

**S.S 685 "DELLE TRE VALLI UMBRE"**  
**TRATTO SPOLETO - ACQUASPARTA**  
**1° stralcio: Madonna di Baiano-Firenzuola**

**PROGETTO ESECUTIVO**

COD. **PG143**

**PROGETTAZIONE: ATI SINTAGMA - GDG - ICARIA**

**IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:**

Dott. Ing. Nando Granieri  
 Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A351

**IL PROGETTISTA:**

Dott. Ing. Federico Durastanti  
 Ordine degli Ingegneri della Prov. di Terni n° Terni n°A844

**IL GEOLOGO:**

Dott. Geol. Giorgio Cerquiglini  
 Ordine dei Geologi della Regione Umbria n°108

**IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:**

Dott. Ing. Filippo Pambianco  
 Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A1373

**Il Responsabile di Progetto**

Arch. Pianificatore Marco Colazza

**Il Responsabile del Procedimento**

Dott. Ing.  
 Alessandro Micheli

**PROTOCOLLO**

**DATA**

**IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:**

**MANDATARIA:**

**MANDANTI:**



Dott.Ing. N.Granieri  
 Dott.Arch. N.Kamenicky  
 Dott.Ing. V.Truffini  
 Dott.Arch. A.Bracchini  
 Dott.Ing. F.Durastanti  
 Dott.Ing. E.Bartolucci  
 Dott.Geol. G.Cerquiglini  
 Geom. S.Scopetta  
 Dott.Ing. L.Sbrenna  
 Dott.Ing. E.Sellari  
 Dott.Ing. L.Dinelli  
 Dott.Ing. L.Nani  
 Dott.Ing. F.Pambianco  
 Dott. Agr. F.Berti Nulli

Dott. Ing. D.Carlaccini  
 Dott. Ing. S.Sacconi  
 Dott. Ing. C.Consorti  
 Dott. Ing. E.Loffredo  
 Dott. Ing. C.Chierichini

Dott. Ing. V.Rotisciani  
 Dott. Ing. F.Macchioni  
 Geom. C.Vischini  
 Dott. Ing. V.Piunno  
 Dott. Ing. G.Pulli  
 Geom. C.Sugaroni



**08.VIADOTTI E PONTI**  
**08.02 VIADOTTO MOLINO VECCHIO**

**Relazione di calcolo Spalla 2**

CODICE PROGETTO			NOME FILE	REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	ANNO	<i>T00VI02STRE11B</i>		
DTPG143	E	23	CODICE ELAB. T00VI02STRE11	B	-
B	Rev. A seguito istr. ANAS		Set 2023	P.Manni	F.Durastanti N.Granieri
A	Emissione		Ago 2023	P.Manni	F.Durastanti N.Granieri
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO APPROVATO

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>6</b>
1.1	CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA .....	7
<b>2</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI .....</b>	<b>17</b>
2.1	CLASSI DI ESPOSIZIONE .....	17
<b>3</b>	<b>MATERIALI.....</b>	<b>19</b>
3.1	SINTESI ANALISI CHIMICHE DEI TERRENI E DELLE ACQUE .....	19
3.2	SINTESI ANALISI SENSIBILITA' AL GELO-DISGELO.....	21
3.3	CONDIZIONI DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE .....	24
3.4	CALCESTRUZZO PER FONDAZIONI E PALI.....	25
3.5	CALCESTRUZZO ELEVAZIONE: SPALLE.....	27
3.6	CALCESTRUZZO ELEVAZIONE: BAGGIOLI E RITEGNI.....	28
3.7	CALCESTRUZZO ELEVAZIONE: CORDOLI/MARCIAPIEDI.....	29
3.8	ACCIAIO PER ARMATURE .....	30
3.9	COPRIFERRO .....	31
3.10	CONDIZIONI AMBIENTALI: TEMPERATURA DELL'ARIA E UMIDITÀ RELATIVA.....	32
3.11	SOFTWARE DI CALCOLO.....	32
3.12	CONVENZIONI GENERALI E UNITÀ DI MISURA.....	33
<b>4</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOTECNICO .....</b>	<b>34</b>
<b>5</b>	<b>INQUADRAMENTO SISMICO .....</b>	<b>37</b>
5.1	PARAMETRI DI PERICOLOSITÀ SISMICA .....	37
<b>6</b>	<b>DESCRIZIONE METODO DI CALCOLO E MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA</b>	<b>44</b>
6.1	MODELLO FEM: DESCRIZIONE GENERALE.....	44
6.1.1	MODELLO FEM: FONDAZIONE SPALLE - INTERAZIONE TERRENO-STRUTTURA .....	47
6.1.2	MODELLO FEM : PALI – RIGIDENZE EQUIVALENTI - VINCOLI ESTERNI .....	48
<b>7</b>	<b>ANALISI DEI CARICHI .....</b>	<b>52</b>
7.1	CARICHI – CODICI MODELLO FEM.....	52
7.2	PERMANENTI STRUTTURALI (G1) .....	54
7.3	PESO PROPRIO TERRAPIENO (G1TERR) .....	58
7.4	CARICHI PERMANENTI NON STRUTTURALI SUL TERRAPIENO (G2). .....	58
7.5	SOVRACCARICHI DA TRAFFICO SUL TERRAPIENO. ....	61
7.6	STATICA DELLE TERRE E DELL'ACQUA - SPINTE .....	61
7.7	AZIONI DELLA TEMPERATURA (Q7) .....	70
7.8	AZIONI DA URTO VEICOLO IN SVIO (Q8) .....	74
7.9	CARICHI SISMICI .....	76
7.9.1	INCREMENTO DI SPINTA SISMICA .....	78
7.9.2	AZIONI INERZIALI .....	80
7.10	AZIONI SUL PARAGHIAIA.....	82
7.11	AZIONI TRASMESSE ALLA SPALLA DALL'IMPALCATO .....	83
7.11.1	CONVENZIONI GENERALI.....	83
7.11.2	CASI DI CARICO IMPALCATO.....	84
7.11.3	VARIAZIONE NEL TEMPO DELLE PROPRIETÀ MECCANICHE DEI DISPOSITIVI DI ISOLAMENTO .....	85
7.11.4	SCHEMA E TIPOLOGIA DISPOSITIVI DI ISOLAMENTO .....	86

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

7.11.5	VALORI DEGLI SCARICHI.....	87
7.11.5.1	Valori di combinazione scarichi barcentro appoggi (DP-UBDP).....	88
7.11.5.2	Valori caratteristici scarichi dispositivi singoli (DP-UBDP).....	91
7.11.5.3	Scarichi sui dispositivi -Valori di combinazione (DP-UBDP).....	94
7.11.6	AZIONI APPLICATE AL MODELLO FEM.....	95
<b>8</b>	<b>COMBINAZIONI DI CARICO .....</b>	<b>97</b>
<b>9</b>	<b>SOLLECITAZIONI DI CALCOLO – SPALLA 2 .....</b>	<b>147</b>
9.1	SOLLECITAZIONI DI CALCOLO – FONDAZIONE SPALLA 2 - STATI LIMITE ULTIMI SLU.....	147
9.2	SOLLECITAZIONI DI CALCOLO – FONDAZIONE SPALLA 2 – STATI LIMITE ESERCIZIO - SLE.....	156
9.3	SOLLECITAZIONI DI CALCOLO – FONDAZIONE SPALLA 2 – STATI LIMITE ULTIMI SISMICI SLV .....	163
9.4	SOLLECITAZIONI DI CALCOLO – MURO FRONTALE SPALLA 2 - STATI LIMITE ULTIMI SLU.....	172
9.1	SOLLECITAZIONI DI CALCOLO – MURO FRONTALE SPALLA 2 – STATI LIMITE ESERCIZIO - SLE.....	180
9.2	SOLLECITAZIONI DI CALCOLO – MURO FRONTALE SPALLA 2 – STATI LIMITE ULTIMI SISMICI SLV .....	186
9.3	SOLLECITAZIONI DI CALCOLO – MURO DI RISVOLTO SPALLA 2 – STATI LIMITE ULTIMI SLU.....	194
9.4	SOLLECITAZIONI DI CALCOLO – MURO DI RISVOLTO SPALLA 2 – STATI LIMITE ESERCIZIO - SLE.....	202
9.5	SOLLECITAZIONI DI CALCOLO – MURO DI RISVOLTO SPALLA 2 – STATI LIMITE ULTIMI SISMICI SLV .....	208
9.6	SOLLECITAZIONI DI CALCOLO – MURO PARAGHIAIA SPALLA 2 – STATI LIMITE ULTIMI SLU.....	216
9.7	SOLLECITAZIONI DI CALCOLO – MURO PARAGHIAIA SPALLA 2 – STATI LIMITE ESERCIZIO - SLE.....	223
9.8	SOLLECITAZIONI DI CALCOLO – MURO PARAGHIAIA SPALLA 2 – STATI LIMITE ULTIMI SISMICI SLV .....	228
9.1	SOLLECITAZIONI DI CALCOLO – MURO D’ALA SUPERIORE SPALLA 2 – STATI LIMITE ULTIMI SLU.....	236
9.2	SOLLECITAZIONI DI CALCOLO – MURO D’ALA SUPERIORE SPALLA 2 – STATI LIMITE ESERCIZIO - SLE .....	243
9.3	SOLLECITAZIONI DI CALCOLO – MURO D’ALA SUPERIORE SPALLA 2 – STATI LIMITE ULTIMI SISMICI SLV .....	248
<b>10</b>	<b>VERIFICHE STRUTTURALI.....</b>	<b>256</b>
10.1	CRITERI DI VERIFICA: SLU COMPONENTI BIDIMENSIONALI.....	256
10.1.1	VERIFICHE SLU A PRESSOFLESSIONE: WOOD & ARMER.....	256
10.1.1.1	Momenti flettenti di progetto.....	256
10.1.1.2	Domini di verifica.....	260
10.1.2	VERIFICHE SLU A TAGLIO: PRINCIPAL SHEAR.....	261
10.1.3	SOLLECITAZIONI DI PROGETTO E VERIFICHE.....	261
10.2	CRITERI DI VERIFICA: SLE.....	261
10.2.1	CONDIZIONI DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE E VERIFICHE.....	261
10.3	SOLLECITAZIONI DI PROGETTO E VERIFICHE.....	263
10.3.1	VERIFICHE PRESSOFLESSIONE - GENERALE.....	263



**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

10.3.2	FONDAZIONE – ANALISI TRASVERSALE – ZONA UNICA .....	265
10.3.3	FONDAZIONE - SOLLECITAZIONI DI PROGETTO - ANALISI TRASVERSALE: ZONA unica- 1000X1800 266	
10.3.4	VERIFICHE PRESSOFLESSIONE– SLU/SLV/SLE – Zona unica .....	270
10.3.4.1	Verifiche SLU -1000X1800 - Zona unica.....	270
10.3.4.2	Verifiche SLV -1000X1800 – Zona unica.....	271
10.3.4.3	Verifiche SLE -1000X1800 – Zona unica .....	272
10.3.5	FONDAZIONE SOLLECITAZIONI DI PROGETTO - ANALISI LONGITUDINALE: ZONA UNICA - 1000X1800 274	
10.3.6	VERIFICHE PRESSOFLESSIONE – SLU/SLV/SLE – Zona unica .....	278
10.3.6.1	Verifiche SLU -1000X1800 – Zona unica.....	278
10.3.6.2	Verifiche SLV -1000X1800 – Zona unica.....	279
10.3.6.3	Verifiche SLE -1000X1800 – Zona unica .....	280
10.3.7	VERIFICHE TAGLIO – ZONE .....	282
10.3.8	VERIFICHE TAGLIO - SLU/SLV .....	283
10.3.8.1	Zona 1 - Check 1Φ16/400X400.....	283
10.3.8.2	Zona 2 - Check 1Φ16/200X200.....	284
10.3.9	MURO FRONTALE - SOLLECITAZIONI DI PROGETTO - ANALISI VERTICALE: ZONA UNICA - 1000X1900 286	
10.3.10	VERIFICHE PRESSOFLESSIONE – SLU/SLV/SLE .....	290
10.3.10.1	Verifiche SLU -1000X1900.....	290
10.3.10.2	Verifiche SLV -1000X1900.....	291
10.3.10.3	Verifiche SLE -1000X1900 – Zona unica .....	292
10.3.11	MURO FRONTALE - ANALISI ORIZZONTALE – ZONE.....	294
10.3.12	MURO FRONTALE - SOLLECITAZIONI DI PROGETTO - ANALISI ORIZZONTALE - ZONA 1 - 1000X1900 295	
10.3.13	VERIFICHE – SLU/SLV/SLE.....	299
10.3.13.1	Verifiche SLU -1000X1900 – zona 1 .....	299
10.3.13.2	Verifiche- SLV -1000X1900- zona 1 .....	300
10.3.13.3	Verifiche- SLE -1000X1900 – Zona 1.....	301
10.3.14	MURO FRONTALE - SOLLECITAZIONI DI PROGETTO - ANALISI ORIZZONTALE - ZONA 2 - 1000X1900 303	
10.3.15	VERIFICHE – SLU/SLV/SLE.....	307
10.3.15.1	Verifiche- SLU -1000X1900 – zona 2.....	307
10.3.15.2	Verifiche- SLV -1000X1900- zona 2 .....	308
10.3.15.3	Verifiche- SLE -1000X1900 – Zona 2.....	309
10.3.16	MURO FRONTALE SOLLECITAZIONI DI PROGETTO - ANALISI LONGITUDINALE: ZONA 3 - 1000X1900 311	
10.3.17	VERIFICHE – SLU/SLV/SLE.....	315
10.3.17.1	Verifiche SLU -1000X1900 – zona 3 .....	315
10.3.17.2	Verifiche SLV -1000X1650- zona 3.....	316
10.3.17.3	Verifiche SLE -1000X1650 – Zona 3.....	317
10.3.18	VERIFICHE TAGLIO – ZONE .....	319
10.3.19	VERIFICHE TAGLIO - SLU/SLV .....	320
10.3.19.1	Zona 1 - Check 1Φ16/400X300.....	320
10.3.19.2	Zona 2 - Check 1Φ16/200X150.....	321
10.3.20	MURO PARAGHIAIA - SOLLECITAZIONI DI PROGETTO - ANALISI VERTICALE: ZONA UNICA- 1000X500 322	
10.3.21	VERIFICHE PRESSOFLESSIONE – SLU/SLV/SLE .....	326
10.3.21.1	Verifiche SLU -1000X500.....	326
10.3.21.2	Verifiche SLV -1000X500.....	327
10.3.21.3	Verifiche SLE -1000X600 – Zona unica .....	328
10.3.22	MURO PARAGHIAIA – ANALISI ORIZZONTALE – ZONE.....	330
10.3.23	MURO PARAGHIAIA - SOLLECITAZIONI DI PROGETTO – ANALISI ORIZZONTALE - ZONA 1 - 1000X500 331	
10.3.24	VERIFICHE – SLU/SLV/SLE.....	335
10.3.24.1	Verifiche SLU -1000X500 – zona 1 .....	335
10.3.24.2	Verifiche SLV -1000X500- zona 1 .....	336
10.3.24.3	Verifiche SLE -1000X500 – Zona 1.....	337

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

10.3.25	MURO PARAGHIAIA - SOLLECITAZIONI DI PROGETTO - ANALISI ORIZZONTALE: ZONA 2 - 1000X500	339
10.3.26	VERIFICHE – SLU/SLV/SLE.....	343
10.3.26.1	Verifiche SLU -1000X500 – zona 2.....	343
10.3.26.2	Verifiche SLV -1000X500- zona 2.....	344
10.3.26.3	Verifiche SLE -1000X500 – Zona 2.....	345
10.3.27	VERIFICHE TAGLIO - ZONE.....	347
10.3.28	VERIFICHE TAGLIO - SLU/SLV.....	348
10.3.28.1	Zona 1 - Check 1Φ16/400X300.....	348
10.3.28.2	Zona 2 - Check 1Φ16/400X150.....	349
10.3.29	MURO DI RISVOLTO – SEZIONI DI VERIFICA.....	350
10.3.30	MURO DI RISVOLTO - SOLLECITAZIONI DI PROGETTO – ANALISI VERTICALE: SEZIONE 1 - 1000X880	351
10.3.31	VERIFICHE PRESSOFLESSIONE – SLU/SLV/SLE – Sezione 1.....	355
10.3.31.1	Verifiche SLU - 1000X880 – Sezione 1.....	355
10.3.31.2	Verifiche SLV - 1000X880 – Sezione 1.....	356
10.3.31.3	Verifiche SLE - 1000X880 – Sezione 1.....	357
10.3.32	MURO DI RISVOLTO - SOLLECITAZIONI DI PROGETTO – ANALISI VERTICALE: SEZIONE 2 - 1000X1200	359
10.3.33	VERIFICHE PRESSOFLESSIONE – SLU/SLV/SLE – Sezione 2.....	363
10.3.33.1	Verifiche SLU - 1000X1200 – Sezione 2.....	363
10.3.33.2	Verifiche SLV - 1000X1200 – Sezione 2.....	364
10.3.33.3	Verifiche SLE - 1000X1200 – Sezione 2.....	365
10.3.34	MURO DI RISVOLTO – ANALISI ORIZZONTALE – ZONE.....	367
10.3.35	MURO DI RISVOLTO - SOLLECITAZIONI DI PROGETTO – DIREZIONE ORIZZONTALE: ZONA 1A - 1000X880.....	368
10.3.36	VERIFICHE PRESSOFLESSIONE – SLU/SLV/SLE – Zona 1A.....	372
10.3.36.1	Verifiche SLU - 1000X880 – Zona 1A.....	372
10.3.36.2	Verifiche SLV - 1000X880 – Zona 1A.....	373
10.3.36.3	Verifiche SLE - 1000X880 – Zona 1A.....	374
10.3.37	MURO DI RISVOLTO - SOLLECITAZIONI DI PROGETTO – DIREZIONE ORIZZONTALE: ZONA 1B - 1000X880.....	376
10.3.38	VERIFICHE PRESSOFLESSIONE – SLU/SLV/SLE – Zona 1B.....	380
10.3.38.1	Verifiche SLU - 1000X880 – Zona 1B.....	380
10.3.38.2	Verifiche SLV - 1000X880 – Zona 1B.....	381
10.3.38.3	Verifiche SLE - 1000X880 – Zona 1B.....	382
10.3.39	MURO DI RISVOLTO - SOLLECITAZIONI DI PROGETTO – DIREZIONE ORIZZONTALE: SEZIONE 2 - 1000X1200.....	384
10.3.40	VERIFICHE PRESSOFLESSIONE – SLU/SLV/SLE – Sezione 2.....	388
10.3.40.1	Verifiche SLU - 1000X1200 – Sezione 2.....	388
10.3.40.2	Verifiche SLV - 1000X1200 – Sezione 2.....	389
10.3.40.3	Verifiche SLE - 1000X1200 – Sezione 2.....	390
10.3.41	VERIFICHE TAGLIO - ZONE.....	392
10.3.42	VERIFICHE TAGLIO - SLU/SLV.....	392
10.3.42.1	Zona 1A - Check 1Φ16/400X300.....	392
10.3.42.2	Zona 1B - Check 1Φ16/200X150.....	394
10.3.42.3	Zona 2 - Check 1Φ16/400X300.....	395
10.3.43	MURO D'ALA SUPERIORE - SOLLECITAZIONI DI PROGETTO – DIREZIONE VERTICALE: ZONA UNICA - 1000X450.....	396
10.3.44	VERIFICHE PRESSOFLESSIONE – SLU/SLV/SLE – Zona unica.....	400
10.3.44.1	Verifiche SLU - 1000X450 – Zona unica.....	400
10.3.44.2	Verifiche SLV - 1000X450 – Zona unica.....	401
10.3.44.3	Verifiche SLE - 1000X450 – Zona unica.....	402
10.3.45	MURO D'ALA SUPERIORE – ANALISI ORIZZONTALE – ZONE.....	404
10.3.46	MURO D'ALA SUPERIORE - SOLLECITAZIONI DI PROGETTO – DIREZIONE ORIZZONTALE: ZONA 1 - 1000X450.....	405
10.3.47	VERIFICHE PRESSOFLESSIONE – SLU/SLV/SLE – Zona 1.....	409
10.3.47.1	Verifiche SLU - 1000X450 – Zona 1.....	409
10.3.47.2	Verifiche SLV - 1000X450 – Zona 1.....	410
10.3.47.3	Verifiche SLE - 1000X450 – Zona 1.....	411



Direzione Progettazione  
e Realizzazione Lavori

STRADA DELLE TRE VALLI UMBRE  
Tratto Eggi-Acquasparta – 1° Stralcio Baiano-Firenzuola  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

10.3.48	MURO D'ALA SUPERIORE - SOLLECITAZIONI DI PROGETTO – DIREZIONE ORIZZONTALE: ZONA 2 - 1000X450.....	413
10.3.49	VERIFICHE PRESSOFLESSIONE – SLU/SLV/SLE – Zona 2 .....	417
10.3.49.1	Verifiche SLU - 1000X450 – Zona 2 .....	417
10.3.49.2	Verifiche SLV - 1000X450 – Zona 2 .....	418
10.3.49.3	Verifiche SLE - 1000X450 – Zona 2 .....	419
10.3.50	VERIFICHE TAGLIO – ZONE .....	421
10.3.51	VERIFICHE TAGLIO - SLU/SLV .....	422
10.3.51.1	Zona 1 - Check 1Φ16/400X300.....	422
10.3.51.2	Zona 2 - Check 1Φ16/200X150.....	423
<b>11</b>	<b>VERIFICHE PER AZIONI ECCEZIONALI (ALS).....</b>	<b>424</b>
11.1	VERIFICA AZIONI DA URTO VEICOLO IN SVIO (Q8) .....	424
<b>12</b>	<b>VERIFICHE LOCALI.....</b>	<b>428</b>
12.1	VERIFICA BAGGIOLI .....	428

