 831	4 745	-36 793	SLEr1.gr3.PE
V2	min	7 475	-34 464	-925	-23 599	-6 294	-33 017	SLEr1.gr3.MO
M3	max	15 576	111 676	919	24 635	5 371	-34 834	SLEr1.gr3.PE
M3	min	8 671	-42 544	-918	-21 583	-7 071	-36 427	SLEr1.gr3.PE
V3	max	11 878	35 341	1 455	39 316	9 492	-37 477	SLEr2.PE
V3	min	10 871	30 244	-1 455	-36 320	-10 794	-33 649	SLEr2.MO
M2	max	13 097	47 401	1 448	39 583	9 182	-37 537	SLEr2.MO
M2	min	9 279	17 976	-1 448	-36 663	-10 369	-32 896	SLEr2.MO
T	max	10 457	39 040	1 448	36 663	10 365	-32 894	SLEr2.PE
T	min	12 117	25 647	-1 447	-33 759	-11 687	-37 460	SLEr2.MO
P	max	12 252	91 321	925	23 657	6 245	-32 845	SLEr1.gr3.MO
P	min	10 097	-34 241	-918	-20 169	-7 517	-39 022	SLEr1.gr3.PE

		V2	M3	V3	M2	T	P	
V2	max	23 723	150 894	1 384	38 555	7 192	-51 385	SLUSTR1.gr3.PE
V2	min	10 707	-49 184	-1 385	-35 318	-9 438	-45 910	SLUSTR1.gr3.MO
M3	max	22 410	160 939	1 376	36 821	8 099	-48 545	SLUSTR1.gr3.PE
M3	min	12 440	-60 899	-1 375	-32 395	-10 564	-50 855	SLUSTR1.gr3.PE
V3	max	18 877	87 151	1 478	42 614	7 832	-54 011	SLUSTR1.gr1.PE
V3	min	14 894	10 862	-1 479	-37 183	-10 189	-47 128	SLUSTR1.gr1.MO
M2	max	21 085	109 010	1 466	43 098	7 271	-54 119	SLUSTR1.gr1.MO
M2	min	12 009	-11 373	-1 466	-37 806	-9 419	-45 764	SLUSTR1.gr1.MO
T	max	14 988	55 617	1 448	36 663	10 364	-45 732	SLUSTR2.PE

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	44 di 143

T	min	17 437	37 977	-1 447	-32 452	-12 280	-52 352	SLUSTR2.MO
P	max	17 590	131 425	1 385	35 402	9 366	-45 661	SLUSTR1.gr3.MO
P	min	14 508	-48 860	-1 375	-30 345	-11 211	-54 618	SLUSTR1.gr3.PE

		V2	M3	V3	M2	T	P	
V2	max	19 798	128 952	1 199	33 389	6 244	-40 418	SLUGEO1.gr3.PE
V2	min	8 545	-44 349	-1 200	-30 598	-8 178	-35 698	SLUGEO1.gr3.MO
M3	max	18 667	137 611	1 192	31 894	7 026	-37 969	SLUGEO1.gr3.PE
M3	min	10 040	-54 449	-1 191	-28 078	-9 150	-39 961	SLUGEO1.gr3.PE
V3	max	14 044	42 192	1 456	39 979	9 274	-41 274	SLUGEO2.PE
V3	min	12 789	36 536	-1 457	-36 234	-10 900	-36 489	SLUGEO2.MO
M2	max	15 567	57 267	1 448	40 313	8 887	-41 348	SLUGEO2.MO
M2	min	10 799	21 202	-1 448	-36 664	-10 369	-35 547	SLUGEO2.MO
T	max	12 268	46 816	1 448	36 663	10 365	-35 545	SLUGEO2.PE
T	min	14 347	30 790	-1 447	-33 033	-12 016	-41 252	SLUGEO2.MO
P	max	14 511	112 168	1 200	30 671	8 118	-35 483	SLUGEO1.gr3.MO
P	min	11 822	-44 070	-1 191	-26 311	-9 707	-43 205	SLUGEO1.gr3.PE

		V2	M3	V3	M2	T	P	
V2	max	15 187	148 791	595	16 043	3 622	-32 315	SIS1
V2	min	5 392	-89 376	-595	-15 312	-3 957	-34 690	SIS5
M3	max	15 187	148 791	595	16 043	3 622	-32 315	SIS1
M3	min	5 392	-89 376	-595	-15 312	-3 957	-34 690	SIS5
V3	max	12 554	75 716	1 963	51 329	12 073	-32 530	SIS9
V3	min	8 024	-16 301	-1 963	-50 599	-12 408	-34 476	SIS13
M2	max	12 554	75 716	1 963	51 329	12 073	-32 530	SIS9
M2	min	8 024	-16 301	-1 963	-50 599	-12 408	-34 476	SIS13
T	max	12 554	75 716	1 963	51 329	12 073	-32 530	SIS9
T	min	8 024	-16 301	-1 963	-50 599	-12 408	-34 476	SIS13
P	max	13 059	82 412	606	16 374	3 628	-31 899	SIS17
P	min	7 519	-22 996	-606	-15 644	-3 963	-35 106	SIS21

11 CARICHI IN FONDAZIONE

Le sollecitazioni agenti sulle fondazioni sono uguali a quelle precedentemente riportate, per la pila 1 si veda spiccato pila 1, per le altre 3 pile si veda Spiccato dado pila relativa.

Le sole sollecitazioni che cambiano sono quelle sismiche in quanto calcolate con il fattore di struttura $q=1$.

Di seguito si riportano solo le sollecitazioni sismiche. Per le verifiche delle fondazioni si rimanda alla specifica relazione.

PILA 1		V2	M3	V3	M2	T	P	
V2	max	3 603	74 380	785	16 254	122	-17 814	SIS1
V2	min	-3 603	-73 363	-785	-15 876	-122	-19 578	SIS5
M3	max	3 603	74 380	785	16 254	122	-17 814	SIS1
M3	min	-3 603	-73 363	-785	-15 876	-122	-19 578	SIS5
V3	max	1 211	25 729	2 603	52 933	393	-18 056	SIS9
V3	min	-1 211	-24 712	-2 603	-52 554	-393	-19 336	SIS13
M2	max	1 211	25 729	2 603	52 933	393	-18 056	SIS9
M2	min	-1 211	-24 712	-2 603	-52 554	-393	-19 336	SIS13
T	max	1 211	25 729	2 603	52 933	393	-18 056	SIS9
T	min	-1 211	-24 712	-2 603	-52 554	-393	-19 336	SIS13
P	max	1 358	28 627	797	16 528	131	-17 607	SIS17
P	min	-1 358	-27 610	-797	-16 149	-131	-19 784	SIS21

PILA 2		V2	M3	V3	M2	T	P	
V2	max	-4 812	73 127	915	26 123	5 581	-33 275	SIS1
V2	min	-15 244	-177 921	-915	-25 379	-5 251	-35 797	SIS5
M3	max	-4 812	73 127	915	26 123	5 581	-33 275	SIS1
M3	min	-15 244	-177 921	-915	-25 379	-5 251	-35 797	SIS5
V3	max	-7 766	-6 314	3 033	84 880	17 815	-33 531	SIS9
V3	min	-12 290	-98 479	-3 033	-84 137	-17 485	-35 541	SIS13
M2	max	-7 766	-6 314	3 033	84 880	17 815	-33 531	SIS9
M2	min	-12 290	-98 479	-3 033	-84 137	-17 485	-35 541	SIS13
T	max	-7 766	-6 314	3 033	84 880	17 815	-33 531	SIS9
T	min	-12 290	-98 479	-3 033	-84 137	-17 485	-35 541	SIS13
P	max	-7 386	-1 732	926	26 467	5 599	-32 869	SIS17
P	min	-12 670	-103 061	-926	-25 723	-5 269	-36 203	SIS21

PILA 3		V2	M3	V3	M2	T	P	
V2	max	6 640	195 133	1 352	42 653	3 075	-48 828	SIS1
V2	min	-7 161	-192 001	-1 352	-41 556	-3 061	-52 004	SIS5
M3	max	6 640	195 133	1 352	42 653	3 075	-48 828	SIS1
M3	min	-7 161	-192 001	-1 352	-41 556	-3 061	-52 004	SIS5
V3	max	2 586	69 086	4 485	139 111	9 473	-49 074	SIS9
V3	min	-3 107	-65 954	-4 485	-138 014	-9 459	-51 758	SIS13
M2	max	2 586	69 086	4 485	139 111	9 473	-49 074	SIS9
M2	min	-3 107	-65 954	-4 485	-138 014	-9 459	-51 758	SIS13
T	max	2 586	69 086	4 485	139 111	9 473	-49 074	SIS9

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	46 di 143

T	min	-3 107	-65 954	-4 485	-138 014	-9 459	-51 758	SIS13
P	max	2 884	76 505	1 363	43 031	3 083	-48 189	SIS17
P	min	-3 405	-73 373	-1 363	-41 935	-3 070	-52 643	SIS21

PILA 4		V2	M3	V3	M2	T	P	
V2	max	16 940	197 282	886	23 533	5 432	-32 165	SIS1
V2	min	3 639	-137 866	-886	-22 803	-5 767	-34 841	SIS5
M3	max	16 940	197 282	886	23 533	5 432	-32 165	SIS1
M3	min	3 639	-137 866	-886	-22 803	-5 767	-34 841	SIS5
V3	max	13 080	90 264	2 933	76 297	18 105	-32 484	SIS9
V3	min	7 498	-30 848	-2 933	-75 566	-18 440	-34 521	SIS13
M2	max	13 080	90 264	2 933	76 297	18 105	-32 484	SIS9
M2	min	7 498	-30 848	-2 933	-75 566	-18 440	-34 521	SIS13
T	max	13 080	90 264	2 933	76 297	18 105	-32 484	SIS9
T	min	7 498	-30 848	-2 933	-75 566	-18 440	-34 521	SIS13
P	max	13 585	96 959	897	23 864	5 438	-31 854	SIS17
P	min	6 993	-37 543	-897	-23 134	-5 773	-35 152	SIS21

12 VERIFICA A PRESSO-FLESSIONE SPICCATO PILE

La verifica delle pile viene effettuata nella sezione di spiccato.

Si adotta un copriferro minimo di 4.0cm, e un copriferro di calcolo di $4.0+1.4+2.6/2 = 6.7\text{cm}$

La pila ha una sezione a doppio T piena. L'istruzione ferroviaria, al punto 2.2.6, prevede per le sezioni cave un quantitativo minimo per le armature dello 0.6%. Per le pile a sezione piena, suggerisce di adottare la stessa armatura del tratto cavo. Ipotizzando quindi la stessa pila a sezione cava, realizzando un foro rettangolare interno di dimensioni 2.70x2.40, si avrebbe un'area effettiva di cls pari a $19.94-6.48=13.46\text{mq}$.

Tutte le pile, di base, sono armate con uno strato di fi26/20 perimetrale per un totale di $130\text{ fi}26 = 690\text{ cmq}$. = 0.51% (sulla pila cava).

Tale armatura è sufficiente ai fini del calcolo per le pile 1 e 2 le quali hanno il vincolo fisso che sostiene campate da 30m circa. Per avere comunque un quantitativo minimo superiore allo 0.6%, si inserisce un 2° strato di fi 26/40 sulle pareti trasversali, per un totale di $130+14*2=158\text{ fi}26 = 839\text{ cmq} = 0.62\%$ (sulla pila cava)

Per le pile 3 e 4 è necessario, ai fini del calcolo, inserire un 2° strato di fi26/20 sulle pareti trasversali e un 3° strato fi26/40, avendo così un totale di $130+28*2+15*2 = 216\text{ fi}26 = 1147\text{ cmq} = 0.85\%$ (sulla pila cava)

Nel seguito vengono riportate sinteticamente i risultati delle verifiche di resistenza, dello stato tensionale e di quello fessurativo. Per tutti i dettagli, dati di input e output della verifica, si rimanda al tabulato di calcolo.

Per le **verifiche tensionali**, i tassi di lavoro dei materiali devono rispettare i seguenti limiti:

$$\sigma_c \leq 0.55 f_{ck} = 0.55 * 28 = 15.4 \text{ MPa (per combinazione SLE rara)}$$

$$\sigma_c \leq 0.55 f_{ck} = 0.40 * 28 = 11.2 \text{ MPa (per combinazione SLE quasi permanente)}$$

$$\sigma_s \leq 0.75 f_{yk} = 0.75 * 450 = 337.5 \text{ MPa (per combinazione SLE rara)}$$

Per la **verifica a fessurazione**, la pila, di classe XF3, rientra, secondo la tabella 4.1.III delle NTC, in una condizione ambientale aggressiva. Pertanto, l'apertura convenzionale delle fessure calcolata con la combinazione SLE rara deve essere $\delta f \leq w_2 = 0.200\text{ mm}$

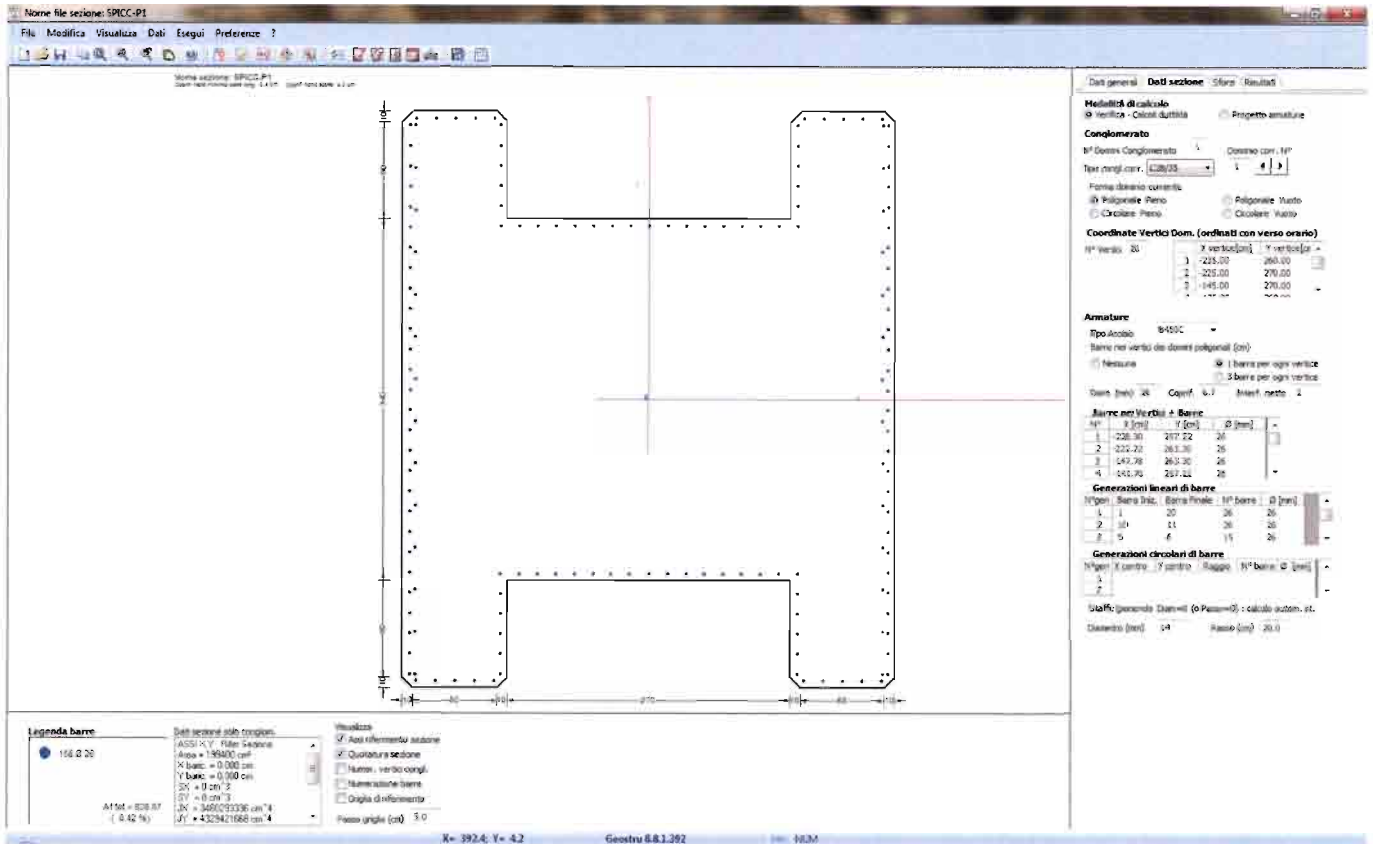
Tabella 4.1.III – Descrizione delle condizioni ambientali

CONDIZIONI AMBIENTALI	CLASSE DI ESPOSIZIONE
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressiva	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

Per lo stato limite di formazione delle fessure, sempre con la combinazione SLE rara, la tensione massima di trazione nel calcestruzzo deve essere minore di $f_{ctm}/1.2 = 2.31\text{ MPa}$

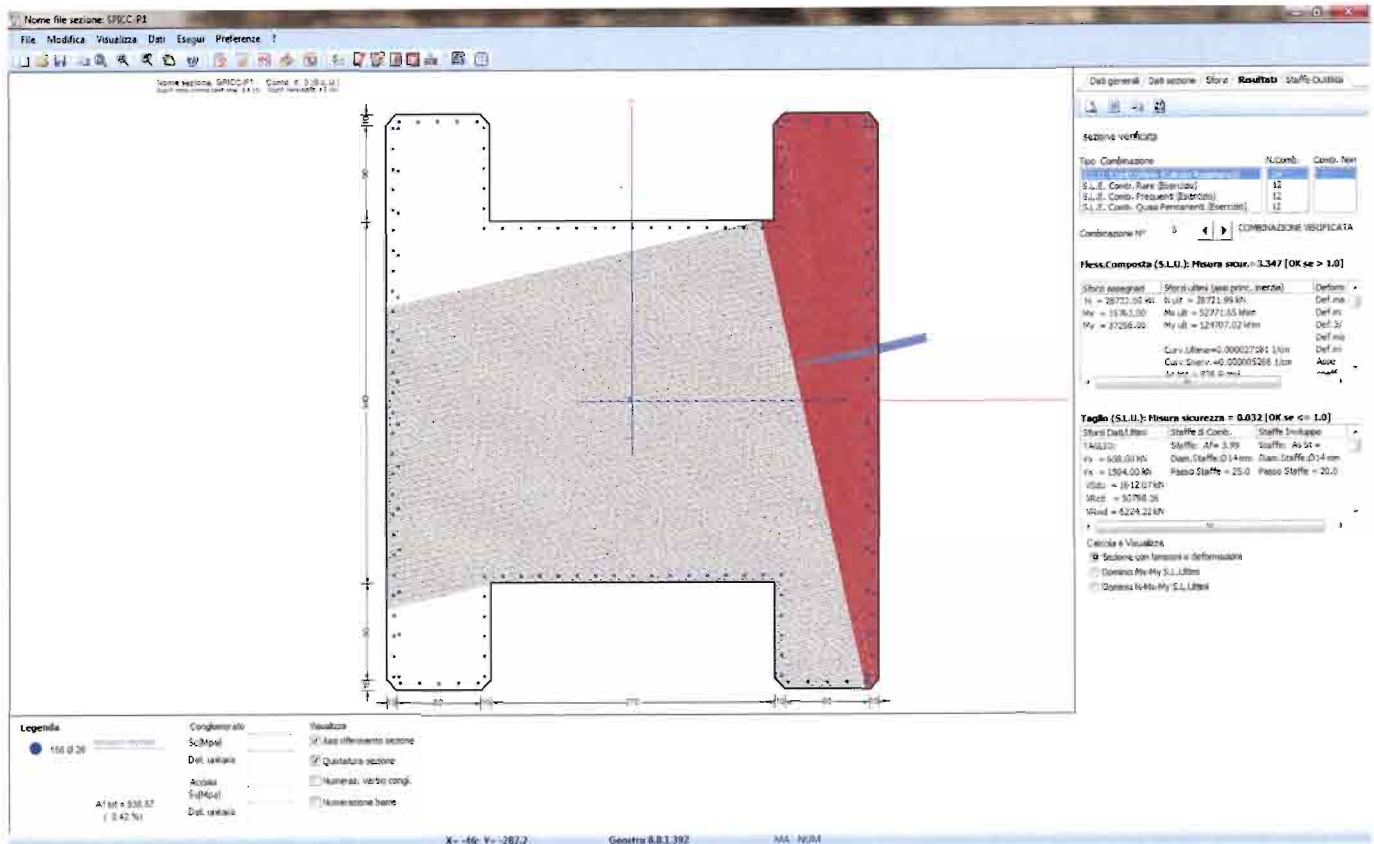
N.B. le combinazioni allo SLU inserite nel programma di verifica sono 24, le prime 12 sono quelle SLU STR, le seconde 12 sono quelle Sismiche SLV

12.1 Spiccato Pila 1



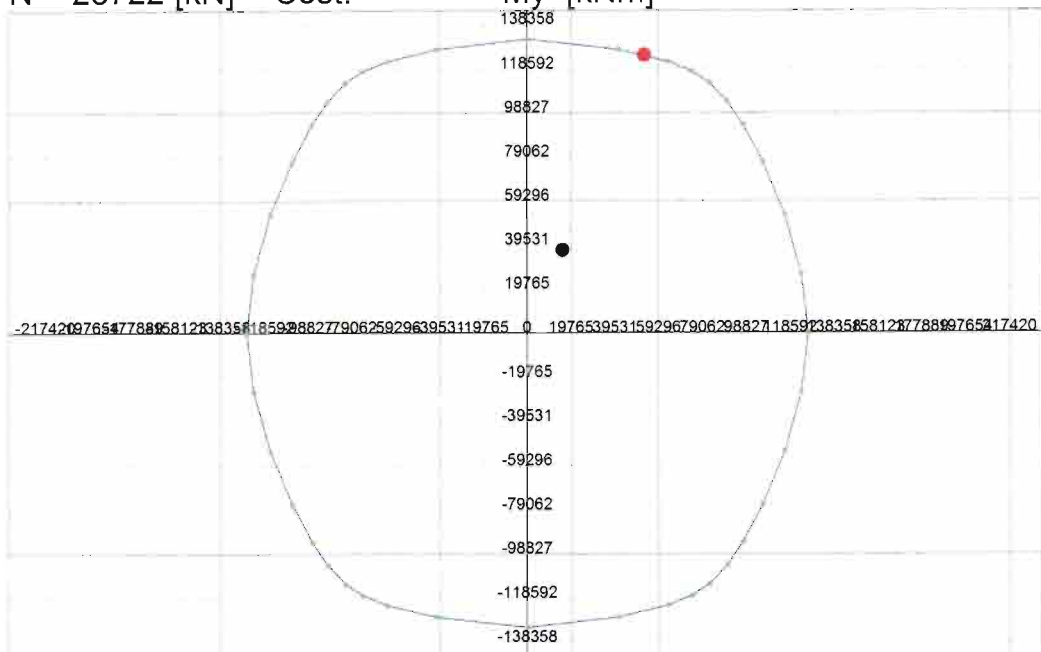
Condizione peggiore SLU

c.s = 3.347 > 1 verifica soddisfatta



N = 28722 [kN] = Cost.

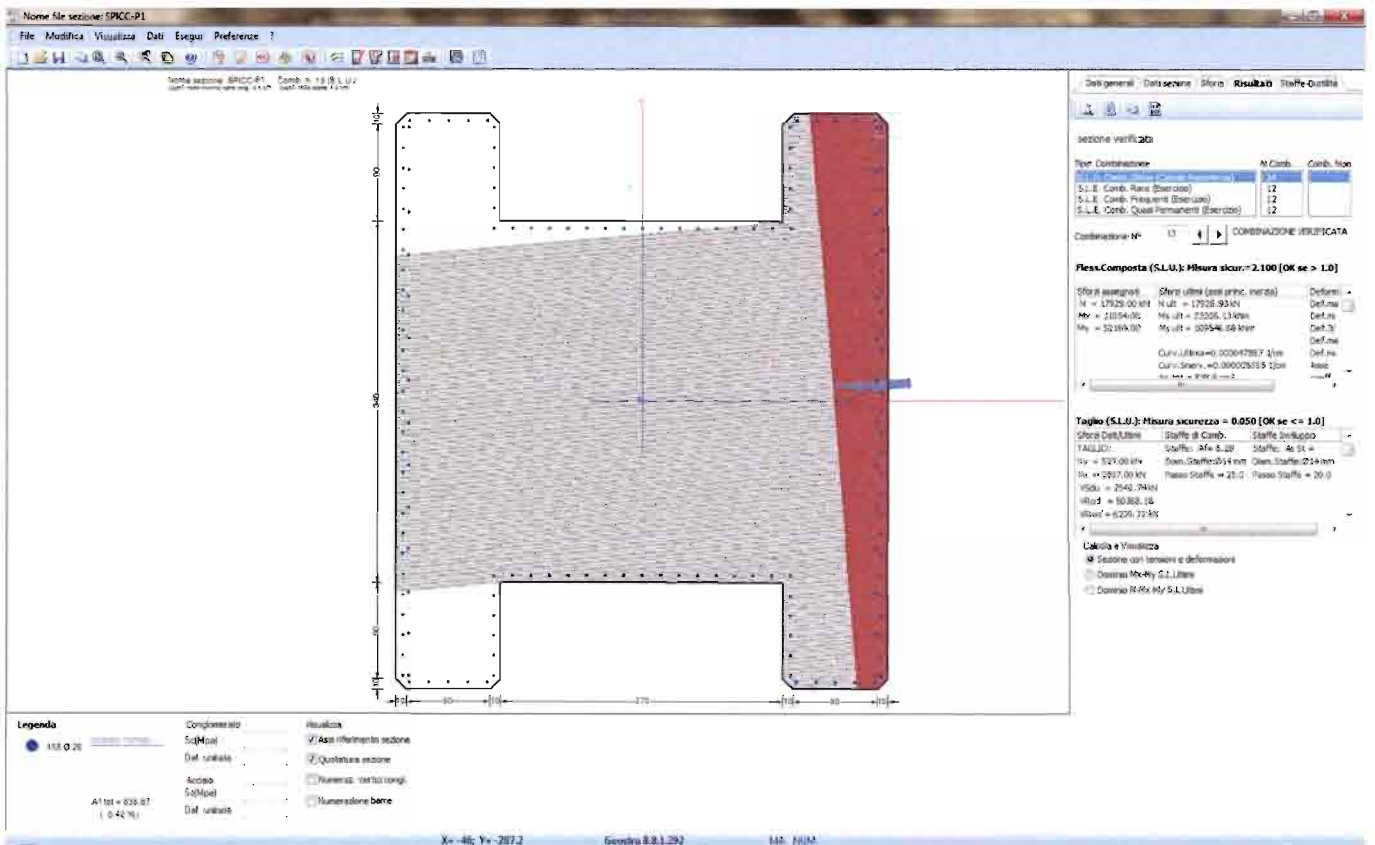
My [kNm]



Mx [kNm]

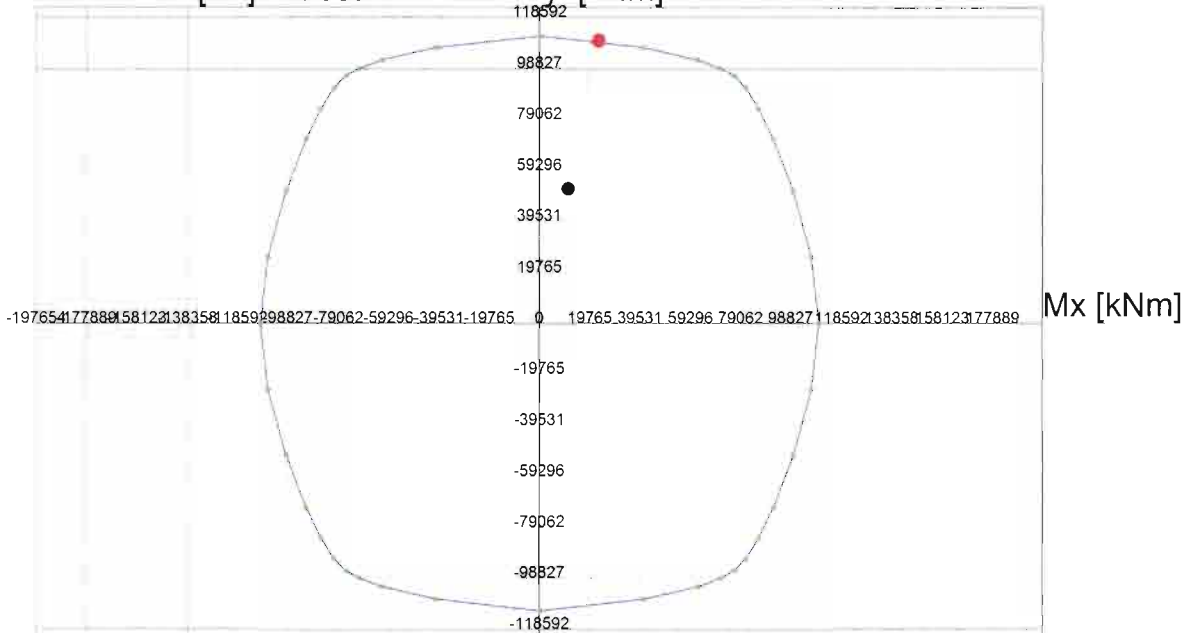
Condizione peggiore SIS

$c.s = 2.267 > 1$ verifica soddisfatta



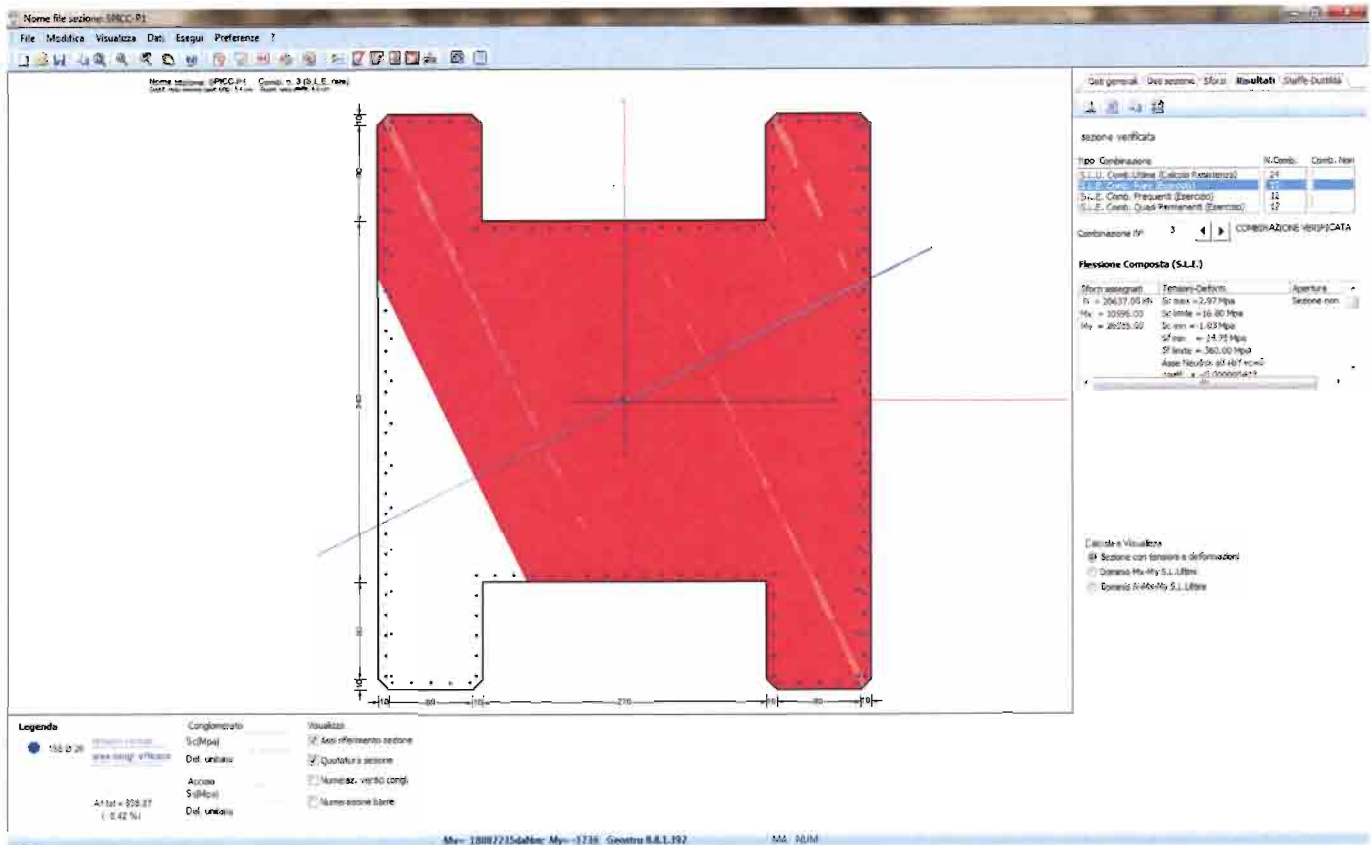
$N = 17929 \text{ [kN]} = \text{Cost.}$

$My \text{ [kNm]}$



Condizione peggiore SLE rara

oct = -1.03 MPa ≤ -2.31 MPa sezione non fessurata



DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.
NOME SEZIONE: SPICC-P1

Descrizione Sezione:
 Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
 Tipologia sezione: Sezione generica
 Normativa di riferimento: N.T.C.
 Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
 Condizioni Ambientali: Poco aggressive
 Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO - Classe: C28/35
 Resis. compr. di calcolo fcd: 15.860 MPa
 Resis. compr. ridotta fcd': 7.930 MPa
 Def.unit. max resistenza ec2: 0.0020
 Def.unit. ultima ecu: 0.0035
 Diagramma tensione-deformaz.: Parabola-Rettangolo
 Modulo Elastico Normale Ec: 32308.0 MPa
 Coeff. di Poisson: 0.20

ACCIAIO - Tipo: B450C
 Resist. caratt. snervam. fyk: 450.00 MPa
 Resist. caratt. rottura ftk: 450.00 MPa
 Resist. snerv. di calcolo fyd: 391.30 MPa
 Resist. ultima di calcolo ftd: 391.30 MPa
 Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068
 Modulo Elastico Ef: 2000000 daN/cm²
 Diagramma tensione-deformaz.: Bilineare finito
 Coeff. Aderenza istantaneo B1*B2: 1.00
 Coeff. Aderenza differito B1*B2: 0.50
 Sf limite S.L.E. Comb. Rare: 337.50 MPa

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Poligonale
 Classe Conglomerato: C28/35

N° vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-235.0	260.0
2	-225.0	270.0
3	-145.0	270.0
4	-135.0	260.0
5	-135.0	170.0
6	135.0	170.0
7	135.0	260.0
8	145.0	270.0
9	225.0	270.0
10	235.0	260.0
11	235.0	-260.0
12	225.0	-270.0
13	145.0	-270.0
14	135.0	-260.0
15	135.0	-170.0

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	53 di 143

16	-135.0	-170.0
17	-135.0	-260.0
18	-145.0	-270.0
19	-225.0	-270.0
20	-235.0	-260.0

DATI BARRE ISOLATE

N° Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-228.3	257.2	26
2	-222.2	263.3	26
3	-147.8	263.3	26
4	-141.7	257.2	26
5	-141.7	163.3	26
6	141.7	163.3	26
7	141.7	257.2	26
8	147.8	263.3	26
9	222.2	263.3	26
10	228.3	257.2	26
11	228.3	-257.2	26
12	222.2	-263.3	26
13	147.8	-263.3	26
14	141.7	-257.2	26
15	141.7	-163.3	26
16	-141.7	-163.3	26
17	-141.7	-257.2	26
18	-147.8	-263.3	26
19	-222.2	-263.3	26
20	-228.3	-257.2	26
21	-223.1	-257.2	26
22	-223.1	257.2	26
23	223.1	-257.2	26
24	223.1	257.2	26

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N° Gen.	Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N° Barra Ini.	Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
N° Barra Fin.	Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
N° Barre	Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
Ø	Diametro in mm delle barre della generazione

N° Gen.	N° Barra Ini.	N° Barra Fin.	N° Barre	Ø
1	1	20	26	26
2	10	11	26	26
3	5	6	15	26
4	16	15	15	26
5	4	5	4	26
6	6	7	4	26
7	14	15	4	26
8	16	17	4	26
9	2	3	3	26
10	8	9	3	26
11	12	13	3	26
12	18	19	3	26
13	21	22	12	26

14

23

24

12

26

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)
 Mx Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
 My Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
 Vy Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y
 Vx Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N° Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	25413.00	13967.00	34439.00	658.00	1504.00
2	25415.00	-13967.00	-33045.00	-658.00	-1504.00
3	28722.00	15763.00	37256.00	658.00	1504.00
4	28195.00	-12485.00	-35408.00	-658.00	-1504.00
5	25414.00	15950.00	19881.00	740.00	855.00
6	25414.00	-15950.00	-18487.00	-740.00	-855.00
7	29814.00	18697.00	20166.00	740.00	855.00
8	25414.00	-15951.00	-18487.00	-740.00	-855.00
9	25414.00	15950.00	19881.00	740.00	855.00
10	25414.00	-15950.00	-18487.00	-740.00	-855.00
11	25393.00	13969.00	34453.00	658.00	1504.00
12	30375.00	-11292.00	-33289.00	-658.00	-1504.00
13	17929.00	11054.00	52169.00	527.00	2507.00
14	19463.00	-10675.00	-51152.00	-527.00	-2507.00
15	17929.00	11054.00	52169.00	527.00	2507.00
16	19463.00	-10675.00	-51152.00	-527.00	-2507.00
17	18091.00	35597.00	19066.00	1743.00	882.00
18	19301.00	-35219.00	-18049.00	-1743.00	-882.00
19	18091.00	35597.00	19066.00	1743.00	882.00
20	19301.00	-35219.00	-18049.00	-1743.00	-882.00
21	18091.00	35597.00	19066.00	1743.00	882.00
22	19301.00	-35219.00	-18049.00	-1743.00	-882.00
23	17642.00	11327.00	21964.00	539.00	1029.00
24	19750.00	-10949.00	-20947.00	-539.00	-1029.00

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
 Mx Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
 My Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N° Comb.	N	Mx	My
1	18355.00	9357.00	24412.00
2	18356.00	-9357.00	-23458.00
3	20637.00	10596.00	26355.00
4	20273.00	-8335.00	-25088.00
5	18355.00	13315.00	3990.00
6	18355.00	-13315.00	-3036.00
7	20783.00	14831.00	4147.00
8	18355.00	-13316.00	-3036.00
9	18355.00	10725.00	14372.00



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	55 di 143
10	18355.00	-10725.00	-13418.00			
11	18341.00	9358.00	24422.00			
12	21777.00	-7512.00	-23626.00			

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
 Mx Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
 My Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N° Comb.	N	Mx	My
1	18355.00	1094.00 (475950.25)	20054.00 (8724594.47)
2	18355.00	-1094.00 (-1566551.57)	-19099.00 (-27348782.93)
3	20180.00	2085.00 (3946863.35)	21608.00 (40903512.32)
4	19890.00	-277.00 (-306974.94)	-20403.00 (-22610865.69)
5	18355.00	6658.00 (22121991.16)	2619.00 (8701936.74)
6	18355.00	-6658.00 (-33556976.44)	-1665.00 (37880885.57)
7	18355.00	6658.00 (12921334.26)	2619.00 (-29139559.34)
8	18355.00	-6658.00 (-33556976.44)	-1665.00 (37880885.57)
9	18355.00	2188.00 (12921334.26)	12022.00 (-29139559.34)
10	18355.00	-2188.00 (-33556976.44)	-11067.00 (37880885.57)
11	18344.00	1095.00 (909396.23)	20061.00 (-10717036.87)
12	21092.00	382.00 (544378.77)	-19234.00 (-27409898.71)