## 1 PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto il dimensionamento e le verifiche di resistenza secondo il metodo semiprobabilistico agli Stati Limite (S.L.) della spalla 2 del viadotto **Molino Vecchio**. L'opera stradale servita è denominata "Strada delle tre valli umbre" e si snoda fra lo svincolo di progetto della S.G.C. E45 in località Acquasparta e lo svincolo della nuova Flaminia (SS.3) in località Eggi per una lunghezza di 20+885 km. L'opera è ubicata nell'area del comune di Spoleto (PG) in prossimità della frazione Madonna di Baiano. Si riportano le immagini del sito di ubicazione dell'opera e la planimetria generale di progetto:



*Figura 1-1. Localizzazione geografica dell'opera (Spalla 2) – Stato attuale*



**anas**

Direzione Progettazione  
e Realizzazione Lavori

STRADA DELLE TRE VALLI UMBRE  
Tratto Eggi-Acquasparta – 1° Stralcio Baiano-Firenzuola  
**PROGETTO ESECUTIVO**

## VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2

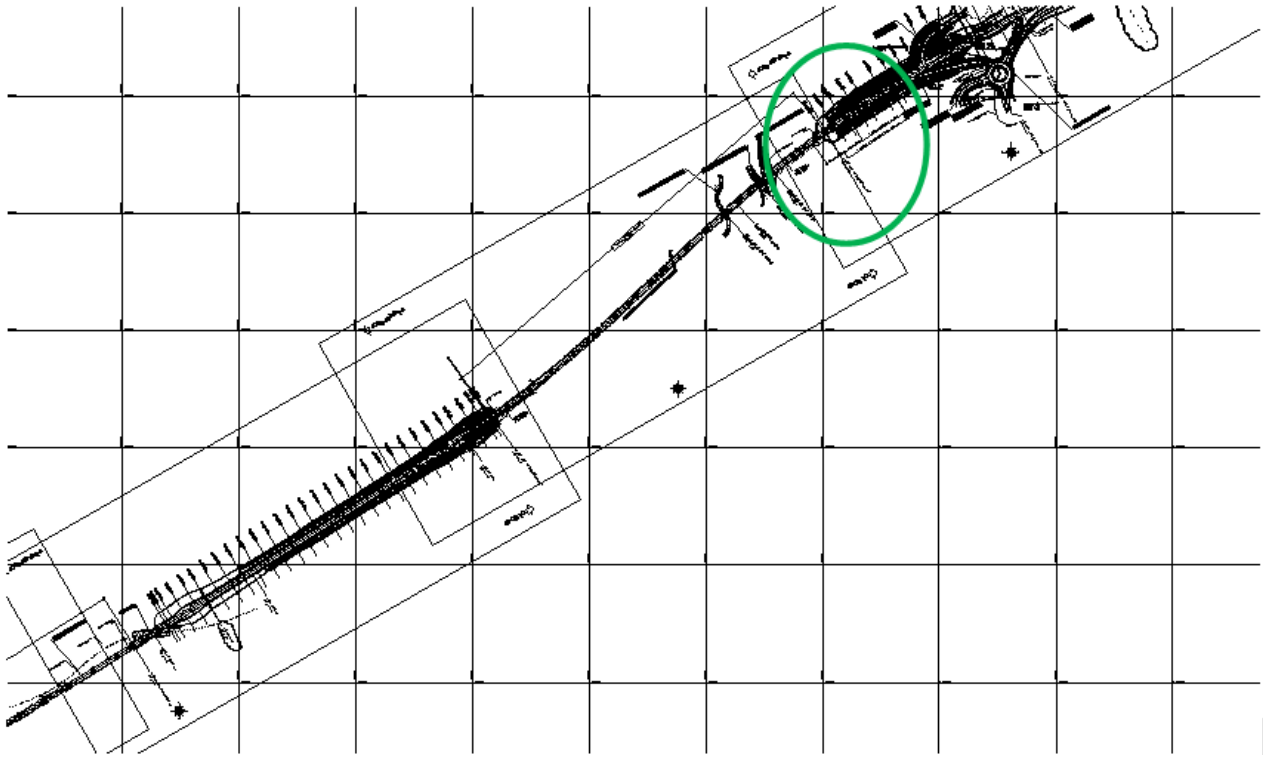


Figura 1-2. Localizzazione geografica dell'opera (Spalla 2) – Planimetria di progetto

### 1.1 CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA

Lo schema statico del viadotto è quello di trave continua su più appoggi, l'impalcato è a sezione mista acciaio calcestruzzo realizzato mediante 2 travi principali in acciaio di altezza costante pari a 2.5m, e una trave centrale secondaria HEB500, in relazione alla luce delle campate, connesse ad una soletta in calcestruzzo dello spessore di 30 cm, su cui sarà steso lo strato di binder ed usura. La rigidità torsionale dell'impalcato viene garantita da un apposito sistema di controventamento.

L'immagine seguente rappresenta la sezione tipologica dell'impalcato.



**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

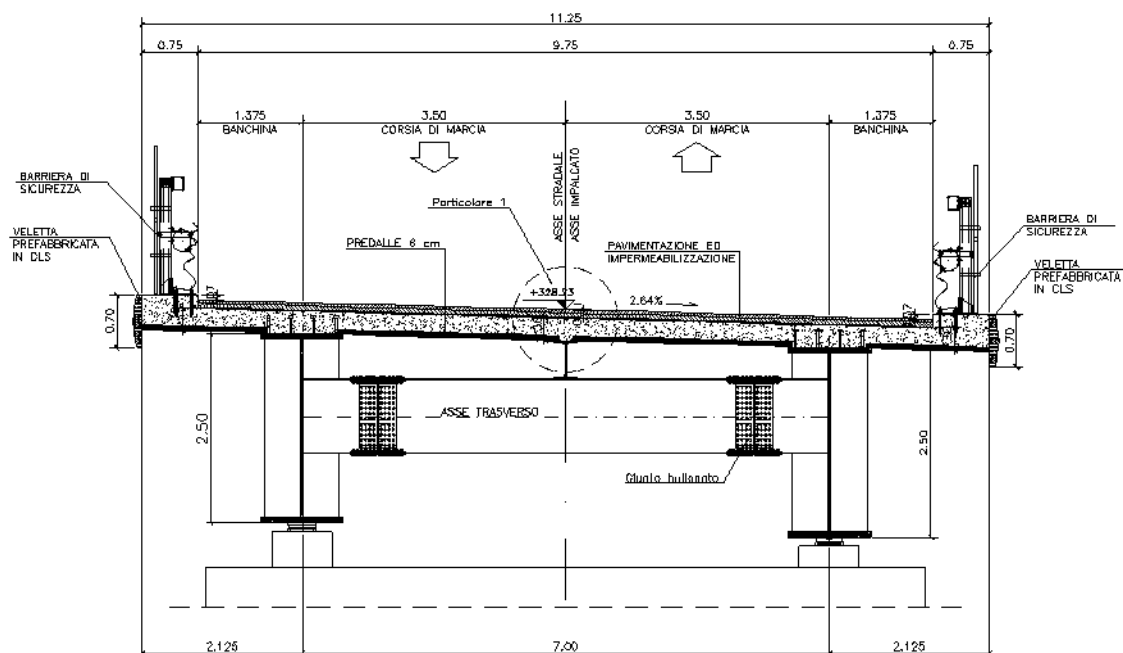


Figura 1.3 - Sezione tipo del viadotto

Il viadotto è costituito da 17 campate di luce variabile tra 34,00m e 48,50m per una lunghezza complessiva, misurata in asse al viadotto, di 766.50m con pendenza longitudinale variabile tra 0.5 e 3%

La struttura metallica è costituita da un impalcato a sezione mista acciaio-calcestruzzo costituito da 2 travi in acciaio di altezza pari a 2500mm in ragione delle luci di calcolo. Le travi presentano piattabande inferiori e superiori con spessori da 80mm e larghezza da 1100 mm. Inoltre, è presente una trave centrale HEB500 con funzione di spezzare la luce trasversale di carico oltre che trasferire il carico stesso alle travi principali tramite il trasverso sottostante.

Le travi mediante connessioni con pioli nelson sono collegate ad una soletta in calcestruzzo dello spessore di 30cm. La soletta è ottenuta mediante posa in opera di lastre predalles tralicciate di spessore 5cm, sormontate da una soletta armata e gettata in opera di 25cm di spessore che garantisce la composizione della sezione.

Sul viadotto si prevede di utilizzare un sistema di appoggi di tipo isolatori elastomerici uni - multi direzionale o fisso.

Il viadotto è sostenuto da pulvini di tipologia trave pulvino a sezione piena in calcestruzzo di larghezza 9.56m e altezza variabile da un minimo pari a 1.5m all'estremità fino a 2.50m in corrispondenza del fusto. Il fusto presenta sezione cava rettangolare di spessore 3.0m e larghezza 6.0m. Le pile hanno altezza differente misurata al disopra della sezione di spiccato della pila e variabile tra 1.50m e 4.50m.

Le fondazioni di pile e spalle sono di tipo profondo su pali  $\Phi 1200$  L=27.0m. I plinti delle pile hanno dimensioni 6.0x9.60x1.8m mentre le zattere delle spalle, a pianta



*Direzione Progettazione  
e Realizzazione Lavori*

STRADA DELLE TRE VALLI UMBRE  
Tratto Eggi-Acquasparta – I° Stralcio Baiano-Firenzuola  
**PROGETTO ESECUTIVO**

---

## **VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

---

rettangolare sono dimensioni complessive 13.2x13.2x1.8m e 16.8x13.2x1.8m  
rispettivamente per le spalle 1 e 2.



**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

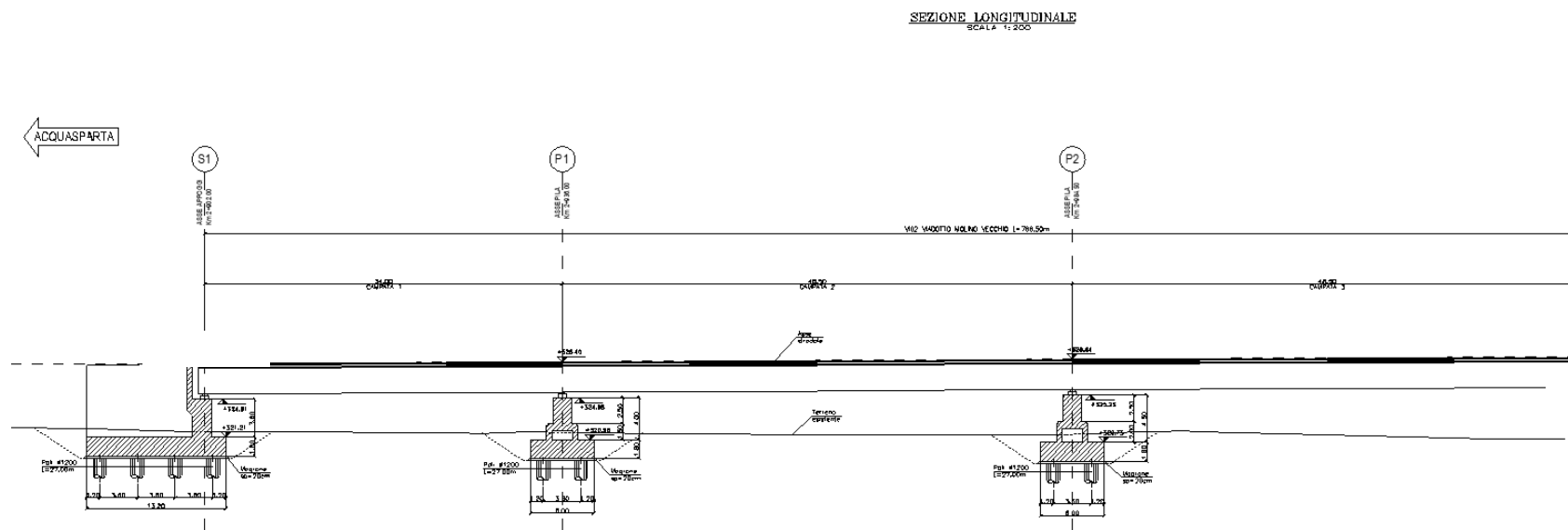


Figura 1-5. Sezione longitudinale

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

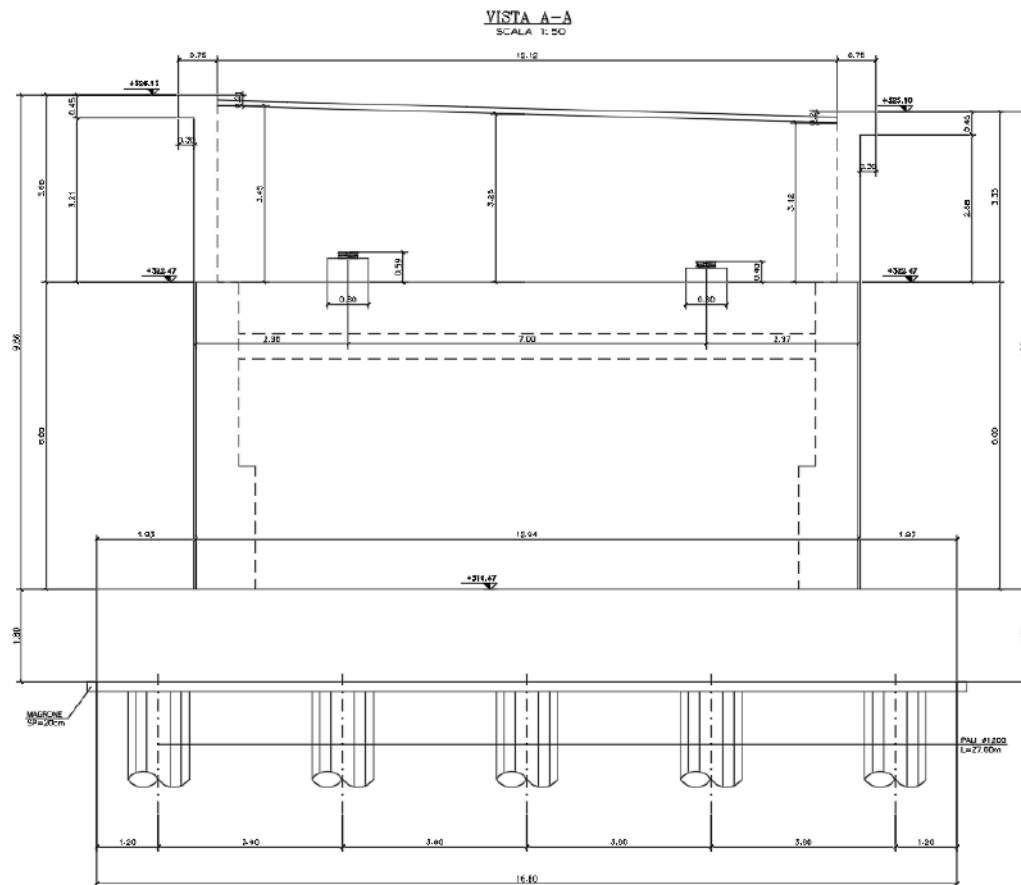


Figura 1-6. Vista spalla 2

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

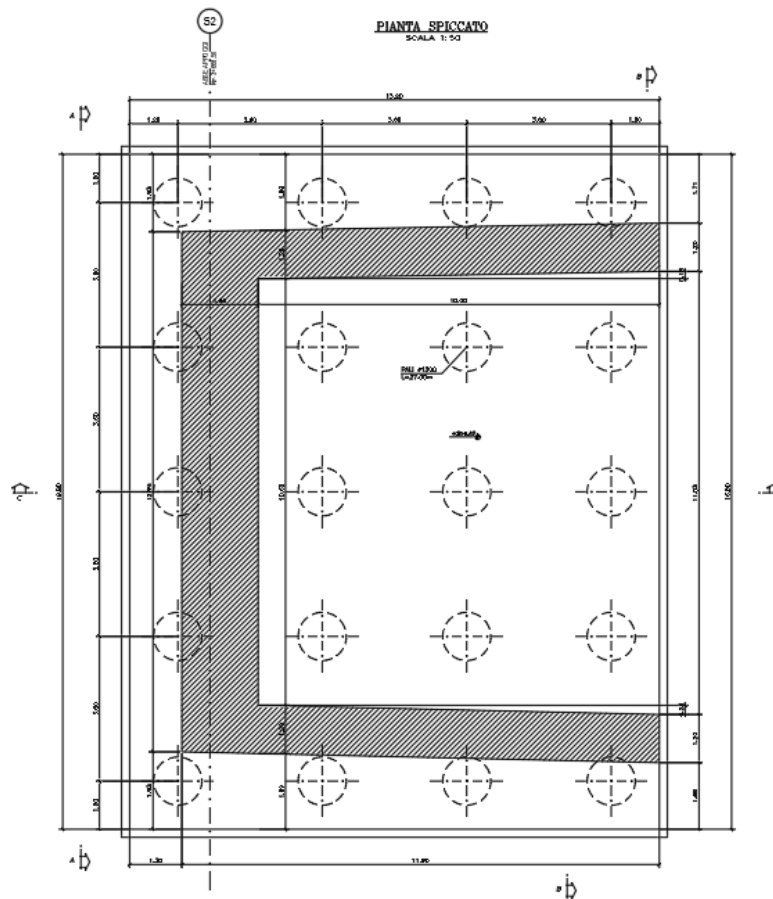


Figura 1-7. Pianta Fondazioni – Spalla 2

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

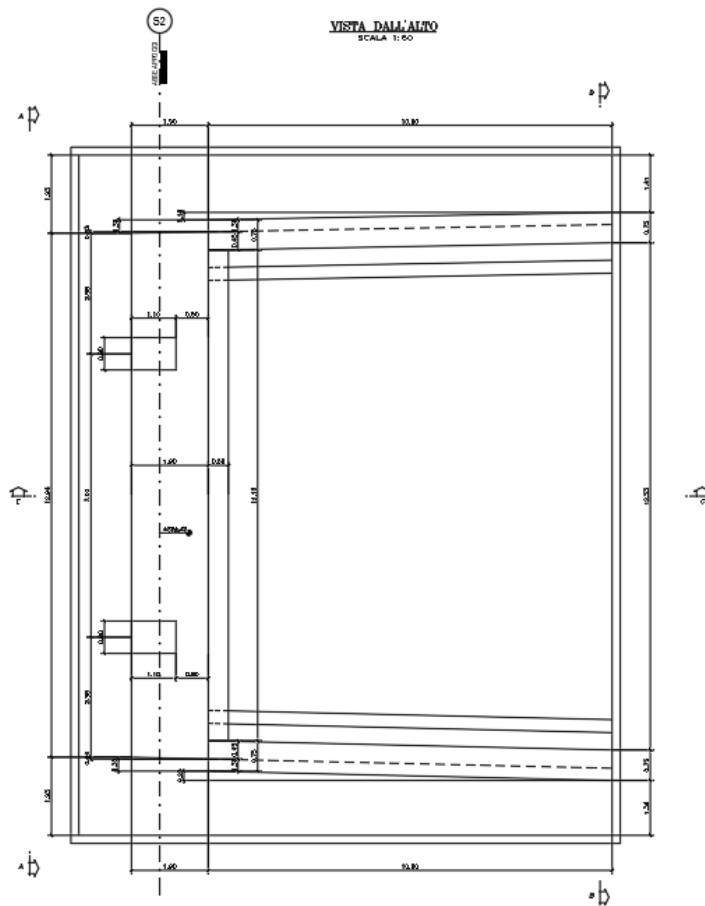
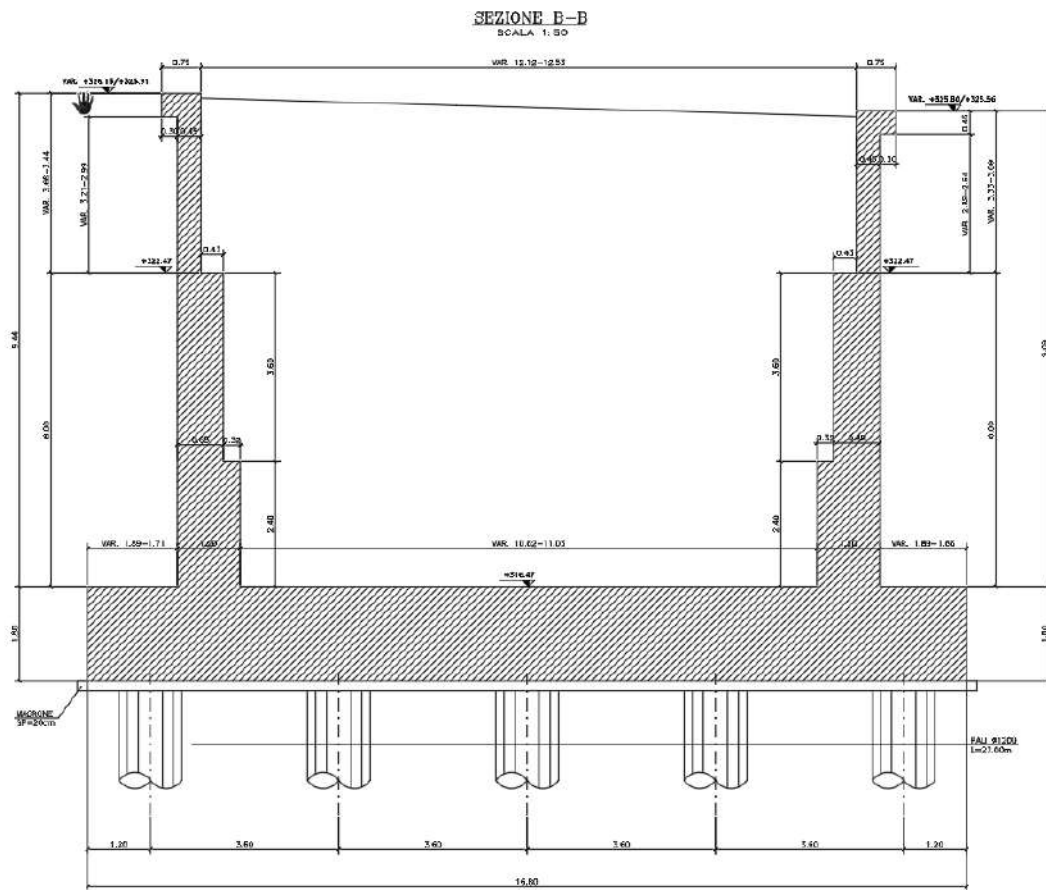


Figura 1-8. Vista in pianta – Spalla 2

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**



*Figura 1-9. Sezione trasversale Spalla 2*



**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

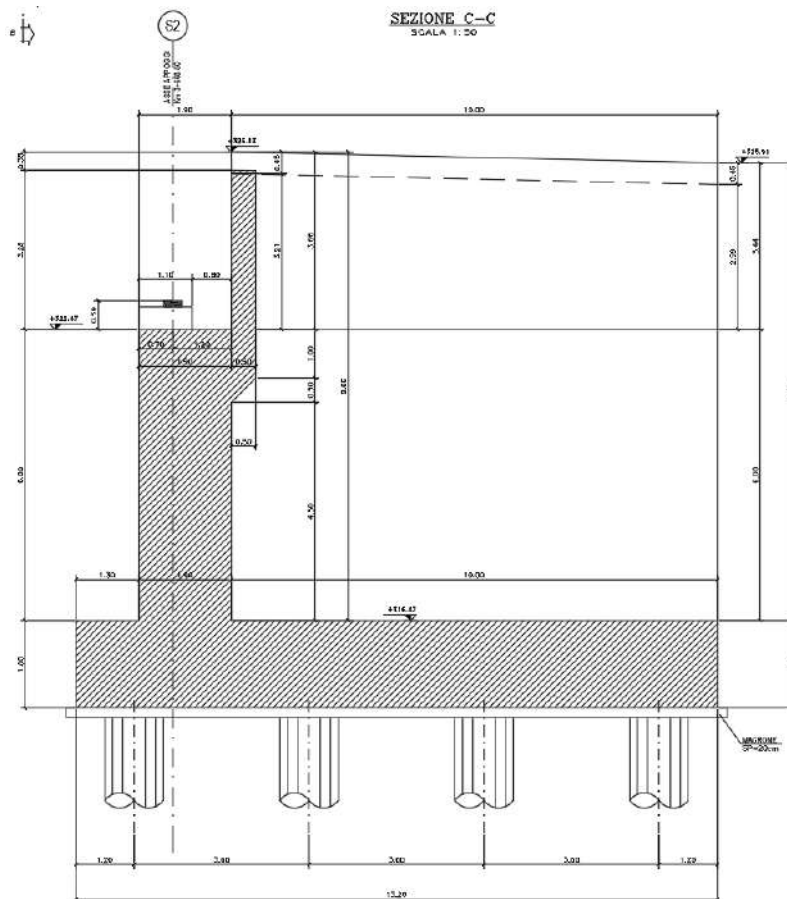


Figura 1-10. Sezione longitudinale Spalla 2

## 2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Le analisi strutturali e le relative verifiche vengono eseguite secondo il metodo semi-probabilistico agli Stati Limite in accordo alle disposizioni normative previste dalla vigente Normativa italiana e da quella europea (Eurocodici).

In particolare si è fatto riferimento alle seguenti norme:

- L. n. 64 del 2/2/1974“Provvedimento per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”.
- L. n. 1086 del 5/11/1971“Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”.
- D.M. 17 gennaio 2018: Nuove norme tecniche per le costruzioni
- Circolare 21 gennaio 2019, n.7 – Istruzioni per l’applicazione dell’Aggiornamento delle “ Norme Tecniche per le Costruzioni” di cui al Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018.
- UNI EN 1990: Basi della progettazione strutturale
- UNI EN 1991-1-4: Azioni sulle strutture – Azione del vento
- UNI EN 1991-1-5: Azioni sulle strutture – Azioni termiche
- UNI EN 1991-1-6: Azioni sulle strutture – Azioni in generale – Azioni durante la costruzione
- UNI EN 1991-2: Azioni sulle strutture – Carichi da traffico sui ponti
- UNI EN 1992: Progettazione delle strutture di calcestruzzo
- UNI EN 1992-1-1: Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Regole generali e regole per gli edifici
- UNI EN 1992-2: Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Ponti di calcestruzzo
- UNI EN 1997: Progettazione geotecnica
- UNI EN 1998: Progettazione delle strutture per la resistenza sismica
- UNI EN 1998-2: Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Ponti.
- UNI EN 1998-5:2005 Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici
- Uni 11104:2016 – Calcestruzzo – Specificazione, prestazione, produzione e conformità – Specificazioni complementari per l’applicazione della EN2006

### 2.1 CLASSI DI ESPOSIZIONE

Le caratteristiche del calcestruzzo dovranno pertanto rispettare, oltre i requisiti di resistenza indicati al punto seguente, anche i criteri previsti dalla vigente normativa (EN 11104 e EN 206) per quanto riguarda l'esposizione alle classi indicate.

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

prospetto 4.1 Classi di esposizione in relazione alle condizioni ambientali, in conformità alla EN 206-1

Denominazione della classe	Descrizione dell'ambiente	Esempi informativi di situazioni a cui possono applicarsi le classi di esposizione
<b>1 Nessun rischio di corrosione o di attacco</b>		
X0	Calcestruzzo privo di armatura o inserti metallici: tutte le esposizioni eccetto dove c'è gelo/disgelo, abrasione o attacco chimico. Calcestruzzo con armatura o inserti metallici: molto asciutto.	Calcestruzzo all'interno di edifici con umidità dell'aria molto bassa
<b>2 Corrosione indotta da carbonatazione</b>		
XC1	Asciutto o permanentemente bagnato	Calcestruzzo all'interno di edifici con bassa umidità relativa Calcestruzzo costantemente immerso in acqua
XC2	Bagnato, raramente asciutto	Superfici di calcestruzzo a contatto con acqua per lungo tempo Molte fondazioni
XC3	Umidità moderata	Calcestruzzo all'interno di edifici con umidità dell'aria moderata oppure elevata Calcestruzzo esposto all'esterno protetto dalla pioggia
XC4	Ciclicamente bagnato e asciutto	Superfici di calcestruzzo soggette al contatto con acqua, non nella classe di esposizione XC2
<b>3 Corrosione indotta da cloruri</b>		
XD1	Umidità moderata	Superfici di calcestruzzo esposte ad atmosfera salina
XD2	Bagnato, raramente asciutto	Piscine Calcestruzzo esposto ad acque industriali contenenti cloruri
XD3	Ciclicamente bagnato e asciutto	Parti di ponti esposte a spruzzi contenenti cloruri Pavimentazioni Pavimentazioni di parcheggi
<b>4 Corrosione indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare</b>		
XS1	Esposto a nebbia salina ma non in contatto diretto con acqua di mare	Strutture prossime oppure sulla costa
XS2	Permanentemente sommerso	Parti di strutture marine
XS3	Zone esposte alle onde, agli spruzzi oppure alle maree	Parti di strutture marine
<b>5 Attacco di cicli gelo/disgelo</b>		
XF1	Moderata saturazione d'acqua, senza impiego di agente antigelo	Superfici verticali di calcestruzzo esposte alla pioggia e al gelo
XF2	Moderata saturazione d'acqua, con uso di agente antigelo	Superfici verticali di calcestruzzo di strutture stradali esposte al gelo e ad agenti antigelo
XF3	Elevata saturazione d'acqua, senza antigelo	Superfici orizzontali di calcestruzzo esposte alla pioggia e al gelo
XF4	Elevata saturazione d'acqua, con antigelo oppure acqua di mare	Strade e impalcati da ponte esposti agli agenti antigelo Superfici di calcestruzzo esposte direttamente ad agenti antigelo e al gelo Zone di strutture marine soggette a spruzzi ed esposte al gelo
<b>6 Attacco chimico</b>		
XA1	Ambiente chimico debolmente aggressivo secondo il prospetto 2 della EN 206-1	Suoli naturali e acqua del terreno
XA2	Ambiente chimico moderatamente aggressivo secondo il prospetto 2 della EN 206-1	Suoli naturali e acqua del terreno
XA3	Ambiente chimico fortemente aggressivo secondo il prospetto 2 della EN 206-1	Suoli naturali e acqua del terreno

Figura 2-1. Classi di esposizione in relazione alle condizioni ambientali, in conformità alla EN 206-1

### 3 MATERIALI

#### 3.1 SINTESI ANALISI CHIMICHE DEI TERRENI E DELLE ACQUE

Si riportano nel seguito le valutazioni compiute in ordine alla definizione delle condizioni di aggressività dei terreni e delle acque nel rispetto delle procedure UNI EN11104 e UNI EN206-1 sulla base della campagna di indagini integrative sulle caratteristiche chimiche delle acque e dei terreni interessati dalle opere. Al fine di classificare il grado di aggressione, la norma UNI 11104 rimanda al “Prospetto 2 della UNI-EN 206-1”, dove sono elencate le più diffuse tipologie di agenti chimici e la loro concentrazione limite. Risulta necessario, pertanto, accertare le caratteristiche dell’ambiente eseguendo le dovute analisi chimiche.

GLI AMBIENTI CHIMICAMENTE AGGRESSIVI CLASSIFICATI DI SEGUITO SONO BASATI SUL SUOLO NATURALE E PER ACQUA NEL TERRENO A TEMPERATURE DELL'ACQUA/TERRENO COMPRESSE TRA 5-25 °C ED UNA VELOCITÀ DELL'ACQUA SUFFICIENTEMENTE BASSA DA POTER ESSERE APPROSSIMATA A CONDIZIONI STATICHE. LA CONDIZIONE PIÙ GRAVOSA PER OGNUNA DELLE CONDIZIONI CHIMICHE DETERMINA LA CLASSE DI ESPOSIZIONE. SE DUE O PIÙ CARATTERISTICHE DI AGGRESSIVITÀ APPARTENGONO ALLA STESSA CLASSE, L'ESPOSIZIONE SARÀ CLASSIFICATA NELLA CLASSE PIÙ ELEVATA SUCCESSIVA, SALVO IL CASO CHE UNO STUDIO SPECIFICO PROVI CHE CIÒ NON È NECESSARIO.				
CARATTERISTICA CHIMICA	METODO DI PROVA DI RIFERIMENTO	XA1	XA2	XA3
<b>ACQUA NEL TERRENO</b>				
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/l	EN 196-2	≥ 200 e ≤ 600	> 600 e ≤ 3.000	> 3.000 e ≤ 6.000
pH	ISO 4316	≤ 6,5 e ≥ 5,5	< 5,5 e ≥ 4,5	< 4,5 e ≥ 4,0
CO <sub>2</sub> mg/l aggressiva	prEN 13577:1999	≥ 15 e ≤ 40	> 40 e ≤ 100	> 100 fino a saturazione
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mg/l	ISO 7150-1 oppure ISO 7150-2	≥ 15 e ≤ 30	> 30 e ≤ 60	> 60 e ≤ 100
Mg <sup>2+</sup> mg/l	ISO 7980	≥ 300 e ≤ 1.000	> 1.000 e ≤ 3.000	> 3.000 fino a saturazione
<b>TERRENO</b>				
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/Kg <sup>a)</sup> totale	EN 196-2 <sup>b)</sup>	≥ 2.000 e ≤ 3.000 <sup>c)</sup>	> 3.000 <sup>c)</sup> e ≤ 12.000	> 12.000 e ≤ 24.000
Acidità ml/Kg	DIN 4030-2	> 200 Baumann Gully	Non incontrato in pratica	
<sup>a)</sup> I TERRENI ARGILLOSI CON UNA PERMEABILITÀ MINORE DI 10-5 M/S POSSONO ESSERE CLASSIFICATI IN UNA CLASSE INFERIORE.				
<sup>b)</sup> IL METODO DI PROVA PRESCRIVE L'ESTRAZIONE DI SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> MEDIANTE ACIDO CLORIDRICO; IN ALTERNATIVA SI PUÒ USARE L'ESTRAZIONE CON ACQUA SE NEL LUOGO DI IMPIEGO DEL CALCESTRUZZO C'È QUESTA PRATICA				
<sup>c)</sup> IL LIMITE DI 3.000 MG/KG DEVE ESSERE RIDOTTO A 2.000 MG/KG SE ESISTE IL RISCHIO DI ACCUMULO DI IONI SOLFATO NEL CALCESTRUZZO CAUSATO DA CICLI DI ESSICCAMENTO/BAGNATURA OPPURE SUZIONE CAPILLARE.				

Le analisi chimiche sono state integrate nel periodo fra 04/2021 e 06/2021 e forniscono evidenza in due casi del superamento delle concentrazioni limite per le condizioni di aggressività da attacco chimico XA.

A tale specifica circostanza viene fatta seguire la nuova definizione dell’aggressività ambientale per “attacco chimico”.

Si riportano a seguire le tabelle riepilogative dei risultati dell'indagine.

### Chimica delle acque

Prova	Campioni acque di falda				
-	Ioni	Norma	Concentrazione (mg/l)	UNI 11104-attribuzione aggressività Prospetto 2- UNI EN 206-1	Condizioni ambientali 4.1.2.2.4.2 NTC2018 - tab.4.1.3III
Sa2	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	UNI EN 196-2:2013	273	XA1	Aggressive
	PH	ISO 4316:1977	7.37	Non aggressivo	Ordinarie
	CO <sub>2</sub>	pr EN 13577:1999	14	Non aggressivo	Ordinarie
	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	ISO 7150-2	3.2	Non aggressivo	Ordinarie
	Mg <sup>2+</sup>	UNI EN ISO 7980:2002	31	Non aggressivo	Ordinarie
Prova	Campioni acque di falda				
-	Ioni	Norma	Concentrazione (mg/l)	11104-attribuzione in accordo Prospetto 2- UNI EN 206-1	Condizioni ambientali 4.1.2.2.4.2 NTC2018 - tab.4.1.3III
Sa1	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	UNI EN 196-2:2013	513	XA1	Aggressive
	PH	ISO 4316:1977	10.58	Non aggressivo	Ordinarie
	CO <sub>2</sub>	pr EN 13577:1999	14	Non aggressivo	Ordinarie
	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	ISO 7150-2	5.1	Non aggressivo	Ordinarie
	Mg <sup>2+</sup>	UNI EN ISO 7980:2002	0.71	Non aggressivo	Ordinarie
Prova	Campioni acque di falda				
-	Ioni	Norma	Concentrazione (mg/l)	11104-attribuzione in accordo Prospetto 2- UNI EN 206-1	Condizioni ambientali 4.1.2.2.4.2 NTC2018 - tab.4.1.3III
Sa6	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	UNI EN 196-2:2013	13.6	Non aggressivo	Ordinarie
	PH	ISO 4316:1977	7.1	Non aggressivo	Ordinarie
	CO <sub>2</sub>	pr EN 13577:1999	14	Non aggressivo	Ordinarie
	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	ISO 7150-2	1	Non aggressivo	Ordinarie
	Mg <sup>2+</sup>	UNI EN ISO 7980:2002	3	Non aggressivo	Ordinarie
Prova	Campioni acque di falda				
-	Ioni	Norma	Concentrazione (mg/l)	11104-attribuzione in accordo Prospetto 2- UNI EN 206-1	Condizioni ambientali 4.1.2.2.4.2 NTC2018 - tab.4.1.3III
S8	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	UNI EN 196-2:2013	46	Non aggressivo	Ordinarie
	PH	ISO 4316:1977	7.1	Non aggressivo	Ordinarie
	CO <sub>2</sub>	pr EN 13577:1999	14	Non aggressivo	Ordinarie
	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	ISO 7150-2	1	Non aggressivo	Ordinarie
	Mg <sup>2+</sup>	UNI EN ISO 7980:2002	6.2	Non aggressivo	Ordinarie

### Chimica dei terreni

Prova	Campioni di terreno				
-	Ioni	Norma	Concentrazione	UNI 11104-attribuzione aggressività Prospetto 2- UNI EN 206-1	Condizioni ambientali 4.1.2.2.4.2 NTC2018 - tab.4.1.3III
Sa2 Ct	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/Kg)	UNI EN 196-2:2013	0.038	Non aggressivo	Ordinarie
	Acidità (ml/Kg)	DIN 4030-2	2	Non aggressivo	Ordinarie
Prova	Campioni di terreno				
-	Ioni	Norma	Concentrazione	UNI 11104-attribuzione aggressività Prospetto 2- UNI EN 206-1	Condizioni ambientali 4.1.2.2.4.2 NTC2018 - tab.4.1.3III
Sa1 Ct	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/Kg)	UNI EN 196-2:2013	0.39	Non aggressivo	Ordinarie
	Acidità (ml/Kg)	DIN 4030-2	16	Non aggressivo	Ordinarie
Prova	Campioni di terreno				
-	Ioni	Norma	Concentrazione	UNI 11104-attribuzione aggressività Prospetto 2- UNI EN 206-1	Condizioni ambientali 4.1.2.2.4.2 NTC2018 - tab.4.1.3III
Sa6 Ct	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/Kg)	UNI EN 196-2:2013	0.01	Non aggressivo	Ordinarie
	Acidità (ml/Kg)	DIN 4030-2	2	Non aggressivo	Ordinarie
Prova	Campioni di terreno				
-	Ioni	Norma	Concentrazione	UNI 11104-attribuzione aggressività Prospetto 2- UNI EN 206-1	Condizioni ambientali 4.1.2.2.4.2 NTC2018 - tab.4.1.3III
Sa8 Ct	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/Kg)	UNI EN 196-2:2013	0.01	Non aggressivo	Ordinarie
	Acidità (ml/Kg)	DIN 4030-2	2	Non aggressivo	Ordinarie

I campioni di terreno forniscono evidenza della variazione della classe di esposizione dei componenti in fondazione/elevazione a contatto con il terreno rispetto a quanto presentato in sede di progetto definitivo.

Ne consegue che il rispetto delle prescrizione UNI EN 11104 comporta la revisione delle classi di resistenza, per i componenti in fondazione e dei dosaggi e tipologia di cemento nonché l'adozione di opportune prescrizioni concernenti gli additivi nel concrete mix design.

### 3.2 SINTESI ANALISI SENSIBILITA' AL GELO-DISGELO

In accordo alla "Classificazione del livello di rischio di attacco del gelo (XF) per aree climatiche del territorio italiano" contenuta nell'appendice A alla norma UNI 11104 si procede alla definizione nel PE, per le opere a progetto, della classe XF (Attacco dei cicli gelo/disgelo con o senza disgelanti).

Nel rispetto del prospetto A1 dell'appendice A UNI 11104 le opere sono ubicate in zona (4) (zona appenninica).

Nel rispetto del prospetto A1 dell'appendice A UNI 11104 le opere sono ubicate in zona (4) (zona appenninica).

prospetto A.1 Individuazione delle aree climatiche

1	Regione Alpina e Prealpina	6	Medio Tirreno
2	Pianura Padana	7	Medio Adriatico e Basso Adriatico
3	Alto Adriatico	8	Basso Tirreno, Calabria Tirrenica e Sicilia
4	Appennino	9	Sardegna
5	Versante Ligure e Alto Tirreno		

Si riporta estratto delle Norme:

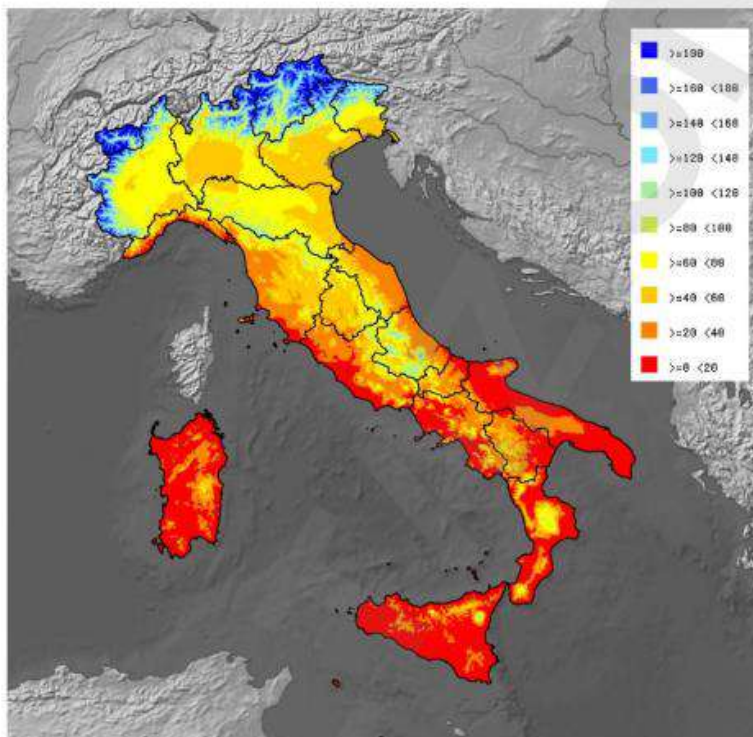
Nell'area 4 (Appenninica) è degna di nota la moderata differenza fra due quartili ( $Q_I$ ,  $Q_{III}$ ) a fronte della differenza piuttosto elevata fra i due valori estremi ( $\epsilon_s$ ,  $\epsilon_i$ ). In entrambi i casi è opportuno segnalare che il rischio di raggiungere estremi di temperatura piuttosto lontani dal valore mediano è piuttosto elevato.