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
 Mx Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
 My Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N° Comb.	N	Mx	My
1	18355.00	0.00 (0.00)	2619.00 (-21041223.53)
2	18355.00	0.00 (0.00)	-1665.00 (-256841679.99)
3	18355.00	0.00 (0.00)	2619.00 (-53292949.95)
4	18355.00	0.00 (0.00)	-1665.00 (-256841679.99)
5	18355.00	0.00 (0.00)	2619.00 (-53292949.95)
6	18355.00	0.00 (0.00)	-1665.00 (-256841679.99)
7	18355.00	0.00 (0.00)	2619.00 (-53292949.95)
8	18355.00	0.00 (0.00)	-1665.00 (-256841679.99)
9	18355.00	0.00 (0.00)	2619.00 (-53292949.95)
10	18355.00	0.00 (0.00)	-1665.00 (-256841679.99)
11	18355.00	0.00 (0.00)	2619.00 (-53292949.95)
12	18355.00	0.00 (0.00)	-1665.00 (-256841679.99)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 5.4 cm
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 2.6 cm
 Copriferro netto minimo staffe: 4.0 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult	Sforzo normale ultimo [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult	Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My) Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
As Tesa	Area armature [cm ²] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

N° Comb	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	25413.00	13967.00	34439.00	25412.83	48544.58	119624.70	3.474	-----
2	S	25415.00	-13967.00	-33045.00	25414.96	-50397.96	-119229.35	3.608	-----
3	S	28722.00	15763.00	37256.00	28721.99	52771.65	124707.02	3.347	-----
4	S	28195.00	-12485.00	-35408.00	28195.07	-44265.37	-125575.55	3.546	-----
5	S	25414.00	15950.00	19881.00	25414.07	83788.09	104497.57	5.255	-----
6	S	25414.00	-15950.00	-18487.00	25413.76	-86997.24	-100774.39	5.452	-----
7	S	29814.00	18697.00	20166.00	29813.74	93820.74	101185.81	5.018	-----
8	S	25414.00	-15951.00	-18487.00	25414.26	-86998.97	-100773.28	5.452	-----
9	S	25414.00	15950.00	19881.00	25414.07	83788.09	104497.57	5.255	-----
10	S	25414.00	-15950.00	-18487.00	25413.76	-86997.24	-100774.39	5.452	-----
11	S	25393.00	13969.00	34453.00	25393.21	48529.12	119591.78	3.472	-----
12	S	30375.00	-11292.00	-33289.00	30375.28	-43999.06	-129538.54	3.892	-----
13	S	17929.00	11054.00	52169.00	17928.93	23206.13	109546.68	2.100	-----
14	S	19463.00	-10675.00	-51152.00	19463.24	-23435.37	-112489.65	2.199	-----
15	S	17929.00	11054.00	52169.00	17928.93	23206.13	109546.68	2.100	-----
16	S	19463.00	-10675.00	-51152.00	19463.24	-23435.37	-112489.65	2.199	-----
17	S	18091.00	35597.00	19066.00	18091.15	99221.60	53172.22	2.788	-----
18	S	19301.00	-35219.00	-18049.00	19300.76	-101596.90	-52045.30	2.884	-----
19	S	18091.00	35597.00	19066.00	18091.15	99221.60	53172.22	2.788	-----
20	S	19301.00	-35219.00	-18049.00	19300.76	-101596.90	-52045.30	2.884	-----
21	S	18091.00	35597.00	19066.00	18091.15	99221.60	53172.22	2.788	-----
22	S	19301.00	-35219.00	-18049.00	19300.76	-101596.90	-52045.30	2.884	-----
23	S	17642.00	11327.00	21964.00	17642.23	53485.51	103809.54	4.725	-----
24	S	19750.00	-10949.00	-20947.00	19750.06	-56074.37	-107267.95	5.121	-----

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N° Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.00378	235.0	260.0	0.00328	228.3	257.2	-0.01328	-228.3	-257.2
2	0.00350	-0.00365	-235.0	-260.0	0.00329	-228.3	-257.2	-0.01296	228.3	257.2
3	0.00350	-0.00318	235.0	260.0	0.00331	228.3	257.2	-0.01188	-228.3	-257.2
4	0.00350	-0.00384	-235.0	-260.0	0.00328	-228.3	-257.2	-0.01340	228.3	257.2

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
						IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	57 di 143
5	0.00350	-0.00126	235.0	260.0	0.00339	228.3	257.2	-0.00750	-228.3	-257.2	
6	0.00350	-0.00117	-235.0	-260.0	0.00340	-228.3	-257.2	-0.00730	228.3	257.2	
7	0.00350	-0.00091	225.0	270.0	0.00340	222.2	263.3	-0.00668	-222.2	-263.3	
8	0.00350	-0.00117	-235.0	-260.0	0.00340	-228.3	-257.2	-0.00730	228.3	257.2	
9	0.00350	-0.00126	235.0	260.0	0.00339	228.3	257.2	-0.00750	-228.3	-257.2	
10	0.00350	-0.00117	-235.0	-260.0	0.00340	-228.3	-257.2	-0.00730	228.3	257.2	
11	0.00350	-0.00379	235.0	260.0	0.00328	228.3	257.2	-0.01329	-228.3	-257.2	
12	0.00350	-0.00365	-235.0	-260.0	0.00329	-228.3	-257.2	-0.01297	228.3	257.2	
13	0.00350	-0.00702	235.0	260.0	0.00317	228.3	257.2	-0.02071	-228.3	-257.2	
14	0.00350	-0.00672	-235.0	-260.0	0.00318	-228.3	-257.2	-0.02004	228.3	257.2	
15	0.00350	-0.00702	235.0	260.0	0.00317	228.3	257.2	-0.02071	-228.3	-257.2	
16	0.00350	-0.00672	-235.0	-260.0	0.00318	-228.3	-257.2	-0.02004	228.3	257.2	
17	0.00350	-0.00168	225.0	270.0	0.00337	222.2	263.3	-0.00845	-222.2	-263.3	
18	0.00350	-0.00164	-225.0	-270.0	0.00337	-222.2	-263.3	-0.00836	222.2	263.3	
19	0.00350	-0.00168	225.0	270.0	0.00337	222.2	263.3	-0.00845	-222.2	-263.3	
20	0.00350	-0.00164	-225.0	-270.0	0.00337	-222.2	-263.3	-0.00836	222.2	263.3	
21	0.00350	-0.00168	225.0	270.0	0.00337	222.2	263.3	-0.00845	-222.2	-263.3	
22	0.00350	-0.00164	-225.0	-270.0	0.00337	-222.2	-263.3	-0.00836	222.2	263.3	
23	0.00350	-0.00407	235.0	260.0	0.00328	228.3	257.2	-0.01394	-228.3	-257.2	
24	0.00350	-0.00367	-235.0	-260.0	0.00329	-228.3	-257.2	-0.01303	228.3	257.2	

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
 x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
 C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000029710	0.000005833	-0.004998385	----	----
2	-0.000028849	-0.000005991	-0.004837170	----	----
3	0.000026512	0.000005993	-0.004288622	----	----
4	-0.000030555	-0.000005311	-0.005061147	----	----
5	0.000012227	0.000010313	-0.002054819	----	----
6	-0.000011155	-0.000010887	-0.001952024	----	----
7	0.000009675	0.000010974	-0.001639889	----	----
8	-0.000011155	-0.000010887	-0.001951959	----	----
9	0.000012227	0.000010313	-0.002054819	----	----
10	-0.000011155	-0.000010887	-0.001952024	----	----
11	0.000029725	0.000005833	-0.005001782	----	----
12	-0.000029766	-0.000005183	-0.004842798	----	----
13	0.000047713	0.000004073	-0.008771568	----	----
14	-0.000046337	-0.000003999	-0.008428797	----	----
15	0.000047713	0.000004073	-0.008771568	----	----
16	-0.000046337	-0.000003999	-0.008428797	----	----
17	0.000005941	0.000017430	-0.002542846	----	----
18	-0.000005752	-0.000017420	-0.002497604	----	----
19	0.000005941	0.000017430	-0.002542846	----	----
20	-0.000005752	-0.000017420	-0.002497604	----	----
21	0.000005941	0.000017430	-0.002542846	----	----
22	-0.000005752	-0.000017420	-0.002497604	----	----
23	0.000029815	0.000007003	-0.005327290	----	----
24	-0.000027813	-0.000007039	-0.004866153	----	----

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	58 di 143

Sc max	Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
Xc max, Yc max	Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]
Xs min, Ys min	Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di calcestruzzo [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff.	Area barre [cm ²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure
Srm	Distanza media tra le fessure espressa in mm (§ B.6.6.3 Istruzioni DM96)
K3	Coeff.(§ B.6.6.3 Istruz. DM96) dipendente dalla forma del diagramma tensioni
Ap.fess.	Apertura fessure in mm. (Ap.Limite =0.200 mm) Calcolo secondo § 4.1.2.2.4.6 NTC.

N° Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	Srm	K3	Ap. fess.
1	S	2.69	235.0	260.0	-13.7	-228.3	-257.2	----	----	----	----	----
2	S	2.64	-235.0	-260.0	-13.1	228.3	257.2	----	----	----	----	----
3	S	2.97	235.0	260.0	-14.7	-228.3	-257.2	----	----	----	----	----
4	S	2.74	-235.0	-260.0	-11.9	228.3	257.2	----	----	----	----	----
5	S	1.97	225.0	270.0	-3.3	-222.2	-263.3	----	----	----	----	----
6	S	1.93	-225.0	-270.0	-2.6	222.2	263.3	----	----	----	----	----
7	S	2.20	225.0	270.0	-3.2	-222.2	-263.3	----	----	----	----	----
8	S	1.93	-225.0	-270.0	-2.6	222.2	263.3	----	----	----	----	----
9	S	2.29	235.0	260.0	-7.9	-228.3	-257.2	----	----	----	----	----
10	S	2.24	-235.0	-260.0	-7.2	228.3	257.2	----	----	----	----	----
11	S	2.69	235.0	260.0	-13.8	-228.3	-257.2	----	----	----	----	----
12	S	2.69	-235.0	-260.0	-8.9	228.3	257.2	----	----	----	----	----

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N° Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	Srm	K3	Ap. fess.
1	S	1.92	235.0	260.0	-2.5	-228.3	-257.2	----	----	----	----	----
2	S	1.88	-235.0	-260.0	-1.8	228.3	257.2	----	----	----	----	----
3	S	2.15	235.0	260.0	-3.3	-228.3	-257.2	----	----	----	----	----
4	S	1.96	-235.0	-260.0	-0.8	228.3	257.2	----	----	----	----	----
5	S	1.45	225.0	270.0	4.4	-222.2	-263.3	----	----	----	----	----
6	S	1.40	-225.0	-270.0	5.1	222.2	263.3	----	----	----	----	----
7	S	1.45	225.0	270.0	4.4	-222.2	-263.3	----	----	----	----	----
8	S	1.40	-225.0	-270.0	5.1	222.2	263.3	----	----	----	----	----
9	S	1.60	235.0	260.0	2.2	-228.3	-257.2	----	----	----	----	----
10	S	1.56	-235.0	-260.0	2.9	228.3	257.2	----	----	----	----	----
11	S	1.92	235.0	260.0	-2.5	-228.3	-257.2	----	----	----	----	----
12	S	1.97	0.0	0.0	0.8	228.3	-257.2	----	----	----	----	----

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N° Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	Srm	K3	Ap. fess.
1	S	0.99	235.0	260.0	11.1	-228.3	-257.2	----	----	----	----	----
2	S	0.95	342.5	465.0	11.8	228.3	-257.2	----	----	----	----	----
3	S	0.99	235.0	260.0	11.1	-228.3	-257.2	----	----	----	----	----
4	S	0.95	342.5	465.0	11.8	228.3	-257.2	----	----	----	----	----
5	S	0.99	235.0	260.0	11.1	-228.3	-257.2	----	----	----	----	----
6	S	0.95	342.5	465.0	11.8	228.3	-257.2	----	----	----	----	----
7	S	0.99	235.0	260.0	11.1	-228.3	-257.2	----	----	----	----	----
8	S	0.95	342.5	465.0	11.8	228.3	-257.2	----	----	----	----	----
9	S	0.99	235.0	260.0	11.1	-228.3	-257.2	----	----	----	----	----
10	S	0.95	342.5	465.0	11.8	228.3	-257.2	----	----	----	----	----
11	S	0.99	235.0	260.0	11.1	-228.3	-257.2	----	----	----	----	----
12	S	0.95	342.5	465.0	11.8	228.3	-257.2	----	----	----	----	----



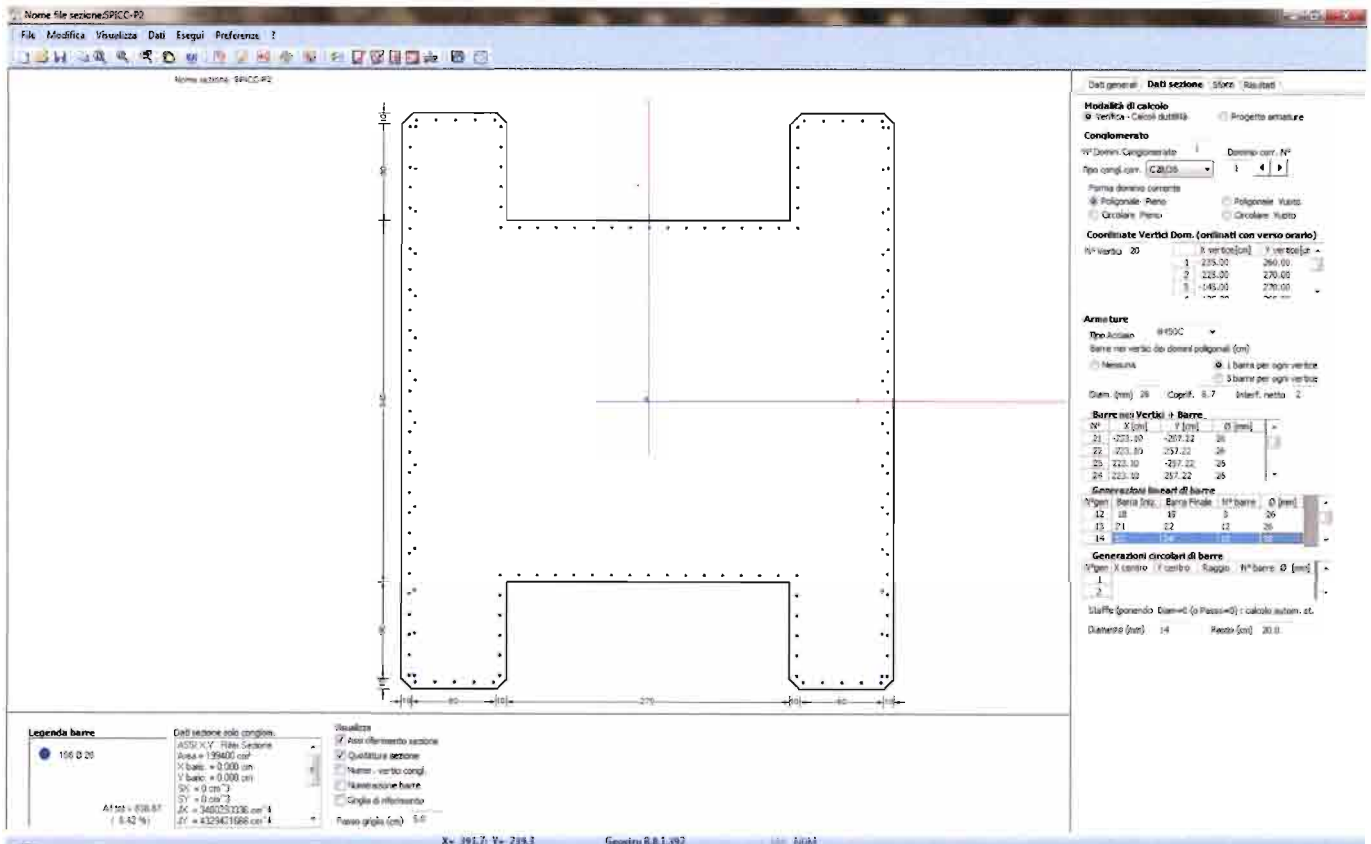
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI
CALCOLO PILE

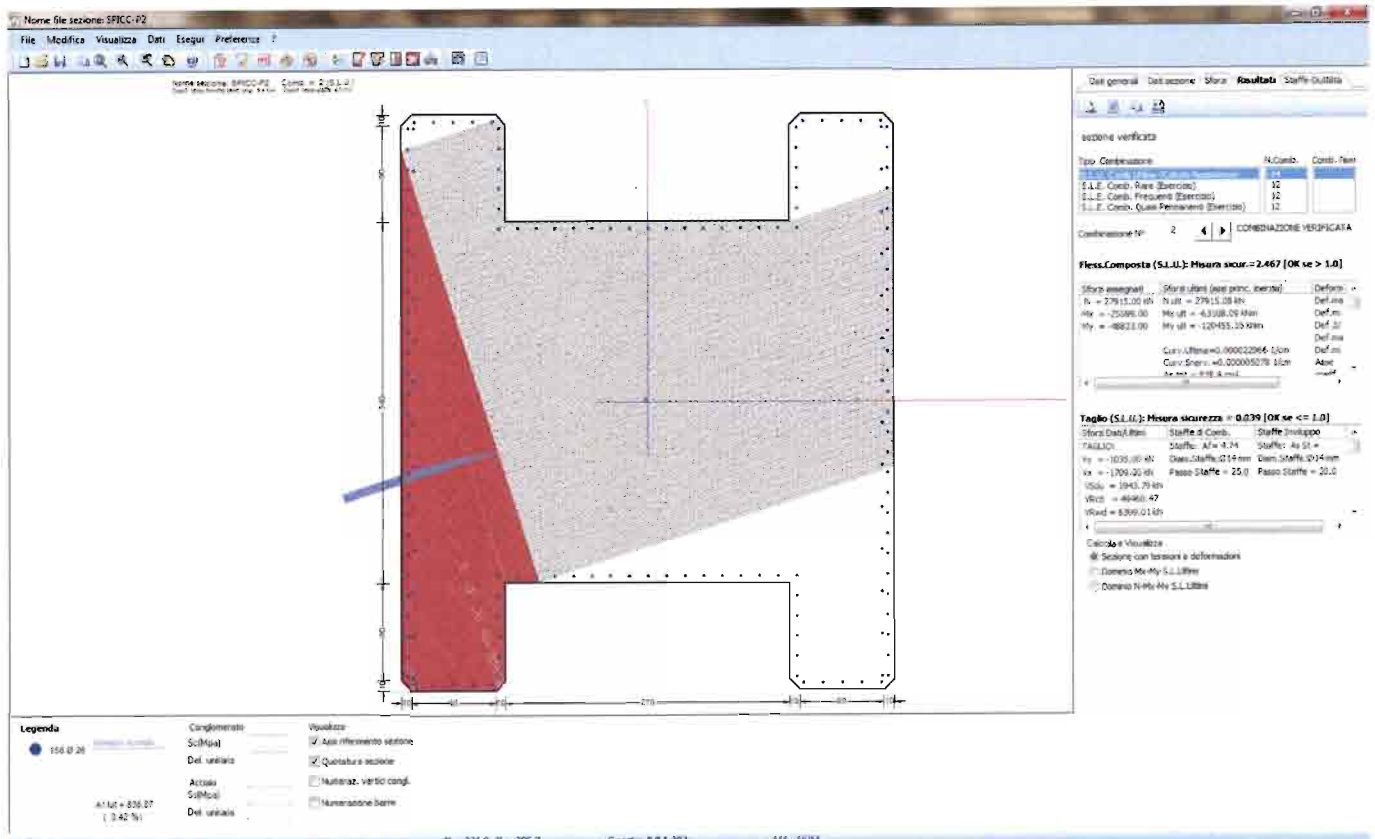
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	59 di 143

12.2 Spiccato Pila 2



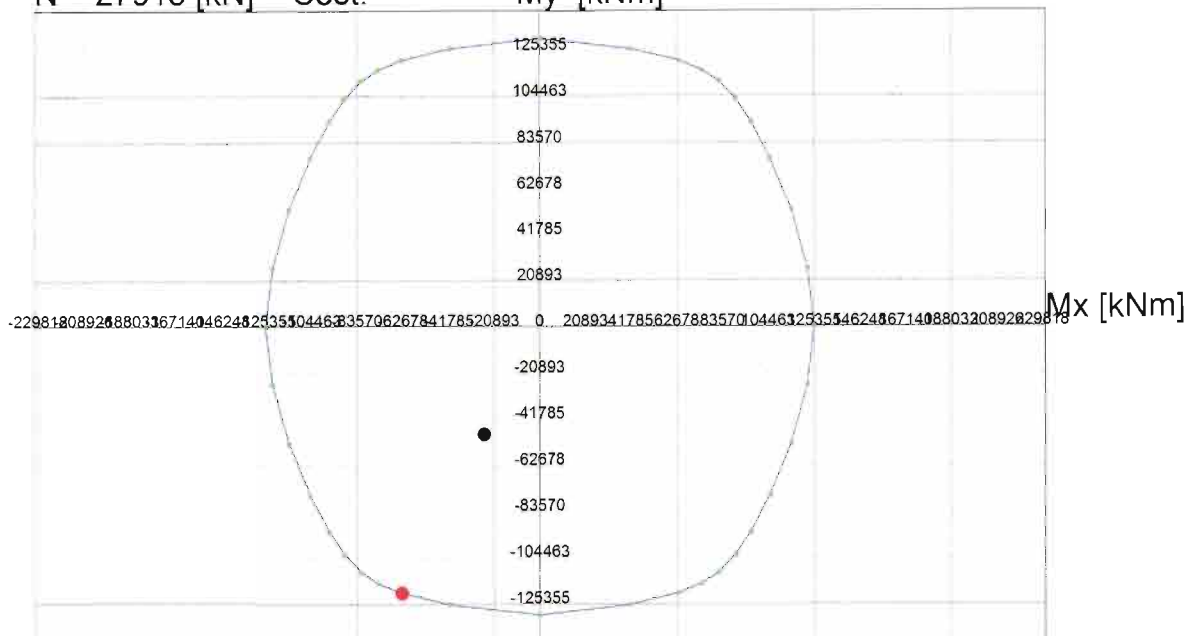
Condizione peggiore SLU

c.s = 2.467 > 1 verifica soddisfatta



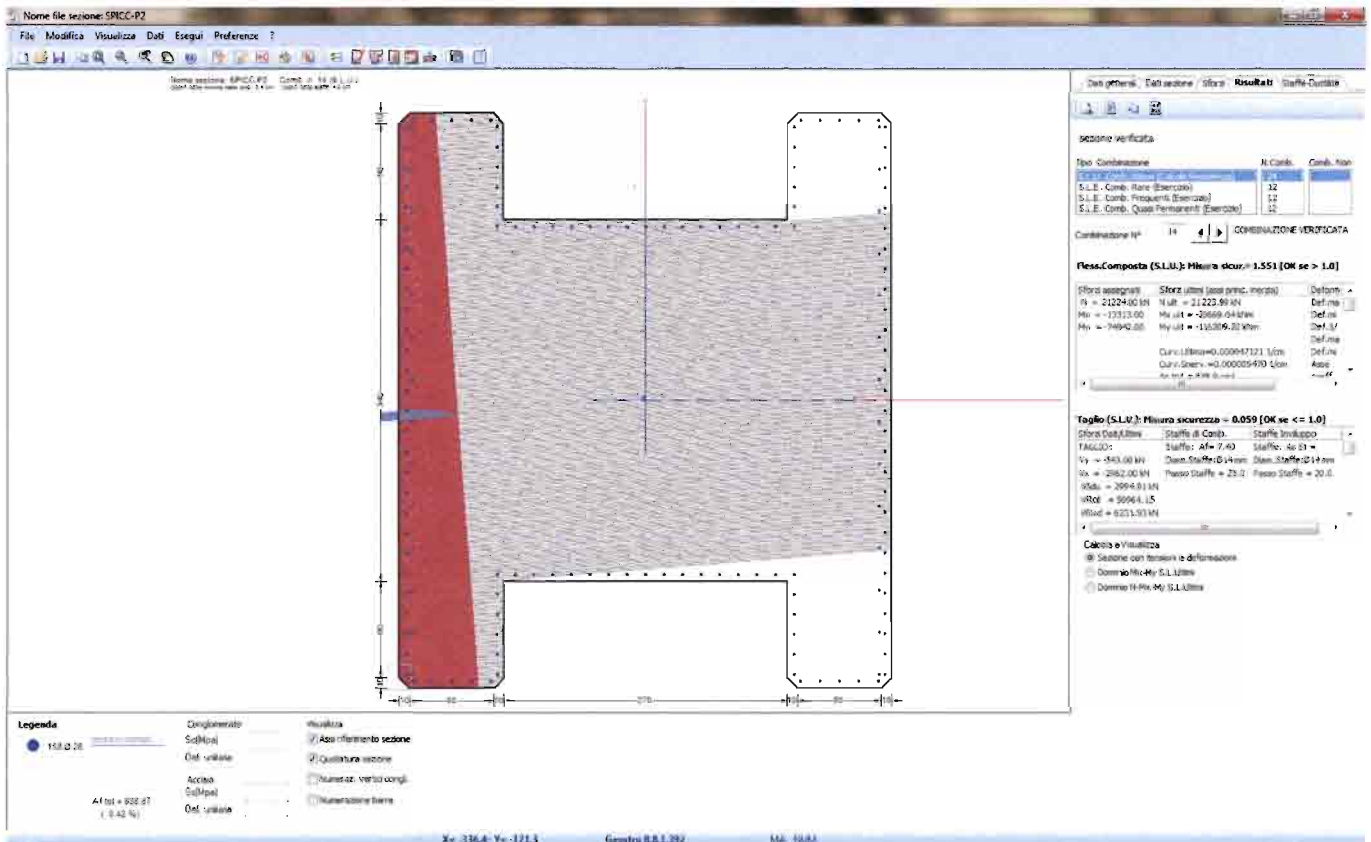
N = 27915 [kN] = Cost.

My [kNm]



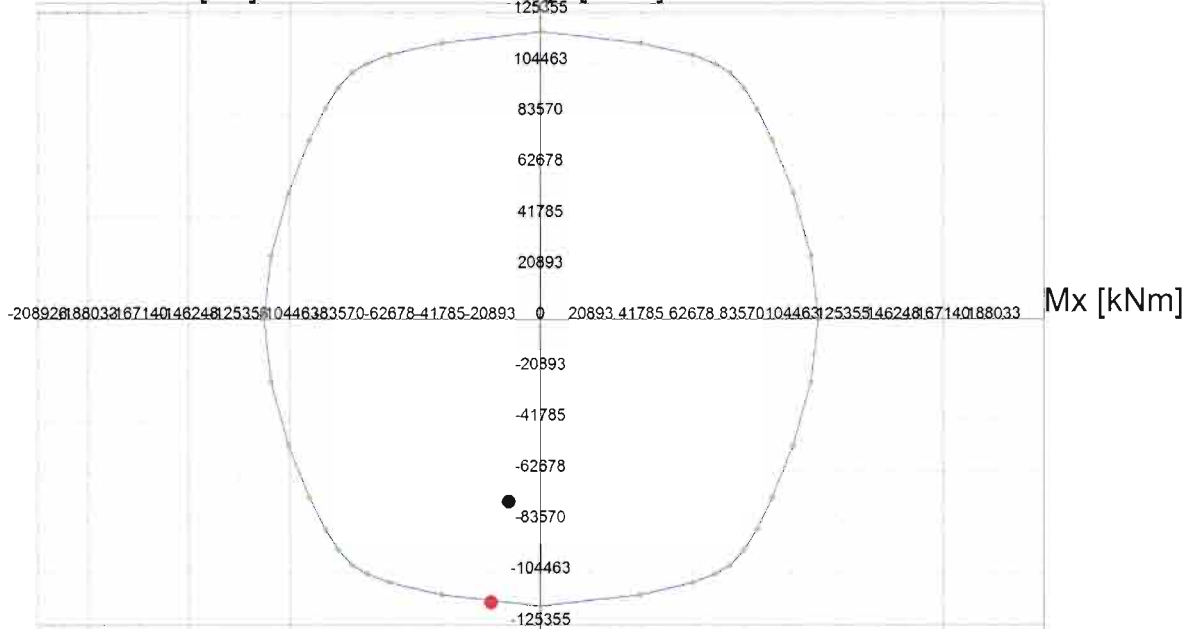
Condizione peggiore SIS

$c.s = 1.555 > 1$ verifica soddisfatta



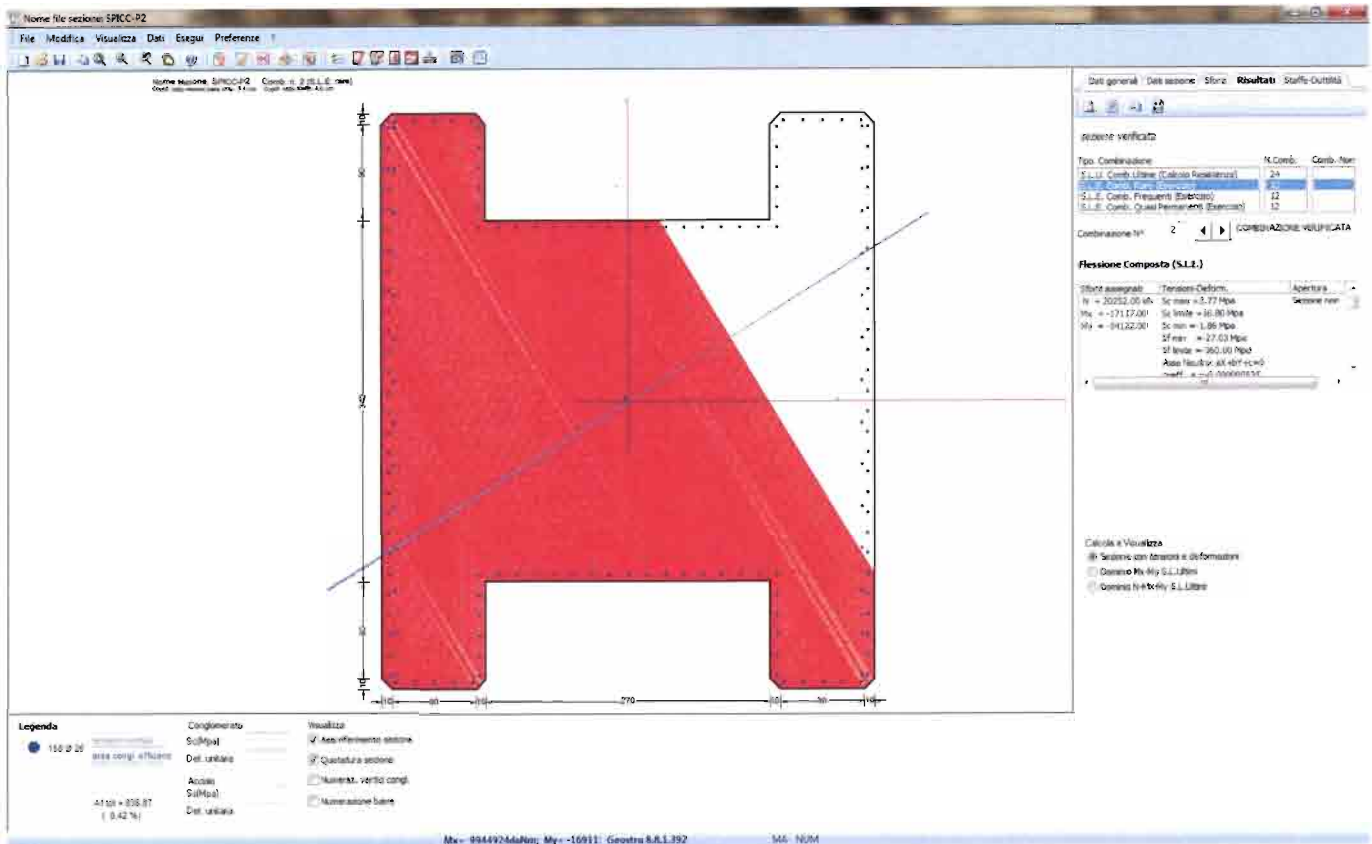
$N = 21224 \text{ [kN]} = \text{Cost.}$

$M_y \text{ [kNm]}$



Condizione peggiore SLE rara

oct = -1.86 MPa ≤ -2.31 MPa sezione non fessurata



PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	64 di 143

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.
NOME SEZIONE: SPICC-P2

Descrizione Sezione:	
Metodo di calcolo resistenza:	Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione:	Sezione generica
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali:	Poco aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C28/35	
	Resis. compr. di calcolo fcd:	15.860	MPa
	Resis. compr. ridotta fcd':	7.930	MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	32308.0	MPa
Coeff. di Poisson:	0.20		
ACCIAIO -	Tipo:	B450C	
	Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00	MPa
	Resist. caratt. rottura ftk:	450.00	MPa
	Resist. snerv. di calcolo fyd:	391.30	MPa
	Resist. ultima di calcolo ftd:	391.30	MPa
	Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068	
	Modulo Elastico Ef	2000000	daN/cm ²
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito	
	Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$:	1.00	
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$:	0.50	
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	337.50	MPa	

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C28/35

N° vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-235.0	260.0
2	-225.0	270.0
3	-145.0	270.0
4	-135.0	260.0
5	-135.0	170.0
6	135.0	170.0
7	135.0	260.0
8	145.0	270.0
9	225.0	270.0
10	235.0	260.0
11	235.0	-260.0
12	225.0	-270.0
13	145.0	-270.0
14	135.0	-260.0
15	135.0	-170.0

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	65 di 143

16	-135.0	-170.0
17	-135.0	-260.0
18	-145.0	-270.0
19	-225.0	-270.0
20	-235.0	-260.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-228.3	257.2	26
2	-222.2	263.3	26
3	-147.8	263.3	26
4	-141.7	257.2	26
5	-141.7	163.3	26
6	141.7	163.3	26
7	141.7	257.2	26
8	147.8	263.3	26
9	222.2	263.3	26
10	228.3	257.2	26
11	228.3	-257.2	26
12	222.2	-263.3	26
13	147.8	-263.3	26
14	141.7	-257.2	26
15	141.7	-163.3	26
16	-141.7	-163.3	26
17	-141.7	-257.2	26
18	-147.8	-263.3	26
19	-222.2	-263.3	26
20	-228.3	-257.2	26
21	-223.1	-257.2	26
22	-223.1	257.2	26
23	223.1	-257.2	26
24	223.1	257.2	26

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
 N°Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
 N°Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
 N°Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
 Ø Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	20	26	26
2	10	11	26	26
3	5	6	15	26
4	16	15	15	26
5	4	5	4	26
6	6	7	4	26
7	14	15	4	26
8	16	17	4	26
9	2	3	3	26
10	8	9	3	26
11	12	13	3	26
12	18	19	3	26
13	21	22	12	26

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)
 Mx Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
 My Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
 Vy Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y
 Vx Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N° Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	27348.00	25592.00	45476.00	1035.00	1709.00
2	27915.00	-25599.00	-48823.00	-1035.00	-1709.00
3	29872.00	27177.00	47622.00	1036.00	1709.00
4	31208.00	-23727.00	-51708.00	-1035.00	-1709.00
5	27480.00	28664.00	24010.00	1126.00	926.00
6	31681.00	-25504.00	-28442.00	-1115.00	-926.00
7	31389.00	30912.00	23269.00	1121.00	926.00
8	27834.00	-27845.00	-27313.00	-1113.00	-926.00
9	27465.00	28652.00	23997.00	1126.00	926.00
10	31666.00	-25539.00	-28456.00	-1115.00	-926.00
11	26876.00	26091.00	45075.00	1049.00	1709.00
12	32689.00	-22981.00	-48961.00	-1037.00	-1709.00
13	19490.00	13732.00	72546.00	545.00	2962.00
14	21224.00	-13313.00	-74942.00	-543.00	-2962.00
15	19490.00	13732.00	72546.00	545.00	2962.00
16	21224.00	-13313.00	-74942.00	-543.00	-2962.00
17	19603.00	44367.00	23930.00	1797.00	993.00
18	21112.00	-43948.00	-26326.00	-1795.00	-993.00
19	19603.00	44367.00	23930.00	1797.00	993.00
20	21112.00	-43948.00	-26326.00	-1795.00	-993.00
21	19603.00	44367.00	23930.00	1797.00	993.00
22	21112.00	-43948.00	-26326.00	-1795.00	-993.00
23	19037.00	14032.00	27691.00	555.00	1149.00
24	21677.00	-13613.00	-30087.00	-554.00	-1149.00

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
 Mx Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
 My Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N° Comb.	N	Mx	My
1	19869.00	17111.00	31828.00
2	20252.00	-17117.00	-34122.00
3	21610.00	18204.00	33308.00
4	22523.00	-15825.00	-36112.00
5	19984.00	26508.00	1826.00
6	22288.00	-24766.00	-4718.00
7	22141.00	27748.00	1417.00
8	20165.00	-26057.00	-4096.00
9	19976.00	26501.00	1819.00

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	67 di 143
10	22280.00	-24785.00	-4726.00			
11	19542.00	17086.00	25399.00			
12	23544.00	-15311.00	-34217.00			

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My	Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N° Comb.	N	Mx	My
1	19903.00	1200.00 (208153.02)	25534.00 (4429149.35)
2	20218.00	-1205.00 (-839537.15)	-27828.00 (-19388082.78)
3	21296.00	2074.00 (1157861.03)	26718.00 (14915974.40)
4	22035.00	-172.00 (-106236.87)	-29420.00 (-18171445.38)
5	19959.00	13006.00 (8585405.58)	426.00 (281207.35)
6	20162.00	-13012.00 (-33556976.44)	-2720.00 (37880885.57)
7	19959.00	13006.00 (46637691.21)	426.00 (1527576.23)
8	20162.00	-13012.00 (-33556976.44)	-2720.00 (37880885.57)
9	19959.00	13006.00 (46637691.21)	426.00 (1527576.23)
10	20162.00	-13012.00 (-33556976.44)	-2720.00 (37880885.57)
11	19643.00	1475.00 (5289143.05)	25313.00 (90768866.50)
12	22852.00	240.00 (159281.79)	-27904.00 (-18519162.97)

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My	Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N° Comb.	N	Mx	My
1	19959.00	-3.00 (-2674.57)	426.00 (379789.61)
2	20162.00	-3.00 (0.00)	-2720.00 (-256841679.99)
3	19959.00	-3.00 (0.00)	426.00 (-53292949.95)
4	20162.00	-3.00 (0.00)	-2720.00 (-256841679.99)
5	19959.00	-3.00 (0.00)	426.00 (-53292949.95)
6	20162.00	-3.00 (0.00)	-2720.00 (-256841679.99)
7	19959.00	-3.00 (0.00)	426.00 (-53292949.95)
8	20162.00	-3.00 (0.00)	-2720.00 (-256841679.99)
9	19959.00	-3.00 (0.00)	426.00 (-53292949.95)
10	20162.00	-3.00 (0.00)	-2720.00 (-256841679.99)
11	19959.00	-3.00 (0.00)	426.00 (-53292949.95)
12	20162.00	-3.00 (0.00)	-2720.00 (-256841679.99)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	5.4	cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	2.6	cm
Copriferro netto minimo staffe:	4.0	cm



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	68 di 143

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult	Sforzo normale ultimo [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult	Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My) Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
As Tesa	Area armature [cm ²] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

N° Comb	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	27348.00	25592.00	45476.00	27348.29	66533.14	118286.13	2.601	-----
2	S	27915.00	-25599.00	-48823.00	27915.08	-63108.09	-120455.35	2.467	-----
3	S	29872.00	27177.00	47622.00	29872.10	69391.79	121592.47	2.553	-----
4	S	31208.00	-23727.00	-51708.00	31207.74	-58478.28	-127600.93	2.467	-----
5	S	27480.00	28664.00	24010.00	27480.23	100539.86	84219.23	3.508	-----
6	S	31681.00	-25504.00	-28442.00	31680.99	-93988.29	-104910.83	3.687	-----
7	S	31389.00	30912.00	23269.00	31389.27	107850.46	81223.45	3.490	-----
8	S	27834.00	-27845.00	-27313.00	27834.00	-95652.24	-93778.13	3.434	-----
9	S	27465.00	28652.00	23997.00	27465.28	100525.68	84203.45	3.509	-----
10	S	31666.00	-25539.00	-28456.00	31665.96	-94060.12	-104783.78	3.683	-----
11	S	26876.00	26091.00	45075.00	26875.97	67731.80	117000.80	2.596	-----
12	S	32689.00	-22981.00	-48961.00	32689.22	-60789.39	-129451.88	2.644	-----
13	S	19490.00	13732.00	72546.00	19489.95	21371.54	112792.76	1.555	-----
14	S	21224.00	-13313.00	-74942.00	21223.99	-20669.04	-116209.20	1.551	-----
15	S	19490.00	13732.00	72546.00	19489.95	21371.54	112792.76	1.555	-----
16	S	21224.00	-13313.00	-74942.00	21223.99	-20669.04	-116209.20	1.551	-----
17	S	19603.00	44367.00	23930.00	19603.10	101197.08	54615.87	2.281	-----
18	S	21112.00	-43948.00	-26326.00	21112.17	-101347.59	-60765.37	2.307	-----
19	S	19603.00	44367.00	23930.00	19603.10	101197.08	54615.87	2.281	-----
20	S	21112.00	-43948.00	-26326.00	21112.17	-101347.59	-60765.37	2.307	-----
21	S	19603.00	44367.00	23930.00	19603.10	101197.08	54615.87	2.281	-----
22	S	21112.00	-43948.00	-26326.00	21112.17	-101347.59	-60765.37	2.307	-----
23	S	19037.00	14032.00	27691.00	19037.09	53908.16	106417.70	3.843	-----
24	S	21677.00	-13613.00	-30087.00	21677.03	-50723.93	-112177.75	3.728	-----

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N° Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.00225	235.0	260.0	0.00334	228.3	257.2	-0.00975	-228.3	-257.2
2	0.00350	-0.00247	-235.0	-260.0	0.00333	-228.3	-257.2	-0.01027	228.3	257.2
3	0.00350	-0.00190	235.0	260.0	0.00336	228.3	257.2	-0.00894	-228.3	-257.2
4	0.00350	-0.00256	-235.0	-260.0	0.00333	-228.3	-257.2	-0.01047	228.3	257.2
5	0.00350	-0.00096	225.0	270.0	0.00339	222.2	263.3	-0.00679	-222.2	-263.3



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
						IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	69 di 143
6	0.00350	-0.00085	-225.0	-270.0	0.00340	-222.2	-263.3	-0.00655	222.2	263.3	
7	0.00350	-0.00084	225.0	270.0	0.00339	222.2	263.3	-0.00653	-222.2	-263.3	
8	0.00350	-0.00094	-225.0	-270.0	0.00340	-222.2	-263.3	-0.00676	222.2	263.3	
9	0.00350	-0.00096	225.0	270.0	0.00339	222.2	263.3	-0.00679	-222.2	-263.3	
10	0.00350	-0.00085	-225.0	-270.0	0.00340	-222.2	-263.3	-0.00655	222.2	263.3	
11	0.00350	-0.00219	235.0	260.0	0.00335	228.3	257.2	-0.00961	-228.3	-257.2	
12	0.00350	-0.00229	-235.0	-260.0	0.00334	-228.3	-257.2	-0.00985	228.3	257.2	
13	0.00350	-0.00698	235.0	260.0	0.00317	228.3	257.2	-0.02062	-228.3	-257.2	
14	0.00350	-0.00677	-235.0	-260.0	0.00318	-228.3	-257.2	-0.02013	228.3	257.2	
15	0.00350	-0.00698	235.0	260.0	0.00317	228.3	257.2	-0.02062	-228.3	-257.2	
16	0.00350	-0.00677	-235.0	-260.0	0.00318	-228.3	-257.2	-0.02013	228.3	257.2	
17	0.00350	-0.00158	225.0	270.0	0.00337	222.2	263.3	-0.00823	-222.2	-263.3	
18	0.00350	-0.00142	-225.0	-270.0	0.00338	-222.2	-263.3	-0.00786	222.2	263.3	
19	0.00350	-0.00158	225.0	270.0	0.00337	222.2	263.3	-0.00823	-222.2	-263.3	
20	0.00350	-0.00142	-225.0	-270.0	0.00338	-222.2	-263.3	-0.00786	222.2	263.3	
21	0.00350	-0.00158	225.0	270.0	0.00337	222.2	263.3	-0.00823	-222.2	-263.3	
22	0.00350	-0.00142	-225.0	-270.0	0.00338	-222.2	-263.3	-0.00786	222.2	263.3	
23	0.00350	-0.00392	235.0	260.0	0.00329	228.3	257.2	-0.01359	-228.3	-257.2	
24	0.00350	-0.00395	-235.0	-260.0	0.00328	-228.3	-257.2	-0.01367	228.3	257.2	

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
 x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless. (travi)
 C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N° Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000020270	0.000007469	-0.003205471	----	----
2	-0.000021864	-0.000007030	-0.003465912	----	----
3	0.000018396	0.000007582	-0.002794454	----	----
4	-0.000023052	-0.000006366	-0.003572398	----	----
5	0.000007672	0.000012865	-0.001699867	----	----
6	-0.000009849	-0.000010594	-0.001576317	----	----
7	0.000007008	0.000012928	-0.001567301	----	----
8	-0.000008839	-0.000011822	-0.001680562	----	----
9	0.000007673	0.000012868	-0.001700584	----	----
10	-0.000009829	-0.000010607	-0.001575409	----	----
11	0.000019748	0.000007662	-0.003132862	----	----
12	-0.000021562	-0.000006500	-0.003257139	----	----
13	0.000047847	0.000003777	-0.008725931	----	----
14	-0.000046983	-0.000003597	-0.008476302	----	----
15	0.000047847	0.000003777	-0.008725931	----	----
16	-0.000046983	-0.000003597	-0.008476302	----	----
17	0.000005936	0.000017013	-0.002429085	----	----
18	-0.000006305	-0.000016006	-0.002240454	----	----
19	0.000005936	0.000017013	-0.002429085	----	----
20	-0.000006305	-0.000016006	-0.002240454	----	----
21	0.000005936	0.000017013	-0.002429085	----	----
22	-0.000006305	-0.000016006	-0.002240454	----	----
23	0.000029196	0.000006884	-0.005150882	----	----
24	-0.000030024	-0.000006307	-0.005195658	----	----

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
 Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	70 di 143

Xc max, Yc max	Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]
Xs min, Ys min	Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di calcestruzzo [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff.	Area barre [cm ²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure
Srm	Distanza media tra le fessure espressa in mm (§ B.6.6.3 Istruzioni DM96)
K3	Coef. (§ B.6.6.3 Istruz. DM96) dipendente dalla forma del diagramma tensioni
Ap.fess.	Apertura fessure in mm. (Ap.Limite =0.200 mm) Calcolo secondo § 4.1.2.2.4.6 NTC.

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	Srm	K3	Ap. fess.
1	S	3.64	235.0	260.0	-25.7	-228.3	-257.2	----	----	----	----	----
2	S	3.77	-235.0	-260.0	-27.0	228.3	257.2	----	----	----	----	----
3	S	3.87	235.0	260.0	-26.6	-228.3	-257.2	----	----	----	----	----
4	S	3.89	-235.0	-260.0	-25.6	228.3	257.2	----	----	----	----	----
5	S	2.86	225.0	270.0	-14.0	-222.2	-263.3	----	----	----	----	----
6	S	2.99	-225.0	-270.0	-12.6	222.2	263.3	----	----	----	----	----
7	S	3.03	225.0	270.0	-13.4	-222.2	-263.3	----	----	----	----	----
8	S	2.95	-225.0	-270.0	-15.0	222.2	263.3	----	----	----	----	----
9	S	2.86	225.0	270.0	-13.9	-222.2	-263.3	----	----	----	----	----
10	S	2.99	-225.0	-270.0	-12.6	222.2	263.3	----	----	----	----	----
11	S	3.31	235.0	260.0	-21.3	-228.3	-257.2	----	----	----	----	----
12	S	3.81	-235.0	-260.0	-23.0	228.3	257.2	----	----	----	----	----

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	Srm	K3	Ap. fess.
1	S	2.27	235.0	260.0	-5.4	-228.3	-257.2	----	----	----	----	----
2	S	2.40	-235.0	-260.0	-6.8	228.3	257.2	----	----	----	----	----
3	S	2.46	235.0	260.0	-6.1	-228.3	-257.2	----	----	----	----	----
4	S	2.50	-235.0	-260.0	-5.7	228.3	257.2	----	----	----	----	----
5	S	1.86	225.0	270.0	0.7	-222.2	-263.3	----	----	----	----	----
6	S	1.98	-225.0	-270.0	-0.8	222.2	263.3	----	----	----	----	----
7	S	1.86	225.0	270.0	0.7	-222.2	-263.3	----	----	----	----	----
8	S	1.98	-225.0	-270.0	-0.8	222.2	263.3	----	----	----	----	----
9	S	1.86	225.0	270.0	0.7	-222.2	-263.3	----	----	----	----	----
10	S	1.98	-225.0	-270.0	-0.8	222.2	263.3	----	----	----	----	----
11	S	2.27	235.0	260.0	-5.7	-228.3	-257.2	----	----	----	----	----
12	S	2.47	0.0	0.0	-4.1	228.3	-257.2	----	----	----	----	----

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	Srm	K3	Ap. fess.
1	S	0.96	235.0	-260.0	13.8	-228.3	257.2	----	----	----	----	----
2	S	1.09	-235.0	-260.0	12.3	228.3	257.2	----	----	----	----	----
3	S	0.96	235.0	-260.0	13.8	-228.3	257.2	----	----	----	----	----
4	S	1.09	-235.0	-260.0	12.3	228.3	257.2	----	----	----	----	----
5	S	0.96	235.0	-260.0	13.8	-228.3	257.2	----	----	----	----	----
6	S	1.09	-235.0	-260.0	12.3	228.3	257.2	----	----	----	----	----
7	S	0.96	235.0	-260.0	13.8	-228.3	257.2	----	----	----	----	----
8	S	1.09	-235.0	-260.0	12.3	228.3	257.2	----	----	----	----	----
9	S	0.96	235.0	-260.0	13.8	-228.3	257.2	----	----	----	----	----
10	S	1.09	-235.0	-260.0	12.3	228.3	257.2	----	----	----	----	----
11	S	0.96	235.0	-260.0	13.8	-228.3	257.2	----	----	----	----	----
12	S	1.09	-235.0	-260.0	12.3	228.3	257.2	----	----	----	----	----

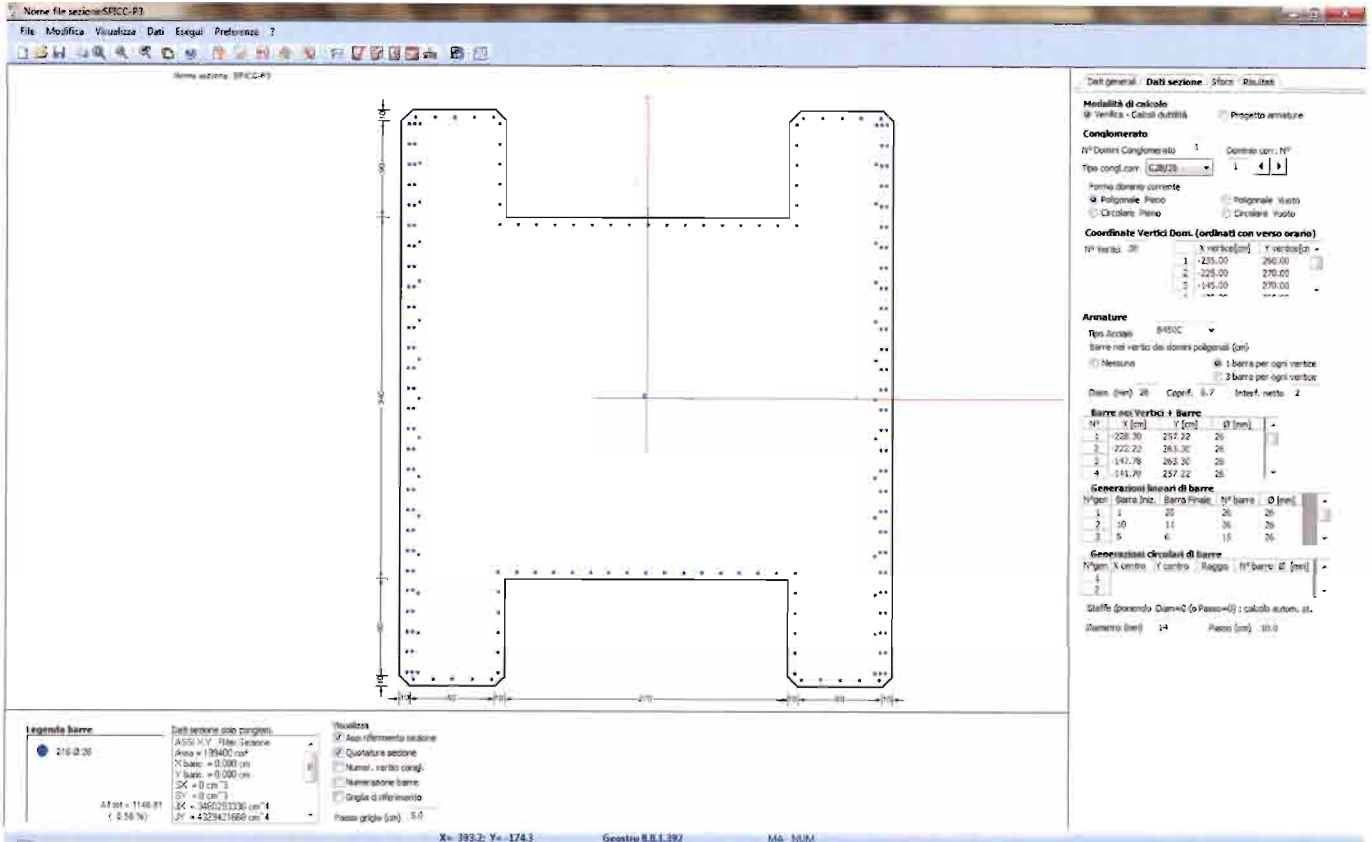


QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI
CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	71 di 143

12.3 Spiccato Pila 3





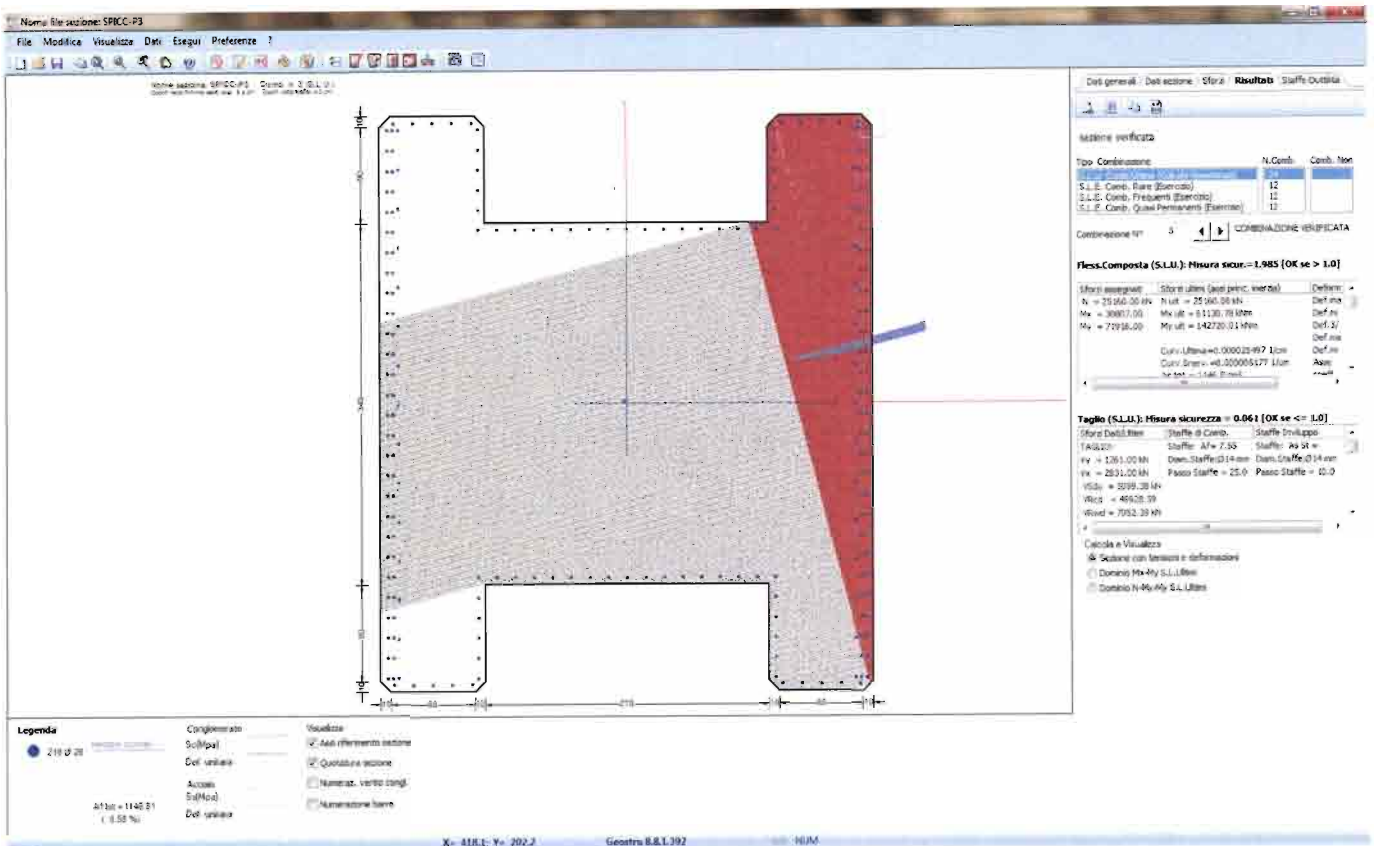
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	73 di 143

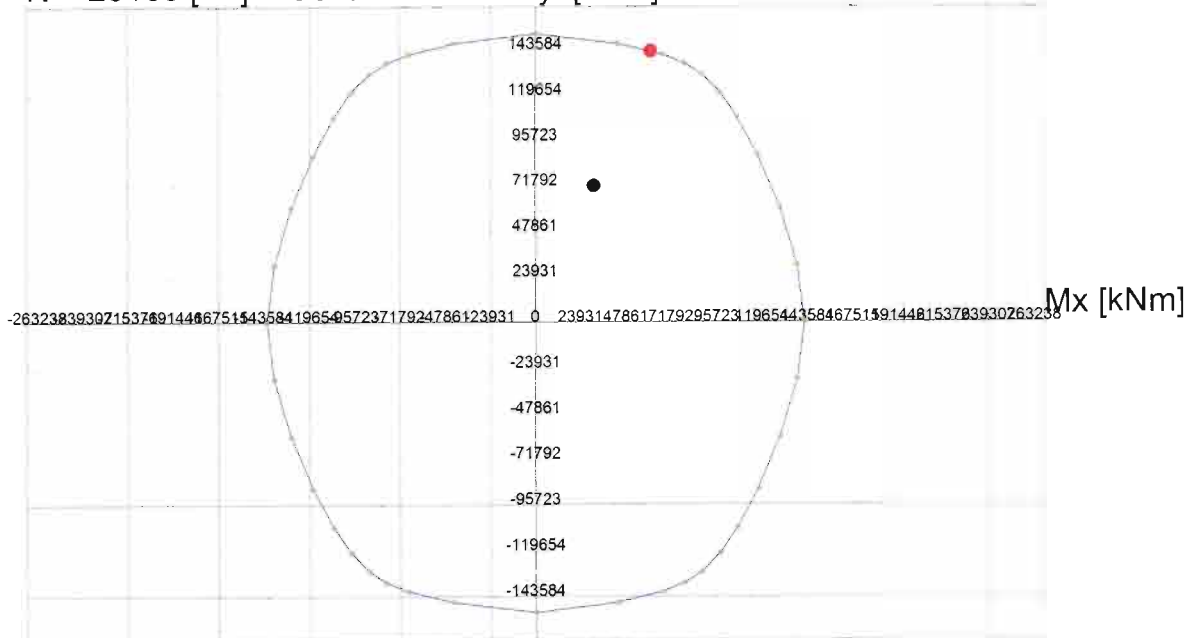
Condizione peggiore SLU

$c.s = 1.985 > 1$ verifica soddisfatta



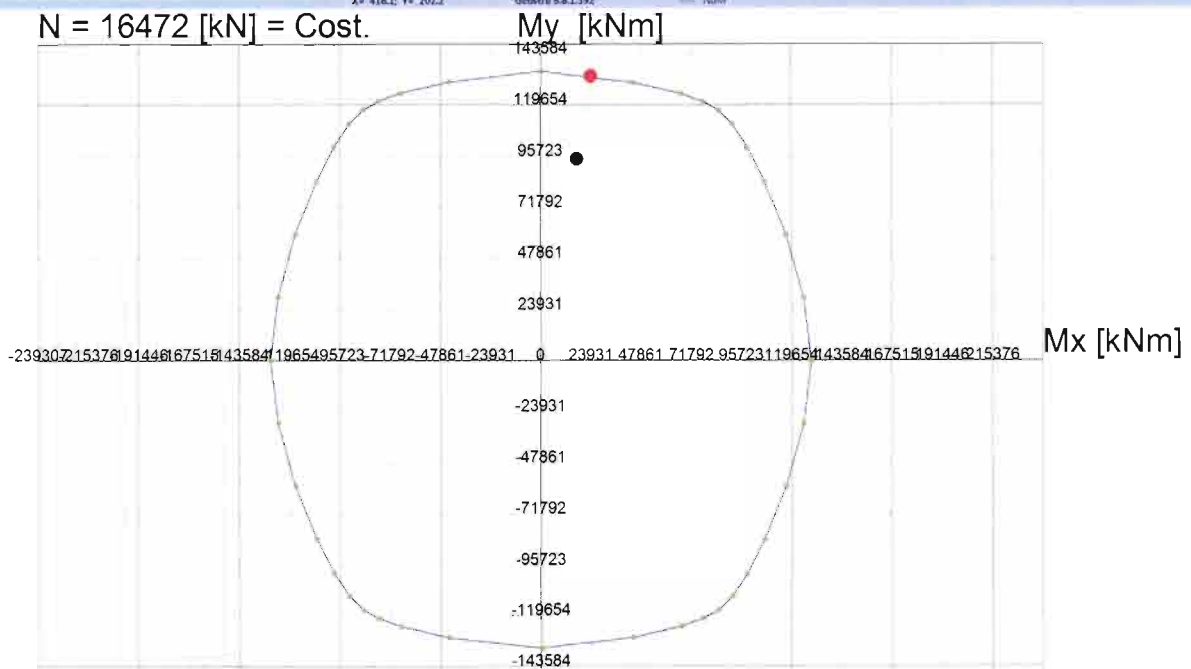
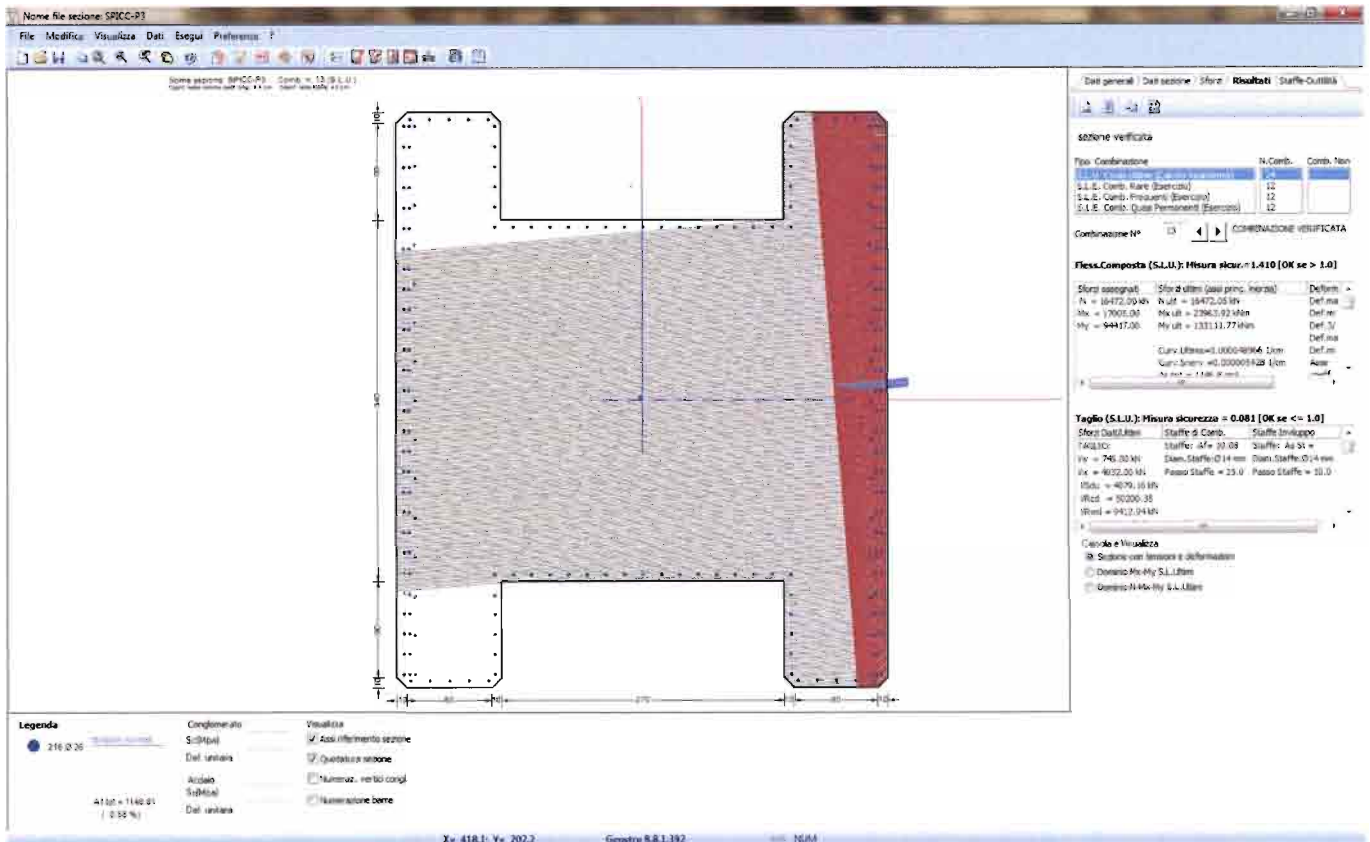
$N = 25160 \text{ [kN]} = \text{Cost.}$

$My \text{ [kNm]}$



Condizione peggiore SIS

$c.s = 1.410 > 1$ verifica soddisfatta

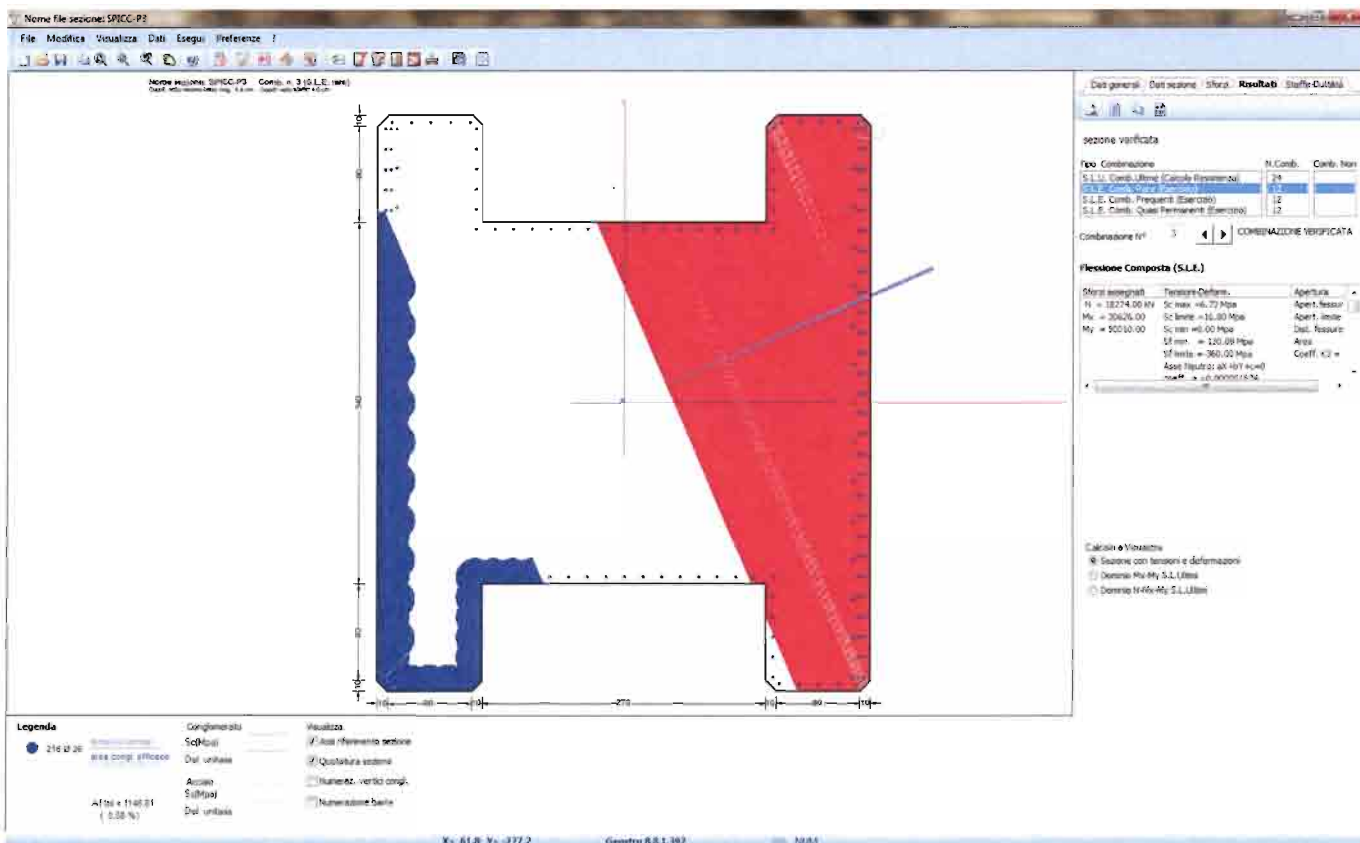


Condizione peggiore SLE rara

$\sigma_c = 6.72 \text{ MPa} \leq 15.4 \text{ MPa}$

$\sigma_s = 130 \text{ MPa} \leq 337.5 \text{ MPa}$

$\delta f = 0.186 \text{ mm} \leq 0.200 \text{ mm}$



PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	76 di 143

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.
NOME SEZIONE: SPICC-P3

Descrizione Sezione:
 Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
 Tipologia sezione: Sezione generica
 Normativa di riferimento: N.T.C.
 Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
 Condizioni Ambientali: Poco aggressive
 Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO - Classe: C28/35
 Resis. compr. di calcolo fcd: 15.860 MPa
 Resis. compr. ridotta fcd': 7.930 MPa
 Def.unit. max resistenza ec2: 0.0020
 Def.unit. ultima ecu: 0.0035
 Diagramma tensione-deformaz.: Parabola-Rettangolo
 Modulo Elastico Normale Ec: 32308.0 MPa
 Coeff. di Poisson: 0.20

ACCIAIO - Tipo: B450C
 Resist. caratt. snervam. fyk: 450.00 MPa
 Resist. caratt. rottura ftk: 450.00 MPa
 Resist. snerv. di calcolo fyd: 391.30 MPa
 Resist. ultima di calcolo ftd: 391.30 MPa
 Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068
 Modulo Elastico Ef: 2000000 daN/cm²
 Diagramma tensione-deformaz.: Bilineare finito
 Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$: 1.00
 Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0.50
 Sf limite S.L.E. Comb. Rare: 337.50 MPa

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Poligonale
 Classe Conglomerato: C28/35

N° vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-235.0	260.0
2	-225.0	270.0
3	-145.0	270.0
4	-135.0	260.0
5	-135.0	170.0
6	135.0	170.0
7	135.0	260.0
8	145.0	270.0
9	225.0	270.0
10	235.0	260.0
11	235.0	-260.0
12	225.0	-270.0
13	145.0	-270.0
14	135.0	-260.0
15	135.0	-170.0
16	-135.0	-170.0



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D.09CL	VI.00.00.007	A	77 di 143

17	-135.0	-260.0
18	-145.0	-270.0
19	-225.0	-270.0
20	-235.0	-260.0

DATI BARRE ISOLATE

N° Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-228.3	257.2	26
2	-222.2	263.3	26
3	-147.8	263.3	26
4	-141.7	257.2	26
5	-141.7	163.3	26
6	141.7	163.3	26
7	141.7	257.2	26
8	147.8	263.3	26
9	222.2	263.3	26
10	228.3	257.2	26
11	228.3	-257.2	26
12	222.2	-263.3	26
13	147.8	-263.3	26
14	141.7	-257.2	26
15	141.7	-163.3	26
16	-141.7	-163.3	26
17	-141.7	-257.2	26
18	-147.8	-263.3	26
19	-222.2	-263.3	26
20	-228.3	-257.2	26
21	-223.1	257.2	26
22	-223.1	-257.2	26
23	223.1	257.2	26
24	223.1	-257.2	26
25	-217.9	-257.2	26
26	-217.9	257.2	26
27	217.9	-257.2	26
28	217.9	257.2	26

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N° Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
 N° Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
 N° Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
 N° Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
 Ø Diametro in mm delle barre della generazione

N° Gen.	N° Barra Ini.	N° Barra Fin.	N° Barre	Ø
1	1	20	26	26
2	10	11	26	26
3	5	6	15	26
4	16	15	15	26
5	4	5	4	26
6	6	7	4	26
7	14	15	4	26
8	16	17	4	26
9	2	3	3	26
10	8	9	3	26

11	12	13	3	26
12	18	19	3	26
13	21	22	26	26
14	23	24	26	26
15	25	26	13	26
16	27	28	13	26

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My	Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y
Vx	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N° Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	23111.00	28897.00	69612.00	1251.00	2831.00
2	24288.00	-28911.00	-69675.00	-1252.00	-2831.00
3	25160.00	30807.00	71916.00	1261.00	2831.00
4	26372.00	-26996.00	-71992.00	-1242.00	-2831.00
5	23093.00	32161.00	36549.00	1353.00	1487.00
6	27448.00	-28884.00	-36648.00	-1333.00	-1487.00
7	26535.00	34142.00	36564.00	1347.00	1487.00
8	24049.00	-30955.00	-36624.00	-1330.00	-1487.00
9	24051.00	32069.00	37278.00	1338.00	1487.00
10	25513.00	-29255.00	-37463.00	-1314.00	-1487.00
11	22412.00	29661.00	69577.00	1275.00	2831.00
12	28578.00	-26433.00	-69485.00	-1254.00	-2831.00
13	16472.00	17005.00	94417.00	745.00	4032.00
14	18538.00	-16573.00	-94462.00	-742.00	-4032.00
15	16472.00	17005.00	94417.00	745.00	4032.00
16	18538.00	-16573.00	-94462.00	-742.00	-4032.00
17	16649.00	55269.00	31707.00	2460.00	1347.00
18	18361.00	-54838.00	-31753.00	-2457.00	-1347.00
19	16649.00	55269.00	31707.00	2460.00	1347.00
20	18361.00	-54838.00	-31753.00	-2457.00	-1347.00
21	16649.00	55269.00	31707.00	2460.00	1347.00
22	18361.00	-54838.00	-31753.00	-2457.00	-1347.00
23	16111.00	17269.00	36954.00	755.00	1588.00
24	18900.00	-16837.00	-37000.00	-752.00	-1588.00

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My	Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N° Comb.	N	Mx	My
1	16860.00	19308.00	48421.00
2	17655.00	-19318.00	-48465.00
3	18274.00	20626.00	50010.00
4	19092.00	-17998.00	-50063.00
5	16942.00	30727.00	2516.00

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	79 di 143

6	19306.00	-28921.00	-2579.00
7	18842.00	31819.00	2524.00
8	17431.00	-30064.00	-2566.00
9	17508.00	21496.00	26122.00
10	18500.00	-19556.00	-26250.00
11	16343.00	19465.00	38983.00
12	20614.00	-17609.00	-48334.00

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Storzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My	Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N° Comb.	N	Mx	My
1	16932.00	1052.00 (42197.21)	38999.00 (1564305.10)
2	17583.00	-1062.00 (-78718.06)	-39043.00 (-2893963.44)
3	18062.00	2106.00 (166789.97)	40270.00 (3189283.92)
4	18734.00	-6.00 (-442.60)	-40321.00 (-2974368.22)
5	17055.00	14989.00 (1268617.83)	1312.00 (111043.20)
6	17461.00	-14999.00 (-12795593.42)	-1356.00 (-1156798.77)
7	17055.00	14989.00 (13745928.68)	1312.00 (1203192.90)
8	17461.00	-14999.00 (-12795593.42)	-1356.00 (-1156798.77)
9	17450.00	2801.00 (2568706.80)	21160.00 (19405153.84)
10	18260.00	-1252.00 (-707897.74)	-21271.00 (-12026911.22)
11	16546.00	1473.00 (1416378.78)	38980.00 (37481632.50)
12	19950.00	305.00 (21458.53)	-38938.00 (-2739515.11)

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Storzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My	Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N° Comb.	N	Mx	My
1	17055.00	-5.00 (-538.45)	1312.00 (141290.38)
2	17461.00	-5.00 (0.00)	-1356.00 (-256841679.99)
3	17055.00	-5.00 (0.00)	1312.00 (-53292949.95)
4	17461.00	-5.00 (0.00)	-1356.00 (-256841679.99)
5	17055.00	-5.00 (0.00)	1312.00 (-53292949.95)
6	17461.00	-5.00 (0.00)	-1356.00 (-256841679.99)
7	17055.00	-5.00 (0.00)	1312.00 (-53292949.95)
8	17461.00	-5.00 (0.00)	-1356.00 (-256841679.99)
9	17055.00	-5.00 (0.00)	1312.00 (-53292949.95)
10	17461.00	-5.00 (0.00)	-1356.00 (-256841679.99)
11	17055.00	-5.00 (0.00)	1312.00 (-53292949.95)
12	17461.00	-5.00 (0.00)	-1356.00 (-256841679.99)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	5.4 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	2.6 cm