Con riferimento alla mappatura del territorio:

Il numero di giorni  $N_g$  (per anno) durante i quali la temperatura rimane sotto zero, dato quest'ultimo reso disponibile da SCIA - ISPRA, è riportato nella figura A.3. I dati riportati in figura sono valori medi del decennio 2004-2013.

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

figura A.3 Mappatura dei giorni con temperature < 0°C



Fonte: Franco Desiato (ISPRA – Settore clima e meteorologia applicata)

In accordo con il prospetto A.4 delle Norme, di seguito riportato, alla zona in questione rimane attribuito un livello di “Rischio elevato (R2)”. Ne consegue la necessità dell’attribuzione di XF.

prospetto A.4 Classificazione del livello di rischio per aree climatiche

Aree Climatiche		3° quartile Q <sub>III</sub>	Ng/anno	Livelli di Rischio	
1	Alpi e Prealpi	-15	160 - 180	R2	Elevato
2,a	Pianura Padana	-9	60 - 80	R2	Elevato
2,b	Centro Padana	-9	40 - 60	R1	Medio
3	Alto Adriatico	-9	40 - 60	R1	
4	Appennino	-9	60 - 80	R2	Elevato
5,b	Versante Ligure	-5	0 - 20	R0	Nulla
5,a	Alto Tirreno	-5	20 - 40	R0/R1 <sup>*)</sup>	Medio
6	Medio Tirreno	-5	0 - 20	R0	Nulla
7	Medio Adriatico e Basso Adriatico	-4	0 - 20	R0	
8	Basso Tirreno Calabria tirrenica e Sicilia	-1	0 - 20	R0	
9	Sardegna	-3	0 - 20	R0	

\*) a seconda della distanza dalla costa.

Ne risulta, in conformità con le Norme, pertanto la seguente attribuzione (XF):  
 elevazione di spalle e pile: XF2

cordoli e marciapiedi : XF4

baggioli e ritegni : XF4



### 3.3 CONDIZIONI DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE

Alla luce della evidenza fornita dalle indagini sulla chimica delle acque e dei terreni si procede alla ridefinizione delle condizioni di esposizione ambientale in accordo con UNI EN 206 e con le NTC2018 per i componenti in fondazione a contatto con i terreni risultati aggressivi.

Si allega di seguito il prospetto 5 delle UNI EN 11104 adottato a riferimento per la definizione dei requisiti generali per la durabilità dei componenti in c.a.

prospetto 5 Valori limite per la composizione e le proprietà del calcestruzzo

	Classi di esposizione																	
	Nessun rischio di corrosione dell'armatura	Corrosione delle armature indotta dalla carbonatazione				Corrosione delle armature indotta da cloruri						Attacco da cicli di gelo/sgelo				Ambiente aggressivo per attacco chimico		
		X0	XC1	XC2	XC3	XC4	Acqua di mare			Cloruri provenienti da altre fonti			XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2
Massimo rapporto a/c	-	0,60	0,55	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45
Minima classe di resistenza	C12/15	C25/30	C30/37	C32/40	C32/40	C35/45	C30/37	C32/40	C35/45	C32/40	C25/30	C30/37	C30/37	C25/30	C30/37	C30/37	32/40	35/45
Minimo contenuto in cemento (kg/m <sup>3</sup> ) <sup>a)</sup>	-	300	320	340	340	360	320	340	360	320	340	360	320	340	360	320	340	360
Contenuto minimo in aria (%)													4,0 <sup>b)</sup>					
Altri requisiti							E' richiesto l'utilizzo di cementi resistenti all'acqua di mare secondo UNI 9158						E' richiesto l'utilizzo di aggregati conformi alla UNI EN 12620 di adeguata resistenza ai gelo/sgelo			In caso di esposizione a terreno o acqua del terreno contenente solfati nei limiti del prospetto 2 della UNI EN 206:2014, e richiesta l'impiego di cementi resistenti ai solfati <sup>c)</sup>		

a) Quando il calcestruzzo non contiene aria inglobata, le sue prestazioni devono essere verificate rispetto ad un calcestruzzo aerato per il quale è provata la resistenza ai gelo/sgelo, da determinarsi secondo UNI CEN/TS 12390-9, UNI CEN/TR 15177 o UNI 7067 per la relativa classe di esposizione. Il valore minimo di aria inglobata del 4% può ritenersi adeguato per calcestruzzi sporcificati con  $D_{sporc}$  > 20mm; per  $D_{sporc}$  inferiori il limite minimo andrà opportunamente aumentato (ad esempio 5% per  $D_{sporc}$  tra 12 mm e 16 mm).

b) Qualora si ritenga opportuno impiegare calcestruzzo aerato anche in classe di esposizione XF1 si adottano le specifiche di composizione prescritte per le classi XF2 e XF3.

c) Cementi resistenti ai solfati sono definiti dalla UNI EN 197-1 e su base nazionale dalla UNI 9158. La UNI 9158 classifica i cementi resistenti ai solfati in tre classi: moderata, alta e altissima resistenza solfatica. La classe di resistenza solfatica del cemento deve essere prescritta in relazione alla classe di esposizione del calcestruzzo secondo il criterio di corrispondenza della UNI 11417:1.

d) Quando si applica il concetto di valore  $k$ , il rapporto massimo a/c e il contenuto minimo di cemento sono calcolati in conformità al punto 6.2.2.

Le condizioni di esposizione ambientale sono definite in accordo con paragrafo 4.1.2.2.4.2 delle NTC2018 :

Tab. 4.1.III - Descrizione delle condizioni ambientali

Condizioni ambientali	Classe di esposizione
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

Le condizioni di esposizione e i ricoprimenti di armatura minimi (Cmin) e nominali (Cnom) necessari a garantire le condizioni di durabilità dei componenti in c.a. sono le seguenti:

Elemento strutturale	Classe di resistenza progetto esecutivo	Esposizione ambientale EC2-UNI EN 11104	Condizioni ambientali 4.1.2.2.4.2 NTC2018 - tab.4.1.III	Classe di resist. minima UNI EN 11104:2016	Classe di resist. minima NTC2018- par. C4.1.6.1.3 Circ.n°/2019- NTC2018 - tab. C4.1.IV	Elemento simile a soletta	Copriferro minimo Cmin C4.1.6.1.3 Circ.n°/2019- NTC2018 - tab. C4.1.IV	Tolleranza di posa Dcdev	Copriferro nominale Cnom=Cmin+Dcdev C4.1.6.1.3 Circ.n°/2019- NTC2018 - tab. C4.1.IV
-	MPa	-	-	MPa	MPa	-	mm	mm	mm
Soletta impalcato	C32/40	XC4+XD1	Aggressive	C32/40	C30/37	SI	30	10	40
Predalles	C32/40	XC4+XD1	Aggressive	C32/40	C30/37	SI	30	0	30
Cordoli e marciapiedi	C35/45	XC4+XD3+XF4	Molto Aggressive	C35/45	C35/45	SI	40	10	50
Baglioli e ritegni	C35/45	XC4+XD1+XF4	Molto Aggressive	C32/40	C35/45	NO	45	10	55
Pali di Fondazioni di pile e spalle	C30/37	XC2+XA1	Aggressive	C30/37	C30/37	NO	75	10	85
Zattere di Fondazioni di pile e spalle	C30/37	XC2+XA1	Aggressive	C30/37	C30/37	NO	35	10	45
Elevazione di pile e spalle	C32/40	XC4+XD1+XF2	Aggressive	C32/40	C30/37	NO	35	10	45
Soletta copertura corpo scotolare	C32/40	XC4+XD1	Aggressive	C32/40	C30/37	NO	35	10	45

### 3.4 CALCESTRUZZO PER FONDAZIONI E PALI

Le caratteristiche dei materiali previsti sono, nel rispetto del prospetto 5 UNI EN 11104, le seguenti:

<b>CALCESTRUZZI</b>			
<b>Classe di resistenza: MAGRONE</b>	<b>C12/15</b>		
Resistenza a compressione cubica caratteristica	$R_{ck} =$	15	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a compressione cilindrica caratteristica	$f_{ck} =$	12.45	N/mm <sup>2</sup>
Classe di esposizione		X0	
Classe di consistenza slump:		S3	
Contenuto minimo di cemento:		150	daN/m <sup>3</sup>
Rapporto A/C		≤ 0.60	
<b>Classe di resistenza: PALI</b>	<b>C32/40</b>		
Resistenza a compressione cubica caratteristica	$R_{ck} =$	40	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a compressione cilindrica caratteristica	$f_{ck} =$	33.2	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a compressione cilindrica media	$f_{cm} =$	41.2	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a trazione semplice	$f_{ctm} =$	3.10	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a trazione per flessione	$f_{ctm} =$	3.72	N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico secante medio	$E_{cm} =$	33643	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione semplice (5%)	$f_{ctk} =$	2.17	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione semplice (95%)	$f_{ctk} =$	4.03	N/mm <sup>2</sup>
<i>Coefficiente di sicurezza SLU:</i>	$\gamma_c =$	1.5	
Resistenza di calcolo a compressione cilindrica SLU:	$f_{cd} =$	18.8	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) - SLU:	$f_{ctd} =$	1.45	N/mm <sup>2</sup>
<i>Coefficiente di sicurezza SLE:</i>	$\gamma_c =$	1.0	
Resistenza di calcolo a compressione cilindrica SLE:	$f_{cd} =$	33.2	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) - SLE:	$f_{ctd} =$	2.17	N/mm <sup>2</sup>
Massime tensioni di compressione in esercizio:			
Combinazione rara	$\sigma_{c,ad} =$	19.92	N/mm <sup>2</sup>
Combinazione quasi permanente	$\sigma_{c,ad} =$	14.94	N/mm <sup>2</sup>
Classe di esposizione		XC2+XA2	
Classe di consistenza slump:		S4	
Contenuto minimo di cemento:		340	daN/m <sup>3</sup>
Rapporto A/C		≤ 0.50	
Massima dimensione aggregato		32	mm
Copriferro minimo		75	mm
Tolleranza di posa		10	mm
Copriferro nominale		85	mm

Classe di resistenza: zattere fondazione pile e spalle	C30/37	
Resistenza a compressione cubica caratteristica	$R_{ck} =$	37 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a compressione cilindrica caratteristica	$f_{ck} =$	30.71 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a compressione cilindrica media	$f_{cm} =$	38.71 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a trazione semplice	$f_{ctm} =$	2.94 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a trazione per flessione	$f_{ctm} =$	3.53 N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico secante medio	$E_{cm} =$	33019 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione semplice (5%)	$f_{ctk} =$	2.06 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione semplice (95%)	$f_{ctk} =$	3.82 N/mm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza SLU:	$\gamma_c =$	1.5
Resistenza di calcolo a compressione cilindrica SLU:	$f_{cd} =$	17.4 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) - SLU:	$f_{ctd} =$	1.37 N/mm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza SLE:	$\gamma_c =$	1.0
Resistenza di calcolo a compressione cilindrica SLE:	$f_{cd} =$	30.7 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) - SLE:	$f_{ctd} =$	2.06 N/mm <sup>2</sup>
Massime tensioni di compressione in esercizio:		
Combinazione rara	$\sigma_{c,ad} =$	18.43 N/mm <sup>2</sup>
Combinazione quasi permanente	$\sigma_{c,ad} =$	13.82 N/mm <sup>2</sup>
Classe di esposizione	XC2+XA 1	
Classe di consistenza slump:	S4	
Contenuto minimo di cemento:	320	daN/m <sup>3</sup>
Rapporto A/C	≤ 0.55	
Massima dimensione aggregato	32	mm
Copriferro minimo	35	mm
Tolleranza di posa	10	mm
Copriferro nominale	45	mm

### 3.5 CALCESTRUZZO ELEVAZIONE: SPALLE

Classe di resistenza: elevazione pile e spalle	C32/40		
Resistenza a compressione cubica caratteristica	$R_{ck} =$	40	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a compressione cilindrica caratteristica	$f_{ck} =$	33.2	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a compressione cilindrica media	$f_{cm} =$	41.2	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a trazione semplice	$f_{ctm} =$	3.10	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a trazione per flessione	$f_{ctm} =$	3.72	N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico secante medio	$E_{cm} =$	33643	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione semplice (5%)	$f_{ctk} =$	2.17	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione semplice (95%)	$f_{ctk} =$	4.03	N/mm <sup>2</sup>
<i>Coefficiente di sicurezza SLU:</i>	$\gamma_c =$	1.5	
Resistenza di calcolo a compressione cilindrica SLU:	$f_{cd} =$	18.8	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) - SLU:	$f_{ctd} =$	1.45	N/mm <sup>2</sup>
<i>Coefficiente di sicurezza SLE:</i>	$\gamma_c =$	1.0	
Resistenza di calcolo a compressione cilindrica SLE:	$f_{cd} =$	33.2	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) - SLE:	$f_{ctd} =$	2.17	N/mm <sup>2</sup>
Massime tensioni di compressione in esercizio:			
Combinazione rara	$\sigma_{c,ad} =$	19.92	N/mm <sup>2</sup>
Combinazione quasi permanente	$\sigma_{c,ad} =$	14.94	N/mm <sup>2</sup>
Classe di esposizione		XC4+XD1+XF2	
Classe di consistenza slump:		S4	
Contenuto minimo di cemento:		340	daN/m <sup>3</sup>
Rapporto A/C		≤ 0.5	
Massima dimensione aggregato		22	mm
Copriferro minimo		35	mm
Tolleranza di posa		10	mm
Copriferro nominale		45	mm

### 3.6 CALCESTRUZZO ELEVAZIONE: BAGGIOLI E RITEGNI

Classe di resistenza: baggioli e ritegni	C35/45		
Resistenza a compressione cubica caratteristica	$R_{ck} =$	45	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a compressione cilindrica caratteristica	$f_{ck} =$	37.35	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a compressione cilindrica media	$f_{cm} =$	45.35	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a trazione semplice	$f_{ctm} =$	3.35	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a trazione per flessione	$f_{ctm} =$	4.02	N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico secante medio	$E_{cm} =$	34625	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione semplice (5%)	$f_{ctk} =$	2.35	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione semplice (95%)	$f_{ctk} =$	4.36	N/mm <sup>2</sup>
<i>Coefficiente di sicurezza SLU:</i>	$\gamma_c =$	1.5	
Resistenza di calcolo a compressione cilindrica SLU:	$f_{cd} =$	21.2	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) - SLU:	$f_{ctd} =$	1.56	N/mm <sup>2</sup>
<i>Coefficiente di sicurezza SLE:</i>	$\gamma_c =$	1.0	
Resistenza di calcolo a compressione cilindrica SLE:	$f_{cd} =$	37.4	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) - SLE:	$f_{ctd} =$	2.35	N/mm <sup>2</sup>
Massime tensioni di compressione in esercizio:			
Combinazione rara	$\sigma_{c,ad} =$	22.41	N/mm <sup>2</sup>
Combinazione quasi permanente	$\sigma_{c,ad} =$	16.81	N/mm <sup>2</sup>
Classe di esposizione		XC4+XD1+XF4	
Classe di consistenza slump:		S4	
Contenuto minimo di cemento:		360	daN/m <sup>3</sup>
Rapporto A/C		≤ 0.45	
Massima dimensione aggregato		16	mm
Copriferro minimo		45	mm
Tolleranza di posa		10	mm
Copriferro nominale		55	mm

### 3.7 CALCESTRUZZO ELEVAZIONE: CORDOLI/MARCIAPIEDI

Classe di resistenza: cordoli e marciapiedi	C35/45		
Resistenza a compressione cubica caratteristica	$R_{ck} =$	45	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a compressione cilindrica caratteristica	$f_{ck} =$	37.35	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a compressione cilindrica media	$f_{cm} =$	45.35	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a trazione semplice	$f_{ctm} =$	3.35	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a trazione per flessione	$f_{ctm} =$	4.02	N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico secante medio	$E_{cm} =$	34625	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione semplice (5%)	$f_{ctk} =$	2.35	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione semplice (95%)	$f_{ctk} =$	4.36	N/mm <sup>2</sup>
<i>Coefficiente di sicurezza SLU:</i>	$\gamma_c =$	1.5	
Resistenza di calcolo a compressione cilindrica SLU:	$f_{cd} =$	21.2	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) - SLU:	$f_{ctd} =$	1.56	N/mm <sup>2</sup>
<i>Coefficiente di sicurezza SLE:</i>	$\gamma_c =$	1.0	
Resistenza di calcolo a compressione cilindrica SLE:	$f_{cd} =$	37.4	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) - SLE:	$f_{ctd} =$	2.35	N/mm <sup>2</sup>
Massime tensioni di compressione in esercizio:			
Combinazione rara	$\sigma_{c,ad} =$	22.41	N/mm <sup>2</sup>
Combinazione quasi permanente	$\sigma_{c,ad} =$	16.81	N/mm <sup>2</sup>
Classe di esposizione		XC4+XD3+XF4	
Classe di consistenza slump:		S4	
Contenuto minimo di cemento:		360	daN/m <sup>3</sup>
Rapporto A/C		≤ 0.45	
Massima dimensione aggregato		16	mm
Copriferro minimo		40	mm
Tolleranza di posa		10	mm
Copriferro nominale		50	mm

### 3.8 ACCIAIO PER ARMATURE

#### Acciaio per cemento armato

Acciaio per cemento armato tipo B450C secondo D.M. 17.01.2018, avente le seguenti caratteristiche:

Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk} \geq$	450	N/mm <sup>2</sup>
Tensione caratteristica di rottura	$f_{tk} \geq$	540	N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico	$E_s =$	2.1E+06	N/mm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza SLU:	$\gamma_s =$	1.15	
Resistenza di calcolo SLU:	$f_{sd} =$	391.30	N/mm <sup>2</sup>
Tensione di calcolo SLE:	$\sigma_{y,ad} =$	360	N/mm <sup>2</sup>

Deve rispettare i requisiti indicati nella seguente tabella

CARATTERISTICHE	REQUISITI
Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk}$	$\geq f_{v,nom}$
Tensione caratteristica di rottura $f_{tk}$	$\geq f_{t,nom}$
	$\geq 1,15$
$(f_t/f_y)_k$	$< 1,35$
$(f_v/f_{v,nom})_k$	$\leq 1,25$
Allungamento $(A_{gt})_k$ :	$\geq 7,5 \%$
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90 ° e successivo raddrizzamento senza cricche:	
$\phi < 12$ mm	4 $\phi$
$12 \leq \phi \leq 16$ mm	5 $\phi$
per $16 < \phi \leq 25$ mm	8 $\phi$
per $25 < \phi \leq 40$ mm	10 $\phi$

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

**3.9 COPRIFERRO**

Il copriferro minimo per la durabilità per gli elementi strutturali in c.a. è stato determinato con riferimento alla tabella C4.1.IV della Circolare 21/01/2019.