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	80 di 143

Copriferro netto minimo staffe: 4.0 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult	Sforzo normale ultimo [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult	Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My) Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
As Tesa	Area armature [cm ²] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

N° Comb	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	23111.00	28897.00	69612.00	23111.23	58062.13	139764.65	2.008	-----
2	S	24288.00	-28911.00	-69675.00	24288.19	-58769.84	-141746.04	2.034	-----
3	S	25160.00	30807.00	71916.00	25160.06	61130.78	142720.01	1.985	-----
4	S	26372.00	-26996.00	-71992.00	26372.28	-54913.40	-146462.19	2.034	-----
5	S	23093.00	32161.00	36549.00	23093.28	99836.84	113565.99	3.106	-----
6	S	27448.00	-28884.00	-36648.00	27447.99	-98091.25	-124484.02	3.396	-----
7	S	26535.00	34142.00	36564.00	26534.93	105366.89	112827.59	3.086	-----
8	S	24049.00	-30955.00	-36624.00	24049.30	-98880.41	-116905.01	3.193	-----
9	S	24051.00	32069.00	37278.00	24051.03	99662.09	115852.03	3.108	-----
10	S	25513.00	-29255.00	-37463.00	25513.30	-96194.49	-123108.90	3.287	-----
11	S	22412.00	29661.00	69577.00	22412.24	58943.91	138258.73	1.987	-----
12	S	28578.00	-26433.00	-69485.00	28578.10	-57002.19	-149876.97	2.157	-----
13	S	16472.00	17005.00	94417.00	16472.05	23963.92	133111.77	1.410	-----
14	S	18538.00	-16573.00	-94462.00	18537.99	-24078.89	-137112.72	1.452	-----
15	S	16472.00	17005.00	94417.00	16472.05	23963.92	133111.77	1.410	-----
16	S	18538.00	-16573.00	-94462.00	18537.99	-24078.89	-137112.72	1.452	-----
17	S	16649.00	55269.00	31707.00	16649.00	114615.41	65714.33	2.073	-----
18	S	18361.00	-54838.00	-31753.00	18361.07	-116525.79	-67532.71	2.125	-----
19	S	16649.00	55269.00	31707.00	16649.00	114615.41	65714.33	2.073	-----
20	S	18361.00	-54838.00	-31753.00	18361.07	-116525.79	-67532.71	2.125	-----
21	S	16649.00	55269.00	31707.00	16649.00	114615.41	65714.33	2.073	-----
22	S	18361.00	-54838.00	-31753.00	18361.07	-116525.79	-67532.71	2.125	-----
23	S	16111.00	17269.00	36954.00	16111.21	58972.99	126318.10	3.418	-----
24	S	18900.00	-16837.00	-37000.00	18900.09	-59818.57	-131462.91	3.553	-----

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N° Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.00332	235.0	260.0	0.00330	228.3	257.2	-0.01222	-228.3	-257.2
2	0.00350	-0.00317	-235.0	-260.0	0.00331	-228.3	-257.2	-0.01187	228.3	257.2
3	0.00350	-0.00292	235.0	260.0	0.00332	228.3	257.2	-0.01129	-228.3	-257.2

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
						IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	81 di 143
4	0.00350	-0.00327	-235.0	-260.0	0.00330	-228.3	-257.2	-0.01211	228.3	257.2	
5	0.00350	-0.00098	225.0	270.0	0.00340	222.2	263.3	-0.00686	-222.2	-263.3	
6	0.00350	-0.00089	-235.0	-260.0	0.00340	-228.3	-257.2	-0.00665	228.3	257.2	
7	0.00350	-0.00082	225.0	270.0	0.00340	222.2	263.3	-0.00647	-222.2	-263.3	
8	0.00350	-0.00097	-225.0	-270.0	0.00340	-222.2	-263.3	-0.00683	222.2	263.3	
9	0.00350	-0.00096	225.0	270.0	0.00340	222.2	263.3	-0.00680	-222.2	-263.3	
10	0.00350	-0.00098	-235.0	-260.0	0.00340	-228.3	-257.2	-0.00685	228.3	257.2	
11	0.00350	-0.00331	235.0	260.0	0.00330	228.3	257.2	-0.01220	-228.3	-257.2	
12	0.00350	-0.00293	-235.0	-260.0	0.00331	-228.3	-257.2	-0.01132	228.3	257.2	
13	0.00350	-0.00722	235.0	260.0	0.00316	228.3	257.2	-0.02117	-228.3	-257.2	
14	0.00350	-0.00684	-235.0	-260.0	0.00317	-228.3	-257.2	-0.02029	228.3	257.2	
15	0.00350	-0.00722	235.0	260.0	0.00316	228.3	257.2	-0.02117	-228.3	-257.2	
16	0.00350	-0.00684	-235.0	-260.0	0.00317	-228.3	-257.2	-0.02029	228.3	257.2	
17	0.00350	-0.00140	225.0	270.0	0.00338	222.2	263.3	-0.00780	-222.2	-263.3	
18	0.00350	-0.00131	-225.0	-270.0	0.00338	-222.2	-263.3	-0.00760	222.2	263.3	
19	0.00350	-0.00140	225.0	270.0	0.00338	222.2	263.3	-0.00780	-222.2	-263.3	
20	0.00350	-0.00131	-225.0	-270.0	0.00338	-222.2	-263.3	-0.00760	222.2	263.3	
21	0.00350	-0.00140	225.0	270.0	0.00338	222.2	263.3	-0.00780	-222.2	-263.3	
22	0.00350	-0.00131	-225.0	-270.0	0.00338	-222.2	-263.3	-0.00760	222.2	263.3	
23	0.00350	-0.00383	235.0	260.0	0.00329	228.3	257.2	-0.01340	-228.3	-257.2	
24	0.00350	-0.00354	-235.0	-260.0	0.00330	-228.3	-257.2	-0.01271	228.3	257.2	

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
 x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless. (travi)
 C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N° Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000026801	0.000006387	-0.004458884	----	----
2	-0.000026054	-0.000006374	-0.004279924	----	----
3	0.000024648	0.000006522	-0.003988244	----	----
4	-0.000027052	-0.000005947	-0.004403617	----	----
5	0.000009803	0.000011197	-0.001728741	----	----
6	-0.000010484	-0.000010228	-0.001622970	----	----
7	0.000008887	0.000011248	-0.001536661	----	----
8	-0.000010118	-0.000010886	-0.001715689	----	----
9	0.000009933	0.000010984	-0.001700787	----	----
10	-0.000010821	-0.000010309	-0.001723345	----	----
11	0.000026620	0.000006508	-0.004447677	----	----
12	-0.000025286	-0.000006012	-0.004005443	----	----
13	0.000048805	0.000003974	-0.009002315	----	----
14	-0.000047028	-0.000003877	-0.008559482	----	----
15	0.000048805	0.000003974	-0.009002315	----	----
16	-0.000047028	-0.000003877	-0.008559482	----	----
17	0.000005984	0.000016165	-0.002211076	----	----
18	-0.000005993	-0.000015784	-0.002110069	----	----
19	0.000005984	0.000016165	-0.002211076	----	----
20	-0.000005993	-0.000015784	-0.002110069	----	----
21	0.000005984	0.000016165	-0.002211076	----	----
22	-0.000005993	-0.000015784	-0.002110069	----	----
23	0.000028631	0.000007031	-0.005056197	----	----
24	-0.000027350	-0.000006851	-0.004708502	----	----

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
 Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
 Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
 Sf min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]
 Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
 Ac eff. Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
 As eff. Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure
 Srm Distanza media tra le fessure espressa in mm (§ B.6.6.3 Istruzioni DM96)
 K3 Coeff.(§ B.6.6.3 Istruz. DM96) dipendente dalla forma del diagramma tensioni
 Ap.fess. Apertura fessure in mm. (Ap.Limite =0.200 mm) Calcolo secondo § 4.1.2.2.4.6 NTC.

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	Srm	K3	Ap. fess.
1	S	4.30	235.0	260.0	-40.0	-228.3	-257.2	----	----	----	----	----
2	S	6.43	-235.0	-260.0	-125.0	228.3	257.2	19252	387.6	187	0.132	0.177
3	S	6.72	235.0	260.0	-130.1	-228.3	-257.2	18913	382.3	187	0.132	0.186
4	S	6.37	-235.0	-260.0	-118.9	228.3	257.2	19570	398.2	186	0.132	0.166
5	S	3.75	225.0	270.0	-46.8	-222.2	-263.3	19218	355.7	199	0.140	0.032
6	S	3.43	-225.0	-270.0	-31.2	222.2	263.3	12332	233.6	201	0.147	0.021
7	S	3.82	225.0	270.0	-42.7	-222.2	-263.3	16157	313.2	197	0.142	0.029
8	S	3.64	-225.0	-270.0	-42.1	222.2	263.3	16844	318.6	198	0.142	0.028
9	S	4.44	225.0	270.0	-54.0	-222.2	-263.3	11386	217.7	200	0.146	0.040
10	S	4.18	-235.0	-260.0	-45.8	228.3	257.2	10881	212.4	197	0.148	0.031
11	S	5.57	235.0	260.0	-94.9	-228.3	-257.2	16067	318.6	190	0.137	0.125
12	S	6.10	-235.0	-260.0	-101.0	228.3	257.2	17816	355.7	189	0.135	0.136

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	Srm	K3	Ap. fess.
1	S	3.36	235.0	260.0	-54.4	-228.3	-257.2	26159	504.4	188	0.129	0.063
2	S	3.36	-235.0	-260.0	-50.8	228.3	257.2	25932	499.1	188	0.129	0.056
3	S	3.58	235.0	260.0	-54.6	-228.3	-257.2	25610	499.1	188	0.130	0.063
4	S	3.33	-235.0	-260.0	-47.5	228.3	257.2	26013	504.4	187	0.129	0.049
5	S	1.88	225.0	270.0	-4.5	-222.2	-263.3	4162	95.6	198	0.173	0.003
6	S	1.90	-225.0	-270.0	-4.1	222.2	263.3	3532	79.6	200	0.174	0.003
7	S	1.88	225.0	270.0	-4.5	-222.2	-263.3	4162	95.6	198	0.173	0.003
8	S	1.90	-225.0	-270.0	-4.1	222.2	263.3	3532	79.6	200	0.174	0.003
9	S	2.05	235.0	260.0	-6.8	-228.3	-257.2	7132	180.5	184	0.160	0.004
10	S	1.95	-235.0	-260.0	-3.9	228.3	257.2	6563	207.1	173	0.167	0.002
11	S	3.42	235.0	260.0	-57.3	-228.3	-257.2	26175	504.4	188	0.129	0.069
12	S	3.23	0.0	0.0	-37.2	228.3	-257.2	25338	493.8	188	0.130	0.025

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	Srm	K3	Ap. fess.
1	S	0.85	235.0	-260.0	10.9	-228.3	257.2	----	----	----	----	----
2	S	0.87	-235.0	-260.0	11.2	228.3	257.2	----	----	----	----	----
3	S	0.85	235.0	-260.0	10.9	-228.3	257.2	----	----	----	----	----
4	S	0.87	-235.0	-260.0	11.2	228.3	257.2	----	----	----	----	----
5	S	0.85	235.0	-260.0	10.9	-228.3	257.2	----	----	----	----	----
6	S	0.87	-235.0	-260.0	11.2	228.3	257.2	----	----	----	----	----
7	S	0.85	235.0	-260.0	10.9	-228.3	257.2	----	----	----	----	----
8	S	0.87	-235.0	-260.0	11.2	228.3	257.2	----	----	----	----	----
9	S	0.85	235.0	-260.0	10.9	-228.3	257.2	----	----	----	----	----
10	S	0.87	-235.0	-260.0	11.2	228.3	257.2	----	----	----	----	----
11	S	0.85	235.0	-260.0	10.9	-228.3	257.2	----	----	----	----	----



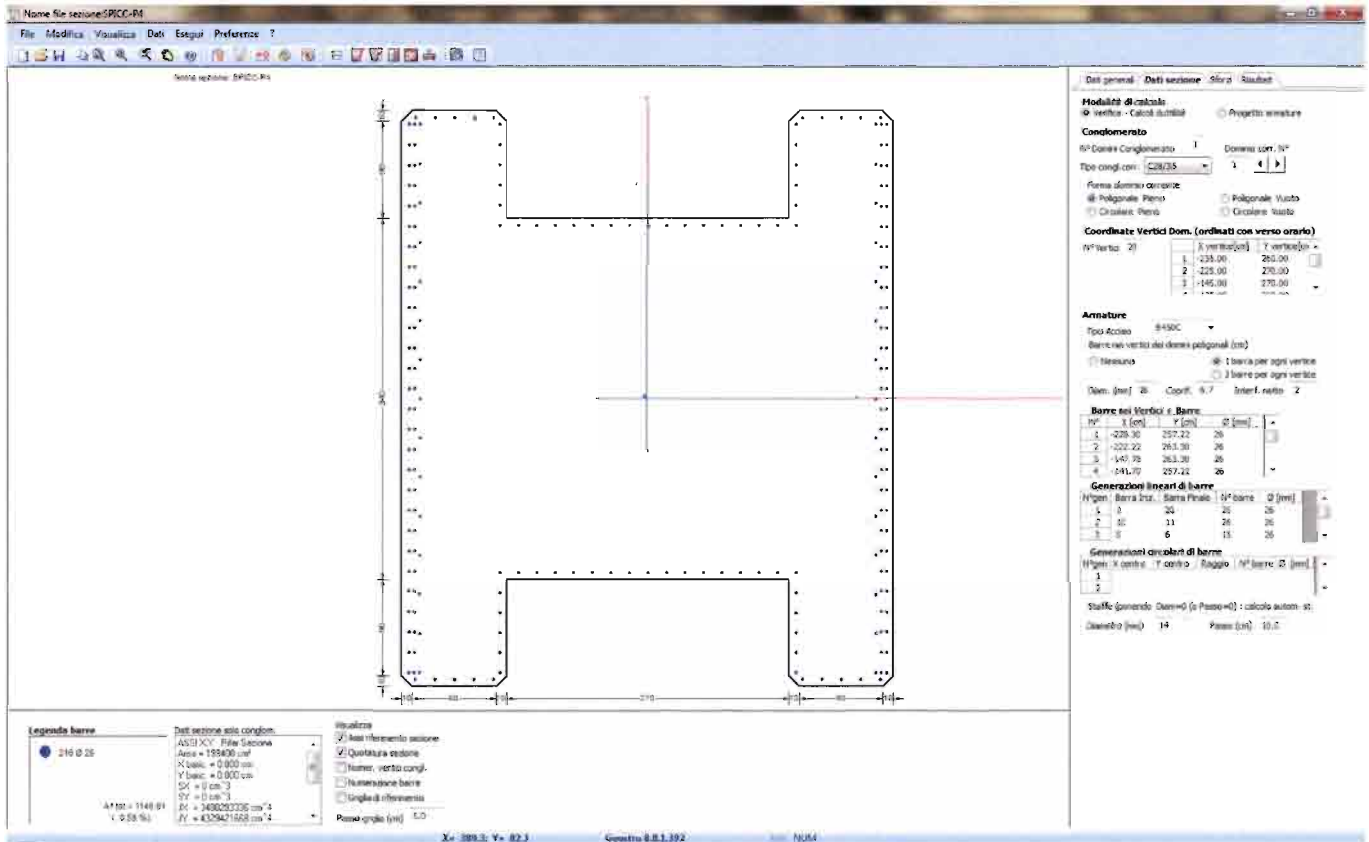
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI
CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	83 di 143

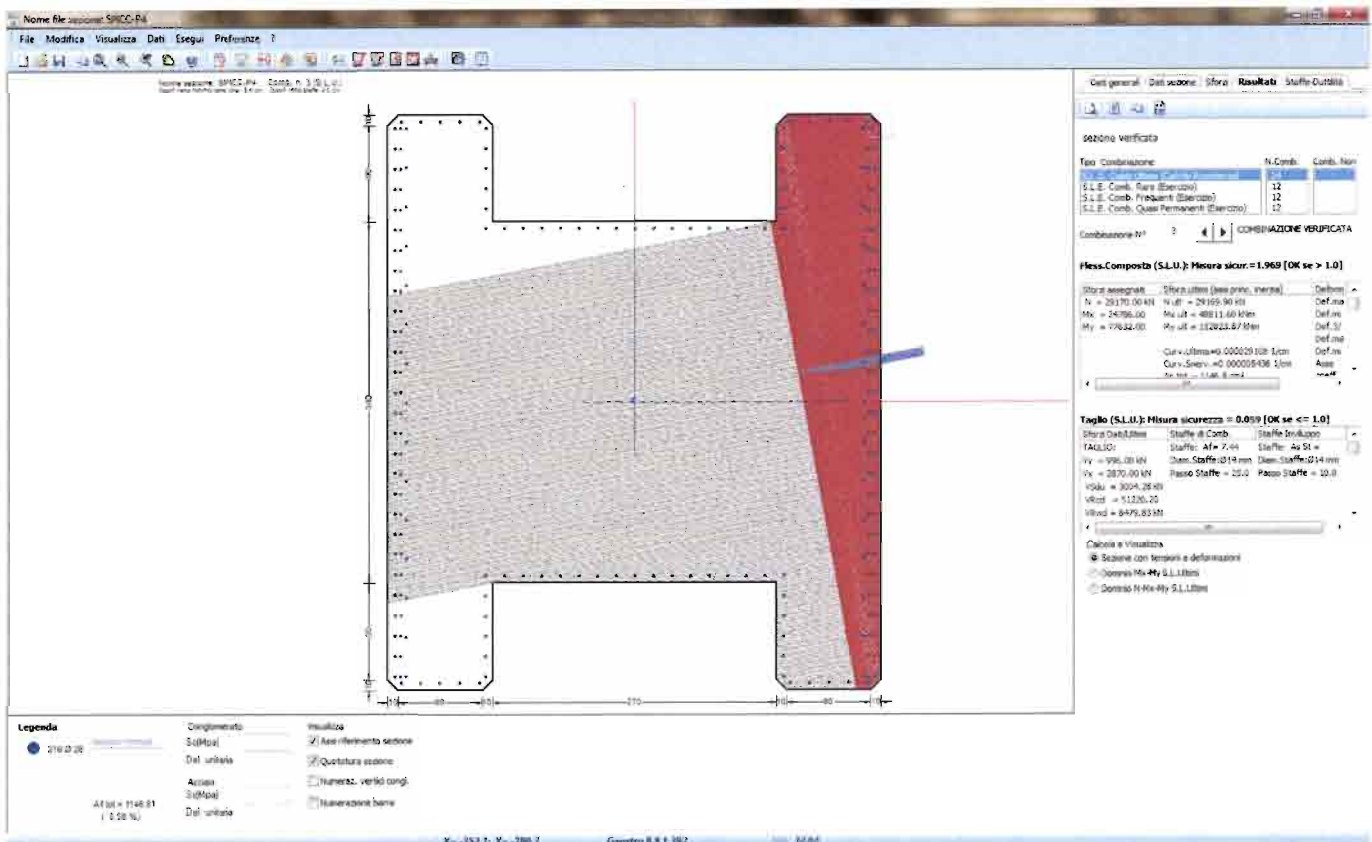
12 S 0.87 -235.0 -260.0 11.2 228.3 257.2 ---- ---- ---- ---- ----

12.4 Spiccato Pila 4



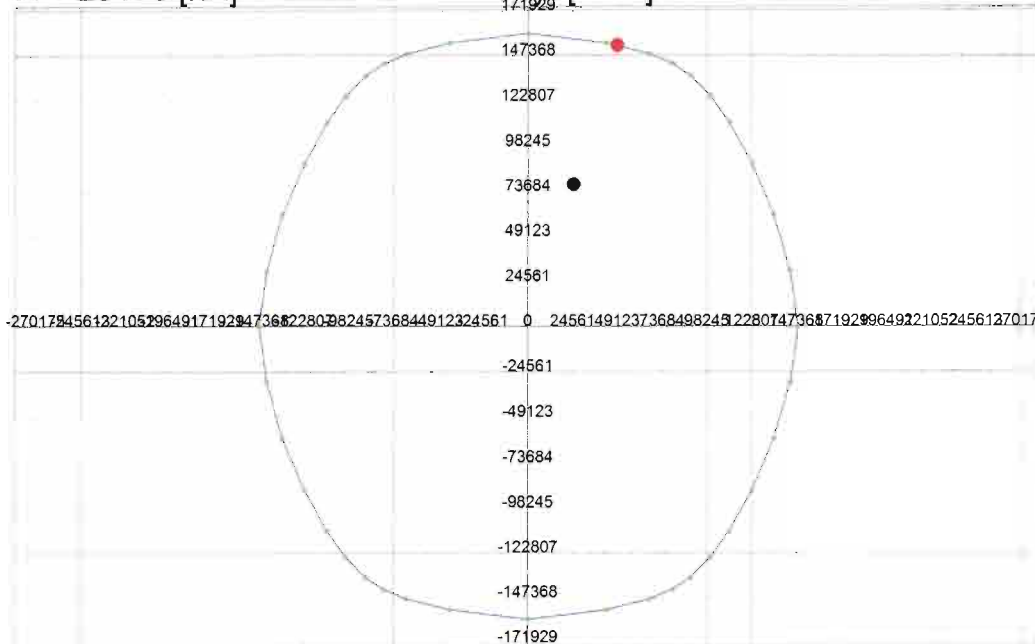
Condizione peggiore SLU

$c.s = 1.969 > 1$ verifica soddisfatta



$N = 29170 \text{ [kN]} = \text{Cost.}$

$M_y \text{ [kNm]}$



$M_x \text{ [kNm]}$



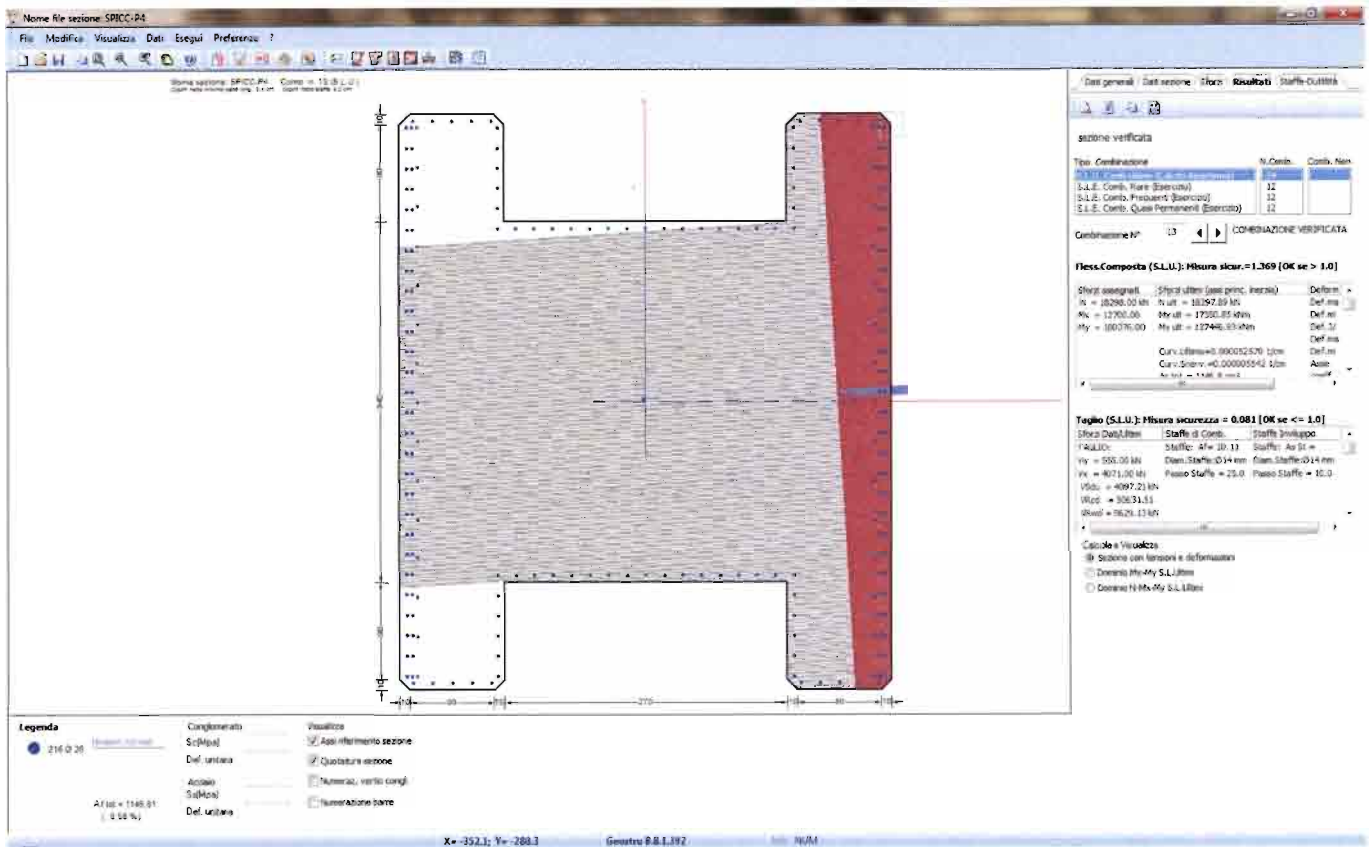
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	86 di 143

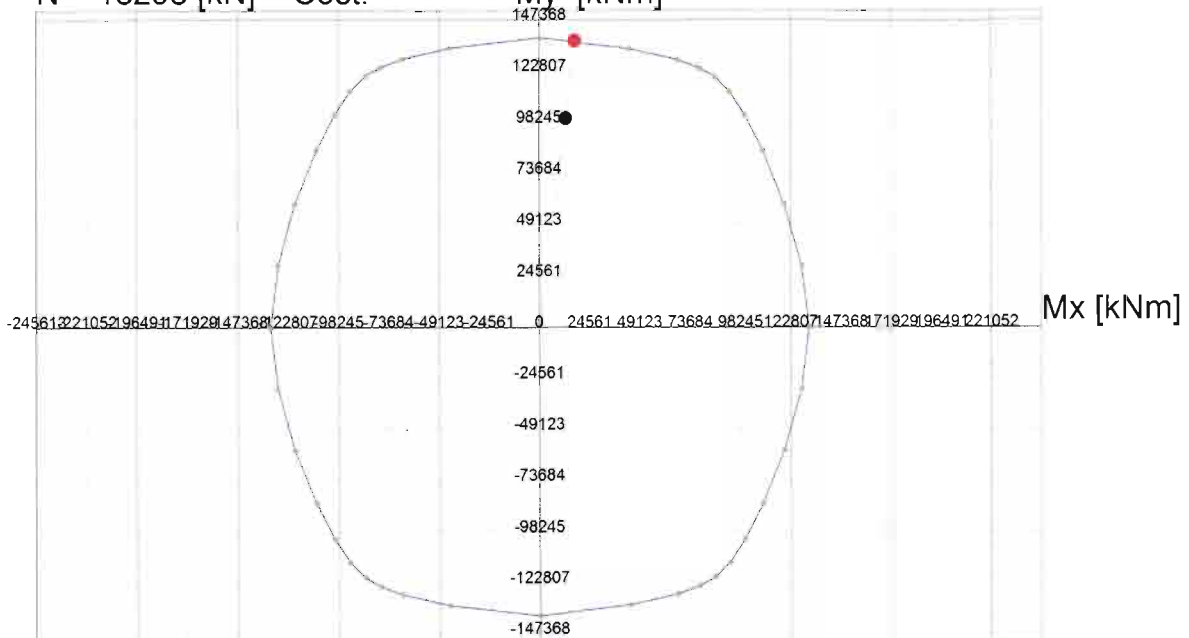
Condizione peggiore SIS

$c.s = 1.369 > 1$ verifica soddisfatta



$N = 18298 \text{ [kN]} = \text{Cost.}$

$M_y \text{ [kNm]}$



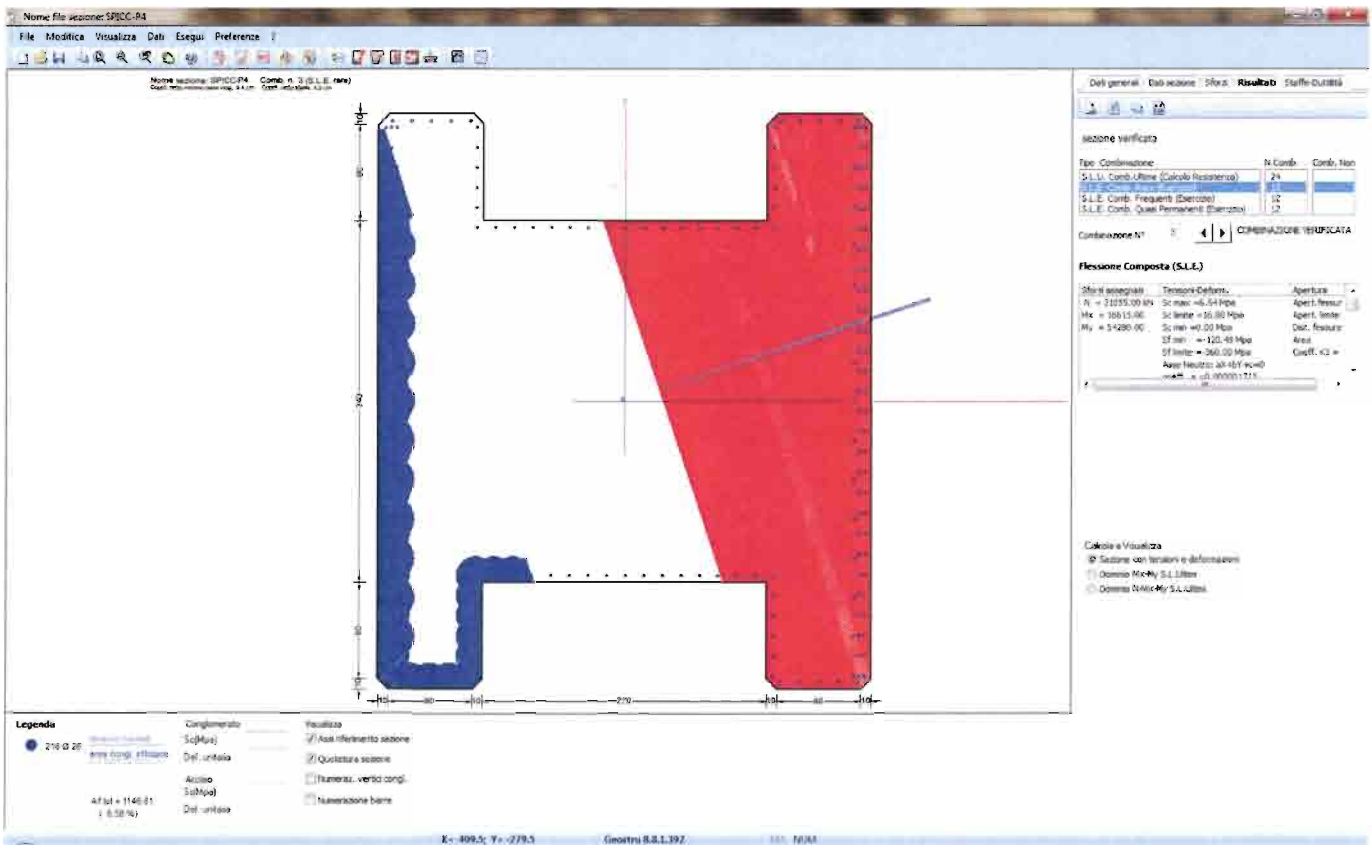
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	87 di 143

Condizione peggiore SLE rara

$\sigma_c = 6.54 \text{ MPa} \leq 15.4 \text{ MPa}$

$\sigma_s = 120 \text{ MPa} \leq 337.5 \text{ MPa}$

$\delta f = 0.168 \text{ mm} \leq 0.200 \text{ mm}$



DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.
NOME SEZIONE: SPICC-P4

Descrizione Sezione:	
Metodo di calcolo resistenza:	Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione:	Sezione generica
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali:	Poco aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C28/35
	Resis. compr. di calcolo fcd:	15.860 MPa
	Resis. compr. ridotta fcd:	7.930 MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo
	Modulo Elastico Normale Ec:	32308.0 MPa
Coeff. di Poisson:	0.20	

ACCIAIO -	Tipo:	B450C
	Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00 MPa
	Resist. caratt. rottura ftk:	450.00 MPa
	Resist. snerv. di calcolo fyd:	391.30 MPa
	Resist. ultima di calcolo ftd:	391.30 MPa
	Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068
	Modulo Elastico Ef	2000000 daN/cm ²
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito
	Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$:	1.00
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$:	0.50
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	337.50 MPa	

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C28/35

N° vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-235.0	260.0
2	-225.0	270.0
3	-145.0	270.0
4	-135.0	260.0
5	-135.0	170.0
6	135.0	170.0
7	135.0	260.0
8	145.0	270.0
9	225.0	270.0
10	235.0	260.0
11	235.0	-260.0
12	225.0	-270.0
13	145.0	-270.0
14	135.0	-260.0
15	135.0	-170.0
16	-135.0	-170.0

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	89 di 143

17	-135.0	-260.0
18	-145.0	-270.0
19	-225.0	-270.0
20	-235.0	-260.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-228.3	257.2	26
2	-222.2	263.3	26
3	-147.8	263.3	26
4	-141.7	257.2	26
5	-141.7	163.3	26
6	141.7	163.3	26
7	141.7	257.2	26
8	147.8	263.3	26
9	222.2	263.3	26
10	228.3	257.2	26
11	228.3	-257.2	26
12	222.2	-263.3	26
13	147.8	-263.3	26
14	141.7	-257.2	26
15	141.7	-163.3	26
16	-141.7	-163.3	26
17	-141.7	-257.2	26
18	-147.8	-263.3	26
19	-222.2	-263.3	26
20	-228.3	-257.2	26
21	-223.1	257.2	26
22	-223.1	-257.2	26
23	223.1	257.2	26
24	223.1	-257.2	26
25	-217.9	-257.2	26
26	-217.9	257.2	26
27	217.9	-257.2	26
28	217.9	257.2	26

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N° Gen.	Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N° Barra Ini.	Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
N° Barra Fin.	Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
N° Barre	Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
Ø	Diametro in mm delle barre della generazione

N° Gen.	N° Barra Ini.	N° Barra Fin.	N° Barre	Ø
1	1	20	26	26
2	10	11	26	26
3	5	6	15	26
4	16	15	15	26
5	4	5	4	26
6	6	7	4	26
7	14	15	4	26
8	16	17	4	26
9	2	3	3	26
10	8	9	3	26

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	90 di 143

11	12	13	3	26
12	18	19	3	26
13	21	22	26	26
14	23	24	26	26
15	25	26	13	26
16	27	28	13	26

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)
 Mx Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
 My Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
 Vy Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y
 Vx Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N° Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	25886.00	22933.00	74740.00	996.00	2870.00
2	26497.00	-22940.00	-71327.00	-996.00	-2870.00
3	29170.00	24786.00	77632.00	996.00	2870.00
4	28977.00	-21399.00	-73437.00	-996.00	-2870.00
5	25925.00	25783.00	40934.00	1090.00	1537.00
6	30339.00	-22724.00	-36420.00	-1079.00	-1537.00
7	29911.00	28064.00	41612.00	1085.00	1537.00
8	26409.00	-25092.00	-37480.00	-1077.00	-1537.00
9	29826.00	27297.00	42013.00	1071.00	1537.00
10	26392.00	-24274.00	-37465.00	-1060.00	-1537.00
11	25420.00	23402.00	75136.00	1010.00	2870.00
12	31247.00	-20362.00	-71144.00	-998.00	-2870.00
13	18298.00	12700.00	100376.00	555.00	4071.00
14	20287.00	-12295.00	-97929.00	-553.00	-4071.00
15	18298.00	12700.00	100376.00	555.00	4071.00
16	20287.00	-12295.00	-97929.00	-553.00	-4071.00
17	18516.00	40976.00	35339.00	1830.00	1390.00
18	20069.00	-40570.00	-32892.00	-1829.00	-1390.00
19	18516.00	40976.00	35339.00	1830.00	1390.00
20	20069.00	-40570.00	-32892.00	-1829.00	-1390.00
21	18516.00	40976.00	35339.00	1830.00	1390.00
22	20069.00	-40570.00	-32892.00	-1829.00	-1390.00
23	17998.00	12988.00	40791.00	566.00	1635.00
24	20587.00	-12582.00	-38345.00	-564.00	-1635.00

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
 Mx Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
 My Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N° Comb.	N	Mx	My
1	18790.00	15336.00	52285.00
2	19203.00	-15341.00	-49946.00
3	21055.00	16615.00	54280.00

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IBL1	10	D 09CL	V1 00 00 007	A	91 di 143

4	20914.00	-14279.00	-51401.00
5	18864.00	23589.00	5253.00
6	21272.00	-21903.00	-2306.00
7	21063.00	24848.00	5627.00
8	19103.00	-23209.00	-2891.00
9	21508.00	18346.00	29715.00
10	19131.00	-16261.00	-26594.00
11	18469.00	15660.00	52558.00
12	22480.00	-13563.00	-49820.00

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
 Mx Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
 My Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N° Comb.	N	Mx	My
1	18828.00	1147.00 (53120.28)	42550.00 (1970591.12)
2	19166.00	-1153.00 (-81090.91)	-40211.00 (-2828054.31)
3	20640.00	2170.00 (186446.43)	44145.00 (3792939.06)
4	20534.00	-303.00 (-22160.92)	-41375.00 (-3026098.65)
5	18897.00	11582.00 (1090596.99)	3676.00 (346143.54)
6	19097.00	-11587.00 (-43587161.24)	-1337.00 (-5029432.52)
7	18897.00	11582.00 (0.00)	3676.00 (0.00)
8	19097.00	-11587.00 (-44303225.37)	-1337.00 (-5112057.68)
9	18897.00	11582.00 (0.00)	3676.00 (0.00)
10	19097.00	-11587.00 (-44303225.37)	-1337.00 (-5112057.68)
11	18571.00	1406.00 (0.00)	42768.00 (0.00)
12	21787.00	270.00 (60014.22)	-40110.00 (-8915445.34)

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
 Mx Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
 My Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N° Comb.	N	Mx	My
1	19097.00	-3.00 (-363.75)	-1337.00 (-162112.65)
2	18897.00	-3.00 (0.00)	3676.00 (0.00)
3	19097.00	-3.00 (0.00)	-1337.00 (0.00)
4	18897.00	-3.00 (0.00)	3676.00 (0.00)
5	19097.00	-3.00 (0.00)	-1337.00 (0.00)
6	18897.00	-3.00 (0.00)	3676.00 (0.00)
7	19097.00	-3.00 (0.00)	-1337.00 (0.00)
8	18897.00	-3.00 (0.00)	3676.00 (0.00)
9	19097.00	-3.00 (0.00)	-1337.00 (0.00)
10	18897.00	-3.00 (0.00)	3676.00 (0.00)
11	19097.00	-3.00 (0.00)	-1337.00 (0.00)
12	17922.00	-3.00 (0.00)	-1026.00 (0.00)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	92 di 143

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	5.4	cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	2.6	cm
Copriferro netto minimo staffe:	4.0	cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult	Sforzo normale ultimo [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult	Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My) Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
As Tesa	Area armature [cm ²] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

N° Comb	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	25886.00	22933.00	74740.00	25885.73	45280.90	147623.47	1.975	-----
2	S	26497.00	-22940.00	-71327.00	26496.70	-47634.75	-148273.15	2.079	-----
3	S	29170.00	24786.00	77632.00	29169.90	48811.60	152823.87	1.969	-----
4	S	28977.00	-21399.00	-73437.00	28976.81	-44700.49	-153329.04	2.088	-----
5	S	25925.00	25783.00	40934.00	25925.29	84627.92	134344.42	3.282	-----
6	S	30339.00	-22724.00	-36420.00	30339.03	-87175.91	-139814.36	3.838	-----
7	S	29911.00	28064.00	41612.00	29911.06	91417.83	135567.21	3.258	-----
8	S	26409.00	-25092.00	-37480.00	26408.97	-88568.75	-132189.12	3.528	-----
9	S	29826.00	27297.00	42013.00	29826.20	89253.13	137309.20	3.269	-----
10	S	26392.00	-24274.00	-37465.00	26391.95	-86606.52	-133718.79	3.569	-----
11	S	25420.00	23402.00	75136.00	25419.86	45726.93	146682.18	1.952	-----
12	S	31247.00	-20362.00	-71144.00	31246.84	-44938.43	-157299.37	2.211	-----
13	S	18298.00	12700.00	100376.00	18297.89	17350.85	137446.93	1.369	-----
14	S	20287.00	-12295.00	-97929.00	20286.74	-17723.86	-141244.14	1.442	-----
15	S	18298.00	12700.00	100376.00	18297.89	17350.85	137446.93	1.369	-----
16	S	20287.00	-12295.00	-97929.00	20286.74	-17723.86	-141244.14	1.442	-----
17	S	18516.00	40976.00	35339.00	18515.80	106091.20	91445.10	2.588	-----
18	S	20069.00	-40570.00	-32892.00	20069.06	-109668.50	-88932.50	2.703	-----
19	S	18516.00	40976.00	35339.00	18515.80	106091.20	91445.10	2.588	-----
20	S	20069.00	-40570.00	-32892.00	20069.06	-109668.50	-88932.50	2.703	-----
21	S	18516.00	40976.00	35339.00	18515.80	106091.20	91445.10	2.588	-----
22	S	20069.00	-40570.00	-32892.00	20069.06	-109668.50	-88932.50	2.703	-----
23	S	17998.00	12988.00	40791.00	17998.21	42481.39	133306.67	3.268	-----
24	S	20587.00	-12582.00	-38345.00	20587.00	-45178.53	-137769.77	3.593	-----

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N° Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.00401	235.0	260.0	0.00327	228.3	257.2	-0.01381	-228.3	-257.2



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
						IBL1	10	D.09CL	VI 00 00 007	A	93 di 143
2	0.00350	-0.00379	-235.0	-260.0	0.00328	-228.3	-257.2	-0.01329	228.3	257.2	
3	0.00350	-0.00346	235.0	260.0	0.00329	228.3	257.2	-0.01253	-228.3	-257.2	
4	0.00350	-0.00376	-235.0	-260.0	0.00328	-228.3	-257.2	-0.01322	228.3	257.2	
5	0.00350	-0.00130	235.0	260.0	0.00338	228.3	257.2	-0.00758	-228.3	-257.2	
6	0.00350	-0.00106	-235.0	-260.0	0.00339	-228.3	-257.2	-0.00702	228.3	257.2	
7	0.00350	-0.00095	235.0	260.0	0.00339	228.3	257.2	-0.00678	-228.3	-257.2	
8	0.00350	-0.00114	-235.0	-260.0	0.00339	-228.3	-257.2	-0.00720	228.3	257.2	
9	0.00350	-0.00101	235.0	260.0	0.00339	228.3	257.2	-0.00692	-228.3	-257.2	
10	0.00350	-0.00120	-235.0	-260.0	0.00339	-228.3	-257.2	-0.00736	228.3	257.2	
11	0.00350	-0.00403	235.0	260.0	0.00327	228.3	257.2	-0.01384	-228.3	-257.2	
12	0.00350	-0.00353	-235.0	-260.0	0.00329	-228.3	-257.2	-0.01269	228.3	257.2	
13	0.00350	-0.00778	235.0	260.0	0.00314	228.3	257.2	-0.02246	-228.3	-257.2	
14	0.00350	-0.00734	-235.0	-260.0	0.00315	-228.3	-257.2	-0.02145	228.3	257.2	
15	0.00350	-0.00778	235.0	260.0	0.00314	228.3	257.2	-0.02246	-228.3	-257.2	
16	0.00350	-0.00734	-235.0	-260.0	0.00315	-228.3	-257.2	-0.02145	228.3	257.2	
17	0.00350	-0.00111	225.0	270.0	0.00339	222.2	263.3	-0.00714	-222.2	-263.3	
18	0.00350	-0.00106	-225.0	-270.0	0.00339	-222.2	-263.3	-0.00704	222.2	263.3	
19	0.00350	-0.00111	225.0	270.0	0.00339	222.2	263.3	-0.00714	-222.2	-263.3	
20	0.00350	-0.00106	-225.0	-270.0	0.00339	-222.2	-263.3	-0.00704	222.2	263.3	
21	0.00350	-0.00111	225.0	270.0	0.00339	222.2	263.3	-0.00714	-222.2	-263.3	
22	0.00350	-0.00106	-225.0	-270.0	0.00339	-222.2	-263.3	-0.00704	222.2	263.3	
23	0.00350	-0.00501	235.0	260.0	0.00324	228.3	257.2	-0.01611	-228.3	-257.2	
24	0.00350	-0.00453	-235.0	-260.0	0.00326	-228.3	-257.2	-0.01499	228.3	257.2	

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
 x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
 C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000031515	0.000005234	-0.005266835	----	----
2	-0.000030230	-0.000005382	-0.005003386	----	----
3	0.000028610	0.000005357	-0.004616287	----	----
4	-0.000030454	-0.000005055	-0.004971099	----	----
5	0.000013933	0.000008944	-0.002099562	----	----
6	-0.000012939	-0.000008751	-0.001815838	----	----
7	0.000011892	0.000009222	-0.001692307	----	----
8	-0.000012688	-0.000009331	-0.001907774	----	----
9	0.000012420	0.000009013	-0.001762085	----	----
10	-0.000013268	-0.000009114	-0.001987598	----	----
11	0.000031513	0.000005291	-0.005281161	----	----
12	-0.000029379	-0.000004992	-0.004701860	----	----
13	0.000052473	0.000003195	-0.009661882	----	----
14	-0.000050352	-0.000003142	-0.009149546	----	----
15	0.000052473	0.000003195	-0.009661882	----	----
16	-0.000050352	-0.000003142	-0.009149546	----	----
17	0.000007764	0.000013438	-0.001875329	----	----
18	-0.000007368	-0.000013578	-0.001823893	----	----
19	0.000007764	0.000013438	-0.001875329	----	----
20	-0.000007368	-0.000013578	-0.001823893	----	----
21	0.000007764	0.000013438	-0.001875329	----	----
22	-0.000007368	-0.000013578	-0.001823893	----	----
23	0.000036194	0.000005491	-0.006433199	----	----
24	-0.000033737	-0.000005529	-0.005865684	----	----

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
 Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
 Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
 Sf min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]
 Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
 Ac eff. Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
 As eff. Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure
 Srm Distanza media tra le fessure espressa in mm (§ B.6.6.3 Istruzioni DM96)
 K3 Coeff.(§ B.6.6.3 Istruz. DM96) dipendente dalla forma del diagramma tensioni
 Ap.fess. Apertura fessure in mm. (Ap.Limite =0.200 mm) Calcolo secondo § 4.1.2.2.4.6 NTC.

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	Srm	K3	Ap. fess.
1	S	4.32	235.0	260.0	-37.5	-228.3	-257.2	----	----	----	----	----
2	S	6.03	-235.0	-260.0	-112.1	228.3	257.2	20962	435.4	184	0.132	0.153
3	S	6.54	235.0	260.0	-120.4	-228.3	-257.2	20865	430.1	185	0.132	0.168
4	S	5.99	-235.0	-260.0	-104.7	228.3	257.2	21054	435.4	185	0.133	0.140
5	S	2.97	225.0	270.0	-20.7	-222.2	-263.3	8257	159.3	204	0.156	0.014
6	S	2.65	-225.0	-270.0	-10.7	222.2	263.3	6785	132.7	208	0.165	0.008
7	S	3.14	225.0	270.0	-19.6	-222.2	-263.3	7063	143.4	201	0.158	0.013
8	S	2.78	-225.0	-270.0	-17.0	222.2	263.3	8919	169.9	206	0.157	0.012
9	S	4.29	235.0	260.0	-41.7	-228.3	-257.2	10465	207.1	197	0.149	0.028
10	S	3.83	-235.0	-260.0	-37.3	228.3	257.2	10506	207.1	197	0.149	0.025
11	S	6.35	235.0	260.0	-129.1	-228.3	-257.2	22249	456.6	184	0.130	0.182
12	S	5.70	-235.0	-260.0	-87.3	228.3	257.2	19265	392.9	188	0.136	0.109

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	Srm	K3	Ap. fess.
1	S	3.66	235.0	260.0	-57.3	-228.3	-257.2	26067	504.4	188	0.129	0.069
2	S	3.45	-235.0	-260.0	-46.8	228.3	257.2	25615	499.1	188	0.130	0.047
3	S	3.89	235.0	260.0	-55.0	-228.3	-257.2	24828	488.5	187	0.131	0.064
4	S	3.44	-235.0	-260.0	-42.6	228.3	257.2	25523	493.8	188	0.130	0.038
5	S	1.82	225.0	270.0	-0.8	-222.2	-263.3	391	15.9	168	0.186	0.000
6	S	1.72	-225.0	-270.0	0.9	222.2	263.3	----	----	----	----	----
7	S	1.82	225.0	270.0	-0.8	-222.2	-263.3	----	----	----	----	----
8	S	1.72	-225.0	-270.0	0.9	222.2	263.3	----	----	----	----	----
9	S	1.82	225.0	270.0	-0.8	-222.2	-263.3	----	----	----	----	----
10	S	1.72	-225.0	-270.0	0.9	222.2	263.3	----	----	----	----	----
11	S	2.96	235.0	260.0	-17.8	-228.3	-257.2	----	----	----	----	----
12	S	3.31	0.0	0.0	-33.0	228.3	-257.2	22274	461.9	184	0.132	0.021

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	Srm	K3	Ap. fess.
1	S	0.94	-235.0	-260.0	12.3	228.3	257.2	----	----	----	----	----
2	S	1.05	235.0	-260.0	10.6	-228.3	257.2	----	----	----	----	----
3	S	0.94	-235.0	-260.0	12.3	228.3	257.2	----	----	----	----	----
4	S	1.05	235.0	-260.0	10.6	-228.3	257.2	----	----	----	----	----
5	S	0.94	-235.0	-260.0	12.3	228.3	257.2	----	----	----	----	----
6	S	1.05	235.0	-260.0	10.6	-228.3	257.2	----	----	----	----	----
7	S	0.94	-235.0	-260.0	12.3	228.3	257.2	----	----	----	----	----
8	S	1.05	235.0	-260.0	10.6	-228.3	257.2	----	----	----	----	----
9	S	0.94	-235.0	-260.0	12.3	228.3	257.2	----	----	----	----	----
10	S	1.05	235.0	-260.0	10.6	-228.3	257.2	----	----	----	----	----
11	S	0.94	-235.0	-260.0	12.3	228.3	257.2	----	----	----	----	----




QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI
CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	95 di 143

12 S 0.88 -235.0 -260.0 11.7 228.3 257.2 ---- ---- ---- ---- ----

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	CODIFICA D 09CL	DOCUMENTO VI 00 00 007	REV. A

13 VERIFICA A TAGLIO SPICCATO PILE

Il taglio massimo allo SLU si ha in condizioni sismiche. Il taglio di calcolo viene calcolato con il criterio della gerarchia della resistenza, in funzione del momento resistente della pila. Una volta ottenuti i tagli di progetto, questi sono stati confrontati con quelli resistenti, calcolati come per le strutture non sismiche, con l'accortezza di limitare l'inclinazione delle bielle compresse a 45° nelle zone critiche di possibile formazione della cerniera plastica, e utilizzando inoltre un fattore di sicurezza aggiuntivo nei confronti della rottura fragile a taglio $\gamma_{rd} \leq 1.25$.

La classificazione della sezione come critica o meno, non espressamente dichiarata nelle NTC 2008 e nelle Istruzioni ferroviarie, è stata effettuata in base all'EC8-2 che, nell'equazione 6.11, pone come criterio il rapporto tra il momento resistente e quello di calcolo, il quale, per valori inferiori a 1.3, fa ricadere la sezione nella zona critica.

In base al dimensionamento effettuato la zona critica non si presenta in nessuna sezione.

Tutte le pile sono armate a taglio con

- direzione longitudinale: 6 braccia fi12/20
- direzione trasversale: 4 braccia fi 12/20 (armatura da calcolo nei due setti trasversali 1.00x5.40m)

n.b.: in direzione trasversale, la verifica è stata effettuata considerando resistenti solo i due setti trasversali.

Nel seguito si riporta in forma tabellare la verifica a taglio di tutte le pile, e il calcolo del taglio resistente con $\gamma_{rd}=1$, il quale viene poi diviso per i diversi valori di γ_{rd} .

13.1 Direzione longitudinale

Verifica a taglio in accordo a EC2-2

Caratteristiche dei materiali

Cls

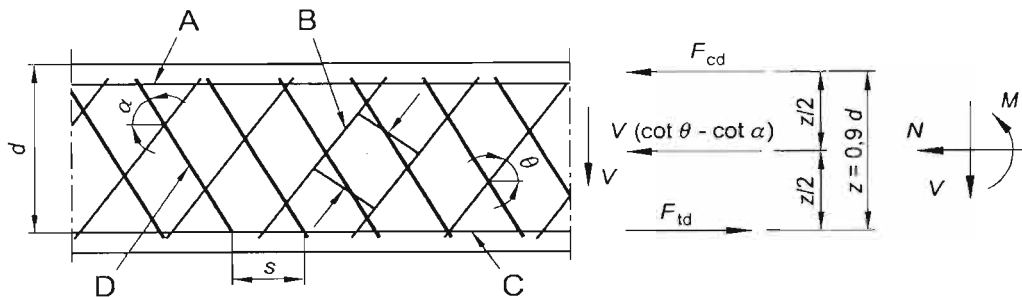
Rck=	35	MPa	
fck=	28	MPa	
γ_c =	1.50		
fcm=	36	MPa	
α_{cc} =	0.85		coefficiente che tiene conto degli effetti a lungo termine, var 0.8-1
fcd=	16	MPa	
fctm=	2.77	MPa	
fctk _{0,05} =	1.94	MPa	
fctk _{0,95} =	3.60	MPa	
α_{ct} =	1.00		coefficiente che tiene conto degli effetti a lungo termine, var 0.8-1
fctd=	1.29	MPa	

Acciaio c.a.

fyk=	450	MPa	
γ_s =	1.15		
fyd=	391	MPa	
Nsd=	0	KN	sforzo normale
bw =	3.400	m	larghezza (6.16)
h=	4.700	m	altezza totale
c=	0.010	m	copriferro
d =	4.690	m	altezza utile
Ac=	15.98	m ²	area

elementi CA e CAP armati a taglio

- A Corrente compresso
- B Puntoni
- C Corrente teso
- D Armatura a taglio



Resistenza delle staffe:

$\phi_w =$	12	mm	diametro staffa		
$n =$	6.00		numero braccia		
$A_{sw} =$	6.79	cmq			
$z =$	4.22	m	$= 0.9 \cdot d$		
$\sin \alpha =$	1		α angolo tra le staffe e l'asse della trave ($\alpha = 90^\circ$ per staffe verticali)		
$\rho_w =$	0.10	%	$= A_{sw} / (s \cdot b_w \cdot \sin \alpha) \cdot 100 \geq$	0.09 %	$= (0.08 \cdot \text{radq}(f_{ck})) / f_{yk} \cdot 100$
$s =$	0.2	m	$= \text{passo staffe} \leq$	3.52 m	$= 0.75 \cdot d \cdot (1 + \cot \alpha)$
$\theta =$	21.8	°	$= \arcsin(\text{radq}(A_{sw} \cdot f_{yd}) / (b_w \cdot s \cdot a_{cw} \cdot n \cdot f_{cd}))$		
			inclinazione puntone compresso, variabile tra 45° to 21.8°		
$\tan \theta =$	0.40		valore tra 1 (for $\theta = 45^\circ$) e 0.4		
$\cot \theta =$	2.50		valore tra 1 (for $\theta = 45^\circ$) and 2.5		
$\rho_{w,max} =$	0.39	=	$A_{sw,max} \cdot f_{yd} / (b_w \cdot s) \leq 1/2 \cdot \alpha_{cw} \cdot v \cdot f_{cd} =$	4.23	verifica soddisfatta
$V_{Rd,s} =$	14011	kN	$= A_{sw} / s \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot \theta$		

Resistenza del puntone compresso:

$v =$	0.533		$= 0.6 \cdot (1 - f_{ck} / 250)$ (from EN 6.6N)		
$\sigma_{cp} =$	0.00		$= N_{sd} / A_c$		
$\alpha_{cw} =$	1.00				
$V_{Rd,max} =$	41833	kN	$= \alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v \cdot f_{cd} / (\cot \theta + \tan \theta)$		
$\gamma_{Bd1} =$	1.00		coefficiente di sicurezza (EN1998-2-5.6.2.b)		
$V_{Rd} =$	14011	kN	$= \min(V_{Rd,s}; V_{Rd,max}) / \gamma_{Bd1}$		

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	99 di 143

Unità di misura sollecitazioni [kN;m]

Pila		1	2	3	4
Altezza fusto pila	H(m)	22.27	27.26	24.37	25.19
fattore di struttura	q	1.5	1.5	1.5	1.5
fattore di sovrarresistenza (eq 7.9.7)		1	1	1	1
fattore di sovrarresistenza filtrato (eq 7.9.7)	grd	1	1	1	1
taglio derivante dall'analisi (con q=1)	V	3 603	4 292	5 817	5 854
momento corrispondente alla base della pila (con q=1)	M	74 380	107 545	135 998	143 499
taglio derivante dall'analisi (con q)	Ved	2 507	2 962	4 032	4 071
momento corrispondente alla base della pila (con q)	Med	52 169	74 942	94 462	100 376
momento resistente alla base della pila	Mrd	109 547	116 209	137 113	137 447
Rapporto di sovrarresistenza	Mrd/Med	2.10	1.55	1.45	1.37
Tipo sezione (EC 8-2; eq 6.11)		non critica	non critica	non critica	non critica
angolo inclinazione bielle compresse	Teta	da calc	da calc	da calc	da calc
limite superiore per Vgr	Vgr,max=V	3 603	4 292	5 817	5 854
taglio di progetto per la gerarchia della resistenza (da calcolo) (eq. 7.9.12)	Vgr	5 264	4 593	5 853	5 575
taglio di progetto per la gerarchia della resistenza (filtrato)	Vgr	3 603	4 292	5 817	5 575
fattore di sicurezza aggiuntivo per la resistenza a taglio (eq 7.9.10)	grd	1.21	1.21	1.21	1.15
fattore di sicurezza aggiuntivo per la resistenza a taglio, filtrato (eq 7.9.10)	grd	1.21	1.21	1.21	1.15
Riassumendo					
Taglio di calcolo	Vgr	3 603	4 292	5 817	5 575
fattore di sicurezza aggiuntivo filtrato (eq 7.9.10)	grd	1.21	1.21	1.21	1.15
angolo inclinazione bielle compresse	Teta	da calc	da calc	da calc	da calc
Taglio resistente	Vrd	11 615	11 533	11 577	12 135
Coefficiente di sicurezza (ok se ≤1)	c.s.	0.31	0.37	0.50	0.46
Armatura usata nella zona di cerniera plastica		-	-	-	-
Armatura usata al di fuori della cerniera plastica		6br f12/20	6br f12/20	6br f12/20	6br f12/20

13.2 Direzione trasversale

Verifica a taglio in accordo a EC2-2

Caratteristiche dei materiali

Cls

Rck= 35 MPa

fck= 28 MPa

γ_c = 1.50

fcm= 36 MPa

α_{cc} = 0.85

fcd= 16 MPa

coefficiente che tiene conto degli effetti a lungo termine, var 0.8-1

fctm= 2.77 MPa

fctk_{0.05}= 1.94 MPa

fctk_{0.95}= 3.60 MPa

α_{ct} = 1.00

fctd= 1.29 MPa

coefficiente che tiene conto degli effetti a lungo termine, var 0.8-1

Acciaio c.a.

fyk= 450 MPa

γ_s = 1.15

fyd= **391** MPa

Nsd= 0 KN

sforzo normale

bw = 2.000 m

larghezza (6.16)

h= 5.400 m

altezza totale

c= 0.010 m

copriferro

d = 5.390 m

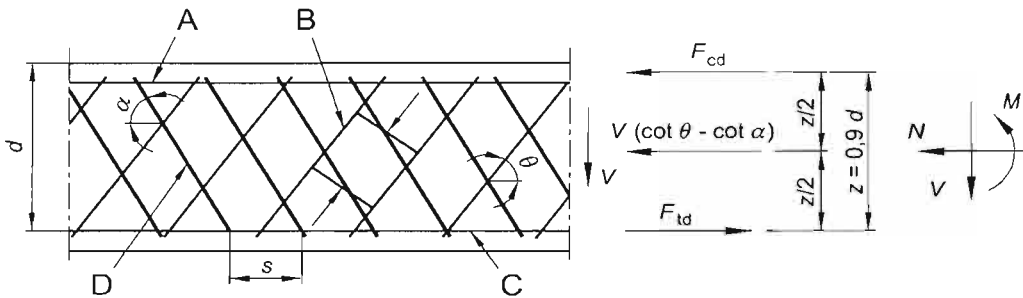
altezza utile

Ac= 10.80 mq

area

elementi CA e CAP armati a taglio

- A Corrente compresso
- B Puntone
- C Corrente teso
- D Armatura a taglio



Resistenza delle staffe:

$\phi_w =$	12	mm	diametro staffa		
$n =$	4.00		numero braccia		
$A_{sw} =$	4.52	cmq			
$z =$	4.85	m	$= 0.9 \cdot d$		
$\sin \alpha =$	1		α angolo tra le staffe e l'asse della trave ($\alpha = 90^\circ$ per staffe verticali)		
$\rho_w =$	0.11	%	$= A_{sw} / (s \cdot b_w \cdot \sin \alpha) \cdot 100 \geq$	0.09 %	$= (0.08 \cdot \text{radq}(f_{ck})) / f_{yk} \cdot 100$
$s =$	0.2	m	$= \text{passo staffe} \leq$	4.04 m	$= 0.75 \cdot d \cdot (1 + \cot \alpha)$
$\theta =$	21.8	°	$= \arcsin(\text{radq}(A_{sw} \cdot f_{yd}) / (b_w \cdot s \cdot a_{cw} \cdot n \cdot f_{cd}))$		
			inclinazione puntone compresso, variabile tra 45° to 21.8°		
$\tan \theta =$	0.40		valore tra 1 (for $\theta = 45^\circ$) e 0.4		
$\cot \theta =$	2.50		valore tra 1 (for $\theta = 45^\circ$) and 2.5		
$\rho_{w, \max} =$	0.44	=	$A_{sw, \max} \cdot f_{yd} / (b_w \cdot s) \leq 1/2 \cdot \alpha_{cw} \cdot v \cdot f_{cd} =$	4.23	verifica soddisfatta
$V_{Rd, s} =$	10735	kN	$= A_{sw} / s \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot \theta$		

Resistenza del puntone compresso:

$v =$	0.533		$= 0.6 \cdot (1 - f_{ck} / 250)$ (from EN 6.6N)		
$\sigma_{cp} =$	0.00		$= N_{sd} / A_c$		
$\alpha_{cw} =$	1.00				
$V_{Rd, \max} =$	28281	kN	$= \alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v \cdot f_{cd} / (\cot \theta + \tan \theta)$		
$\gamma_{Bd1} =$	1.00		coefficiente di sicurezza (EN1998-2-5.6.2.b)		
$V_{Rd} =$	10735	kN	$= \min(V_{Rd, s}; V_{Rd, \max}) / \gamma_{Bd1}$		



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	102 di 143

Unità di misura sollecitazioni [kN;m]

Pila		1	2	3	4
Altezza fusto pila	H(m)	22.27	27.26	24.37	25.19
fattore di struttura	q	1.5	1.5	1.5	1.5
fattore di sovraresistenza (eq 7.9.7)		1	1	1	1
fattore di sovraresistenza filtrato (eq 7.9.7)	grd	1	1	1	1
taglio derivante dall'analisi (con q=1)	V	2 603	2 683	3 677	2 733
momento corrispondente alla base della pila (con q=1)	M	52 933	66 034	82 413	60 967
taglio derivante dall'analisi (con q)	Ved	1 743	1 797	2 460	1 830
momento corrispondente alla base della pila (con q)	Med	35 597	44 367	55 269	40 976
momento resistente alla base della pila	Mrd	99 221	101 197	114 615	106 091
Rapporto di sovraresistenza	Mrd/Med	2.79	2.28	2.07	2.59
Tipo sezione (EC 8-2; eq 6.11)		non critica	non critica	non critica	non critica
angolo inclinazione bielle compresse	Teta	da calc	da calc	da calc	da calc
limite superiore per Vgr	Vgr,max=V	2 603	2 683	3 677	2 733
taglio di progetto per la gerarchia della resistenza (da calcolo) (eq. 7.9.12)	Vgr	4 858	4 099	5 101	4 738
taglio di progetto per la gerarchia della resistenza (filtrato)	Vgr	2 603	2 683	3 677	2 733
fattore di sicurezza aggiuntivo per la resistenza a taglio (eq 7.9.10)	grd	1.25	1.25	1.25	1.25
fattore di sicurezza aggiuntivo per la resistenza a taglio, filtrato (eq 7.9.10)	grd	1.25	1.25	1.25	1.25
Riassumendo					
Taglio di calcolo	Vgr	2 603	2 683	3 677	2 733
fattore di sicurezza aggiuntivo filtrato (eq 7.9.10)	grd	1.25	1.25	1.25	1.25
angolo inclinazione bielle compresse	Teta	da calc	da calc	da calc	da calc
Taglio resistente	Vrd	8 618	8 620	8 612	8 618
Coefficiente di sicurezza (ok se ≤1)	c.s.	0.30	0.31	0.43	0.32
Armatura usata nella zona di cerniera plastica		-	-	-	-
Armatura usata al di fuori della cerniera plastica		4br f12/20	4br f12/20	4br f12/20	4br f12/20

14 VERIFICA SPICCATO DADO PILE

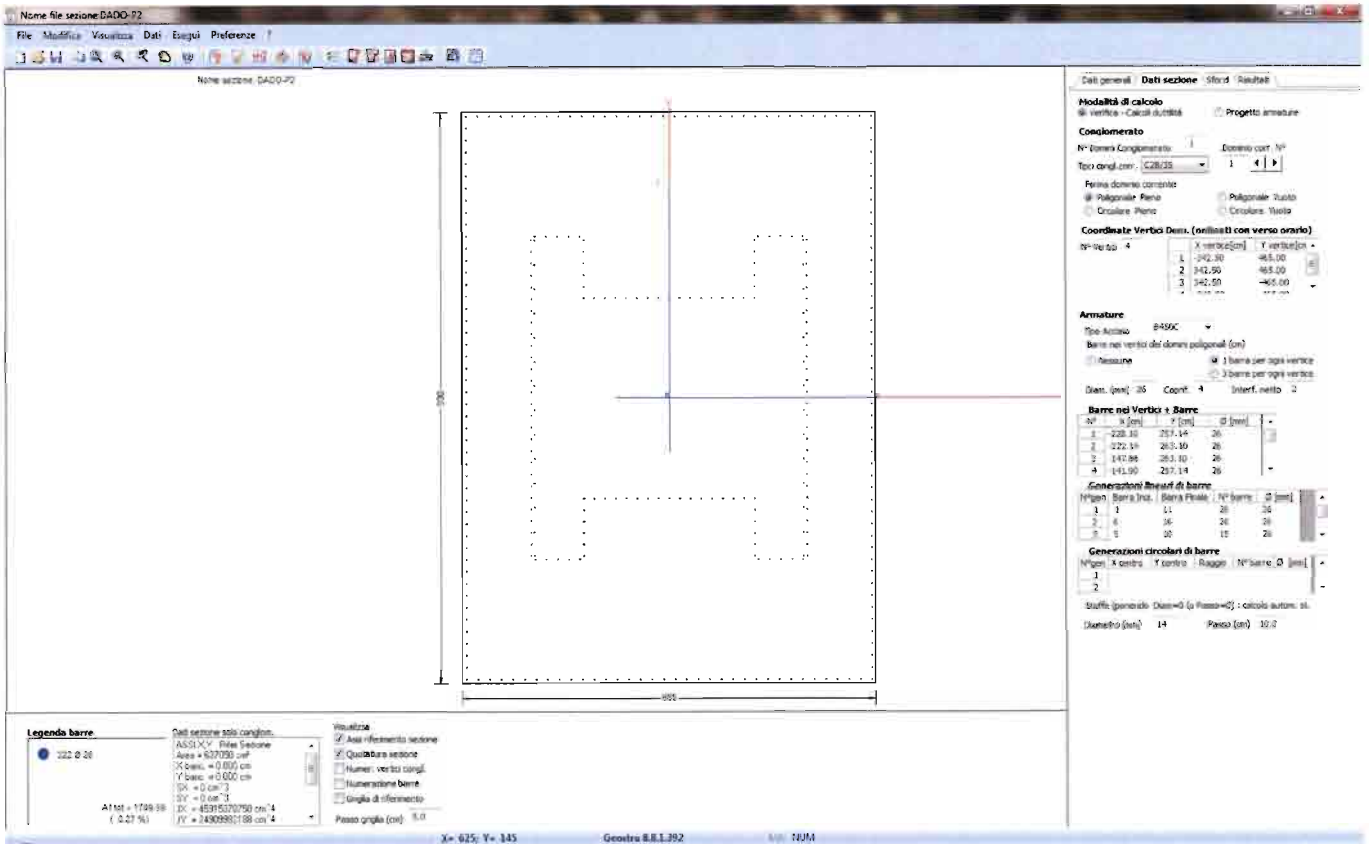
Il dado delle pile ha una sezione rettangolare 6.85x9.30. Nel seguito vengono effettuate le verifiche con un'armatura di fi26/20 perimetrale più l'armatura presente nello spiccato dell'elevazione.

N.B. le combinazioni allo SLU inserite nel programma di verifica sono 24, le prime 12 sono quelle SLU STR, le seconde 12 sono quelle Sismiche SLV

N.b.: nelle schermate successive compaiono alcuni valori e scritte che vanno commentate.

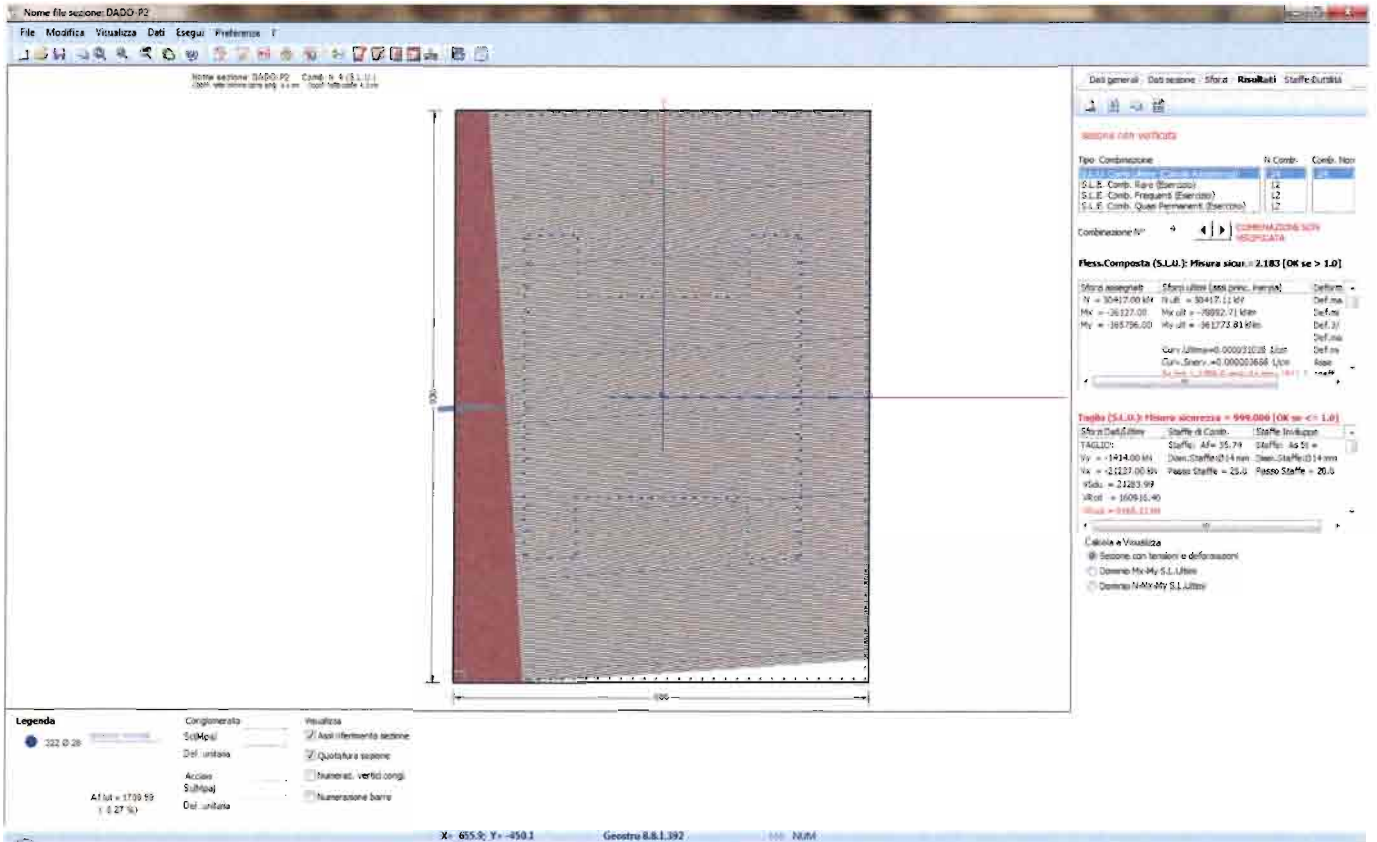
- nella schermata dei dati della sezione, il valore del copriferro di 4 cm non ha significato. Le armature sono state inserite per coordinate (vedi tabulato) con un copriferro di calcolo di $4+1.4+2.6/2=6.7$ cm
- "sezione non verificata" e "combinazione non verificata". Tale nota si riferisce al quantitativo minimo di armatura che il programma assume pari allo 0.3% = 1911 cmq. Tale percentuale, valida per le travi in zona sismica, per questo tipo di sezione non ha significato.
- Il messaggio di warning relativo al taglio non va considerato in quanto le verifiche a taglio sono state effettuate a parte e non con il programma

14.1 Spiccato Dado Pila 2



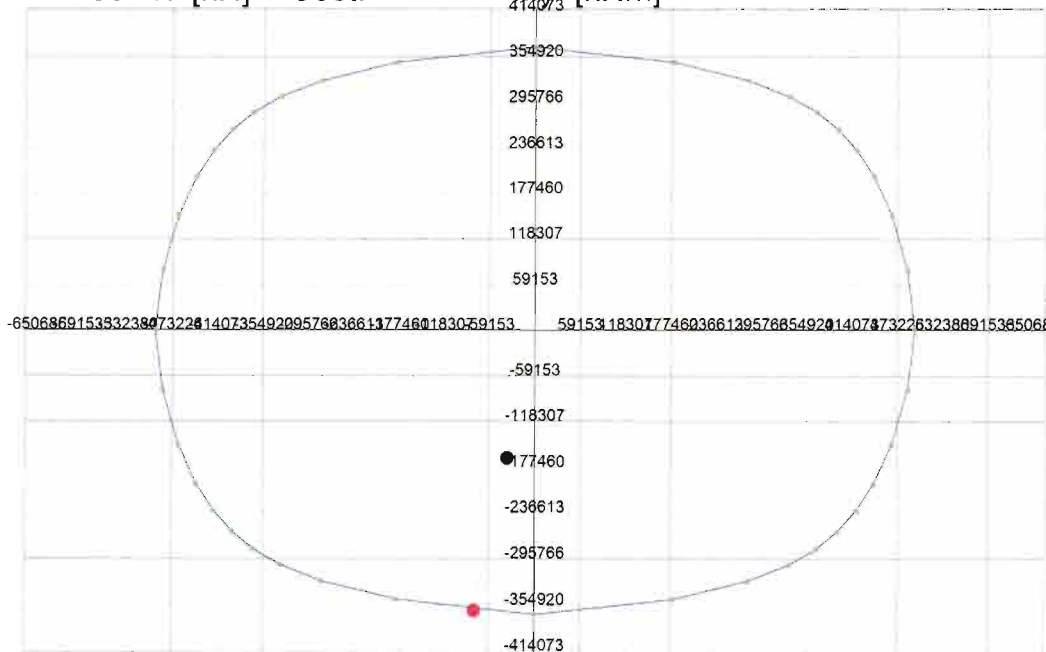
Condizione peggiore SLU

c.s = 2.183 > 1 verifica soddisfatta



N = 50417 [kN] = Cost.