Tabella C4.1.IV - Copriferrini minimi in mm

			barre da c.a. elementi a piastra		barre da c.a. altri elementi		cavi da c.a.p. elementi a piastra		cavi da c.a.p. altri elementi	
C <sub>min</sub>	C <sub>0</sub>	ambiente	≥C <sub>0</sub>	C <sub>min</sub> ≤ C < C <sub>0</sub>	≥C <sub>0</sub>	C <sub>min</sub> ≤ C < C <sub>0</sub>	≥C <sub>0</sub>	C <sub>min</sub> ≤ C < C <sub>0</sub>	≥C <sub>0</sub>	C <sub>min</sub> ≤ C < C <sub>0</sub>
C25/30	C35/45	ordinario	15	20	20	25	25	30	30	35
C30/37	C40/50	aggressivo	25	30	30	35	35	40	40	45
C35/45	C45/55	molto ag.	35	40	40	45	45	50	50	50

Il copriferro “nominale” pertanto in applicazione della (4.1) par. 4.4.1.1.(2) UNI EN 1992-1-1 risulta essere pari a

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$$

Si allega tabella riepilogativa con i valori dei copri ferri nominali

Elemento strutturale	Classe di resistenza progetto esecutivo	Esposizione ambientale EC2-UNI EN 11104	Condizioni ambientali 4.1.2.2.4.2 NTC2018 - tab.4.1.3III	Classe di resist.minima UNI EN 11104:2016	Classe di resist.minima NTC2018- par.C4.1.6.1.3 Circ.n°/2019- NTC2018 - tab.C4.1.IV	Elemento simile a soletta	Copri ferro minimo Cmin C4.1.6.1.3 Circ.n°/2019- NTC2018 - tab.C4.1.IV	Tolleranza di posa Dcdev	Copri ferro nominale Cnom=Cmin+Dcdev C4.1.6.1.3 Circ.n°/2019- NTC2018 - tab.C4.1.IV
-	MPa	-	-	MPa	MPa	-	mm	mm	mm
Soletta impalcato	C32/40	XC4+XD1	Aggressive	C32/40	C30/37	SI	30	10	40
Predalles	C32/40	XC4+XD1	Aggressive	C32/40	C30/37	SI	30	0	30
Cordoli e marciapiedi	C35/45	XC4+XD3+XF4	Molto Aggressive	C35/45	C35/45	SI	40	10	50
Baggioli e ritegni	C35/45	XC4+XD1+XF4	Molto Aggressive	C32/40	C35/45	NO	45	10	55
Pali di Fondazioni di pile e spalle	C30/37	XC2+XA1	Aggressive	C30/37	C30/37	NO	75	10	85
Zattere di Fondazioni di pile e spalle	C30/37	XC2+XA1	Aggressive	C30/37	C30/37	NO	35	10	45
Elevazione di pile e spalle	C32/40	XC4+XD3+XF2	Aggressive	C32/40	C30/37	NO	35	10	45
Soletta copertura corpo scotolare	C32/40	XC4+XD1	Aggressive	C32/40	C30/37	NO	35	10	45



### 3.10 CONDIZIONI AMBIENTALI: TEMPERATURA DELL'ARIA E UMIDITÀ RELATIVA

Condizioni ambientali: Per le opere in esame si prevede l'esposizione al seguente "range" di temperature dell'aria (vedi cap. 3.5 NTC2018 – Zona II):

elevazione del sito  $as=330$  m.s.l.m.

$$T_{min} = (-8 - 6as/1000) = -9.98 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$T_{max} = (42 - 2as/100) = 41.34 \text{ }^\circ\text{C}$$

Per l'umidità ambientale si assume nella definizione dei fenomeni reologici:

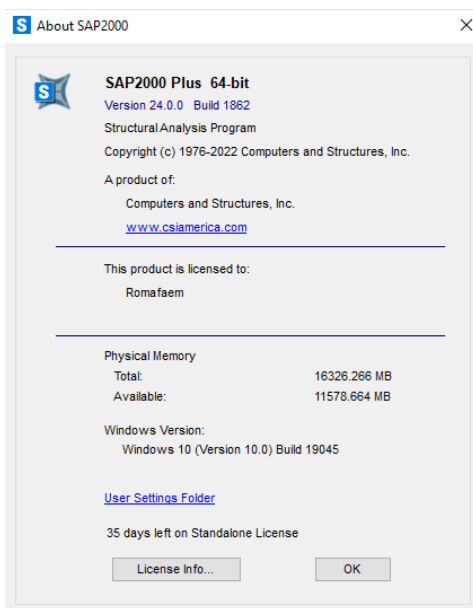
$RH=75\%$

Parametri per analisi del vento:

- $as=330$ m (spalla 2)
- classe rugosità terreno: D
- $T_r=100$ anni

### 3.11 SOFTWARE DI CALCOLO

Per l'analisi delle spalle si impiega il software agli elementi finiti SAP2000 v24.0.



Il metodo degli elementi finiti si basa sulla schematizzazione della struttura in elementi connessi solo in corrispondenza di un numero prefissato di punti denominati nodi. I nodi sono definiti dalle tre coordinate cartesiane in un sistema di riferimento globale. Le incognite del problema (nell'ambito del metodo degli spostamenti) sono le componenti di spostamento dei nodi riferite al sistema di riferimento globale (traslazioni secondo X, Y, Z, rotazioni attorno X, Y, Z).

La soluzione del problema si ottiene con un sistema di equazioni algebriche lineari i cui termini noti sono costituiti dai carichi agenti sulla struttura opportunamente concentrati ai nodi. L'analisi strutturale è eseguita mediante analisi di rigidità per la valutazione dello stato di tensione-deformazione indotta dall'analisi statica.

Per le verifiche delle sezioni in c.a. si impiega il software di calcolo RC Sec, GEOSTRU. Il programma consente la verifica di sezioni in cemento armato normale e precompresso, soggette a presso-flessione o tenso-flessione retta o deviata, sia allo Stato Limite Ultimo che con il Metodo n e permette inoltre di tracciare il domino M-N.

Per l'elaborazione dei dati di input/output in generale e la creazione di tabelle riepilogative, si adottano procedure opportunamente implementate in fogli elettronici Microsoft® Office Excel. La descrizione delle modalità operative dei singoli fogli di calcolo verranno presentate di volta in volta.

### 3.12 CONVENZIONI GENERALI E UNITÀ DI MISURA

Salvo ove diversamente specificato, le unità di misura sono quelle relative al Sistema Internazionale, ovvero:

Lunghezze: [m]

Forze: [kN]

Tensioni: [N/mm<sup>2</sup>]

Per quanto riguarda le convenzioni di segno, si considerano, in generale, positive le trazioni.

Convenzioni specifiche verranno riportate nel prosieguo della presente relazione



**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

$$\gamma'_k = 19-21 \text{ kN/m}^3$$

$$c_k' = 5-25 \text{ kPa}$$

$$\Phi_k' = 22^\circ-32^\circ$$

$$E_k = 100-300 \text{ MPa}$$

Dalle indagini geotecniche e dalla prospezioni geofisiche condotte si evince una categoria stratigrafica di suolo pari a 'B'.

**Presenza di falda**

Come descritto della relazione geologica la falda ha una quota variabile tra 10.0-5m da p.c. a seconda della progressiva.

Nel caso in esame la falda non si considera interferire con le opere.

**Categoria del suolo di fondazione**

Al fine di individuare la categoria di appartenenza del suolo di fondazione si riportano di seguito alcuni passi della normativa vigente.

Si riporta estratto del par.3.2.2 NTC2018:

*“Ai fini della definizione dell’azione sismica di progetto, l’effetto della risposta sismica locale si valuta mediante specifiche analisi, da eseguire con le modalità indicate nel § 7.11.3. In alternativa, qualora le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni siano chiaramente riconducibili alle categorie definite nella Tab. 3.2.II, si può fare riferimento a un approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio, VS. I valori dei parametri meccanici necessari per le analisi di risposta sismica locale o delle velocità VS per l’approccio semplificato costituiscono parte integrante della caratterizzazione geotecnica dei terreni compresi nel volume significativo, di cui al § 6.2.2.*

Si allega la sintesi delle indagini e prospezioni integrative

note	OPERA	Prove sismiche	Vs,eq [m/s]	Categoria di sottosuolo
poco prima galleria	trincea?	rifrazione onde S_L2 - 2021	259	C
poco prima galleria	Galleria Romanella	S2-DH - 2021	370	B
massima altezza galleria		tomografica in onde P - 2009	316	C
poco dopo galleria		S3-DH - 2021	474	B
massima altezza galleria	Galleria Colle del vento	tomografica in onde P - 2009	396	B
poco prima del viadotto	Viadotto Marroggia	S6-DH - 2021	370	B
poco dopo inizio viadotto		masw 100_L1 -2021	476	B
metà - fine viadotto		rifrazione onde S_L1 - 2021	335	C
poco dopo inizio viadotto	Viadotto Molino vecchio	masw 100_L2	452	B
verso fine viadotto		S12-DH - 2021	616	B

Tab. 3.2.II – *Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.</i>
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.</i>
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.</i>
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.</i>
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.</i>

Nel caso specifico, considerato il valore della velocità equivalente  $V_{s,30}$  di propagazione delle onde di taglio, il terreno ricade nella **categoria stratigrafica B**.

## 5 INQUADRAMENTO SISMICO

L'azione sismica nel sito del progetto, per l'attuale fase di progettazione, è trattata secondo quanto previsto dalle norme tecniche per le costruzioni D.M. 17/01/2018 (NTC 2018), che rimandano alla carta di pericolosità sismica del territorio nazionale. La caratterizzazione sismica del tracciato si basa sullo studio della pericolosità sismica di base dell'area di progetto e sulla conoscenza geotecnica delle formazioni superficiali presenti; in particolar modo sulla possibilità di definire per il sottosuolo di sedime il fattore di amplificazione stratigrafico.

Nel seguente paragrafo è riportata la valutazione dei parametri di pericolosità sismica utili alla determinazione delle azioni sismiche di progetto dell'opera cui si riferisce il presente documento, in accordo a quanto specificato a riguardo dal D.M. 17 gennaio 2018.

Sulla base delle indicazioni delle NTC2018 si assumono i seguenti valori per determinare l'azione sismica di riferimento.

### **SPALLA 2**

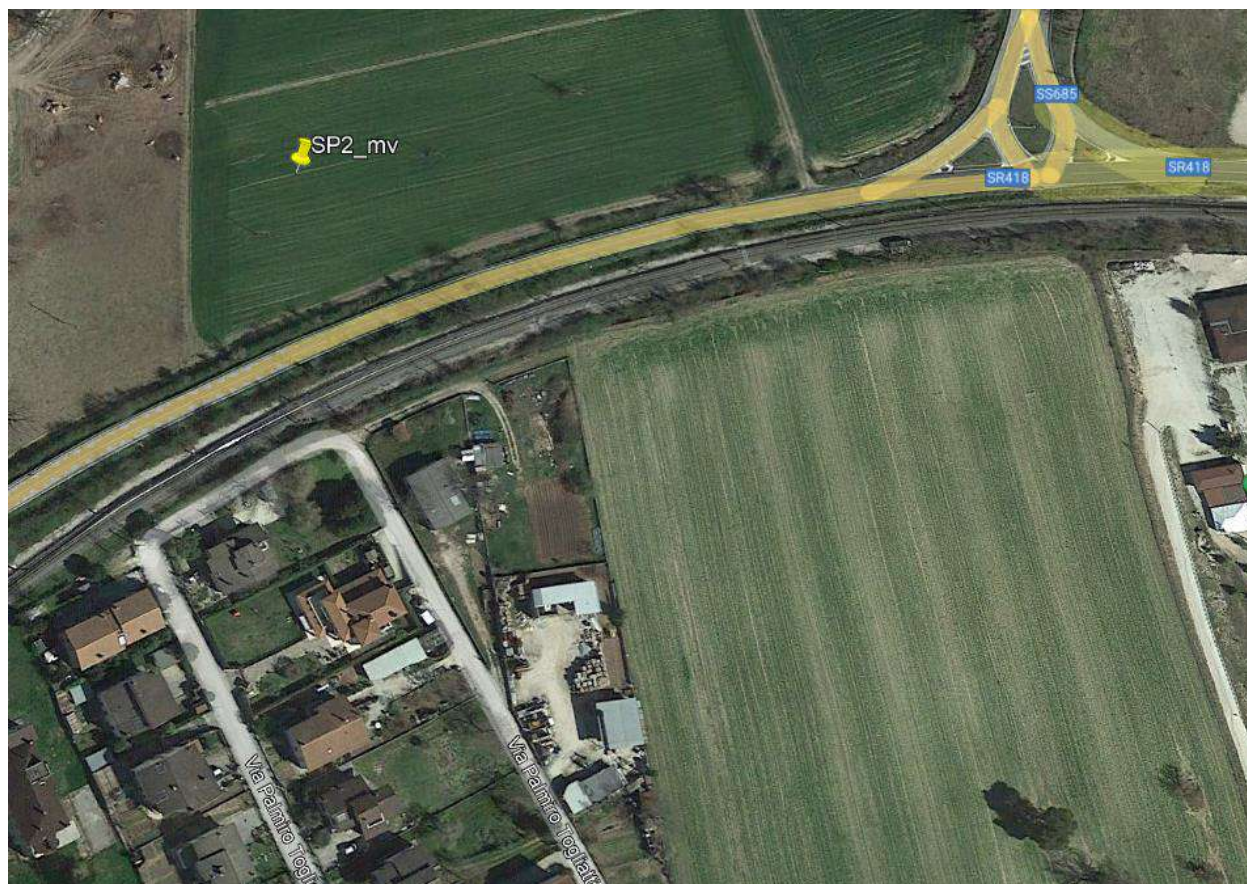
L'ubicazione del sito in oggetto per SPALLA 2 del viadotto Molino Vecchio (Long: 12.667214 Lat: 42.730255):

- |  |                                  |
|--|----------------------------------|
| • Classe d'uso:                                | IV                               |
| • Coefficiente d'uso:                          | $C_u(IV) = 2.0$                  |
| • Categoria topografica:                       | T1                               |
| • Coefficiente di amplificazione topografica   | $ST=1$                           |
| • Categoria di sottosuolo                      | B                                |
| • Vita nominale:                               | $V_n = 50$ anni                  |
| • Vita di riferimento:                         | $V_R = V_N \quad C_u = 100$ anni |
| • Coefficiente di amplificazione stratigrafica | $S_s = 1.165$                    |

### 5.1 PARAMETRI DI PERICOLOSITÀ SISMICA

I parametri sismici principali sono riassunti nella seguente tabella (le accelerazioni di riferimento sono riportate all'allegato 2 del DM2008 cui il DM2018 rimanda).

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**



*Figura 5-1. Ubicazione dell'opera-SPALLA 2*

## FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

Ricerca per coordinate

LONGITUDINE

LATITUDINE

Ricerca per comune

REGIONE

PROVINCIA

COMUNE

Elaborazioni grafiche

Grafici spettri di risposta >>>

Variabilità dei parametri >>>

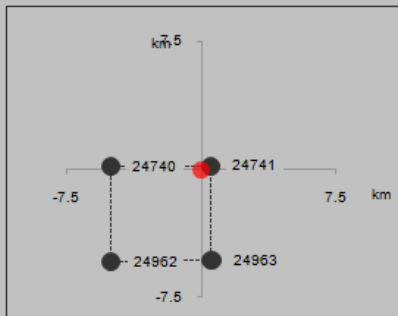
---

Elaborazioni numeriche

Tabella parametri >>>

Reticolo di riferimento


Nodi del reticolo intorno al sito



Controllo sul reticolo

- Sito esterno al reticolo
- Interpolazione su 3 nodi
- Interpolazione corretta

Interpolazione



le  
er  
he  
le  
re  
lle  
di,  
3".

INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3



**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

**FASE 2. SCELTA DELLA STRATEGIA DI PROGETTAZIONE**

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

Valori di progetto

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

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

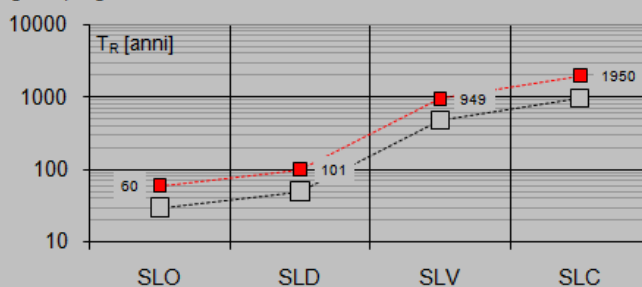
Stati limite di esercizio - SLE { SLO -  $P_{VR} = 81\%$    
 SLD -  $P_{VR} = 63\%$

Stati limite ultimi - SLU { SLV -  $P_{VR} = 10\%$    
 SLC -  $P_{VR} = 5\%$

Elaborazioni

- Grafici parametri azione
- Grafici spettri di risposta
- Tabella parametri azione

Strategia di progettazione



LEGENDA GRAFICO

- Strategia per costruzioni ordinarie
- .....■..... Strategia scelta

INTRO

FASE 1

**FASE 2**

FASE 3

**Valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_o$ ,  $T_C^*$  per i periodi di ritorno  $T_R$  associati a ciascuno**

SLATO LIMITE	$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_o$ [-]	$T_C^*$ [s]
SLO	60	0.086	2.454	0.284
SLD	101	0.106	2.435	0.293
SLV	949	0.238	2.464	0.330
SLC	1950	0.293	2.493	0.342

Tabella 5-1 – Valori dei parametri di pericolosità sismica per la definizione del sisma di progetto spalla2

In considerazione dell'estensione delle opere e della forte variabilità delle accelerazioni nella zona di interesse, l'accelerazione sismica è valutata inserendo le coordinate specifiche dell'opera.

Per la determinazione dello spettro di risposta di progetto è anche necessario precisare il valore adottato per il Fattore di Comportamento  $q$  nell'ambito di ciascuno stato limite considerato. Secondo quanto riportato al § 7.3 delle NTC 2018, nel caso di analisi lineare, infatti, la domanda sismica per le strutture può essere ridotta utilizzando un opportuno fattore di comportamento  $q$ ,

che tiene implicitamente conto della capacità dissipativa delle stesse. I valori attribuibili a  $q$  variano in funzione del comportamento strutturale (dissipativo o non dissipativo) e dello stato limite considerati, legandosi all'entità delle plasticizzazioni, che a ciascuno stato limite si accompagnano.

Le NTC 2018 forniscono i seguenti valori massimi per il valore di  $q$  da assumere per ogni stato limite, in funzione del comportamento strutturale assunto.

Tab. 7.3.I – Limiti su  $q$  e modalità di modellazione dell'azione sismica

STATI LIMITE		Lineare (Dinamica e Statica)		Non Lineare	
		Dissipativo	Non Dissipativo	Dinamica	Statica
SLE	SLO	$q = 1,0$ § 3.2.3.4	$q = 1,0$ § 3.2.3.4	§ 7.3.4.1	§ 7.3.4.2
	SLD	$q \leq 1,5$ § 3.2.3.5	$q \leq 1,5$ § 3.2.3.5		
SLU	SLV	$q \geq 1,5$ § 3.2.3.5	$q \leq 1,5$ § 3.2.3.5		
	SLC	---	---		

Figura 5.2. NTC 2018, valori limite per il fattore di comportamento  $q$

Essendo previsto il posizionamento su isolatori per l'impalcato del viadotto nel rispetto del paragrafo 7.10.6.2.1NTC2018 si adotta per l'analisi del viadotto  $q = 1,0$ .

Per la struttura in esame si assume un comportamento strutturale **NON DISSIPATIVO**, ponendo  $q_x = q_y = 1,0$ .

Per l'azione sismica verticale si utilizza  $q = 1,0$ .

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

**Parametri indipendenti**

STATO LIMITE	SLV
$a_n$	0.238 g
$F_0$	2.464
$T_C^*$	0.330 s
$S_S$	1.165
$C_C$	1.373
$S_T$	1.000
$q$	1.000

**Parametri dipendenti**

$S$	1.165
$\eta$	1.000
$T_B$	0.151 s
$T_C$	0.453 s
$T_D$	2.554 s

**Espressioni dei parametri dipendenti**

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

$$\eta = \sqrt{1.0 / (5 + \xi)} \geq 0,55; \quad \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

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

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

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

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

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[ \frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left( 1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left( \frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left( \frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

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

**Punti dello spettro di risposta**

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.278
$T_B \leftarrow$	0.151	0.685
$T_C \leftarrow$	0.453	0.685
	0.553	0.561
	0.653	0.475
	0.753	0.412
	0.853	0.363
	0.953	0.325
	1.053	0.294
	1.153	0.269
	1.253	0.247
	1.353	0.229
	1.453	0.213
	1.553	0.200
	1.654	0.187
	1.754	0.177
	1.854	0.167
	1.954	0.159
	2.054	0.151
	2.154	0.144
	2.254	0.138
	2.354	0.132
	2.454	0.126
$T_D \leftarrow$	2.554	0.121
	2.623	0.115
	2.692	0.109
	2.761	0.104
	2.829	0.099
	2.898	0.094
	2.967	0.090
	3.036	0.086
	3.105	0.082
	3.174	0.079
	3.243	0.075
	3.311	0.072
	3.380	0.069
	3.449	0.067
	3.518	0.064
	3.587	0.062
	3.656	0.059
	3.725	0.057
	3.793	0.055
	3.862	0.053
	3.931	0.051
	4.000	0.049

Figura 5.3. Spalla 2- Spettro di Risposta SLV. Componente orizzontale del sisma

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

**Parametri e punti dello spettro di risposta verticale per lo stato linSLV**

**Parametri indipendenti**

STATO LIMITE	SLV
$a_g$	0.157 g
$S_s$	1.000
$S_T$	1.000
$q$	1.000
$T_B$	0.050 s
$T_C$	0.150 s
$T_D$	1.000 s

**Parametri dipendenti**

$F_v$	1.624
$S$	1.000
$\eta$	1.000

**Espressioni dei parametri dipendenti**

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

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

$$F_v = 1,35 \cdot F_o \cdot \left( \frac{a_g}{g} \right)^{0,5} \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.11})$$

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

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

$$T_B \leq T < T_C \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$$

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

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

**Punti dello spettro di risposta**

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.157
$T_B$	0.050	0.387
$T_C$	0.150	0.387
	0.235	0.247
	0.320	0.182
	0.405	0.143
	0.490	0.119
	0.575	0.101
	0.660	0.088
	0.745	0.078
	0.830	0.070
	0.915	0.064
$T_D$	1.000	0.058
	1.094	0.049
	1.188	0.041
	1.281	0.035
	1.375	0.031
	1.469	0.027
	1.563	0.024
	1.656	0.021
	1.750	0.019
	1.844	0.017
	1.938	0.015
	2.031	0.014
	2.125	0.013
	2.219	0.012
	2.313	0.011
	2.406	0.010
	2.500	0.009
	2.594	0.009
	2.688	0.008
	2.781	0.008
	2.875	0.007
	2.969	0.007
	3.063	0.006
	3.156	0.006
	3.250	0.006
	3.344	0.005
	3.438	0.005
	3.531	0.005
	3.625	0.004
	3.719	0.004
	3.813	0.004
	3.906	0.004
	4.000	0.004

Figura 5.4. Spalla 2- Spettro di Risposta SLV. Componente verticale del sisma

## 6 DESCRIZIONE METODO DI CALCOLO E MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA

La spalla viene calcolata con impiego del metodo pseudo-statico per quanto concerne gli effetti sismici delle terre.

Nella presente relazione sono descritti unicamente i carichi che interessano la spalla. Per i contenuti e l'analisi di dettaglio dei carichi sulla struttura del viadotto, si rimanda alla relazione di calcolo dell'impalcato.

Per individuare le sollecitazioni che interessano gli elementi della struttura, viene realizzato un modello tridimensionale in cui sono inseriti gli elementi strutturali modellati con elementi bidimensionali tipo shell, pali con molle equivalenti.

### 6.1 MODELLO FEM: DESCRIZIONE GENERALE

Le spalle sono state oggetto di modellazione FEM ed analisi strutturale separata rispetto al viadotto Molino Vecchio analizzato con modello specifico. Le spalle non sono state pertanto inserite all'interno del modello FEM globale del ponte, costituito dall'impalcato e dalle pile per la descrizione del quale si rimanda alla relazione specifica. Ai fini dell'analisi sismica dell'impalcato e delle pile non è stata effettuata la modellazione dell'interazione terreno-struttura. Non si ricade pertanto nelle condizioni tali da dover fornire evidenza del rispetto di quanto previsto al par.7.2.6(b) delle NTC2018 per validare l'analisi sismica. Il modello FEM della sovrastruttura nel rispetto del 7.10.5.3.2 NTC2018 non comprende le spalle (sottostruttura) in quanto il comportamento dinamico di questa è riconducibile a quello di struttura scatolare rigida come definito al par.7.2.1 NTC2018.

La spalla, oggetto di modellazione separata, è stata modellata su pali e nei tratti fra essi su suolo alla Winkler ed è stata sottoposta alle seguenti condizioni di carico:

1. Azioni verticali ed orizzontali trasmesse dall'impalcato in fase statica e sismica;
2. Azioni verticali di peso proprio strutture;
3. Azioni verticali di peso proprio del rinterro posto a tergo del muro frontale della spalla.
4. Azioni orizzontali dovute alle spinte delle terre per effetto di:
  - a. Peso proprio terrapieno;
  - b. Permanenti non strutturali sul terrapieno;
  - c. sovraccarichi;
  - d. Sisma
5. Azioni orizzontali locali sul paraghiaia dovuti al traffico stradale
  - e. Azione di frenatura sul paraghiaia
6. Azioni orizzontali locali eccezionali
  - f. Urto veicolo su barriere

Le azioni provenienti dall'impalcato, ottenute dallo specifico modello FEM in corrispondenza dei vincoli esterni per la struttura, ottenute dall'analisi dell'impalcato, sottoposto alle combinazioni di carico statiche e sismiche, descritte nella relazione dell'impalcato, sono state applicate sotto forma di forze nodali alle spalle mediante introduzione di link rigidi di collegamento e di

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

corrispondenti nodi posti al piano di imposta degli appoggi. Un serie di due bracci rigidi (link) collegano i nodi posti alla quota dei dispositivi di isolamento posti sui baggioli ai nodi posti in corrispondenza della spalla alla quota di estradosso del muro frontale. Il metodo di analisi delle spalle è pertanto il metodo pseudo statico. L'approccio progettuale per le verifiche strutturali e geotecniche è **(A1+M1+R3)**. La progettazione è non dissipativa essendo la sovrastruttura isolata, nel rispetto del par.7.10.2 delle NTC2018.

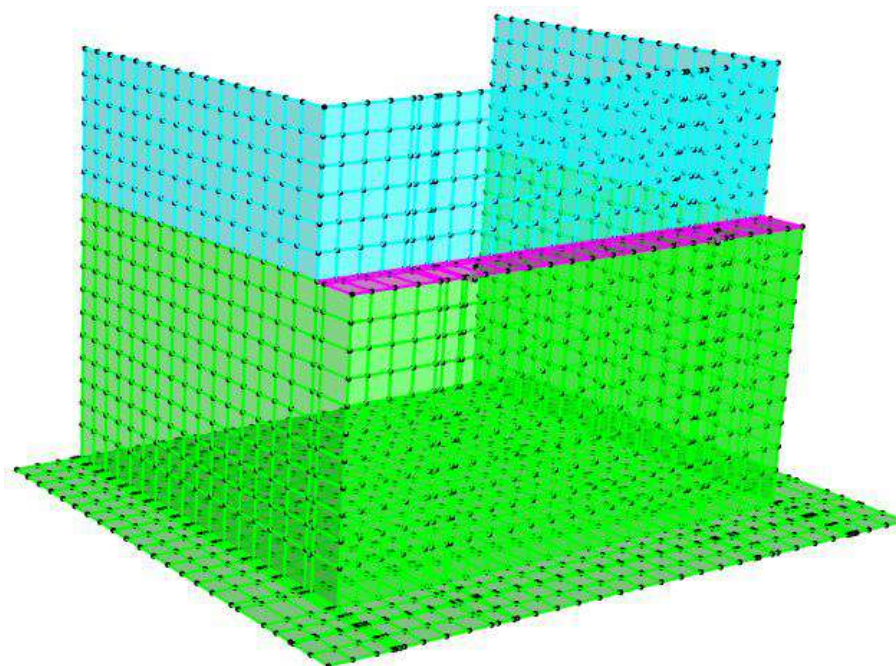


Figura 6-1. Modello FEM Spalla 2

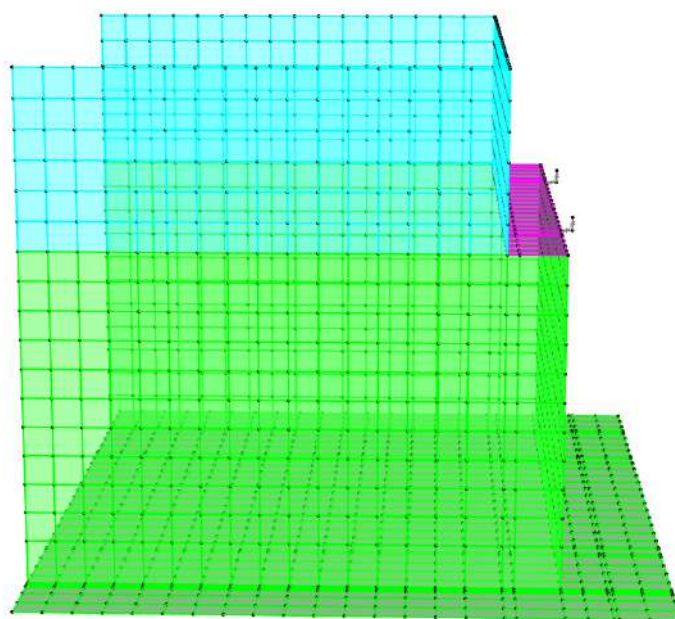
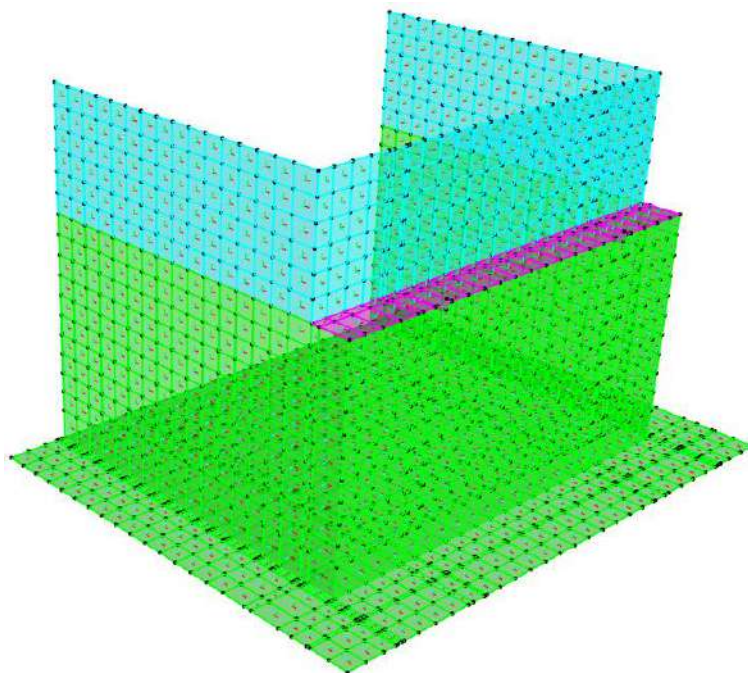


Figura 6-2. Modello FEM Spalla 2 Link rigidi

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**



*Figura 6-3. Modello FEM Spalla -2 Assi Locali*

Gli assi locali di elemento sono orientati con l'asse 1 orizzontale, l'asse 2 verticale e l'asse 3 diretto verso l'esterno.

### 6.1.1 MODELLO FEM: FONDAZIONE SPALLE - INTERAZIONE TERRENO-STRUTTURA

La analisi pseudo statica delle spalle è stata svolta modellando il suolo di fondazione compreso tra i pali, mediante molle alla Winkler in direzione verticale.

Per la costante elastica del sottofondo si sono impiegate le caratteristiche elastiche dello strato calcareo contraddistinto come Unità ALL

Si riporta di seguito stralcio del profilo geologico-geotecnico concernente il tratto in oggetto:

#### Unità (ALL):

$$\gamma'_k = 18-19 \text{ kN/m}^3$$

$$c_k' = 0 \text{ kPa}$$

$$\phi_k' = 38^\circ-42^\circ$$

$$E_k = 25-50 \text{ MPa}$$

#### Unità (BI1):

$$\gamma'_k = 19-21 \text{ kN/m}^3$$

$$c_k' = 5-25 \text{ kPa}$$

$$\Phi_k' = 22^\circ-32^\circ$$

$$E_k = 100-300 \text{ MPa}$$

Il calcolo della costante elastica è stato effettuato, per entrambe le spalle di dimensioni differenti delle zattere di fondazione, con la procedura di Winkler.

La rigidezza delle molle verticali  $k_1$  è stata calcolata con la formulazione di Vesic (ref. Bowles "Foundation" paragrafo 5.6).

$$k_s = \frac{E}{B(1-\mu^2)I_s I_F}$$

Ove:

$E$  = modulo elastic del suolo

$B$  = dimensione minima fondazione

$\mu$  = modulo di Poisson assunto pari a 0.3.

$I_s$  è un coefficient di influenza:

$$I_s = I_1 + \frac{1-2\mu}{1-\mu} I_2$$

ove

$I_1$  e  $I_2$  = coefficienti dipendenti dai rapporti  $H/B'$  e  $L/B$ ;

$H$  = spessore dello strato compressibile, pari a  $5B$ ;

$B'$  = larghezza corrispondente al punto di calcolo assunto coincidente con il centro della fondazione, pari a  $B/2$ ;

Il valore del fattore di profondità  $I_F$  è stato estrapolato in funzione dei valori dei rapporti  $L/B$  e  $D/B$ .



**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

Le molle sono state considerate reagenti solo a compressione, tuttavia si riscontra assenza di stati di trazione per tutte le combinazioni analizzate, pertanto, l'analisi svolta è di tipo lineare. Le molle distribuite sono state applicate unicamente agli elementi finiti della zattera di fondazione delle spalle escludendo gli elementi interessati dalla presenza dei pali. Nel caso della spalla 2:

Foundation width - B (m)	Foundation depth - D (m)	Foundation Length - L (m)	Elastic Modulus of soil - E <sub>s</sub> (kPa)					Calculation of factors: I <sub>1</sub> e I <sub>2</sub>	
13.2	2.9	16.8	37500					Bowles sec. 5.6-Values referred to the center	
D/B	L/B	H/B'			H	μ	M <sub>Center</sub> =	1.272727	
0.22	1.27	2.50			66.0	0.3	N <sub>Center</sub> =	2.5	
							a=M <sup>2</sup> +N <sup>2</sup>	7.869835	
							b=M <sup>2</sup> +1	2.619835	
I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>s</sub>	I <sub>f</sub>						
0.249	0.067	0.288	0.775						
k <sub>s</sub> (KPa/m)	k <sub>s-design</sub> (KPa/m)	k <sub>w</sub> vert-design (KPa/m)							
14002.312	14002.312	14002.312							
		k <sub>w</sub> hor-design (KPa/m)							
		7001.156							

Figura 2: Grafico per la determinazione del fattore di profondità F<sub>s</sub>

Figura 6-4. Modello FEM Spalla 2 – Interazione terreno struttura e costante di Winkler Spalla 2

**6.1.2 MODELLO FEM : PALI – RIGIDENZE EQUIVALENTI - VINCOLI ESTERNI**

I pali di fondazione sono a loro volta stati modellati in termini di molle equivalenti tenendo conto delle caratteristiche geotecniche dei terreni attraversati e delle caratteristiche geometriche e materiche dei pali.

La rigidità di ciascun palo di fondazione è stata modellata per mezzo di un elemento tipo "springs". La matrice di rigidità dell'elemento "springs" è definita in accordo alle indicazioni di cui alla tabella C.1, EN 1998-5 sulla base dei parametri geotecnici descritti assumendo che il modulo elastico del terreno (E<sub>s</sub>) sia uniforme con la profondità, mentre E<sub>p</sub> è il modulo elastico del palo. Le relazioni per il calcolo della rigidità e le rigidità assegnate a quota testa pali sono illustrate rispettivamente in Figura

Soil model	$\frac{K_{HH}}{dE_s}$	$\frac{K_{MM}}{d^3E_s}$	$\frac{K_{HM}}{d^2E_s}$
$E = E_s z/d$	$0,60 \left(\frac{E_p}{E_s}\right)^{0,35}$	$0,14 \left(\frac{E_p}{E_s}\right)^{0,80}$	$-0,17 \left(\frac{E_p}{E_s}\right)^{0,60}$
$E = E_s \sqrt{z/d}$	$0,79 \left(\frac{E_p}{E_s}\right)^{0,28}$	$0,15 \left(\frac{E_p}{E_s}\right)^{0,77}$	$-0,24 \left(\frac{E_p}{E_s}\right)^{0,53}$
$E = E_s$	$1,08 \left(\frac{E_p}{E_s}\right)^{0,21}$	$0,16 \left(\frac{E_p}{E_s}\right)^{0,75}$	$-0,22 \left(\frac{E_p}{E_s}\right)^{0,50}$

(a)

L'ipotesi di base è il valore costante di modulo del suolo assunto di valore pari al valore medio ponderato con le lunghezze dei tratti, tra quelli delle unità U2-U3.

**Unità (ALL):**

$\gamma'_k = 18-19 \text{ kN/m}^3$

$c'_k = 0 \text{ kPa}$

$\phi'_k = 38^\circ-42^\circ$

$E_k = 25-50 \text{ MPa}$

**Unità (BI1):**

$\gamma'_k = 19-21 \text{ kN/m}^3$

$c'_k = 5-25 \text{ kPa}$

$\Phi'_k = 22^\circ-32^\circ$

$E_k = 100-300 \text{ MPa}$



**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

Si allega la schermata di input nel modello FEM

**S** 6X6 Spring Matrix



Joint JP\_10 - Global Coordinate System

	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
UX	482650.	0.	0.	0.	-616294.	0.
UY	0.	482650.	0.	-616294.	0.	0.
UZ	0.	0.	697160.	0.	0.	0.
RX	0.	-616294.	0.	2236717.2	0.	0.
RY	-616294.	0.	0.	0.	2236717.2	0.
RZ	0.	0.	0.	0.	0.	0.

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

**7 ANALISI DEI CARICHI**

**7.1 CARICHI – CODICI MODELLO FEM**

**TABLE: Case - Static 1 - Load Assignments**

Case	LoadType	LoadName	LoadSF
Text	Text	Text	Unitless
G1	Load pattern	G1	1
G1_terr	Load pattern	G1_terr	1
G2_terr	Load pattern	G2_terr	1
G2_barr	Load pattern	G2_barr	1
G2_imp	Load pattern	G2_imp	1
Q_terr	Load pattern	Q_terr	1
S_STAT_K0_G1t	Load pattern	S_STAT_K0_G1t	1
S_STAT_K0_G2t	Load pattern	S_STAT_K0_G2t	1
S_STAT_K0_Qt	Load pattern	S_STAT_K0_Qt	1
DT_Exp	Load pattern	DT_Exp	0.5
DT_Con	Load pattern	DT_Con	0.5
DS_sism_Wood_X	Load pattern	DS_sism_Wood_X	1
DS_sism_Wood_Y	Load pattern	DS_sism_Wood_Y	1
Q3_paraghiaia	Load pattern	Q3_paraghiaia	1
F_IN_sism_X	Load pattern	F_IN_sism_X	1
F_IN_sism_Y	Load pattern	F_IN_sism_Y	1
veh_IMP	Load pattern	veh_IMP	1
test	Load pattern	test	1
DF_B_SLUSTR_Max_Fx	Load pattern	DF_B_SLUSTR_Max_Fx	1
DF_B_SLUSTR_Min_Fx	Load pattern	DF_B_SLUSTR_Min_Fx	1
DF_B_SLUSTR_Max_Fy	Load pattern	DF_B_SLUSTR_Max_Fy	1
DF_B_SLUSTR_Min_Fy	Load pattern	DF_B_SLUSTR_Min_Fy	1
DF_B_SLUSTR_Max_Fz	Load pattern	DF_B_SLUSTR_Max_Fz	1
DF_B_SLUSTR_Min_Fz	Load pattern	DF_B_SLUSTR_Min_Fz	1
DF_B_SLUSTR_Max_Mx	Load pattern	DF_B_SLUSTR_Max_Mx	1
DF_B_SLUSTR_Min_Mx	Load pattern	DF_B_SLUSTR_Min_Mx	1
DF_B_SLE RARA_Max_Fx	Load pattern	DF_B_SLE RARA_Max_Fx	1
DF_B_SLE RARA_Min_Fx	Load pattern	DF_B_SLE RARA_Min_Fx	1
DF_B_SLE RARA_Max_Fy	Load pattern	DF_B_SLE RARA_Max_Fy	1
DF_B_SLE RARA_Min_Fy	Load pattern	DF_B_SLE RARA_Min_Fy	1
DF_B_SLE RARA_Max_Fz	Load pattern	DF_B_SLE RARA_Max_Fz	1
DF_B_SLE RARA_Min_Fz	Load pattern	DF_B_SLE RARA_Min_Fz	1
DF_B_SLE RARA_Max_Mx	Load pattern	DF_B_SLE RARA_Max_Mx	1
DF_B_SLE RARA_Min_Mx	Load pattern	DF_B_SLE RARA_Min_Mx	1
DF_B_SLE FREQUENTE_Max_Fx	Load pattern	DF_B_SLE FREQUENTE_Max_Fx	1
DF_B_SLE FREQUENTE_Min_Fx	Load pattern	DF_B_SLE FREQUENTE_Min_Fx	1
DF_B_SLE FREQUENTE_Max_Fy	Load pattern	DF_B_SLE FREQUENTE_Max_Fy	1
DF_B_SLE FREQUENTE_Min_Fy	Load pattern	DF_B_SLE FREQUENTE_Min_Fy	1
DF_B_SLE FREQUENTE_Max_Fz	Load pattern	DF_B_SLE FREQUENTE_Max_Fz	1
DF_B_SLE FREQUENTE_Min_Fz	Load pattern	DF_B_SLE FREQUENTE_Min_Fz	1
DF_B_SLE FREQUENTE_Max_Mx	Load pattern	DF_B_SLE FREQUENTE_Max_Mx	1
DF_B_SLE FREQUENTE_Min_Mx	Load pattern	DF_B_SLE FREQUENTE_Min_Mx	1
DF_B_SLE Q.PERMANENTE_Max_Fx	Load pattern	DF_B_SLE Q.PERMANENTE_Max_Fx	1
DF_B_SLE Q.PERMANENTE_Min_Fx	Load pattern	DF_B_SLE Q.PERMANENTE_Min_Fx	1
DF_B_SLE Q.PERMANENTE_Max_Fy	Load pattern	DF_B_SLE Q.PERMANENTE_Max_Fy	1
DF_B_SLE Q.PERMANENTE_Min_Fy	Load pattern	DF_B_SLE Q.PERMANENTE_Min_Fy	1
DF_B_SLE Q.PERMANENTE_Max_Fz	Load pattern	DF_B_SLE Q.PERMANENTE_Max_Fz	1
DF_B_SLE Q.PERMANENTE_Min_Fz	Load pattern	DF_B_SLE Q.PERMANENTE_Min_Fz	1
DF_B_SLE Q.PERMANENTE_Max_Mx	Load pattern	DF_B_SLE Q.PERMANENTE_Max_Mx	1
DF_B_SLE Q.PERMANENTE_Min_Mx	Load pattern	DF_B_SLE Q.PERMANENTE_Min_Mx	1
DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Max_Fx	Load pattern	DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Max_Fx	1
DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Min_Fx	Load pattern	DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Min_Fx	1
DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Max_Fy	Load pattern	DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Max_Fy	1
DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Min_Fy	Load pattern	DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Min_Fy	1
DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Max_Fz	Load pattern	DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Max_Fz	1
DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Min_Fz	Load pattern	DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Min_Fz	1
DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Max_Mx	Load pattern	DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Max_Mx	1
DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Min_Mx	Load pattern	DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Min_Mx	1
test_mx	Load pattern	test_mx	1
test_my	Load pattern	test_my	1
test_mz	Load pattern	test_mz	1
test_fx	Load pattern	test_fx	1
test_fy	Load pattern	test_fy	1
test_fz	Load pattern	test_fz	1