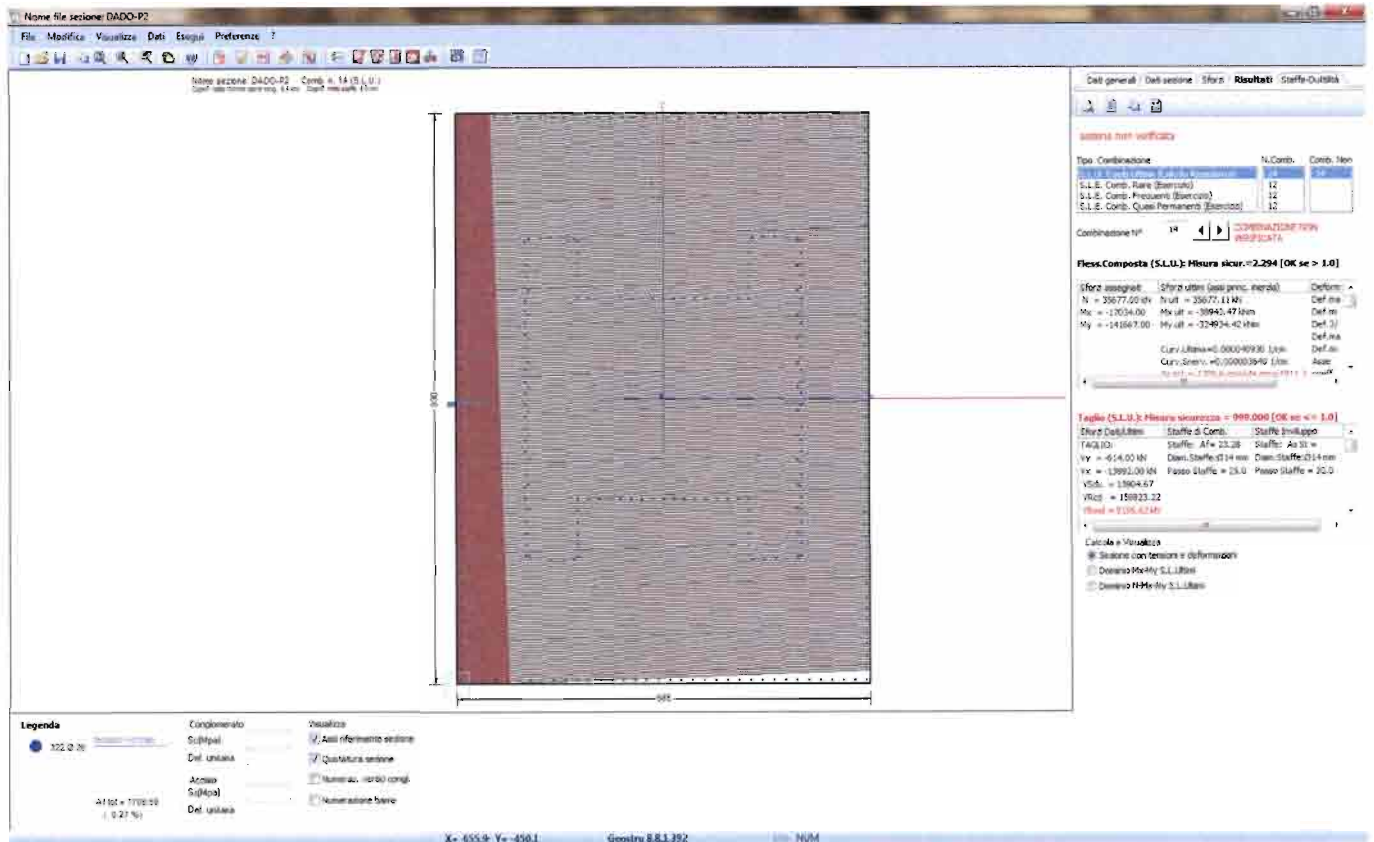
My [kNm]



Mx [kNm]

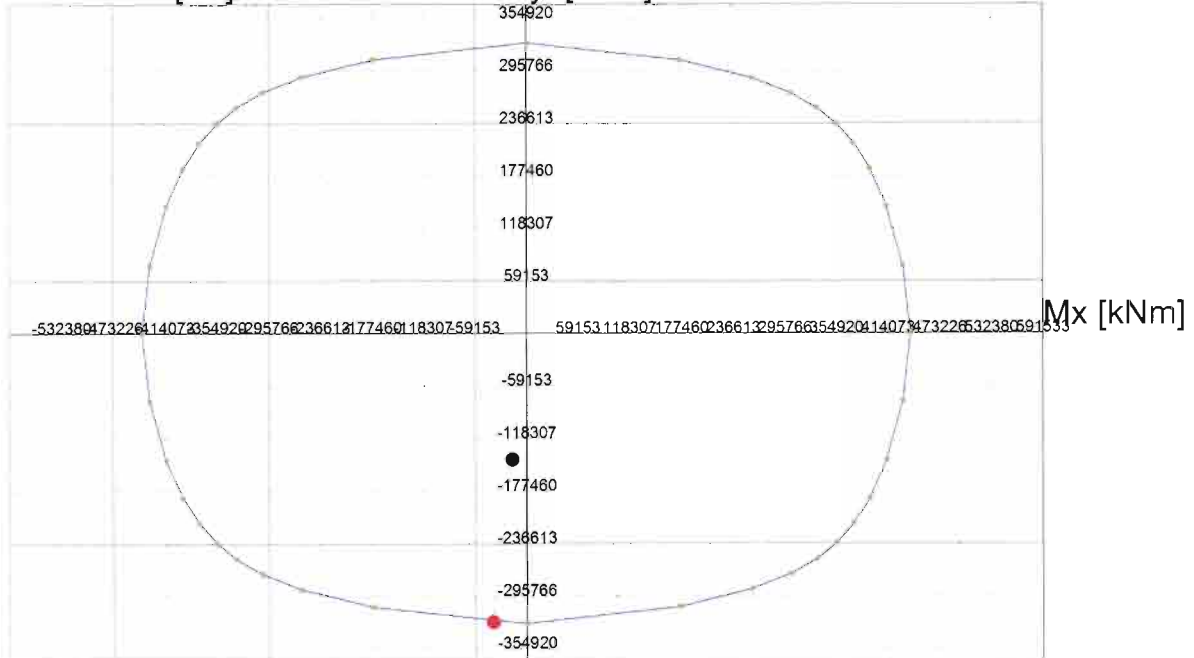
Condizione peggiore SIS

$c.s = 2.294 > 1$ verifica soddisfatta



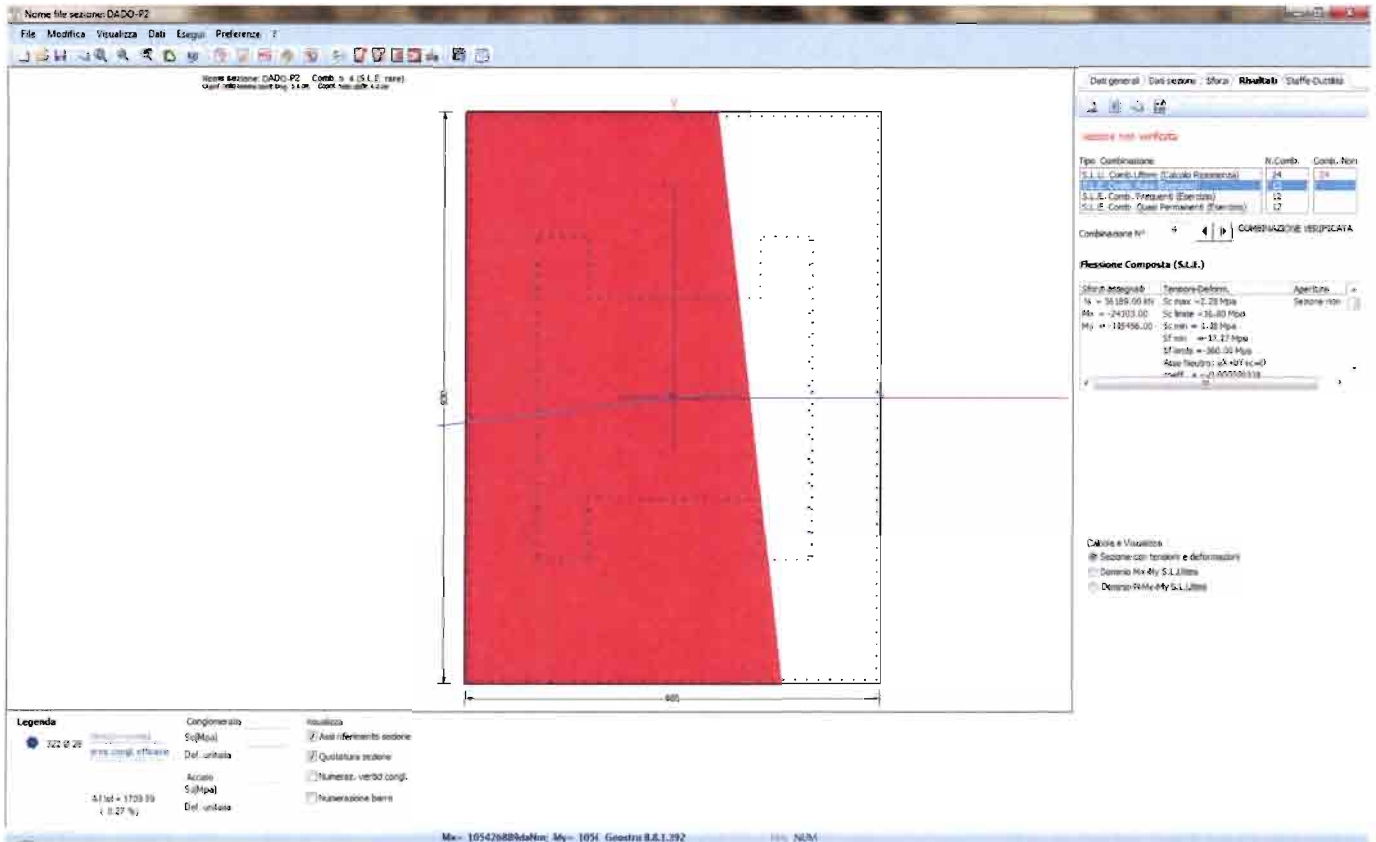
$N = 35677 \text{ [kN]} = \text{Cost.}$

$My \text{ [kNm]}$



Condizione peggiore SLE rara

$\sigma_{ct} = -1.18 \text{ MPa} \leq -2.31 \text{ MPa}$ sezione non fessurata



PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	108 di 143

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.
NOME SEZIONE: DADO-P2

Descrizione Sezione:	
Metodo di calcolo resistenza:	Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione:	Sezione generica
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali:	Poco aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C28/35
	Resis. compr. di calcolo fcd:	15.860 MPa
	Resis. compr. ridotta fcd:	7.930 MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo
	Modulo Elastico Normale Ec:	32308.0 MPa
Coeff. di Poisson:	0.20	

ACCIAIO -	Tipo:	B450C
	Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00 MPa
	Resist. caratt. rottura ftk:	450.00 MPa
	Resist. snerv. di calcolo fyd:	391.30 MPa
	Resist. ultima di calcolo ftd:	391.30 MPa
	Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068
	Modulo Elastico Ef	2000000 daN/cm ²
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito
	Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \beta_2$:	1.00
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \beta_2$:	0.50
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	337.50 MPa	

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C28/35

N° vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-342.5	465.0
2	342.5	465.0
3	342.5	-465.0
4	-342.5	-465.0

DATI BARRE ISOLATE

N° Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ [mm]
1	-228.1	257.1	26
2	-222.1	263.1	26
3	-147.9	263.1	26
4	-141.9	257.1	26
5	-141.9	163.1	26
6	228.1	257.1	26

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D.09CL	VI 00 00 007	A	109 di 143

7	222.1	263.1	26
8	147.9	263.1	26
9	141.9	257.1	26
10	141.9	163.1	26
11	-228.1	-257.1	26
12	-222.1	-263.1	26
13	-147.9	-263.1	26
14	-141.9	-257.1	26
15	-141.9	-163.1	26
16	228.1	-257.1	26
17	222.1	-263.1	26
18	147.9	-263.1	26
19	141.9	-257.1	26
20	141.9	-163.1	26
21	-335.8	458.3	26
22	335.8	458.3	26
23	-335.8	-458.3	26
24	335.8	-458.3	26
25	-222.9	257.1	26
26	-222.9	-257.1	26
27	222.9	257.1	26
28	222.9	-257.1	26

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N° Gen.	Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N° Barra Ini.	Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
N° Barra Fin.	Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
N° Barre	Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
Ø	Diametro in mm delle barre della generazione

N° Gen.	N° Barra Ini.	N° Barra Fin.	N° Barre	Ø
1	1	11	26	26
2	6	16	26	26
3	5	10	15	26
4	15	20	15	26
5	2	3	3	26
6	8	7	3	26
7	17	18	3	26
8	12	13	3	26
9	4	5	4	26
10	9	10	4	26
11	14	15	4	26
12	19	20	4	26
13	21	23	46	26
14	22	24	46	26
15	21	22	34	26
16	23	24	34	26
17	25	26	12	26
18	27	28	12	26

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse x princ. d'inerzia

My con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
 Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse y princ. d'inerzia
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
 Vy Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y
 Vx Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N° Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	47200.00	37870.00	-11215.00	1406.00	-11377.00
2	52905.00	-34601.00	-158120.00	-1407.00	-22249.00
3	52137.00	40775.00	-3650.00	1416.00	-13085.00
4	50417.00	-36127.00	-165756.00	-1414.00	-21237.00
5	54298.00	45085.00	-36504.00	1496.00	-14930.00
6	48452.00	-39677.00	-132134.00	-1496.00	-18081.00
7	55577.00	45679.00	-57358.00	1485.00	-16949.00
8	47165.00	-40286.00	-109299.00	-1485.00	-15381.00
9	53780.00	43495.00	-76734.00	1478.00	-17164.00
10	47138.00	-39217.00	-84760.00	-1476.00	-14527.00
11	47069.00	37796.00	-11272.00	1407.00	-11385.00
12	56036.00	-32720.00	-140113.00	-1397.00	-19918.00
13	33395.00	17778.00	36874.00	614.00	-6164.00
14	35677.00	-17034.00	-141667.00	-614.00	-13892.00
15	33395.00	17778.00	36874.00	614.00	-6164.00
16	35677.00	-17034.00	-141667.00	-614.00	-13892.00
17	33567.00	57064.00	-17190.00	2029.00	-8171.00
18	35505.00	-56321.00	-87603.00	-2029.00	-11885.00
19	33567.00	57064.00	-17190.00	2029.00	-8171.00
20	35505.00	-56321.00	-87603.00	-2029.00	-11885.00
21	33567.00	57064.00	-17190.00	2029.00	-8171.00
22	35505.00	-56321.00	-87603.00	-2029.00	-11885.00
23	32905.00	18122.00	-12608.00	625.00	-7792.00
24	36167.00	-17378.00	-92185.00	-625.00	-12265.00

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
 Mx Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
 My Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N° Comb.	N	Mx	My
1	33961.00	24951.00	-11393.00
2	37905.00	-23052.00	-110189.00
3	37376.00	27309.00	-3049.00
4	36189.00	-24103.00	-115456.00
5	37893.00	41864.00	-42452.00
6	34638.00	-38881.00	-72202.00
7	38599.00	42192.00	-53957.00
8	33928.00	-39217.00	-59603.00
9	38509.00	42168.00	-53452.00
10	33928.00	-39217.00	-59596.00
11	33880.00	25255.00	-8306.00
12	40064.00	-21754.00	-97771.00

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
 Mx Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
 My Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N° Comb.	N	Mx	My
1	33962.00	1421.00 (448868.05)	-16231.00 (-5127077.67)
2	37109.00	383.00 (-81090.91)	-98807.00 (-2828054.31)
3	36686.00	3023.00 (1151014.80)	-12057.00 (-4590732.86)
4	35737.00	-459.00 (-22160.92)	-103020.00 (-3026098.65)
5	33926.00	19608.00 (6756772.08)	-44219.00 (-15237541.05)
6	33927.00	-19608.00 (-21541314.17)	-57146.00 (-62780494.67)
7	33926.00	19608.00 (12921334.26)	-44219.00 (-29139559.34)
8	33927.00	-19608.00 (-21541314.17)	-57146.00 (-62780494.67)
9	33926.00	19608.00 (12921334.26)	-44219.00 (-29139559.34)
10	33927.00	-19608.00 (-21541314.17)	-57146.00 (-62780494.67)
11	33890.00	1380.00 (909396.23)	-16263.00 (-10717036.87)
12	38837.00	1420.00 (60014.22)	-88872.00 (-8915445.34)

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
 Mx Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
 My Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N° Comb.	N	Mx	My
1	33926.00	0.00 (0.00)	-44219.00 (-21041223.53)
2	33927.00	0.00 (0.00)	-57146.00 (-256841679.99)
3	33926.00	0.00 (0.00)	-44219.00 (-53292949.95)
4	33927.00	0.00 (0.00)	-57146.00 (-256841679.99)
5	33926.00	0.00 (0.00)	-44219.00 (-53292949.95)
6	33927.00	0.00 (0.00)	-57146.00 (-256841679.99)
7	33926.00	0.00 (0.00)	-44219.00 (-53292949.95)
8	33927.00	0.00 (0.00)	-57146.00 (-256841679.99)
9	33926.00	0.00 (0.00)	-44219.00 (-53292949.95)
10	33927.00	0.00 (0.00)	-57146.00 (-256841679.99)
11	33926.00	0.00 (0.00)	-44219.00 (-53292949.95)
12	33927.00	0.00 (0.00)	-57146.00 (-256841679.99)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 5.4 cm
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 2.6 cm
 Copriferro netto minimo staffe: 4.0 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
 N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
 Mx Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
 My Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	112 di 143

N ult Sforzo normale ultimo [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
 Mx ult Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
 My ult Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
 Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)
 Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
 As Tesa Area armature [cm²] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

N° Comb	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	N	47200.00	37870.00	-11215.00	47199.94	458344.22	-135582.91	12.102	-----
2	N	52905.00	-34601.00	-158120.00	52905.02	-80595.33	-368325.39	2.329	-----
3	N	52137.00	40775.00	-3650.00	52137.02	498492.07	-44812.85	12.226	-----
4	N	50417.00	-36127.00	-165756.00	50417.11	-78892.71	-361773.81	2.183	-----
5	N	54298.00	45085.00	-36504.00	54297.79	366736.23	-296918.07	8.134	-----
6	N	48452.00	-39677.00	-132134.00	48451.98	-106174.22	-353363.78	2.674	-----
7	N	55577.00	45679.00	-57358.00	55577.15	271290.99	-340675.43	5.939	-----
8	N	47165.00	-40286.00	-109299.00	47164.75	-127935.90	-347033.97	3.175	-----
9	N	53780.00	43495.00	-76734.00	53780.08	199997.60	-352973.32	4.600	-----
10	N	47138.00	-39217.00	-84760.00	47138.28	-158409.41	-342470.79	4.040	-----
11	N	47069.00	37796.00	-11272.00	47068.96	457609.23	-136339.83	12.106	-----
12	N	56036.00	-32720.00	-140113.00	56035.99	-87617.51	-376010.24	2.683	-----
13	N	33395.00	17778.00	36874.00	33394.80	147566.62	306134.60	8.302	-----
14	N	35677.00	-17034.00	-141667.00	35677.11	-38943.47	-324934.42	2.294	-----
15	N	33395.00	17778.00	36874.00	33394.80	147566.62	306134.60	8.302	-----
16	N	35677.00	-17034.00	-141667.00	35677.11	-38943.47	-324934.42	2.294	-----
17	N	33567.00	57064.00	-17190.00	33566.92	411152.13	-123855.51	7.205	-----
18	N	35505.00	-56321.00	-87603.00	35505.06	-195080.87	-303736.05	3.466	-----
19	N	33567.00	57064.00	-17190.00	33566.92	411152.13	-123855.51	7.205	-----
20	N	35505.00	-56321.00	-87603.00	35505.06	-195080.87	-303736.05	3.466	-----
21	N	33567.00	57064.00	-17190.00	33566.92	411152.13	-123855.51	7.205	-----
22	N	35505.00	-56321.00	-87603.00	35505.06	-195080.87	-303736.05	3.466	-----
23	N	32905.00	18122.00	-12608.00	32905.26	340548.86	-237116.90	18.797	-----
24	N	36167.00	-17378.00	-92185.00	36167.06	-61146.27	-324490.58	3.520	-----

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
 ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
 Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
 Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
 es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
 Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N° Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.00400	-342.5	465.0	0.00337	-335.8	458.3	-0.01387	335.8	-458.3
2	0.00350	-0.00619	-342.5	-465.0	0.00328	-335.8	-458.3	-0.01890	335.8	458.3
3	0.00350	-0.00629	-342.5	465.0	0.00333	-335.8	458.3	-0.01917	335.8	-458.3
4	0.00350	-0.00639	-342.5	-465.0	0.00328	-335.8	-458.3	-0.01936	335.8	458.3
5	0.00350	-0.00219	-342.5	465.0	0.00339	-335.8	458.3	-0.00965	335.8	-458.3
6	0.00350	-0.00577	-342.5	-465.0	0.00329	-335.8	-458.3	-0.01792	335.8	458.3
7	0.00350	-0.00284	-342.5	465.0	0.00337	-335.8	458.3	-0.01117	335.8	-458.3
8	0.00350	-0.00531	-342.5	-465.0	0.00331	-335.8	-458.3	-0.01687	335.8	458.3
9	0.00350	-0.00378	-342.5	465.0	0.00334	-335.8	458.3	-0.01333	335.8	-458.3
10	0.00350	-0.00468	-342.5	-465.0	0.00332	-335.8	-458.3	-0.01541	335.8	458.3
11	0.00350	-0.00399	-342.5	465.0	0.00337	-335.8	458.3	-0.01385	335.8	-458.3

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
						IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	113 di 143
12	0.00350	-0.00583	-342.5	-465.0	0.00329	-335.8	-458.3	-0.01806	335.8	458.3	
13	0.00350	-0.00548	342.5	465.0	0.00330	335.8	458.3	-0.01726	-335.8	-458.3	
14	0.00350	-0.00904	-342.5	-465.0	0.00322	-335.8	-458.3	-0.02549	335.8	458.3	
15	0.00350	-0.00548	342.5	465.0	0.00330	335.8	458.3	-0.01726	-335.8	-458.3	
16	0.00350	-0.00904	-342.5	-465.0	0.00322	-335.8	-458.3	-0.02549	335.8	458.3	
17	0.00350	-0.00473	-342.5	465.0	0.00335	-335.8	458.3	-0.01557	335.8	-458.3	
18	0.00350	-0.00437	-342.5	-465.0	0.00333	-335.8	-458.3	-0.01469	335.8	458.3	
19	0.00350	-0.00473	-342.5	465.0	0.00335	-335.8	458.3	-0.01557	335.8	-458.3	
20	0.00350	-0.00437	-342.5	-465.0	0.00333	-335.8	-458.3	-0.01469	335.8	458.3	
21	0.00350	-0.00473	-342.5	465.0	0.00335	-335.8	458.3	-0.01557	335.8	-458.3	
22	0.00350	-0.00437	-342.5	-465.0	0.00333	-335.8	-458.3	-0.01469	335.8	458.3	
23	0.00350	-0.00278	-342.5	465.0	0.00338	-335.8	458.3	-0.01104	335.8	-458.3	
24	0.00350	-0.00801	-342.5	-465.0	0.00324	-335.8	-458.3	-0.02310	335.8	458.3	

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
 x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
 C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	-0.000004508	0.000015502	-0.005252512	----	----
2	-0.000030283	-0.000002012	-0.007807492	----	----
3	-0.000002142	0.000022978	-0.007918529	----	----
4	-0.000030960	-0.000002012	-0.008039293	----	----
5	-0.000010239	0.000006722	-0.003132688	----	----
6	-0.000028224	-0.000002464	-0.007312547	----	----
7	-0.000015462	0.000004526	-0.003900000	----	----
8	-0.000026241	-0.000002788	-0.006783896	----	----
9	-0.000019958	0.000003569	-0.004995477	----	----
10	-0.000023543	-0.000003187	-0.006045206	----	----
11	-0.000004528	0.000015460	-0.005239585	----	----
12	-0.000028942	-0.000002088	-0.007383775	----	----
13	0.000026100	0.000003311	-0.006978814	----	----
14	-0.000040907	-0.000001344	-0.011135755	----	----
15	0.000026100	0.000003311	-0.006978814	----	----
16	-0.000040907	-0.000001344	-0.011135755	----	----
17	-0.000004663	0.000017224	-0.006106012	----	----
18	-0.000021405	-0.000003974	-0.005679442	----	----
19	-0.000004663	0.000017224	-0.006106012	----	----
20	-0.000021405	-0.000003974	-0.005679442	----	----
21	-0.000004663	0.000017224	-0.006106012	----	----
22	-0.000021405	-0.000003974	-0.005679442	----	----
23	-0.000009613	0.000008684	-0.003830602	----	----
24	-0.000036690	-0.000001851	-0.009927125	----	----

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
 Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
 Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
 Sf min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]
 Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
 Ac eff. Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
 As eff. Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure
 Srm Distanza media tra le fessure espressa in mm (§ B.6.6.3 Istruzioni DM96)
 K3 Coeff.(§ B.6.6.3 Istruz. DM96) dipendente dalla forma del diagramma tensioni

Ap.fess. Apertura fessure in mm. (Ap.Limite =0.200 mm) Calcolo secondo § 4.1.2.2.4.6 NTC.

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	Srm	K3	Ap. fess.
1	S	0.90	235.0	260.0	1.9	335.8	-458.3	----	----	----	----	----
2	S	2.22	-342.5	-465.0	-15.7	335.8	458.3	----	----	----	----	----
3	S	0.87	235.0	260.0	4.0	335.8	-458.3	----	----	----	----	----
4	S	2.28	-342.5	-465.0	-17.3	335.8	458.3	----	----	----	----	----
5	S	1.53	225.0	270.0	-5.5	335.8	-458.3	----	----	----	----	----
6	S	1.84	-342.5	-465.0	-11.5	335.8	458.3	----	----	----	----	----
7	S	1.69	225.0	270.0	-7.6	335.8	-458.3	----	----	----	----	----
8	S	1.66	-342.5	-465.0	-9.3	335.8	458.3	----	----	----	----	----
9	S	1.68	235.0	260.0	-7.5	335.8	-458.3	----	----	----	----	----
10	S	1.66	-342.5	-465.0	-9.3	335.8	458.3	----	----	----	----	----
11	S	0.86	235.0	260.0	2.5	335.8	-458.3	----	----	----	----	----
12	S	2.08	-342.5	-465.0	-12.7	335.8	458.3	----	----	----	----	----

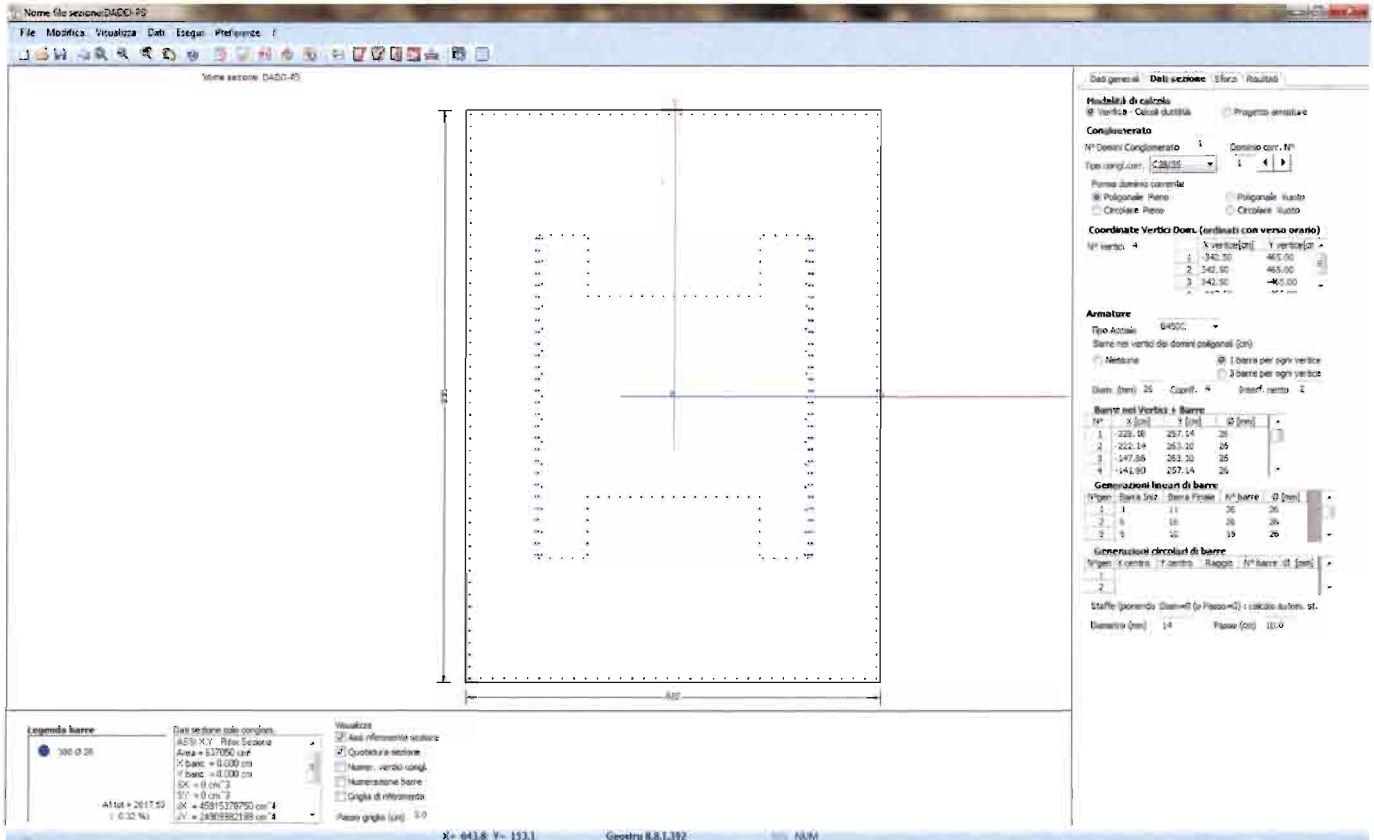
COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	Srm	K3	Ap. fess.
1	S	0.74	235.0	260.0	4.4	335.8	-458.3	----	----	----	----	----
2	S	1.84	-235.0	-260.0	-10.5	335.8	-458.3	----	----	----	----	----
3	S	0.74	235.0	260.0	5.6	335.8	-458.3	----	----	----	----	----
4	S	1.88	-342.5	-465.0	-11.6	335.8	458.3	----	----	----	----	----
5	S	1.28	225.0	270.0	-3.6	335.8	-458.3	----	----	----	----	----
6	S	1.44	-342.5	-465.0	-6.0	335.8	458.3	----	----	----	----	----
7	S	1.28	225.0	270.0	-3.6	335.8	-458.3	----	----	----	----	----
8	S	1.44	-342.5	-465.0	-6.0	335.8	458.3	----	----	----	----	----
9	S	1.28	225.0	270.0	-3.6	335.8	-458.3	----	----	----	----	----
10	S	1.44	-342.5	-465.0	-6.0	335.8	458.3	----	----	----	----	----
11	S	0.74	235.0	260.0	4.4	335.8	-458.3	----	----	----	----	----
12	S	1.75	0.0	0.0	-8.4	335.8	-458.3	----	----	----	----	----

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	Srm	K3	Ap. fess.
1	S	1.09	-235.0	-260.0	-0.8	335.8	-458.3	----	----	----	----	----
2	S	1.25	235.0	-260.0	-3.2	335.8	-458.3	----	----	----	----	----
3	S	1.09	-235.0	-260.0	-0.8	335.8	-458.3	----	----	----	----	----
4	S	1.25	235.0	-260.0	-3.2	335.8	-458.3	----	----	----	----	----
5	S	1.09	-235.0	-260.0	-0.8	335.8	-458.3	----	----	----	----	----
6	S	1.25	235.0	-260.0	-3.2	335.8	-458.3	----	----	----	----	----
7	S	1.09	-235.0	-260.0	-0.8	335.8	-458.3	----	----	----	----	----
8	S	1.25	235.0	-260.0	-3.2	335.8	-458.3	----	----	----	----	----
9	S	1.09	-235.0	-260.0	-0.8	335.8	-458.3	----	----	----	----	----
10	S	1.25	235.0	-260.0	-3.2	335.8	-458.3	----	----	----	----	----
11	S	1.09	-235.0	-260.0	-0.8	335.8	-458.3	----	----	----	----	----
12	S	1.25	-235.0	-260.0	-3.2	335.8	-458.3	----	----	----	----	----

14.2 Spiccato Dado Pila 3





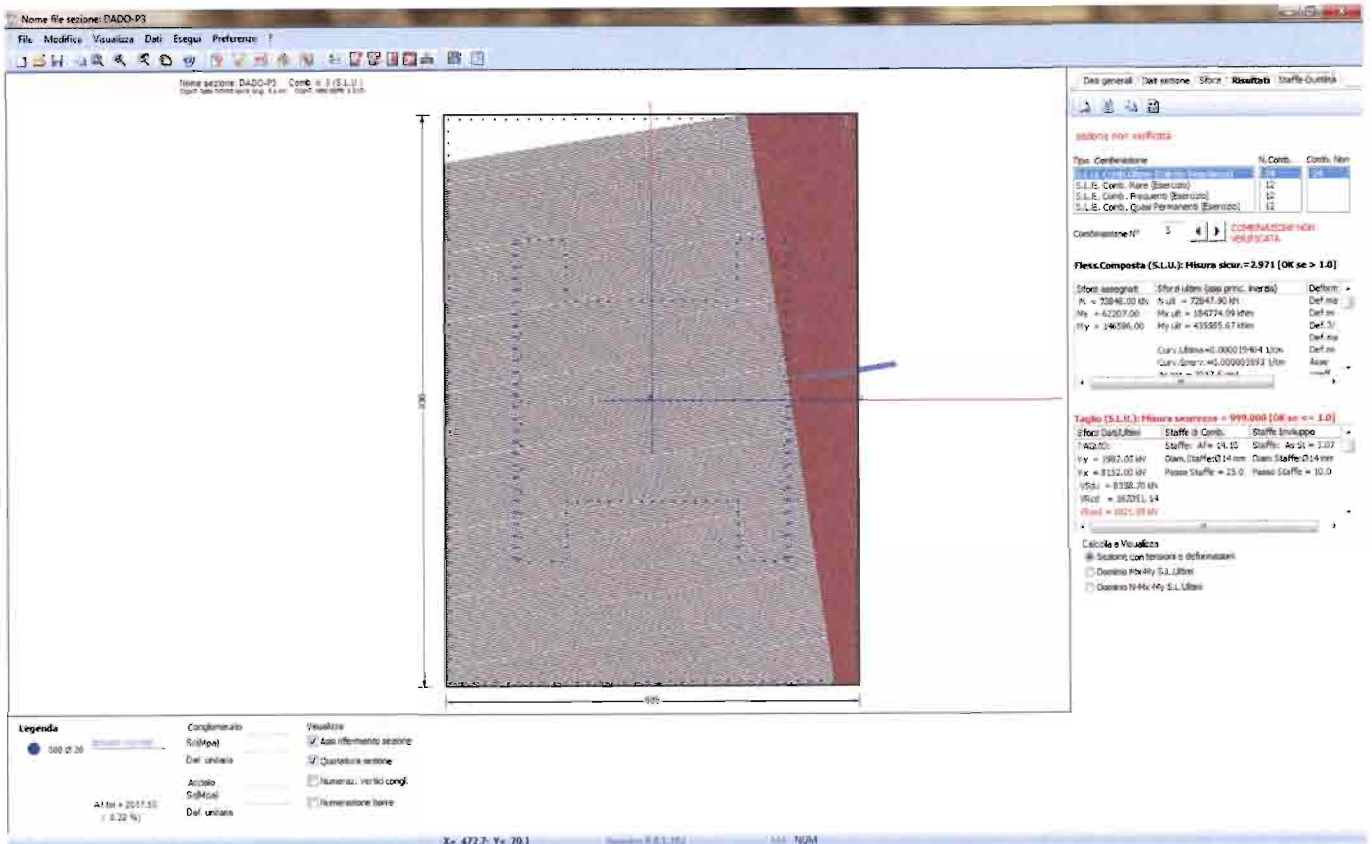
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	116 di 143