*Direzione Progettazione  
e Realizzazione Lavori*

STRADA DELLE TRE VALLI UMBRE  
Tratto Eggi-Acquasparta – 1° Stralcio Baiano-Firenzuola  
**PROGETTO ESECUTIVO**

---

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

---

---

MANDATARIA



MANDANTE



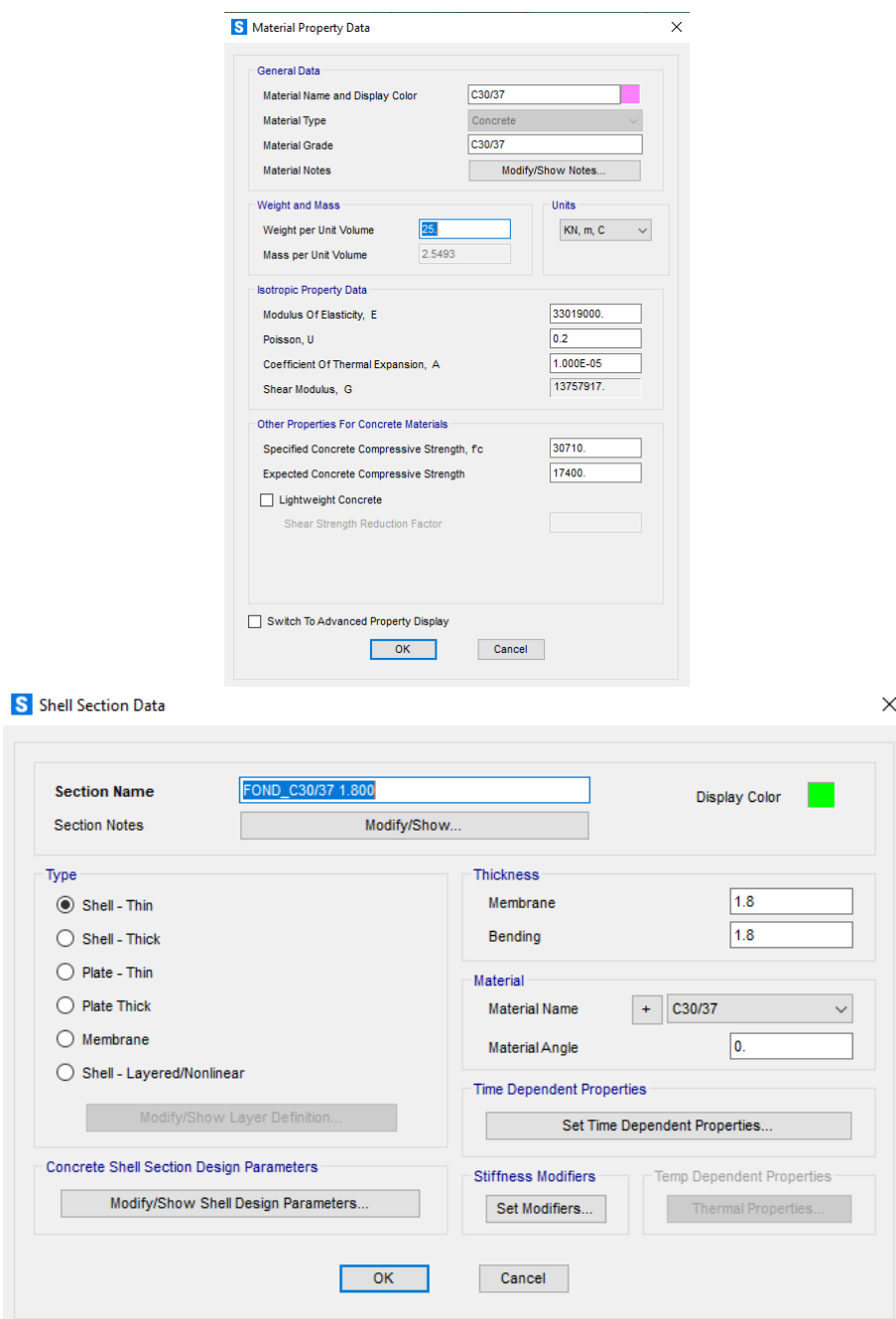
53 di 429

## 7.2 PERMANENTI STRUTTURALI (G1)

Il peso degli elementi strutturali è calcolato in riferimento al loro peso specifico (vedi capitolo relativo alle “Caratteristiche dei materiali”). Il software di calcolo effettua in automatico il calcolo dei pesi propri degli elementi strutturali in funzione dei pesi specifici dei diversi materiali e dei volumi. Nel calcolo, a tal fine, si considera un peso specifico per i componenti in c.a.:

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

Si riporta la definizione del materiale nel modello FEM.



The image shows two screenshots from a software interface. The top screenshot is the 'Material Property Data' dialog box. It contains the following fields and values:

- General Data:** Material Name and Display Color: C30/37; Material Type: Concrete; Material Grade: C30/37.
- Weight and Mass:** Weight per Unit Volume: 25; Mass per Unit Volume: 2.5493; Units: KN, m, C.
- Isotropic Property Data:** Modulus Of Elasticity, E: 33019000; Poisson, U: 0.2; Coefficient Of Thermal Expansion, A: 1.000E-05; Shear Modulus, G: 13757917.
- Other Properties For Concrete Materials:** Specified Concrete Compressive Strength, f<sub>c</sub>: 30710; Expected Concrete Compressive Strength: 17400; Lightweight Concrete: ; Shear Strength Reduction Factor: (empty).

The bottom screenshot is the 'Shell Section Data' dialog box. It contains the following fields and values:

- Section Name:** FOND\_C30/37 1.800; Display Color: Green.
- Type:** Shell - Thin (selected).
- Thickness:** Membrane: 1.8; Bending: 1.8.
- Material:** Material Name: C30/37; Material Angle: 0.
- Concrete Shell Section Design Parameters:** (empty).

Figura 7-1. Modello FEM Spalla 2 – Zattera di fondazione TH1800mm

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

**S** Material Property Data

General Data  
 Material Name and Display Color: C32/40  
 Material Type: Concrete  
 Material Grade:   
 Material Notes:   
 Modify/Show Notes...

Weight and Mass  
 Weight per Unit Volume: 25  
 Mass per Unit Volume: 2.5493  
 Units: KN, m, C

Isotropic Property Data  
 Modulus Of Elasticity, E: 33643000  
 Poisson, U: 0.2  
 Coefficient Of Thermal Expansion, A: 1.000E-05  
 Shear Modulus, G: 14017917

Other Properties For Concrete Materials  
 Specified Concrete Compressive Strength, f<sub>c</sub>: 33200  
 Expected Concrete Compressive Strength: 18800  
 Lightweight Concrete  
 Shear Strength Reduction Factor:   
 Switch To Advanced Property Display

OK Cancel

**S** Shell Section Data

Section Name: MFR\_C32/40\_1.90  
 Section Notes:   
 Display Color:   
 Modify/Show...

Type  
 Shell - Thin  
 Shell - Thick  
 Plate - Thin  
 Plate Thick  
 Membrane  
 Shell - Layered/Nonlinear  
 Modify/Show Layer Definition...

Thickness  
 Membrane: 1.9  
 Bending: 1.9

Material  
 Material Name: + C32/40  
 Material Angle: 0

Time Dependent Properties  
 Set Time Dependent Properties...

Concrete Shell Section Design Parameters  
 Modify/Show Shell Design Parameters...

Stiffness Modifiers  
 Set Modifiers...

Temp Dependent Properties  
 Thermal Properties...

OK Cancel

Figura 7-2. Modello FEM Spalla 2 – Muro frontale TH1900mm



**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

**S Shell Section Data**

Section Name:  Display Color: ■

Section Notes:

**Type**

- Shell - Thin
- Shell - Thick
- Plate - Thin
- Plate Thick
- Membrane
- Shell - Layered/Nonlinear

**Thickness**

Membrane:   
 Bending:

**Material**

Material Name:  C32/40   
 Material Angle:

**Time Dependent Properties**

**Concrete Shell Section Design Parameters**

**Stiffness Modifiers**

**Temp Dependent Properties**

Figura 7-3. Modello FEM Spalla 2 – Muro paraghiaia TH500mm

**S Shell Section Data**

Section Name:  Display Color: ■

Section Notes:

**Type**

- Shell - Thin
- Shell - Thick
- Plate - Thin
- Plate Thick
- Membrane
- Shell - Layered/Nonlinear

**Thickness**

Membrane:   
 Bending:

**Material**

Material Name:  C32/40   
 Material Angle:

**Time Dependent Properties**

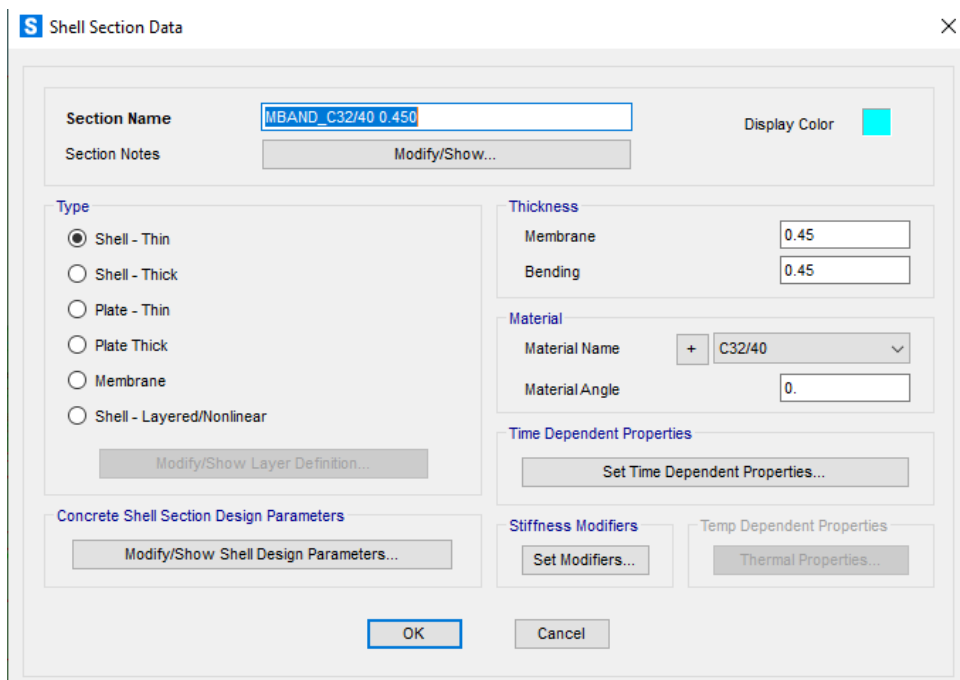
**Concrete Shell Section Design Parameters**

**Stiffness Modifiers**


**Temp Dependent Properties**

Figura 7-4. Modello FEM Spalla 2– Muro di risvolto THm=875mm

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**



**S** Shell Section Data

Section Name: MBAND\_C32/40 0.450      Display Color: 

Section Notes:

**Type**

- Shell - Thin
- Shell - Thick
- Plate - Thin
- Plate Thick
- Membrane
- Shell - Layered/Nonlinear

**Thickness**

Membrane:

Bending:

**Material**

Material Name:  C32/40

Material Angle:

**Time Dependent Properties**

**Concrete Shell Section Design Parameters**

**Stiffness Modifiers**      **Temp Dependent Properties**

Figura 7-5. Modello FEM Spalla 2– Muro di risvolto parte superiore TH450mm

### 7.3 PESO PROPRIO TERRAPIENO (G1TERR)

Il terrapieno posto all'interno della spalla si considera costituito da materiale di tipo scelto, adatto all'impiego in rilevati stradali, opportunamente costipato. Per tale rinterro costituito da misto granulare migliorato eventualmente stabilizzato, si prevedono i seguenti parametri geotecnici per la valutazione delle spinte e dei carichi verticali:

$$\gamma_t = 20 \text{KN} / \text{m}^3$$

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

$$c'_t = 0.0 \text{KPa}.$$

Il peso del terrapieno si considera gravare sulla zattera di fondazione.

#### Spalla 1

$$G1_{terr_k} = 20 \cdot 7.03 = 140.6 \text{KPa}$$

#### Spalla 2

$$G1_{terr_k} = 20 \cdot 9.45 = 189 \text{KPa}$$

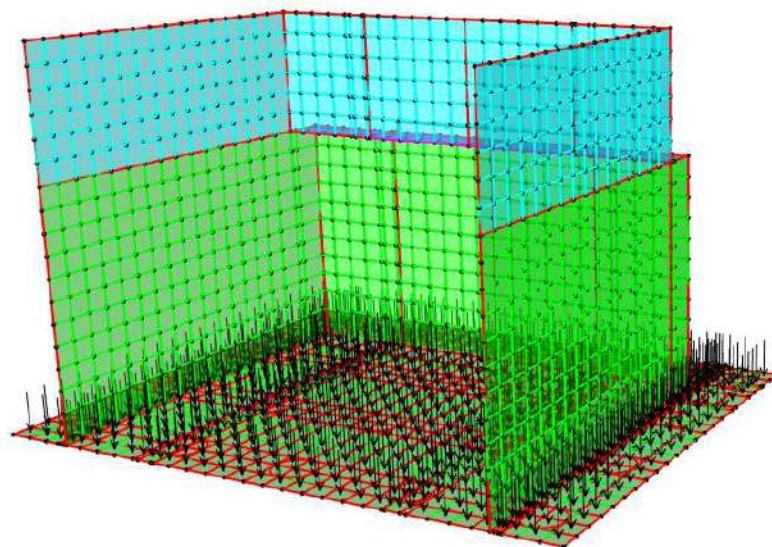


Figura 7-6. Modello FEM Spalla 2– Peso terrapieno – G1T

Il peso del terrapieno si considera gravare sulla zattera di fondazione.

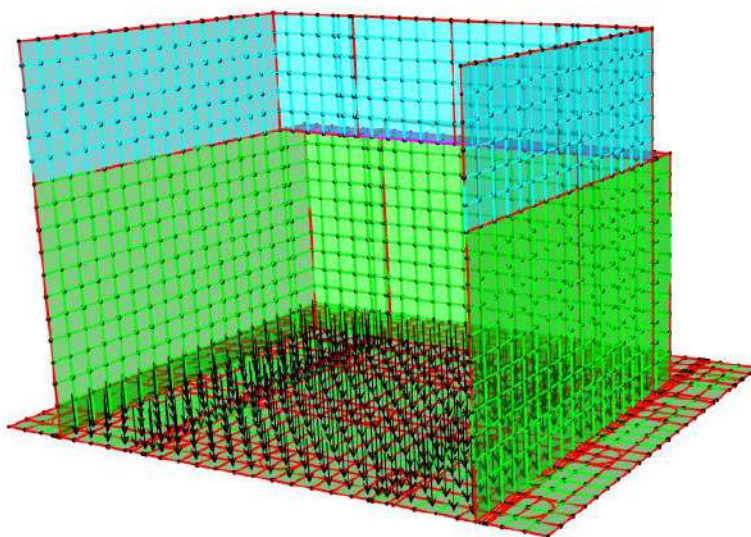
Il terrapieno è stato considerato presente fino alla quota massima del rinterro della spalla ottenuta deducendo dalla quota massima del terrapieno lo spessore dello strato superficiale della pavimentazione.

### 7.4 CARICHI PERMANENTI NON STRUTTURALI SUL TERRAPIENO (G2).

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

Si è considerato un sovraccarico permanente non strutturale sul terrapieno pari al peso della pavimentazione della sovrastruttura stradale. Lo schema di carico è di tipo uniforme ed indefinito e corrisponde ad uno strato di conglomerato bituminoso di spessore pari a 10 cm. Si considera applicato su tutta la larghezza del terrapieno un sovraccarico uniforme di valore pari a:

- **$G_{2k}=3.0\text{KPa}$**



*Figura 7-7. Modello FEM Spalla 2 – Peso terrapieno –  $G_{2k}=3\text{KPa}$*

A tale carico corrispondono le seguenti distribuzioni di tensione litostatica orizzontale in condizioni di equilibrio “at rest”:

$$\sigma'_{h0} = k_0 \cdot G_{2k} = 0.4264 \cdot 3 = 1.279 \text{ KPa} \text{ uniforme con la profondità}$$

Per la strada sopra passante l'opera si considerano inoltre applicate le seguenti azioni permanenti non strutturali

- Permanenti non strutturali:
  - o barriere di ritenuta: come per viadotto  $G_{2\_barr}=2\text{KN/m}$  per ciascun lato;
  - o impianti: come per viadotto  $G_{2\_imp}=2\text{KN/m}$  per ciascun lato;

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

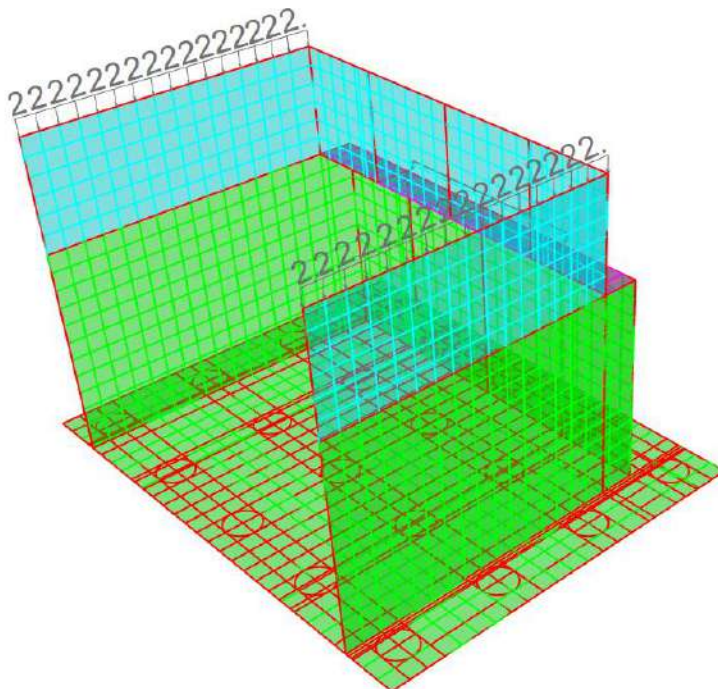


Figura 7-8. Modello FEM Spalla 2 – Peso barriere –  $G2BAR = 2 \text{ kN/m}$

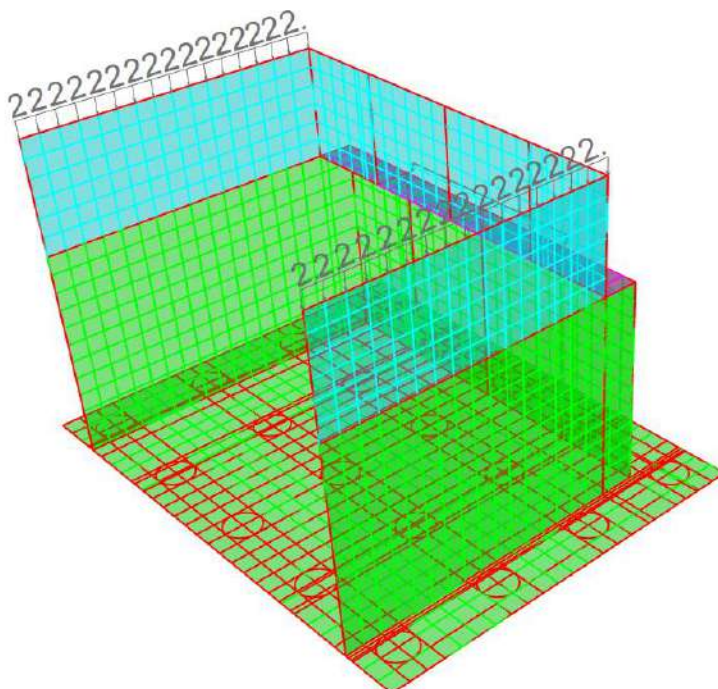


Figura 7-9. Modello FEM Spalla 2 – Peso impianti –  $G2IMP = 2 \text{ kN/m}$

Tale carichi sono stati applicati in direzione verticale alla parte superiore dei muri laterali sotto forma di carico lineare distribuito uniforme.

### 7.5 SOVRACCARICHI DA TRAFFICO SUL TERRAPIENO.

Si è considerato ai fini del calcolo dei carichi verticali e delle spinte delle terre un sovraccarico dovuto al traffico stradale sulla carreggiata insistente sul terrapieno di valore uniforme per l'intera estensione della spalla.