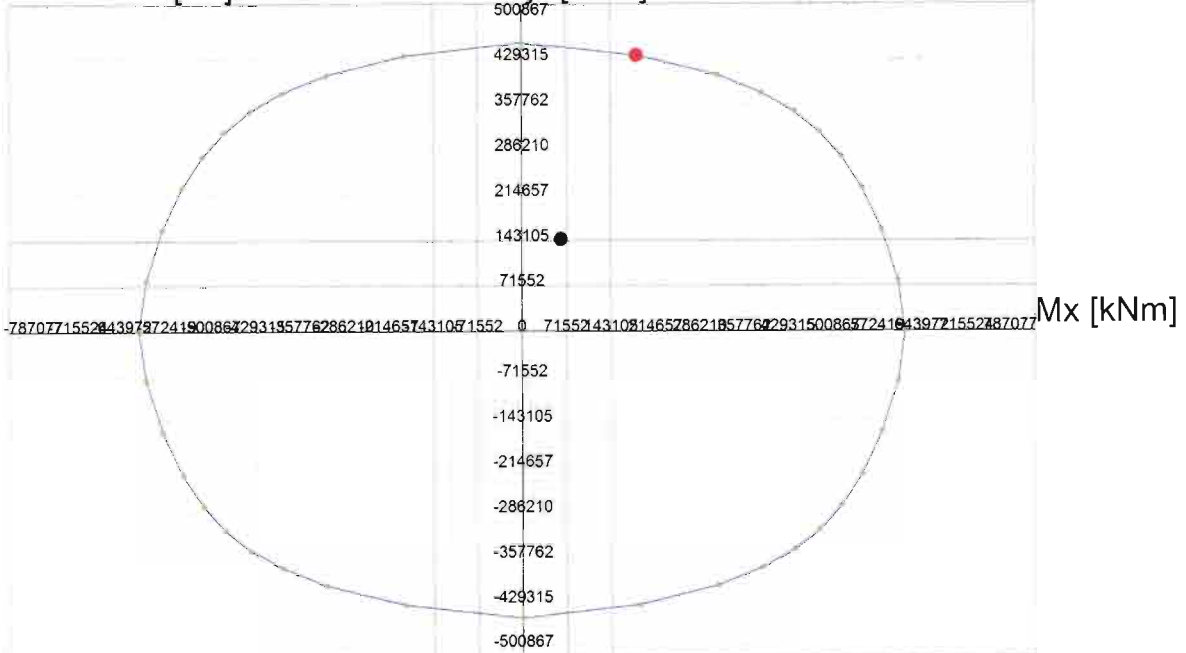
Condizione peggiore SLU

$c.s = 2.971 > 1$ verifica soddisfatta



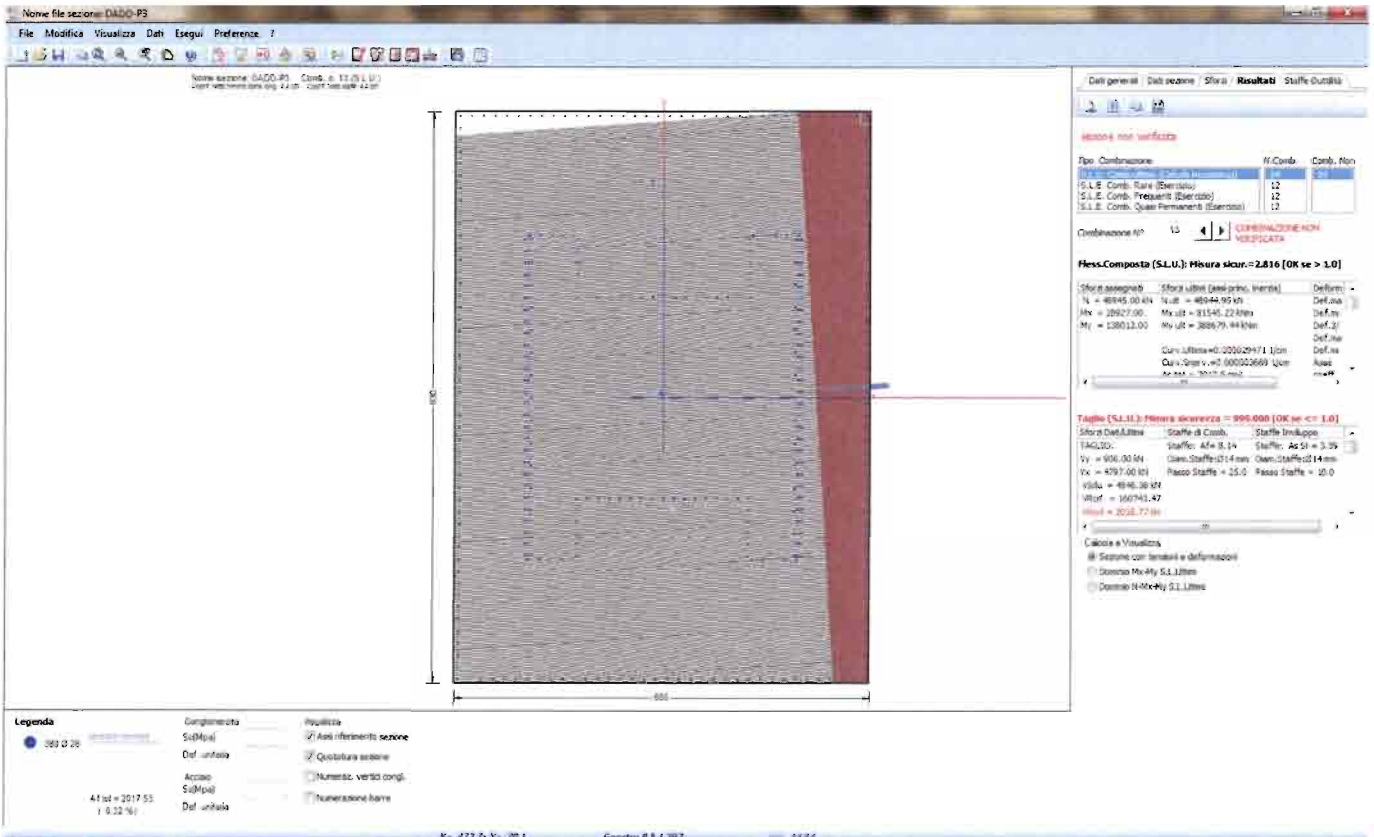
$N = 72848 \text{ [kN]} = \text{Cost.}$

$My \text{ [kNm]}$



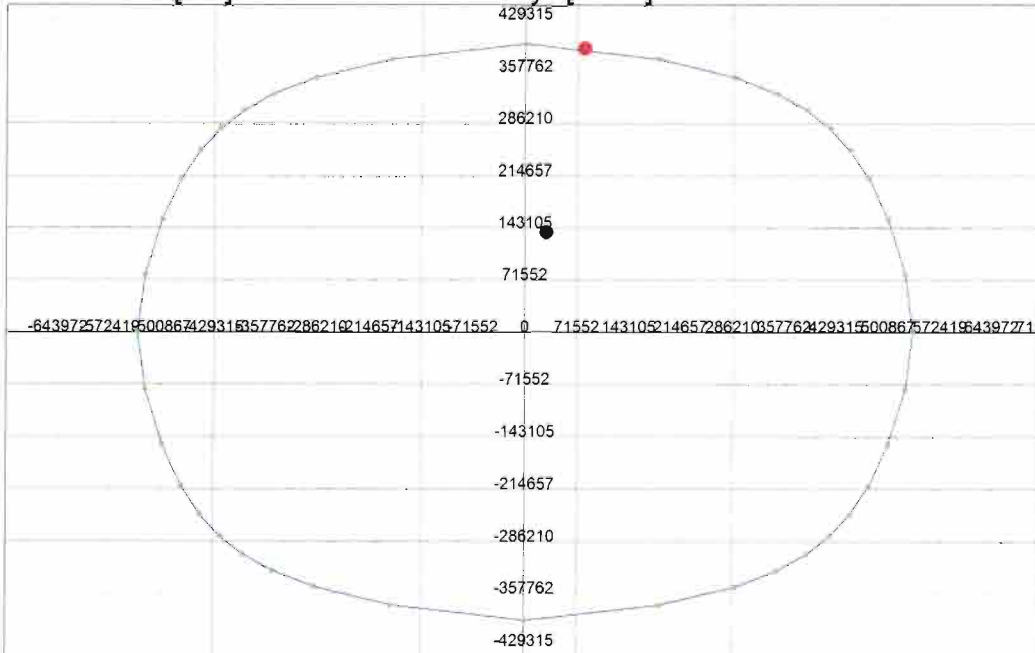
Condizione peggiore SIS

$c.s = 2.816 > 1$ verifica soddisfatta



$N = 48945 \text{ [kN]} = \text{Cost.}$

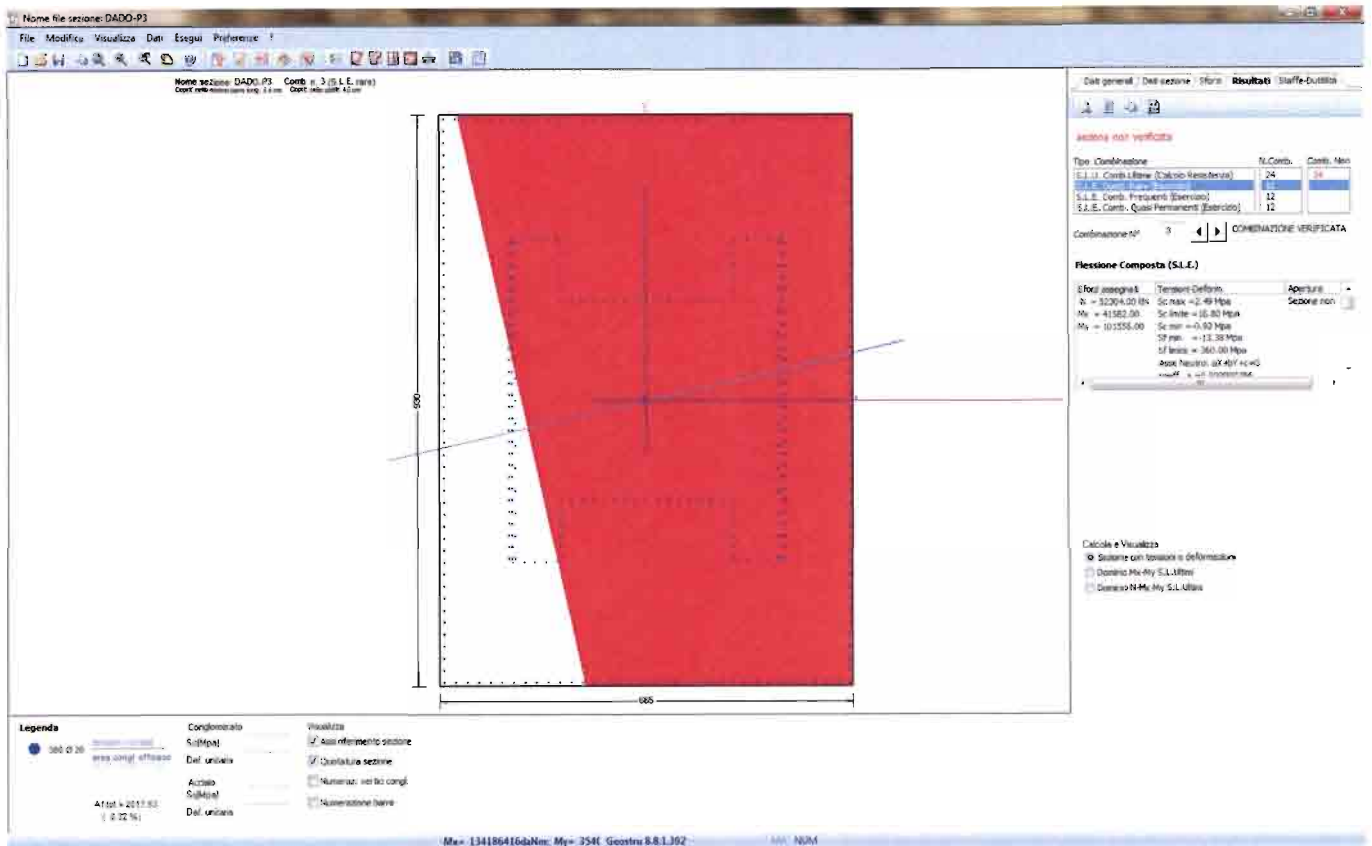
$My \text{ [kNm]}$



$Mx \text{ [kNm]}$

Condizione peggiore SLE rara

$\sigma_{ct} = -0.92 \text{ MPa} \leq -2.31 \text{ MPa}$ sezione non fessurata





QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI
CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	119 di 143

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.
NOME SEZIONE: DADO-P3

Descrizione Sezione:
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione: Sezione generica
Normativa di riferimento: N.T.C.
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali: Poco aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -
Classe: C28/35
Resis. compr. di calcolo fcd: 15.860 MPa
Resis. compr. ridotta fcd': 7.930 MPa
Def.unit. max resistenza ec2: 0.0020
Def.unit. ultima ecu: 0.0035
Diagramma tensione-deformaz.: Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec: 32308.0 MPa
Coeff. di Poisson: 0.20

ACCIAIO -
Tipo: B450C
Resist. caratt. snervam. fyk: 450.00 MPa
Resist. caratt. rottura ftk: 450.00 MPa
Resist. snerv. di calcolo fyd: 391.30 MPa
Resist. ultima di calcolo ftd: 391.30 MPa
Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068
Modulo Elastico Ef: 2000000 daN/cm²
Diagramma tensione-deformaz.: Bilineare finito
Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$: 1.00
Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0.50
Sf limite S.L.E. Comb. Rare: 337.50 MPa

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C28/35

N° vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-342.5	465.0
2	342.5	465.0
3	342.5	-465.0
4	-342.5	-465.0

DATI BARRE ISOLATE

N° Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-228.1	257.1	26
2	-222.1	263.1	26
3	-147.9	263.1	26
4	-141.9	257.1	26
5	-141.9	163.1	26
6	228.1	257.1	26



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	120 di 143

7	222.1	263.1	26
8	147.9	263.1	26
9	141.9	257.1	26
10	141.9	163.1	26
11	-228.1	-257.1	26
12	-222.1	-263.1	26
13	-147.9	-263.1	26
14	-141.9	-257.1	26
15	-141.9	-163.1	26
16	228.1	-257.1	26
17	222.1	-263.1	26
18	147.9	-263.1	26
19	141.9	-257.1	26
20	141.9	-163.1	26
21	-335.8	458.3	26
22	335.8	458.3	26
23	-335.8	-458.3	26
24	335.8	-458.3	26
25	-222.9	257.1	26
26	-222.9	-257.1	26
27	222.9	257.1	26
28	222.9	-257.1	26
29	-217.7	-257.1	26
30	-217.7	257.1	26
31	217.7	-257.1	26
32	217.7	257.1	26

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N° Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
 N° Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
 N° Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
 N° Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
 Ø Diametro in mm delle barre della generazione

N° Gen.	N° Barra Ini.	N° Barra Fin.	N° Barre	Ø
1	1	11	26	26
2	6	16	26	26
3	5	10	15	26
4	15	20	15	26
5	2	3	3	26
6	8	7	3	26
7	17	18	3	26
8	12	13	3	26
9	4	5	4	26
10	9	10	4	26
11	14	15	4	26
12	19	20	4	26
13	21	23	46	26
14	22	24	46	26
15	21	22	34	26
16	23	24	34	26
17	25	26	26	26
18	27	28	26	26
19	29	30	13	26
20	31	32	13	26



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	121 di 143

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)
 Mx Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
 My Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
 Vy Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y
 Vx Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	74736.00	63420.00	140118.00	1988.00	8709.00
2	74747.00	-56823.00	-133851.00	-1987.00	-9513.00
3	72848.00	62207.00	146596.00	1982.00	8152.00
4	72792.00	-58092.00	-140703.00	-1994.00	-8914.00
5	77032.00	68750.00	7410.00	2138.00	-291.00
6	70783.00	-62937.00	-4860.00	-2137.00	-735.00
7	81271.00	70841.00	53234.00	2069.00	1113.00
8	68871.00	-63775.00	-2546.00	-2121.00	-524.00
9	75425.00	67175.00	19945.00	2071.00	-4144.00
10	75216.00	-58781.00	-13772.00	-2066.00	3378.00
11	68862.00	60144.00	95851.00	1988.00	2500.00
12	81280.00	-52196.00	-90108.00	-1987.00	-3286.00
13	48945.00	28927.00	138012.00	906.00	4797.00
14	51887.00	-27831.00	-134880.00	-906.00	-5318.00
15	48945.00	28927.00	138012.00	906.00	4797.00
16	51887.00	-27831.00	-134880.00	-906.00	-5318.00
17	49109.00	93359.00	51950.00	2999.00	2033.00
18	51723.00	-92262.00	-48818.00	-2998.00	-2554.00
19	49109.00	93359.00	51950.00	2999.00	2033.00
20	51723.00	-92262.00	-48818.00	-2998.00	-2554.00
21	49109.00	93359.00	51950.00	2999.00	2033.00
22	51723.00	-92262.00	-48818.00	-2998.00	-2554.00
23	48224.00	29306.00	59368.00	917.00	2331.00
24	52607.00	-28210.00	-56236.00	-917.00	-2852.00

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
 Mx Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
 My Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	53607.00	42418.00	97087.00
2	53614.00	-37869.00	-92908.00
3	52304.00	41582.00	101555.00
4	52266.00	-38744.00	-97633.00
5	55190.00	67206.00	5564.00
6	50880.00	-63197.00	-3949.00
7	56403.00	68160.00	6106.00
8	49562.00	-63775.00	-2353.00
9	54082.00	45008.00	14209.00
10	53938.00	-39219.00	-10095.00
11	49555.00	39780.00	54324.00



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	122 di 143

12 58120.00 -34678.00 -62741.00

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N° Comb.	N	Mx	My
1	52797.003323.00 (3388553.77)	78329.00 (79874218.57)	
2	52804.00 316.00 (351689.44)	-74399.00 (-82801717.13)	
3	51756.002654.00 (4352006.03)	81904.00 (134305464.05)	
4	51725.00 -384.00 (-349674.00)	-78180.00 (-71191441.29)	
5	49559.0031887.00 (37650066.05)	3634.00 (4290787.47)	
6	49562.00-31887.00 (-21541314.17)	-699.00 (-62780494.67)	
7	49559.0031887.00 (12921334.26)	3634.00 (-29139559.34)	
8	49562.00-31887.00 (-21541314.17)	-699.00 (-62780494.67)	
9	53178.005395.00 (12921334.26)	12027.00 (-29139559.34)	
10	53062.00-764.00 (-21541314.17)	-8149.00 (-62780494.67)	
11	49557.00 1516.00 (909396.23)	53906.00 (-10717036.87)	
12	56408.00 2869.00 (60014.22)	-50265.00 (-8915445.34)	

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N° Comb.	N	Mx	My
1	49559.00	0.00 (0.00) 3634.00 (-21041223.53)	
2	49562.00	0.00 (0.00) -699.00 (-256841679.99)	
3	49559.00	0.00 (0.00) 3634.00 (-53292949.95)	
4	49562.00	0.00 (0.00) -699.00 (-256841679.99)	
5	49559.00	0.00 (0.00) 3634.00 (-53292949.95)	
6	49562.00	0.00 (0.00) -699.00 (-256841679.99)	
7	49559.00	0.00 (0.00) 3634.00 (-53292949.95)	
8	49562.00	0.00 (0.00) -699.00 (-256841679.99)	
9	49559.00	0.00 (0.00) 3634.00 (-53292949.95)	
10	49562.00	0.00 (0.00) -699.00 (-256841679.99)	
11	49559.00	0.00 (0.00) 3634.00 (-53292949.95)	
12	49562.00	0.00 (0.00) -699.00 (-256841679.99)	

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 5.4 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 2.6 cm
Copriferro netto minimo staffe: 4.0 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	123 di 143

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls. (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult	Sforzo normale ultimo [kN] nel baricentro B sezione cls. (positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult	Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My) Verifica positiva se tale rapporto risulta >= 1.000
As Tesa	Area armature [cm ²] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

N° Comb	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	74736.00	63420.00	140118.00	74735.78	198226.33	437833.82	3.125	-----
2	S	74747.00	-56823.00	-133851.00	74747.07	-186815.69	-439993.27	3.287	-----
3	S	72848.00	62207.00	146596.00	72847.90	184774.09	435565.67	2.971	-----
4	S	72792.00	-58092.00	-140703.00	72792.10	-180126.16	-436262.61	3.101	-----
5	S	77032.00	68750.00	7410.00	77032.18	622277.97	67133.38	9.051	-----
6	S	70783.00	-62937.00	-4860.00	70782.70	-605390.96	-46447.93	9.619	-----
7	S	81271.00	70841.00	53234.00	81271.26	468603.84	351995.77	6.614	-----
8	S	68871.00	-63775.00	-2546.00	68871.21	-602018.87	-24041.71	9.440	-----
9	S	75425.00	67175.00	19945.00	75424.85	582346.18	173168.13	8.670	-----
10	S	75216.00	-58781.00	-13772.00	75216.18	-595148.22	-139343.49	10.124	-----
11	S	68862.00	60144.00	95851.00	68861.98	257174.74	410147.74	4.278	-----
12	S	81280.00	-52196.00	-90108.00	81279.79	-256044.86	-441764.71	4.903	-----
13	S	48945.00	28927.00	138012.00	48944.95	81545.22	388679.44	2.816	-----
14	S	51887.00	-27831.00	-134880.00	51887.11	-81722.41	-396398.10	2.939	-----
15	S	48945.00	28927.00	138012.00	48944.95	81545.22	388679.44	2.816	-----
16	S	51887.00	-27831.00	-134880.00	51887.11	-81722.41	-396398.10	2.939	-----
17	S	49109.00	93359.00	51950.00	49109.20	448595.27	249471.18	4.804	-----
18	S	51723.00	-92262.00	-48818.00	51722.73	-462221.13	-244539.33	5.010	-----
19	S	49109.00	93359.00	51950.00	49109.20	448595.27	249471.18	4.804	-----
20	S	51723.00	-92262.00	-48818.00	51722.73	-462221.13	-244539.33	5.010	-----
21	S	49109.00	93359.00	51950.00	49109.20	448595.27	249471.18	4.804	-----
22	S	51723.00	-92262.00	-48818.00	51722.73	-462221.13	-244539.33	5.010	-----
23	S	48224.00	29306.00	59368.00	48224.12	183441.56	371981.34	6.264	-----
24	S	52607.00	-28210.00	-56236.00	52606.89	-191603.34	-382039.90	6.793	-----

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N° Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.00311	342.5	465.0	0.00336	335.8	458.3	-0.01179	-335.8	-458.3
2	0.00350	-0.00324	-342.5	-465.0	0.00335	-335.8	-458.3	-0.01207	335.8	458.3
3	0.00350	-0.00331	342.5	465.0	0.00335	335.8	458.3	-0.01224	-335.8	-458.3
4	0.00350	-0.00336	-342.5	-465.0	0.00335	-335.8	-458.3	-0.01236	335.8	458.3
5	0.00350	-0.00394	342.5	465.0	0.00337	335.8	458.3	-0.01373	-335.8	-458.3
6	0.00350	-0.00463	-342.5	-465.0	0.00336	-335.8	-458.3	-0.01532	335.8	458.3
7	0.00350	-0.00146	342.5	465.0	0.00340	335.8	458.3	-0.00798	-335.8	-458.3

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	124 di 143

8	0.00350	-0.00534	-342.5	-465.0	0.00335	-335.8	-458.3	-0.01697	335.8	458.3
9	0.00350	-0.00255	342.5	465.0	0.00339	335.8	458.3	-0.01052	-335.8	-458.3
10	0.00350	-0.00292	-342.5	-465.0	0.00339	-335.8	-458.3	-0.01138	335.8	458.3
11	0.00350	-0.00266	342.5	465.0	0.00337	335.8	458.3	-0.01075	-335.8	-458.3
12	0.00350	-0.00245	-342.5	-465.0	0.00337	-335.8	-458.3	-0.01025	335.8	458.3
13	0.00350	-0.00591	342.5	465.0	0.00329	335.8	458.3	-0.01824	-335.8	-458.3
14	0.00350	-0.00575	-342.5	-465.0	0.00329	-335.8	-458.3	-0.01788	335.8	458.3
15	0.00350	-0.00591	342.5	465.0	0.00329	335.8	458.3	-0.01824	-335.8	-458.3
16	0.00350	-0.00575	-342.5	-465.0	0.00329	-335.8	-458.3	-0.01788	335.8	458.3
17	0.00350	-0.00228	342.5	465.0	0.00339	335.8	458.3	-0.00987	-335.8	-458.3
18	0.00350	-0.00228	-342.5	-465.0	0.00339	-335.8	-458.3	-0.00988	335.8	458.3
19	0.00350	-0.00228	342.5	465.0	0.00339	335.8	458.3	-0.00987	-335.8	-458.3
20	0.00350	-0.00228	-342.5	-465.0	0.00339	-335.8	-458.3	-0.00988	335.8	458.3
21	0.00350	-0.00228	342.5	465.0	0.00339	335.8	458.3	-0.00987	-335.8	-458.3
22	0.00350	-0.00228	-342.5	-465.0	0.00339	-335.8	-458.3	-0.00988	335.8	458.3
23	0.00350	-0.00400	342.5	465.0	0.00334	335.8	458.3	-0.01383	-335.8	-458.3
24	0.00350	-0.00376	-342.5	-465.0	0.00334	-335.8	-458.3	-0.01327	335.8	458.3

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
 x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless. (travi)
 C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000018372	0.000003062	-0.004216316	----	----
2	-0.000018943	-0.000002950	-0.004359699	----	----
3	0.000019178	0.000002954	-0.004441932	----	----
4	-0.000019426	-0.000002908	-0.004505452	----	----
5	0.000002276	0.000016993	-0.005181094	----	----
6	-0.000001780	-0.000019080	-0.005981924	----	----
7	0.000008124	0.000006467	-0.002289683	----	----
8	-0.000001039	-0.000021406	-0.006809432	----	----
9	0.000004277	0.000012039	-0.003563031	----	----
10	-0.000003728	-0.000013374	-0.003995681	----	----
11	0.000015914	0.000003741	-0.003690076	----	----
12	-0.000015491	-0.000003515	-0.003440458	----	----
13	0.000029407	0.000001946	-0.007477030	----	----
14	-0.000028912	-0.000001921	-0.007295565	----	----
15	0.000029407	0.000001946	-0.007477030	----	----
16	-0.000028912	-0.000001921	-0.007295565	----	----
17	0.000006859	0.000009446	-0.003241373	----	----
18	-0.000006524	-0.000009697	-0.003243525	----	----
19	0.000006859	0.000009446	-0.003241373	----	----
20	-0.000006524	-0.000009697	-0.003243525	----	----
21	0.000006859	0.000009446	-0.003241373	----	----
22	-0.000006524	-0.000009697	-0.003243525	----	----
23	0.000021052	0.000003299	-0.005244349	----	----
24	-0.000020211	-0.000003319	-0.004965391	----	----

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
 Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
 Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
 Sf min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]
 Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	125 di 143

Ac eff. Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
 As eff. Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure
 Srm Distanza media tra le fessure espressa in mm (§ B.6.6.3 Istruzioni DM96)
 K3 Coeff.(§ B.6.6.3 Istruz. DM96) dipendente dalla forma del diagramma tensioni
 Ap.fess. Apertura fessure in mm. (Ap.Limite =0.200 mm) Calcolo secondo § 4.1.2.2.4.6 NTC.

N° Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	Srm	K3	Ap. fess.
1	S	2.46	342.5	465.0	-12.4	-335.8	-458.3	----	----	----	----	----
2	S	2.36	-342.5	-465.0	-10.9	335.8	458.3	----	----	----	----	----
3	S	2.49	342.5	465.0	-13.4	-335.8	-458.3	----	----	----	----	----
4	S	2.41	-342.5	-465.0	-12.2	335.8	458.3	----	----	----	----	----
5	S	1.55	342.5	465.0	1.8	-335.8	-458.3	----	----	----	----	----
6	S	1.42	-342.5	-465.0	1.7	335.8	458.3	----	----	----	----	----
7	S	1.58	342.5	465.0	1.8	-335.8	-458.3	----	----	----	----	----
8	S	1.39	-342.5	-465.0	1.6	335.8	458.3	----	----	----	----	----
9	S	1.43	342.5	465.0	3.0	-335.8	-458.3	----	----	----	----	----
10	S	1.32	-342.5	-465.0	4.6	335.8	458.3	----	----	----	----	----
11	S	1.83	342.5	465.0	-4.8	-335.8	-458.3	----	----	----	----	----
12	S	2.01	-342.5	-465.0	-3.8	335.8	458.3	----	----	----	----	----

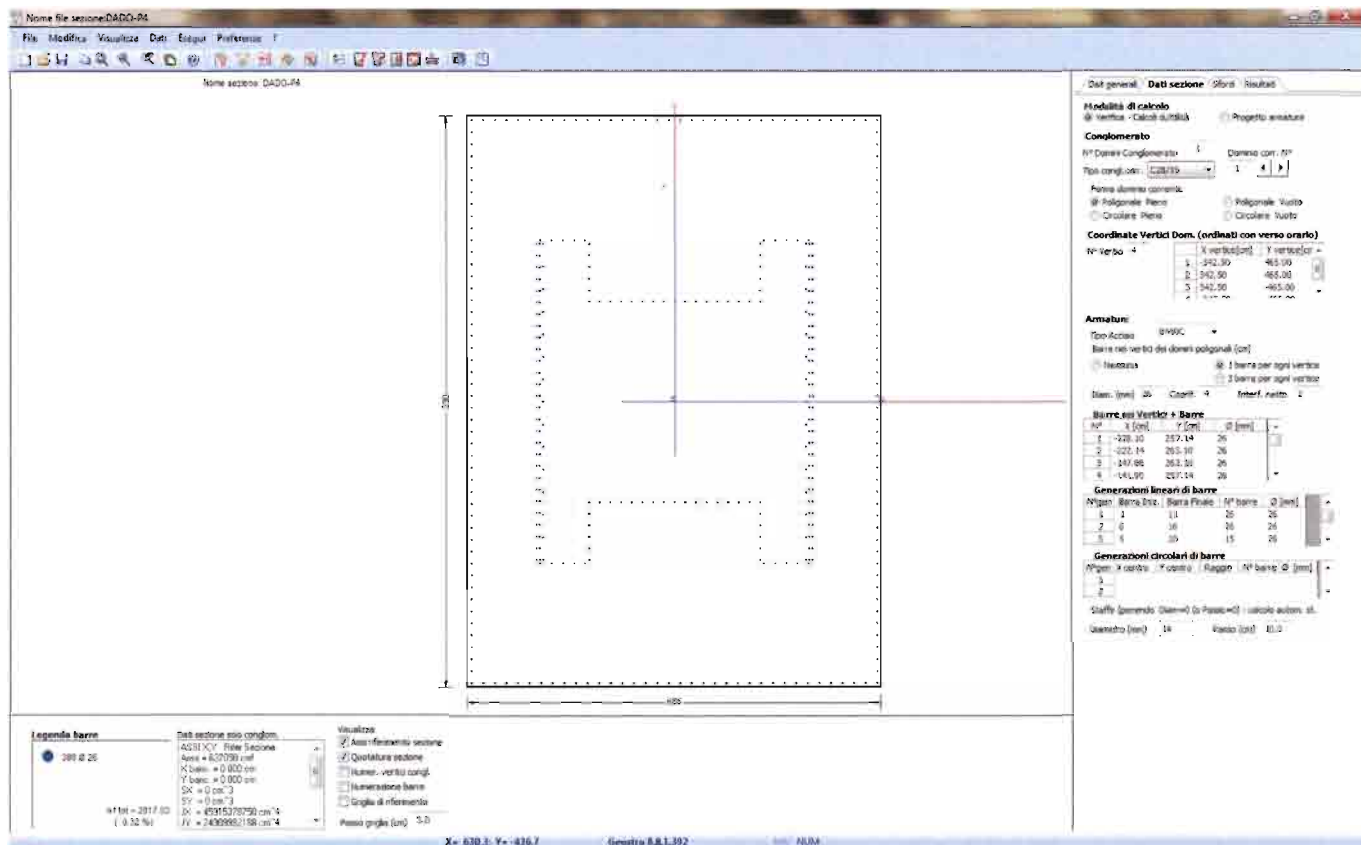
COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N° Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	Srm	K3	Ap. fess.
1	S	1.83	342.5	465.0	-3.4	-335.8	-458.3	----	----	----	----	----
2	S	1.75	-235.0	-260.0	-2.2	335.8	-458.3	----	----	----	----	----
3	S	1.85	342.5	465.0	-4.2	-335.8	-458.3	----	----	----	----	----
4	S	1.78	-342.5	-465.0	-3.2	335.8	458.3	----	----	----	----	----
5	S	1.10	342.5	465.0	5.9	-335.8	-458.3	----	----	----	----	----
6	S	1.06	-342.5	-465.0	6.5	335.8	458.3	----	----	----	----	----
7	S	1.10	342.5	465.0	5.9	-335.8	-458.3	----	----	----	----	----
8	S	1.06	-342.5	-465.0	6.5	335.8	458.3	----	----	----	----	----
9	S	1.00	342.5	465.0	8.9	-335.8	-458.3	----	----	----	----	----
10	S	0.91	-342.5	-465.0	10.3	335.8	458.3	----	----	----	----	----
11	S	1.45	342.5	465.0	0.7	-335.8	-458.3	----	----	----	----	----
12	S	1.52	0.0	0.0	2.8	335.8	-458.3	----	----	----	----	----

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N° Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	Srm	K3	Ap. fess.
1	S	0.79	342.5	465.0	10.5	-335.8	-458.3	----	----	----	----	----
2	S	0.75	235.0	-260.0	11.0	335.8	-458.3	----	----	----	----	----
3	S	0.79	342.5	465.0	10.5	-335.8	-458.3	----	----	----	----	----
4	S	0.75	235.0	-260.0	11.0	335.8	-458.3	----	----	----	----	----
5	S	0.79	342.5	465.0	10.5	-335.8	-458.3	----	----	----	----	----
6	S	0.75	235.0	-260.0	11.0	335.8	-458.3	----	----	----	----	----
7	S	0.79	342.5	465.0	10.5	-335.8	-458.3	----	----	----	----	----
8	S	0.75	235.0	-260.0	11.0	335.8	-458.3	----	----	----	----	----
9	S	0.79	342.5	465.0	10.5	-335.8	-458.3	----	----	----	----	----
10	S	0.75	235.0	-260.0	11.0	335.8	-458.3	----	----	----	----	----
11	S	0.79	342.5	465.0	10.5	-335.8	-458.3	----	----	----	----	----
12	S	0.75	-235.0	-260.0	11.0	335.8	-458.3	----	----	----	----	----

14.3 Spiccato Dado Pila 4





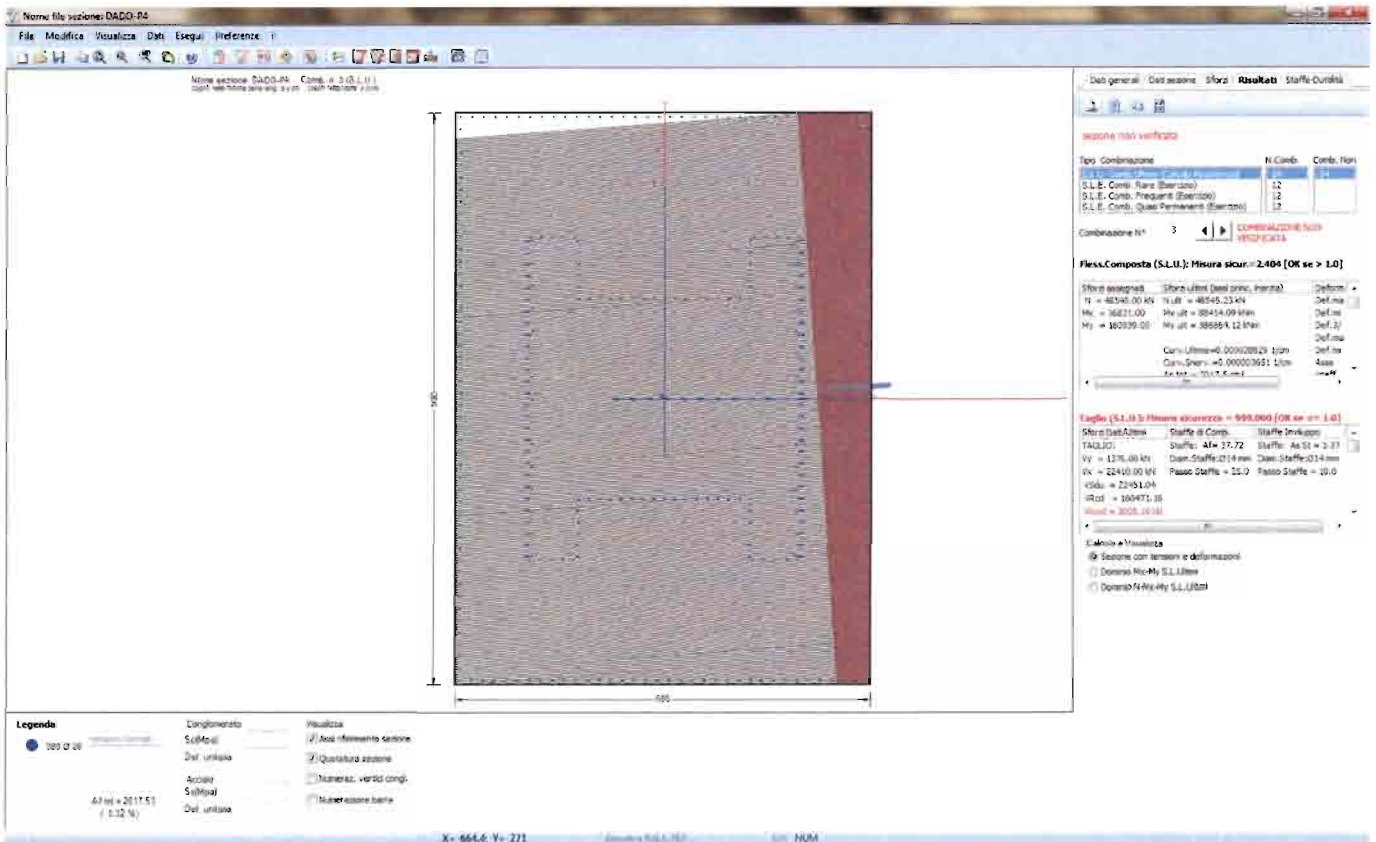
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	127 di 143

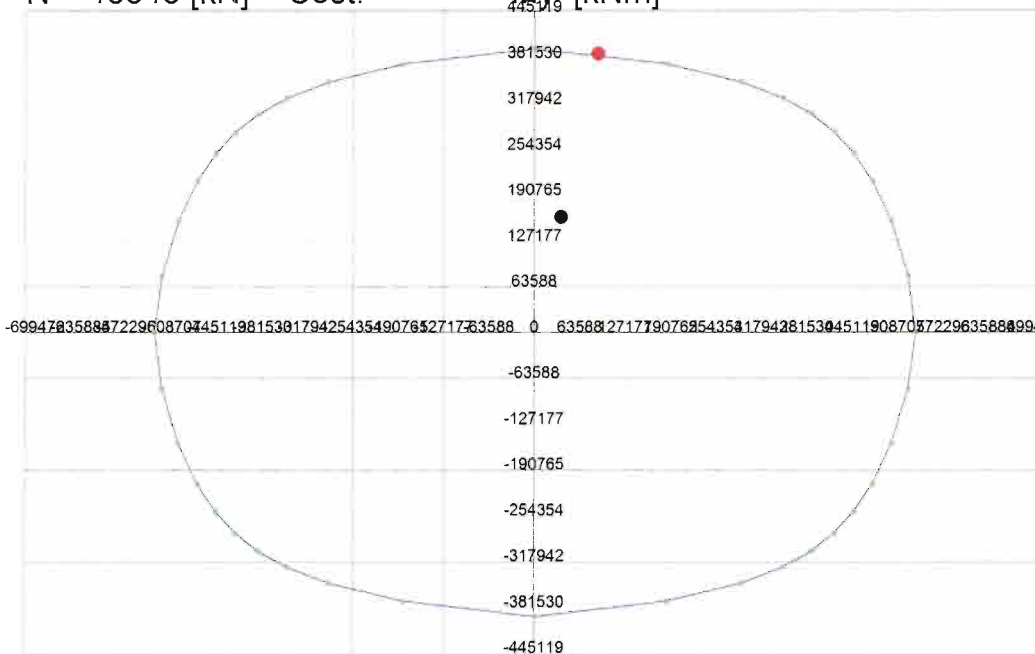
Condizione peggiore SLU

$c.s = 2.404 > 1$ verifica soddisfatta



$N = 48545 \text{ [kN]} = \text{Cost.}$

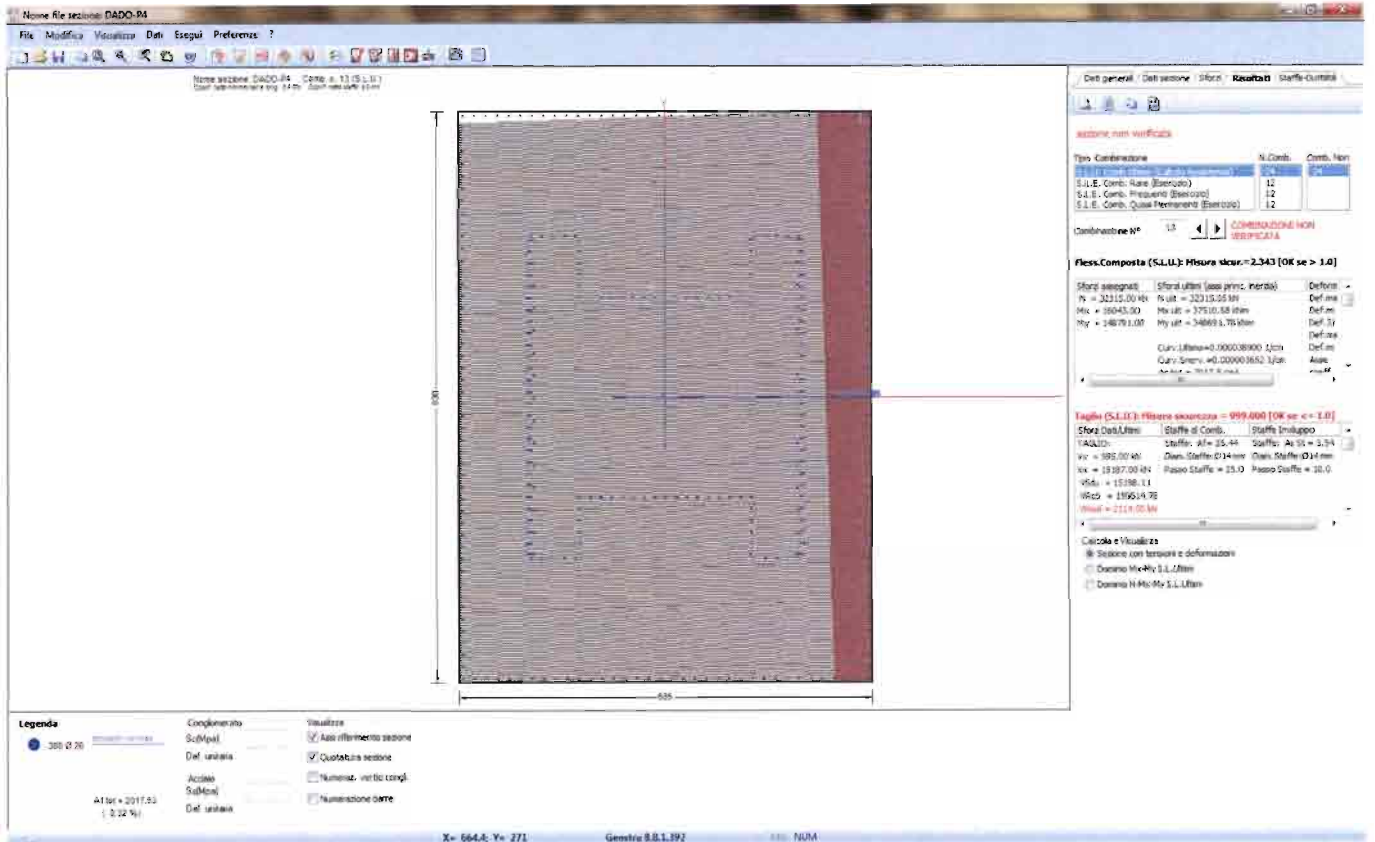
$M_y \text{ [kNm]}$



$M_x \text{ [kNm]}$

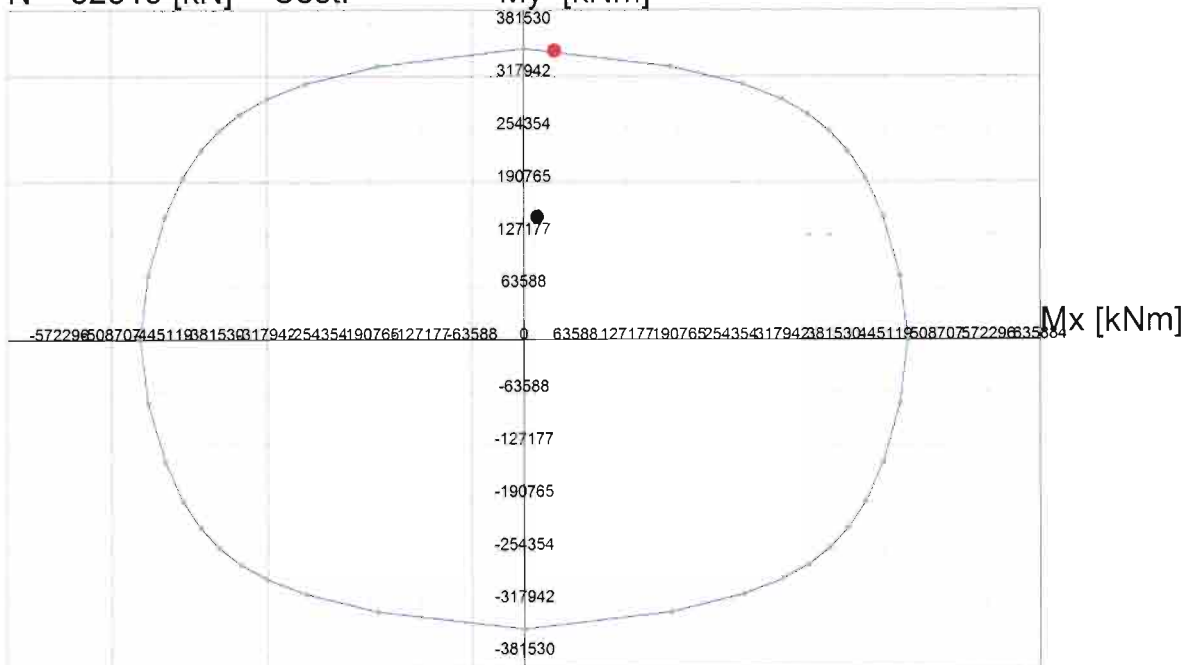
Condizione peggiore SIS

$c.s = 2.343 > 1$ verifica soddisfatta



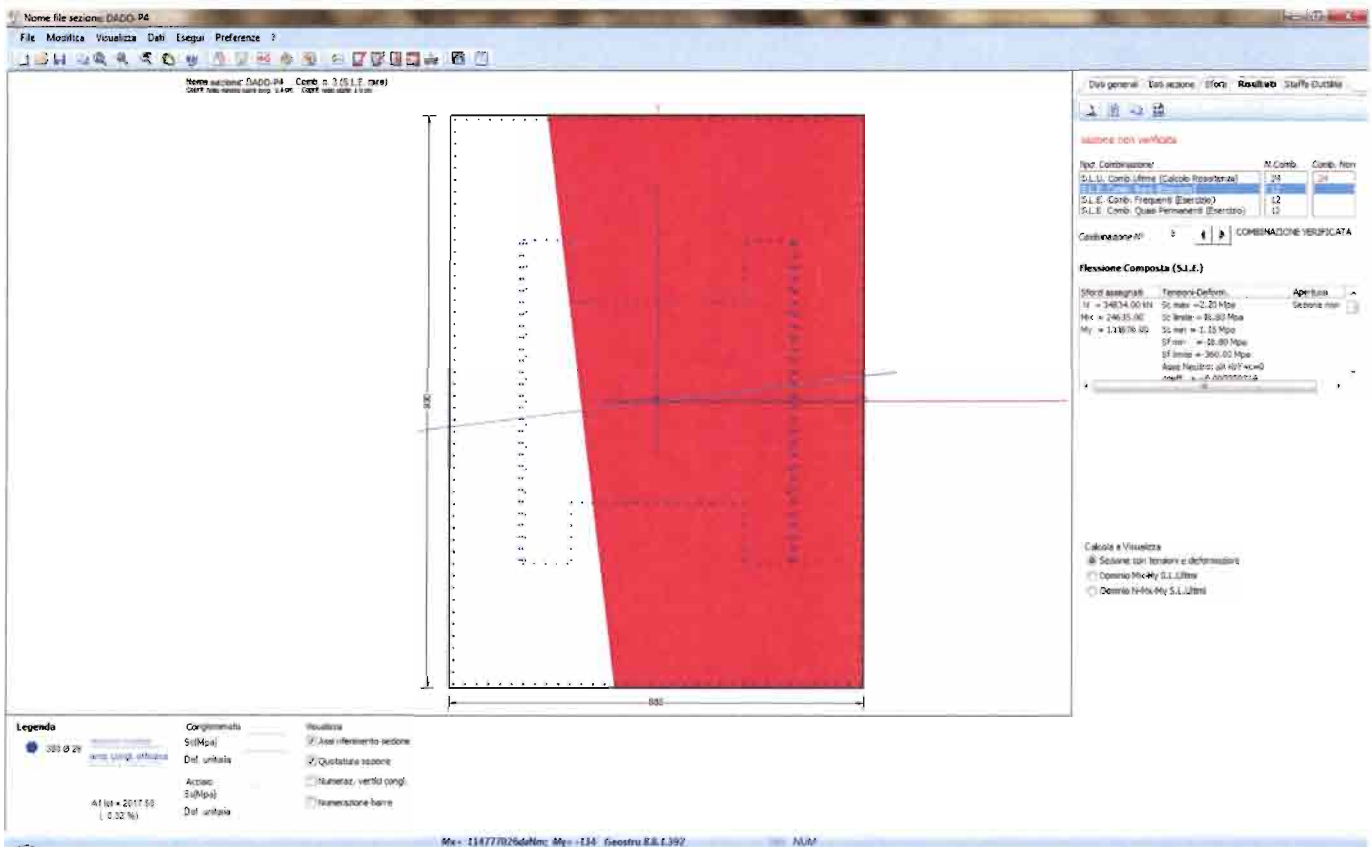
$N = 32315 \text{ [kN]} = \text{Cost.}$

$My \text{ [kNm]}$



Condizione peggiore SLE rara

$\sigma_{ct} = -1.15 \text{ MPa} \leq -2.31 \text{ MPa}$ sezione non fessurata



PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D.09CL	VI.00.00.007	A	130 di 143

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.
NOME SEZIONE: DADO-P4

Descrizione Sezione:	
Metodo di calcolo resistenza:	Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione:	Sezione generica
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali:	Poco aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C28/35
	Resis. compr. di calcolo fcd:	15.860 MPa
	Resis. compr. ridotta fcd':	7.930 MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo
	Modulo Elastico Normale Ec:	32308.0 MPa
	Coeff. di Poisson:	0.20
ACCIAIO -	Tipo:	B450C
	Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00 MPa
	Resist. caratt. rottura ftk:	450.00 MPa
	Resist. snerv. di calcolo fyd:	391.30 MPa
	Resist. ultima di calcolo ftd:	391.30 MPa
	Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068
	Modulo Elastico Ef	2000000 daN/cm ²
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito
	Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$:	1.00
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$:	0.50
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	337.50 MPa	

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale	
Classe Conglomerato:	C28/35	
N° vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-342.5	465.0
2	342.5	465.0
3	342.5	-465.0
4	-342.5	-465.0

DATI BARRE ISOLATE

N° Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-228.1	257.1	26
2	-222.1	263.1	26
3	-147.9	263.1	26
4	-141.9	257.1	26
5	-141.9	163.1	26
6	228.1	257.1	26

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	131 di 143

7	222.1	263.1	26
8	147.9	263.1	26
9	141.9	257.1	26
10	141.9	163.1	26
11	-228.1	-257.1	26
12	-222.1	-263.1	26
13	-147.9	-263.1	26
14	-141.9	-257.1	26
15	-141.9	-163.1	26
16	228.1	-257.1	26
17	222.1	-263.1	26
18	147.9	-263.1	26
19	141.9	-257.1	26
20	141.9	-163.1	26
21	-335.8	458.3	26
22	335.8	458.3	26
23	-335.8	-458.3	26
24	335.8	-458.3	26
25	-222.9	257.1	26
26	-222.9	-257.1	26
27	222.9	257.1	26
28	222.9	-257.1	26
29	-217.7	-257.1	26
30	-217.7	257.1	26
31	217.7	-257.1	26
32	217.7	257.1	26

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N° Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
 N° Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
 N° Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
 N° Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
 Ø Diametro in mm delle barre della generazione

N° Gen.	N° Barra Ini.	N° Barra Fin.	N° Barre	Ø
1	1	11	26	26
2	6	16	26	26
3	5	10	15	26
4	15	20	15	26
5	2	3	3	26
6	8	7	3	26
7	17	18	3	26
8	12	13	3	26
9	4	5	4	26
10	9	10	4	26
11	14	15	4	26
12	19	20	4	26
13	21	23	46	26
14	22	24	46	26
15	21	22	34	26
16	23	24	34	26
17	25	26	26	26
18	27	28	26	26
19	29	30	13	26
20	31	32	13	26

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)
 Mx Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse x princ. d'inerzia
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
 My Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse y princ. d'inerzia
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
 Vy Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y
 Vx Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N° Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	51385.00	38555.00	150894.00	1384.00	23723.00
2	45910.00	-35318.00	-49184.00	-1385.00	10707.00
3	48545.00	36821.00	160939.00	1376.00	22410.00
4	50855.00	-32395.00	-60899.00	-1375.00	12440.00
5	54011.00	42614.00	87151.00	1478.00	18877.00
6	47128.00	-37183.00	10862.00	-1479.00	14894.00
7	54119.00	43098.00	109010.00	1466.00	21085.00
8	45764.00	-37806.00	-11373.00	-1466.00	12009.00
9	45732.00	36663.00	55617.00	1448.00	14988.00
10	52352.00	-32452.00	37977.00	-1447.00	17437.00
11	45661.00	35402.00	131425.00	1385.00	17590.00
12	54618.00	-30345.00	-48860.00	-1375.00	14508.00
13	32315.00	16043.00	148791.00	595.00	15187.00
14	34690.00	-15312.00	-89376.00	-595.00	5392.00
15	32315.00	16043.00	148791.00	595.00	15187.00
16	34690.00	-15312.00	-89376.00	-595.00	5392.00
17	32530.00	51329.00	75716.00	1963.00	12554.00
18	34476.00	-50599.00	-16301.00	-1963.00	8024.00
19	32530.00	51329.00	75716.00	1963.00	12554.00
20	34476.00	-50599.00	-16301.00	-1963.00	8024.00
21	32530.00	51329.00	75716.00	1963.00	12554.00
22	34476.00	-50599.00	-16301.00	-1963.00	8024.00
23	31899.00	16374.00	82412.00	606.00	13059.00
24	35106.00	-15644.00	-22996.00	-606.00	7519.00

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
 Mx Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
 My Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N° Comb.	N	Mx	My
1	36793.00	25831.00	104748.00
2	33017.00	-23599.00	-34464.00
3	34834.00	24635.00	111676.00
4	36427.00	-21583.00	-42544.00
5	37477.00	39316.00	35341.00
6	33649.00	-36320.00	30244.00
7	37537.00	39583.00	47401.00
8	32896.00	-36663.00	17976.00
9	32894.00	36663.00	39040.00
10	37460.00	-33759.00	25647.00
11	32845.00	23657.00	91321.00

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	133 di 143

12	39022.00	-20169.00	-34241.00
----	----------	-----------	-----------

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
 Mx Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
 My Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N° Comb.	N	Mx	My
1	36013.003067.00	(16833605.77)	90235.00 (495265867.72)
2	32993.00-1281.00	(-543838.96)	-22611.00 (-9599330.81)
3	34446.002110.00	(4352006.03)	95777.00 (134305464.05)
4	35721.00 332.00	(124566.97)	-29075.00 (-10908990.18)
5	32894.0018332.00	(37650066.05)	36294.00 (4290787.47)
6	32896.00-18331.00	(-33556976.44)	20693.00 (37880885.57)
7	32894.00 18332.00	(0.00)	36294.00 (0.00)
8	32896.00-18331.00	(-33556976.44)	20693.00 (37880885.57)
9	32894.00 18332.00	(0.00)	36294.00 (0.00)
10	32896.00-18331.00	(-33556976.44)	20693.00 (37880885.57)
11	32855.00 1327.00	(0.00)	79494.00 (0.00)
12	37797.00 1463.00	(744266.77)	-22432.00 (-11411751.40)

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
 Mx Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
 My Coppia concentrata [kNm] applicata all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N° Comb.	N	Mx	My
1	32894.00	0.00 (0.00)	36294.00 (0.00)
2	32896.00	0.00 (0.00)	20693.00 (0.00)
3	32894.00	0.00 (0.00)	36294.00 (0.00)
4	32896.00	0.00 (0.00)	20693.00 (0.00)
5	32894.00	0.00 (0.00)	36294.00 (0.00)
6	32896.00	0.00 (0.00)	20693.00 (0.00)
7	32894.00	0.00 (0.00)	36294.00 (0.00)
8	32896.00	0.00 (0.00)	20693.00 (0.00)
9	32894.00	0.00 (0.00)	36294.00 (0.00)
10	32896.00	0.00 (0.00)	20693.00 (0.00)
11	32894.00	0.00 (0.00)	36294.00 (0.00)
12	32896.00	0.00 (0.00)	20693.00 (0.00)

RISULTATI DEL CALCOLO
Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 5.4 cm
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 2.6 cm
 Copriferro netto minimo staffe: 4.0 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
 N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
 Mx Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
 My Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
 N ult Sforzo normale ultimo [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
 Mx ult Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
 My ult Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
 Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)
 Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
 As Tesa Area armature [cm²] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

N° Comb	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	51385.00	38555.00	150894.00	51385.07	100277.23	392952.36	2.604	-----
2	S	45910.00	-35318.00	-49184.00	45909.83	-251921.69	-351023.31	7.136	-----
3	S	48545.00	36821.00	160939.00	48545.23	88414.09	386864.12	2.404	-----
4	S	50855.00	-32395.00	-60899.00	50855.07	-200058.23	-375801.07	6.172	-----
5	S	54011.00	42614.00	87151.00	54010.78	188889.12	386237.97	4.432	-----
6	S	47128.00	-37183.00	10862.00	47128.10	-497579.48	145474.14	13.383	-----
7	S	54119.00	43098.00	109010.00	54119.06	154989.16	392412.40	3.599	-----
8	S	45764.00	-37806.00	-11373.00	45763.89	-491780.56	-148071.84	13.009	-----
9	S	45732.00	36663.00	55617.00	45731.70	234143.23	354910.48	6.383	-----
10	S	52352.00	-32452.00	37977.00	52352.05	-302218.48	353790.47	9.315	-----
11	S	45661.00	35402.00	131425.00	45660.83	101732.14	377642.23	2.873	-----
12	S	54618.00	-30345.00	-48860.00	54618.05	-235140.72	-378325.58	7.745	-----
13	S	32315.00	16043.00	148791.00	32315.05	37510.68	348691.78	2.343	-----
14	S	34690.00	-15312.00	-89376.00	34690.15	-60491.55	-353001.92	3.950	-----
15	S	32315.00	16043.00	148791.00	32315.05	37510.68	348691.78	2.343	-----
16	S	34690.00	-15312.00	-89376.00	34690.15	-60491.55	-353001.92	3.950	-----
17	S	32530.00	51329.00	75716.00	32529.84	218677.01	322561.23	4.260	-----
18	S	34476.00	-50599.00	-16301.00	34475.96	-451869.41	-145756.62	8.931	-----
19	S	32530.00	51329.00	75716.00	32529.84	218677.01	322561.23	4.260	-----
20	S	34476.00	-50599.00	-16301.00	34475.96	-451869.41	-145756.62	8.931	-----
21	S	32530.00	51329.00	75716.00	32529.84	218677.01	322561.23	4.260	-----
22	S	34476.00	-50599.00	-16301.00	34475.96	-451869.41	-145756.62	8.931	-----
23	S	31899.00	16374.00	82412.00	31899.00	68521.05	344676.14	4.182	-----
24	S	35106.00	-15644.00	-22996.00	35105.71	-223538.91	-328518.39	14.287	-----

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
 ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
 Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
 Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
 es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
 Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N° Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.00536	342.5	465.0	0.00330	335.8	458.3	-0.01697	-335.8	-458.3
2	0.00350	-0.00313	-342.5	-465.0	0.00336	-335.8	-458.3	-0.01184	335.8	458.3
3	0.00350	-0.00576	342.5	465.0	0.00329	335.8	458.3	-0.01791	-335.8	-458.3
4	0.00350	-0.00369	-342.5	-465.0	0.00334	-335.8	-458.3	-0.01312	335.8	458.3
5	0.00350	-0.00375	342.5	465.0	0.00334	335.8	458.3	-0.01327	-335.8	-458.3
6	0.00350	-0.00353	342.5	-465.0	0.00337	335.8	-458.3	-0.01278	-335.8	458.3
7	0.00350	-0.00425	342.5	465.0	0.00333	335.8	458.3	-0.01440	-335.8	-458.3

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	135 di 143

8	0.00350	-0.00353	-342.5	-465.0	0.00337	-335.8	-458.3	-0.01277	335.8	458.3
9	0.00350	-0.00336	342.5	465.0	0.00335	335.8	458.3	-0.01236	-335.8	-458.3
10	0.00350	-0.00252	342.5	-465.0	0.00337	335.8	-458.3	-0.01041	-335.8	458.3
11	0.00350	-0.00559	342.5	465.0	0.00330	335.8	458.3	-0.01752	-335.8	-458.3
12	0.00350	-0.00316	-342.5	-465.0	0.00336	-335.8	-458.3	-0.01191	335.8	458.3
13	0.00350	-0.00839	342.5	465.0	0.00323	335.8	458.3	-0.02398	-335.8	-458.3
14	0.00350	-0.00736	-342.5	-465.0	0.00326	-335.8	-458.3	-0.02159	335.8	458.3
15	0.00350	-0.00839	342.5	465.0	0.00323	335.8	458.3	-0.02398	-335.8	-458.3
16	0.00350	-0.00736	-342.5	-465.0	0.00326	-335.8	-458.3	-0.02159	335.8	458.3
17	0.00350	-0.00386	342.5	465.0	0.00334	335.8	458.3	-0.01352	-335.8	-458.3
18	0.00350	-0.00387	-342.5	-465.0	0.00337	-335.8	-458.3	-0.01357	335.8	458.3
19	0.00350	-0.00386	342.5	465.0	0.00334	335.8	458.3	-0.01352	-335.8	-458.3
20	0.00350	-0.00387	-342.5	-465.0	0.00337	-335.8	-458.3	-0.01357	335.8	458.3
21	0.00350	-0.00386	342.5	465.0	0.00334	335.8	458.3	-0.01352	-335.8	-458.3
22	0.00350	-0.00387	-342.5	-465.0	0.00337	-335.8	-458.3	-0.01357	335.8	458.3
23	0.00350	-0.00728	342.5	465.0	0.00326	335.8	458.3	-0.02141	-335.8	-458.3
24	0.00350	-0.00373	-342.5	-465.0	0.00334	-335.8	-458.3	-0.01322	335.8	458.3

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
 x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
 C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N° Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000027172	0.000002209	-0.006833677	----	----
2	-0.000016840	-0.000004240	-0.004239204	----	----
3	0.000028755	0.000002060	-0.007306571	----	----
4	-0.000019806	-0.000003446	-0.004885758	----	----
5	0.000020279	0.000003265	-0.004963836	----	----
6	0.000004384	-0.000014415	-0.004704585	----	----
7	0.000022474	0.000002878	-0.005535880	----	----
8	-0.000004468	-0.000014341	-0.004698857	----	----
9	0.000017956	0.000003984	-0.004502382	----	----
10	0.000013947	-0.000004821	-0.003518907	----	----
11	0.000027863	0.000002293	-0.007109222	----	----
12	-0.000017563	-0.000003783	-0.004274560	----	----
13	0.000038882	0.000001194	-0.010372471	----	----
14	-0.000034676	-0.000001704	-0.009168982	----	----
15	0.000038882	0.000001194	-0.010372471	----	----
16	-0.000034676	-0.000001704	-0.009168982	----	----
17	0.000019467	0.000004133	-0.005089191	----	----
18	-0.000004735	-0.000015012	-0.005102197	----	----
19	0.000019467	0.000004133	-0.005089191	----	----
20	-0.000004735	-0.000015012	-0.005102197	----	----
21	0.000019467	0.000004133	-0.005089191	----	----
22	-0.000004735	-0.000015012	-0.005102197	----	----
23	0.000034151	0.000001891	-0.009076062	----	----
24	-0.000019020	-0.000004131	-0.004935161	----	----

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
 Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
 Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
 Sf min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	136 di 143

Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
 Ac eff. Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
 As eff. Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure
 Srm Distanza media tra le fessure espressa in mm (§ B.6.6.3 Istruzioni DM96)
 K3 Coeff.(§ B.6.6.3 Istruz. DM96) dipendente dalla forma del diagramma tensioni
 Ap.fess. Apertura fessure in mm. (Ap.Limite =0.200 mm) Calcolo secondo § 4.1.2.2.4.6 NTC.

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	Srm	K3	Ap. fess.
1	S	2.15	342.5	465.0	-15.2	-335.8	-458.3	----	----	----	----	----
2	S	1.17	-342.5	-465.0	-2.5	335.8	458.3	----	----	----	----	----
3	S	2.20	342.5	465.0	-16.8	-335.8	-458.3	----	----	----	----	----
4	S	1.30	-342.5	-465.0	-2.9	335.8	458.3	----	----	----	----	----
5	S	1.40	342.5	465.0	-3.9	-335.8	-458.3	----	----	----	----	----
6	S	1.24	342.5	-465.0	-3.3	-335.8	458.3	----	----	----	----	----
7	S	1.55	342.5	465.0	-6.2	-335.8	-458.3	----	----	----	----	----
8	S	1.08	342.5	-465.0	-1.2	-335.8	458.3	----	----	----	----	----
9	S	1.35	342.5	465.0	-5.2	-335.8	-458.3	----	----	----	----	----
10	S	1.22	342.5	-465.0	-1.2	-335.8	458.3	----	----	----	----	----
11	S	1.89	342.5	465.0	-13.3	-335.8	-458.3	----	----	----	----	----
12	S	1.22	-342.5	-465.0	-0.6	335.8	458.3	----	----	----	----	----

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	Srm	K3	Ap. fess.
1	S	1.73	342.5	465.0	-9.4	-335.8	-458.3	----	----	----	----	----
2	S	0.80	-342.5	-465.0	3.0	335.8	458.3	----	----	----	----	----
3	S	1.77	342.5	465.0	-10.7	-335.8	-458.3	----	----	----	----	----
4	S	0.91	-342.5	-465.0	2.5	335.8	458.3	----	----	----	----	----
5	S	1.14	342.5	465.0	-2.1	-335.8	-458.3	----	----	----	----	----
6	S	0.94	342.5	-465.0	0.9	-335.8	458.3	----	----	----	----	----
7	S	1.14	342.5	465.0	-2.1	-335.8	-458.3	----	----	----	----	----
8	S	0.94	342.5	-465.0	0.9	-335.8	458.3	----	----	----	----	----
9	S	1.14	342.5	465.0	-2.1	-335.8	-458.3	----	----	----	----	----
10	S	0.94	342.5	-465.0	0.9	-335.8	458.3	----	----	----	----	----
11	S	1.53	342.5	465.0	-7.8	-335.8	-458.3	----	----	----	----	----
12	S	0.87	0.0	0.0	4.0	335.8	-458.3	----	----	----	----	----

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	Srm	K3	Ap. fess.
1	S	0.96	342.5	465.0	0.5	-335.8	-458.3	----	----	----	----	----
2	S	0.76	342.5	465.0	3.5	-335.8	-458.3	----	----	----	----	----
3	S	0.96	342.5	465.0	0.5	-335.8	-458.3	----	----	----	----	----
4	S	0.76	342.5	465.0	3.5	-335.8	-458.3	----	----	----	----	----
5	S	0.96	342.5	465.0	0.5	-335.8	-458.3	----	----	----	----	----
6	S	0.76	342.5	465.0	3.5	-335.8	-458.3	----	----	----	----	----
7	S	0.96	342.5	465.0	0.5	-335.8	-458.3	----	----	----	----	----
8	S	0.76	342.5	465.0	3.5	-335.8	-458.3	----	----	----	----	----
9	S	0.96	342.5	465.0	0.5	-335.8	-458.3	----	----	----	----	----
10	S	0.76	342.5	465.0	3.5	-335.8	-458.3	----	----	----	----	----
11	S	0.96	342.5	465.0	0.5	-335.8	-458.3	----	----	----	----	----
12	S	0.76	342.5	465.0	3.5	-335.8	-458.3	----	----	----	----	----



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI
CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00.00.007	A	137 di 143

15 VERIFICA A TAGLIO SPICCATO DADO PILE

Il taglio massimo allo SLU si ha in condizioni sismiche. Il taglio di calcolo viene calcolato con il criterio della gerarchia della resistenza, in funzione del momento resistente della pila. Una volta ottenuti i tagli di progetto, questi sono stati confrontati con quelli resistenti, calcolati come per le strutture non sismiche, con l'accortezza di limitare l'inclinazione delle bielle compresse a 45° nelle zone critiche di possibile formazione della cerniera plastica, e utilizzando inoltre un fattore di sicurezza aggiuntivo nei confronti della rottura fragile a taglio $\gamma_{rd} \leq 1.25$.

La classificazione della sezione come critica o meno, non espressamente dichiarata nelle NTC 2008 e nelle Istruzioni ferroviarie, è stata effettuata in base all'EC8-2 che, nell'equazione 6.11, pone come criterio il rapporto tra il momento resistente e quello di calcolo, il quale, per valori inferiori a 1.3, fa ricadere la sezione nella zona critica.

In base al dimensionamento effettuato la zona critica non si presenta in nessuna sezione.

Tutti dadi delle pile sono armate a taglio con

- direzione longitudinale: 16 braccia fi 12/20
- direzione trasversale: 12 braccia fi 12/20

Nel seguito si riporta in forma tabellare la verifica a taglio di tutte le pile, e il calcolo del taglio resistente con $\gamma_{rd}=1$, il quale viene poi diviso per i diversi valori di γ_{rd} .

15.1 Direzione longitudinale

Verifica a taglio in accordo a EC2-2

Caratteristiche dei materiali

Cis

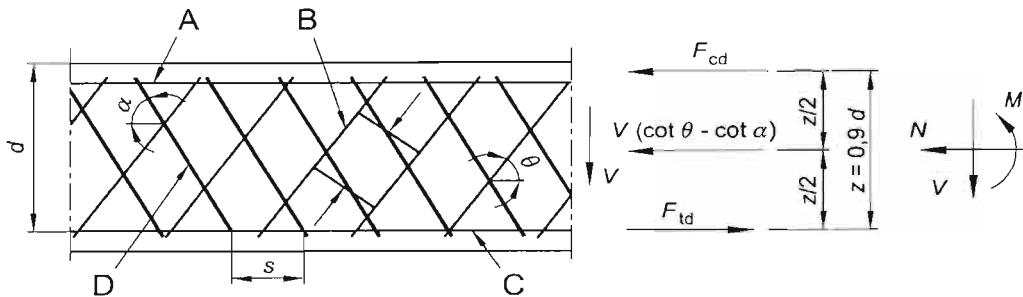
Rck=	35	MPa	
fck=	28	MPa	
γ_c =	1.50		
fcm=	36	MPa	
α_{cc} =	0.85		coefficiente che tiene conto degli effetti a lungo termine, var 0.8-1
fcd=	16	MPa	
fctm=	2.77	MPa	
fctk _{0.05} =	1.94	MPa	
fctk _{0.95} =	3.60	MPa	
α_{ct} =	1.00		coefficiente che tiene conto degli effetti a lungo termine, var 0.8-1
fctd=	1.29	MPa	

Acciaio c.a.

fyk=	450	MPa	
γ_s =	1.15		
fyd=	391	MPa	
Nsd=	0	KN	sforzo normale
bw =	9.300	m	larghezza (6.16)
h=	6.850	m	altezza totale
c=	0.010	m	copriferro
d =	6.840	m	altezza utile
Ac=	63.71	mq	area

elementi CA e CAP armati a taglio

- A Corrente compresso
- B Puntoni
- C Corrente teso
- D Armatura a taglio



Resistenza delle staffe:

$\phi_w =$	12	mm	diametro staffa		
$n =$	16.00		numero braccia		
$A_{sw} =$	18.10	cmq			
$z =$	6.16	m	$= 0.9 \cdot d$		
$\sin \alpha =$	1		α angolo tra le staffe e l'asse della trave ($\alpha = 90^\circ$ per staffe verticali)		
$\rho_w =$	0.10	%	$= A_{sw} / (s \cdot b_w \cdot \sin \alpha) \cdot 100 \geq$	0.09 %	$= (0.08 \cdot \text{radq}(f_{ck})) / f_{yk} \cdot 100$
$s =$	0.2	m	$= \text{passo staffe} \leq$	5.13 m	$= 0.75 \cdot d \cdot (1 + \cot \alpha)$
$\theta =$	21.8	°	$= \arcsin(\text{radq}(A_{sw} \cdot f_{yd}) / (b_w \cdot s \cdot a_{cw} \cdot n \cdot f_{cd}))$		
			inclinazione puntone compresso, variabile tra 45° to 21.8°		
$\tan \theta =$	0.40		valore tra 1 (for $\theta = 45^\circ$) e 0.4		
$\cot \theta =$	2.50		valore tra 1 (for $\theta = 45^\circ$) and 2.5		
$\rho_{w,max} =$	0.38	=	$A_{sw,max} \cdot f_{yd} / (b_w \cdot s) \leq 1/2 \cdot \alpha_{cw} \cdot v \cdot f_{cd} =$	4.23	verifica soddisfatta
$V_{Rd,s} =$	54491	kN	$= A_{sw} / s \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot \theta$		

Resistenza del puntone compresso:

$v =$	0.533		$= 0.6 \cdot (1 - f_{ck} / 250)$ (from EN 6.6N)		
$\sigma_{cp} =$	0.00		$= N_{sd} / A_c$		
$\alpha_{cw} =$	1.00				
$V_{Rd,max} =$	166883	kN	$= \alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v \cdot f_{cd} / (\cot \theta + \tan \theta)$		
$\gamma_{Bd1} =$	1.00		coefficiente di sicurezza (EN1998-2-5.6.2.b)		
$V_{Rd} =$	54491	kN	$= \min(V_{Rd,s}; V_{Rd,max}) / \gamma_{Bd1}$		

Unità di misura sollecitazioni [kN;m]

Pila		2	3	4
Altezza fusto pila	H(m)	27.26	24.37	25.19
fattore di struttura	q	1.5	1.5	1.5
fattore di sovrarresistenza (eq 7.9.7)		1	1	1
fattore di sovrarresistenza filtrato (eq 7.9.7)	grd	1	1	1
taglio derivante dall'analisi (con q=1)	V	15 244	7 161	16 940
momento corrispondente alla base della pila (con q=1))	M	177 921	195 133	197 282
taglio derivante dall'analisi (con q)	Ved	13 892	5 318	15 187
momento corrispondente alla base della pila (con q)	Med	141 667	134 880	148 791
momento resistente alla base della pila	Mrd	324 934	396 398	348 691
Rapporto di sovrarresistenza	Mrd/Med	2.29	2.94	2.34
Tipo sezione (EC 8-2; eq 6.11)		non critica	non critica	non critica
angolo inclinazione bielle compresse	Teta	da calc	da calc	da calc
limite superiore per Vgr	Vgr,max=V	15 244	7 161	16 940
taglio di progetto per la gerarchia della resistenza (da calcolo) (eq. 7.9.12)	Vgr	31 863	15 629	35 591
taglio di progetto per la gerarchia della resistenza (filtrato)	Vgr	15 244	7 161	16 940
fattore di sicurezza aggiuntivo per la resistenza a taglio (eq 7.9.10)	grd	0.88	1.14	0.91
fattore di sicurezza aggiuntivo per la resistenza a taglio, filtrato (eq 7.9.10)	grd	1.00	1.14	1.00
Riassumendo				
Taglio di calcolo	Vgr	15 244	7 161	16 940
fattore di sicurezza aggiuntivo filtrato (eq 7.9.10)	grd	1.00	1.14	1.00
angolo inclinazione bielle compresse	Teta	da calc	da calc	da calc
Taglio resistente	Vrd	54 491	47 965	54 491
Coefficiente di sicurezza (ok se ≤1)	c.s.	0.28	0.15	0.31
Armatura usata nella zona di cerniera plastica		-	-	-
Armatura usata al di fuori della cerniera plastica		16br f12/20	16br f12/20	16br f12/20

15.2 Direzione trasversale

Verifica a taglio in accordo a EC2-2

Caratteristiche dei materiali

Cls

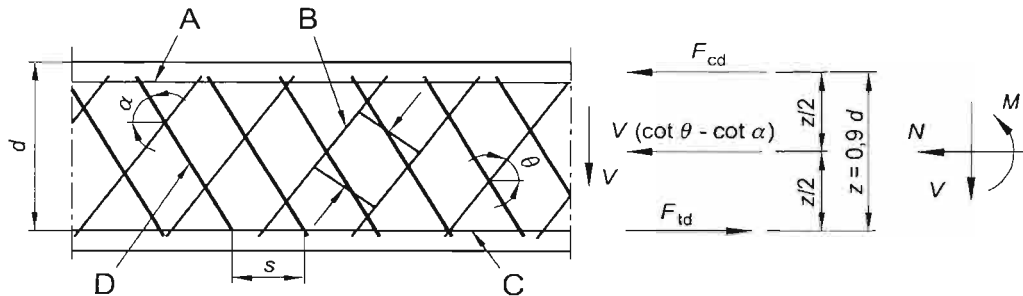
Rck=	35	MPa	
fck=	28	MPa	
γ_c =	1.50		
fcm=	36	MPa	
α_{cc} =	0.85		coefficiente che tiene conto degli effetti a lungo termine, var 0.8-1
fcd=	16	MPa	
fctm=	2.77	MPa	
fctk _{0.05} =	1.94	MPa	
fctk _{0.95} =	3.60	MPa	
α_{ct} =	1.00		coefficiente che tiene conto degli effetti a lungo termine, var 0.8-1
fctd=	1.29	MPa	

Acciaio c.a.

fyk=	450	MPa	
γ_s =	1.15		
fyd=	391	MPa	
Nsd=	0	KN	sforzo normale
bw =	6.850	m	larghezza (6.16)
h=	9.300	m	altezza totale
c=	0.010	m	copriferro
d =	9.290	m	altezza utile
Ac=	63.71	m ²	area

elementi CA e CAP armati a taglio

- A Corrente compresso
- B Puntoni
- C Corrente teso
- D Armatura a taglio



Resistenza delle staffe:

$\phi_w =$	12	mm	diametro staffa		
$n =$	12.00		numero braccia		
$A_{sw} =$	13.57	cmq			
$z =$	8.36	m	$= 0.9 \cdot d$		
$\sin \alpha =$	1		α angolo tra le staffe e l'asse della trave ($\alpha = 90^\circ$ per staffe verticali)		
$\rho_w =$	0.10	%	$= A_{sw} / (s \cdot b_w \cdot \sin \alpha) \cdot 100 \geq$	0.09 %	$= (0.08 \cdot \text{rad} q(f_{ck})) / f_{yk} \cdot 100$
$s =$	0.2	m	$= \text{passo staffe} \leq$	6.97 m	$= 0.75 \cdot d \cdot (1 + \cot \alpha)$
$\theta =$	21.8	°	$= \arcsin(\text{rad} q(A_{sw} \cdot f_{yd}) / (b_w \cdot s \cdot \alpha_{cw} \cdot n \cdot f_{cd}))$		
			inclinazione puntone compresso, variabile tra 45° to 21.8°		
$\tan \theta =$	0.40		valore tra 1 (for $\theta = 45^\circ$) e 0.4		
$\cot \theta =$	2.50		valore tra 1 (for $\theta = 45^\circ$) and 2.5		
$\rho_{w,max} =$	0.39	=	$A_{sw,max} \cdot f_{yd} / (b_w \cdot s) \leq 1/2 \cdot \alpha_{cw} \cdot v \cdot f_{cd} =$	4.23	verifica soddisfatta
$V_{Rd,s} =$	55507	kN	$= A_{sw} / s \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot \theta$		

Resistenza del puntone compresso:

$v =$	0.533		$= 0.6 \cdot (1 - f_{ck} / 250)$ (from EN 6.6N)		
$\sigma_{cp} =$	0.00		$= N_{sd} / A_c$		
$\alpha_{cw} =$	1.00				
$V_{Rd,max} =$	166947	kN	$= \alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v \cdot f_{cd} / (\cot \theta + \tan \theta)$		
$\gamma_{Bd1} =$	1.00		coefficiente di sicurezza (EN1998-2-5.6.2.b)		
$V_{Rd} =$	55507	kN	$= \min(V_{Rd,s}; V_{Rd,max}) / \gamma_{Bd1}$		

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO PILE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 007	A	143 di 143

Unità di misura sollecitazioni [kN;m]

Pila		2	3	4
Altezza fusto pila	H(m)	27.26	24.37	25.19
fattore di struttura	q	1.5	1.5	1.5
fattore di sovrarresistenza (eq 7.9.7)		1	1	1
fattore di sovrarresistenza filtrato (eq 7.9.7)	grd	1	1	1
taglio derivante dall'analisi (con q=1)	V	3 033	4 485	2 933
momento corrispondente alla base della pila (con q=1)	M	84 880	139 111	76 297
taglio derivante dall'analisi (con q)	Ved	2 029	2 999	1 963
momento corrispondente alla base della pila (con q)	Med	57 064	93 359	51 329
momento resistente alla base della pila	Mrd	411 152	448 595	218 677
Rapporto di sovrarresistenza	Mrd/Med	7.21	4.81	4.26
Tipo sezione (EC 8-2; eq 6.11)		non critica	non critica	non critica
angolo inclinazione bielle compresse	Teta	da calc	da calc	da calc
limite superiore per Vgr	Vgr,max=V	3 033	4 485	2 933
taglio di progetto per la gerarchia della resistenza (da calcolo) (eq. 7.9.12)	Vgr	14 619	14 410	8 363
taglio di progetto per la gerarchia della resistenza (filtrato)	Vgr	3 033	4 485	2 933
fattore di sicurezza aggiuntivo per la resistenza a taglio (eq 7.9.10)	grd	1.25	1.25	1.25
fattore di sicurezza aggiuntivo per la resistenza a taglio, filtrato (eq 7.9.10)	grd	1.25	1.25	1.25
Riassumendo				
Taglio di calcolo	Vgr	3 033	4 485	2 933
fattore di sicurezza aggiuntivo filtrato (eq 7.9.10)	grd	1.25	1.25	1.25
angolo inclinazione bielle compresse	Teta	da calc	da calc	da calc
Taglio resistente	Vrd	44 529	44 513	44 545
Coefficiente di sicurezza (ok se ≤1)	c.s.	0.07	0.10	0.07
Armatura usata nella zona di cerniera plastica		-	-	-
Armatura usata al di fuori della cerniera plastica		12br f12/20	12br f12/20	12br f12/20