Lo schema di carico è di tipo uniforme ed indefinito di intensità pari a:

- $Q_k=20\text{KPa}$

Il carico viene applicato alla intera porzione posteriore della zattera compresa fra i muri andatori.

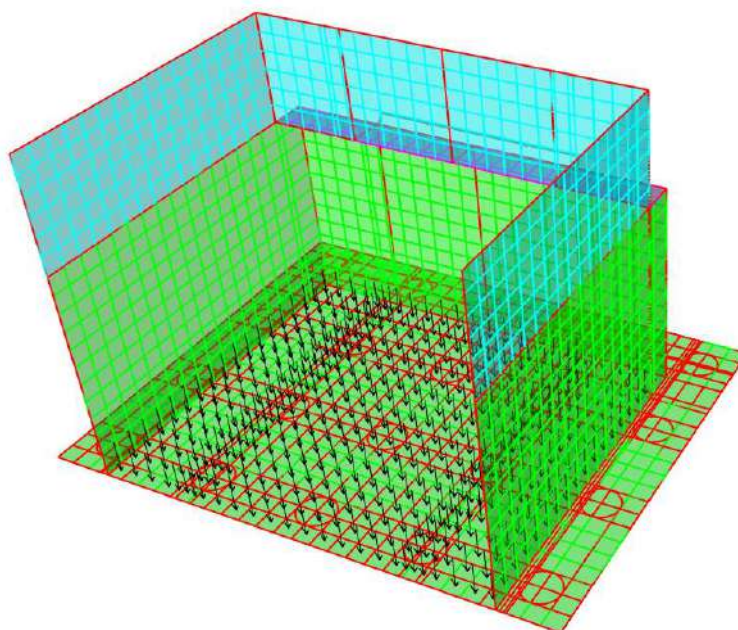


Figura 7-10. Modello FEM Spalla 2 – Sovraccarico terrapieno –  $Q_{terr} = 20 \text{ kPa}$

A tale carico verticale corrispondono le seguenti distribuzioni di tensione orizzontale in condizioni di equilibrio at rest (regime citostatico) sulle pareti frontali e di risvolto:

$$\sigma'_{h0,q} = k_0 \cdot Q_k = 0.4264 \cdot 20 = 8.53 \text{ KPa} \text{ uniforme con la profondità.}$$

Con tale artificio si opera cautelativamente dato che gli effetti dei carichi concentrati TS (Schema di carico 1 Tandem 4 impronte da 150KN per lane n°1) devono essere diffusi in altezza dalla superficie di impronta con riduzione locale della pressione verticale ed orizzontale con la profondità.

### 7.6 STATICA DELLE TERRE E DELL'ACQUA - SPINTE

Nel modello di calcolo impiegato, la spinta del terreno viene determinata investigando l'interazione statica tra terreno e la struttura deformabile.

I parametri che identificano il tipo di legge costitutiva possono essere distinti in due sottoclassi: parametri di spinta e parametri di deformabilità del terreno.

I parametri di spinta sono:

- il coefficiente di spinta a riposo  $K_0$
- il coefficiente di spinta attiva  $K_a$
- il coefficiente di spinta passiva  $K_p$ .

Il coefficiente di spinta a riposo fornisce lo stato tensionale presente in sito prima delle operazioni di scavo (condizioni litostatiche). Esso lega la tensione orizzontale efficace  $\sigma'_h$  a quella verticale  $\sigma'_v$  attraverso la relazione:

$$\sigma'_h = K_0 \cdot \sigma'_v$$

$K_0$  dipende dalla resistenza del terreno, attraverso il suo angolo di attrito efficace  $\phi'$  e dalla sua storia geologica. Si può assumere che:

$$K_0 = K_0^{NC} \cdot (\text{OCR})^m$$

Dove

$$K_0^{NC} = 1 - \text{sen } \phi'$$

è il coefficiente di spinta a riposo per un terreno normal-consolidato ( $\text{OCR}=1$ ).  $\text{OCR}$  è il grado di sovraconsolidazione e  $m$  è un parametro empirico, di solito compreso tra 0.4 e 0.7.

Per tenere invece conto delle **condizioni di equilibrio limite** che si verificano qualora si ipotizzi che invece la parete possa subire un cinematismo in un mezzo si introducono:

Il coefficiente di spinta attiva e passiva sono dati secondo Rankine per una parete liscia, da

$$K_a = \tan^2(45 - \phi'/2)$$

$$K_p = \tan^2(45 + \phi'/2)$$

Per tener conto dell'angolo di attrito  $d$  tra paratia e terreno e della possibile inclinazione del terrapieno si impiega per  $K_a$  e  $K_p$  la formulazione rispettivamente di Coulomb e Caquot – Kereisel.

Formulazione di Coulomb per  $k_a$

$$k_a = \frac{\text{sen}^2(\alpha + \phi')}{\text{sen}^2 \alpha \cdot \text{sen}(\alpha - \delta) \cdot \left[ 1 + \sqrt{\frac{\text{sen}(\phi' + \delta) \cdot \text{sen}(\phi' - \beta)}{\text{sen}(\alpha - \delta) \cdot \text{sen}(\alpha + \beta)}} \right]^2}$$

dove:

$\phi'$  è l'angolo di attrito del terreno

$\alpha$  è l'angolo d'inclinazione del diaframma rispetto alla orizzontale

$d$  è l'angolo di attrito paratia-terreno

$\beta$  è l'angolo d'inclinazione del terreno a monte della paratia rispetto all'orizzontale in condizioni di equilibrio limite passivo statico:

*Formulazione di Coulomb per  $k_p$*

$$k_p = \frac{\text{sen}^2(\alpha - \varphi')}{\text{sen}^2 \alpha \cdot \text{sen}(\alpha + \delta) \cdot \left[ 1 - \sqrt{\frac{\text{sen}(\varphi' + \delta) \cdot \text{sen}(\varphi' - \beta)}{\text{sen}(\alpha + \delta) \cdot \text{sen}(\alpha + \beta)}} \right]^2}$$

In condizioni di equilibrio limite “attivo” o “passivo” Il valore limite della tensione orizzontale efficace sarà dato da:

$$\sigma'_{ha} = K_a \cdot \sigma'_v - 2 \cdot c' \cdot \sqrt{K_a}$$

$$\sigma'_{hp} = K_p \cdot \sigma'_v + 2 \cdot c' \cdot \sqrt{K_p}$$

a seconda che il collasso avvenga in spinta attiva o passiva rispettivamente.



**Valutazioni specifiche e regime di spinta adottato per le spalle.**

Nel caso specifico al fine di tener conto il ripristino del regime litostatico ( $K_0$ ) in seguito alla compattazione progressiva del terrapieno sotto il transito prolungato dei mezzi e la limitata deformabilità della spalla per gli spessori in gioco, ai fini della sicurezza si considera la distribuzione di spinta a riposo o distribuzione “ $k_0$ ”.

Si riportano le valutazioni atte all definizione delle spinte in fase statica a riposo.

**Spalla 2**

Soil Parameters					
$\gamma_t$	20	kN/m <sup>3</sup>			
$\gamma_w$	0	kN/m <sup>3</sup>			
$\gamma'$	20	kN/m <sup>3</sup>			
$\phi'$	35	°			
$c'$	0	KPa			
$\delta$	0	°			
$k_0$	0.4264				
Geometric Parameters			Elevations s.s.l. [m]		AH(Z) - [m]
$h_{rs}$	0	m	$z_0$	Top Roof Slab	10.35
$h_{wall}$	9.66	m	$z_1$	Roof Slab Axis	10.35
$h_{bs}$	1.8	m	$z_w$	G.W. Level	-15
$H_{tot}$	11.46	m	$z_2$	Bottom Slab Axis	0
			$z_3$	Bottom Slab Underside	-0.9
					11.25
Water Pressure					
$\sigma_w [z_w]$	0	KPa			
$\sigma_w [z_2]$	0.00	KPa			
$\sigma_w [z_3]$	0.00	KPa			
Earth Pressure-VERT					
$\sigma'_v [z_1]$	0.00	KPa			
$\sigma'_v [z_2]$	207.00	KPa			
$\sigma'_v [z_3]$	225.00	KPa			
Earth Pressure-HOR					
$\sigma'_h [z_1]$	0.00	KPa			
$\sigma'_h [z_2]$	88.27	KPa			
$\sigma'_h [z_3]$	95.95	KPa			

Figura 7-11. Modello FEM Spalla 2 – Spinte delle terre

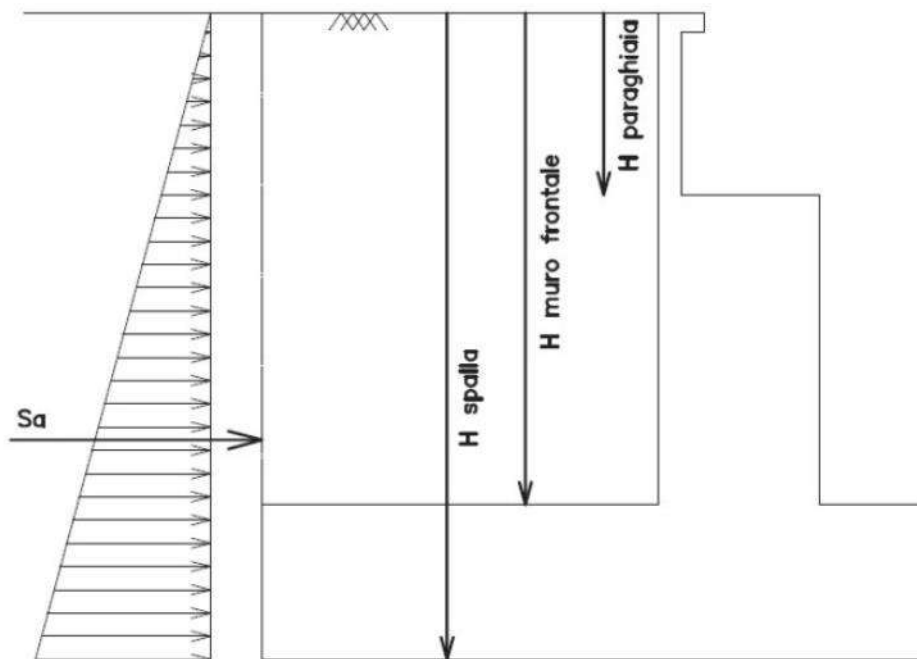


Figura 7-12. Modello FEM Spalla 2– schema di calcolo Spinte delle terre

Ai fini dell'analisi per tener conto anche degli effetti delle spinte delle terre agenti in corrispondenza dello spessore della fondazione si considera contestualmente la presenza di un carico lineare orizzontale in direzione longitudinale, applicato sul bordo della zattera di fondazione, di valore pari a:

spinte orizzontali peso proprio terreno  $sG1t: p0f=67.63 \times 1.8=121.73 \text{KN/m}$

spinte orizzontali permanenti non strutturali  $sG2t: p0f=1.28 \times 1.8=2.30 \text{KN/m}$

spinte orizzontali sovraccarico stradale  $sQt: p0f=8.528 \times 1.8=15.35 \text{KN/m}$

La spinta dell'acqua sulle opere non è stata considerata in quanto la falda non interagisce con le opere.

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

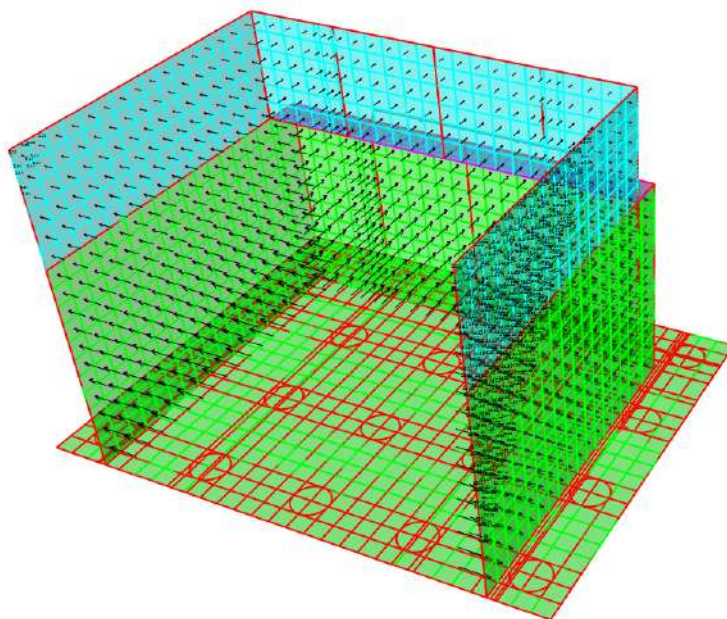


Figura 7-13. Modello FEM Spalla 1 – Spinte delle terre – regime litostatico  $K_0$ \_S\_STAT\_ $K_0$ \_G1t

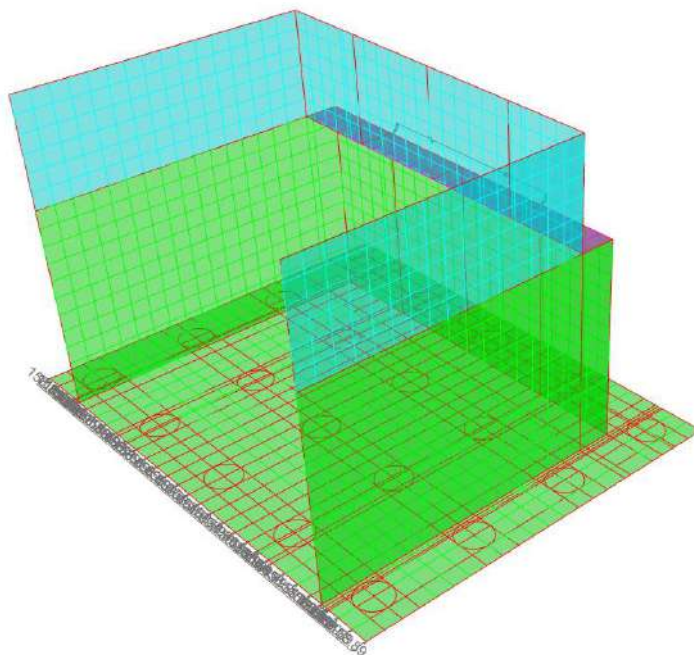


Figura 7-14. Modello FEM Spalla 1 – Spinte delle terre – regime litostatico  $K_0$ \_S\_STAT\_ $K_0$ \_G1t

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

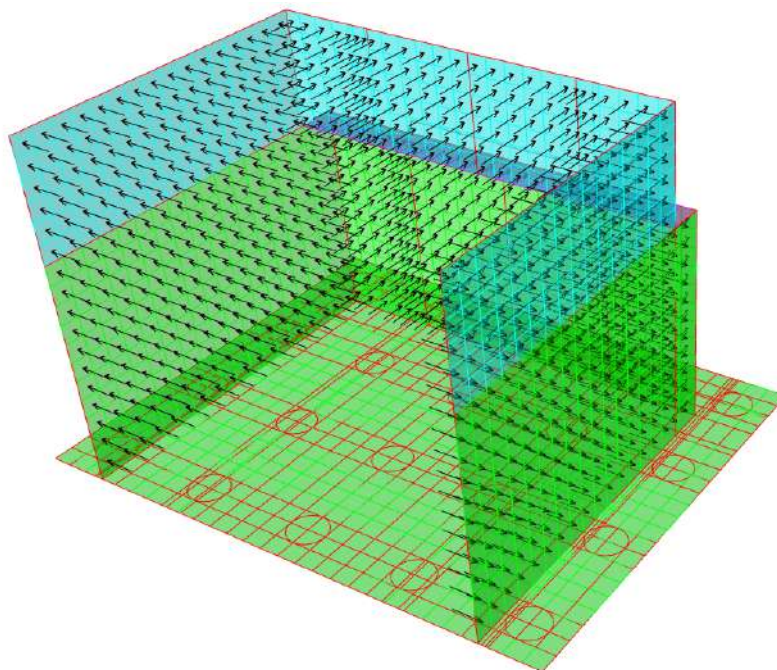


Figura 7-15. Modello FEM Spalla 1 – Spinte delle terre – regime litostatico  $K_0$ \_S\_STAT\_ $K_0$ \_G2t

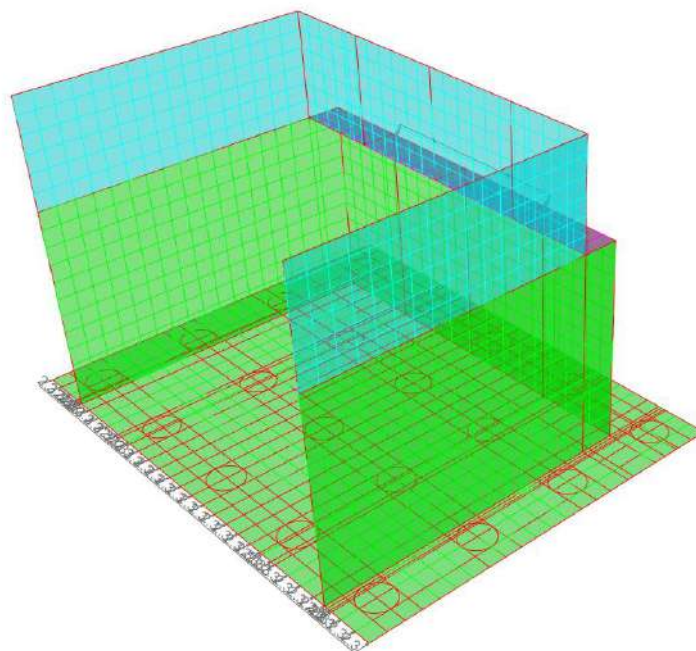


Figura 7-16. Modello FEM Spalla 1 – Spinte delle terre – regime litostatico  $K_0$ \_S\_STAT\_ $K_0$ \_G2t

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

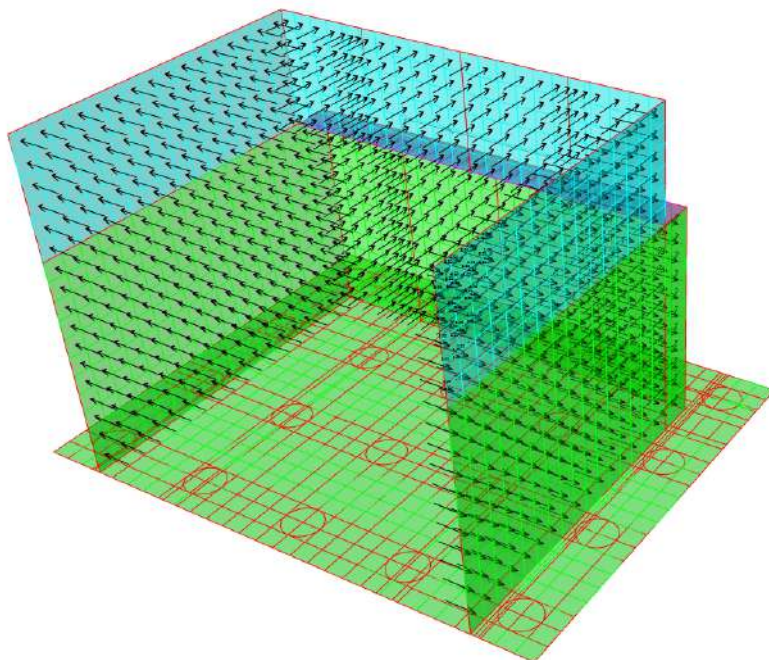


Figura 7-17. Modello FEM Spalla 1 – Spinte delle terre – regime litostatico  $K_0$ \_S\_STAT\_ $K_0$ \_Qt

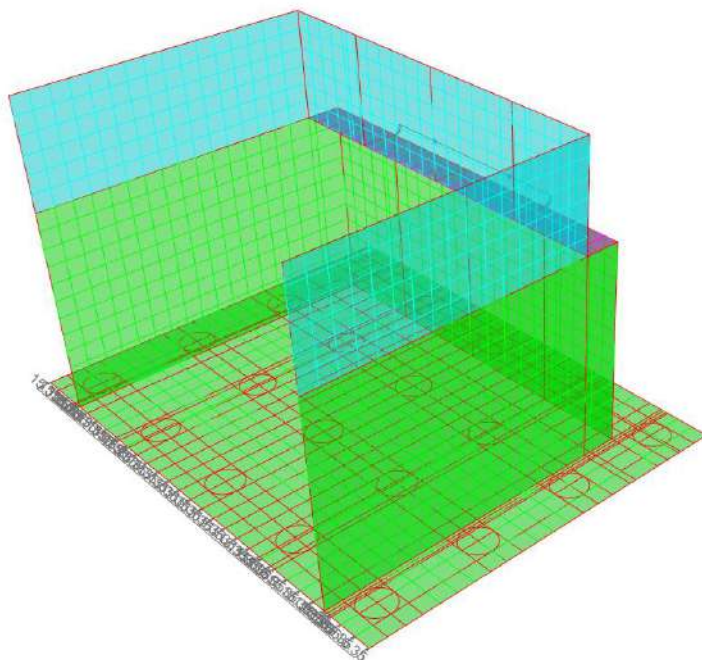


Figura 7-18. Modello FEM Spalla 1 – Spinte delle terre – regime litostatico  $K_0$ \_S\_STAT\_ $K_0$ \_Qt

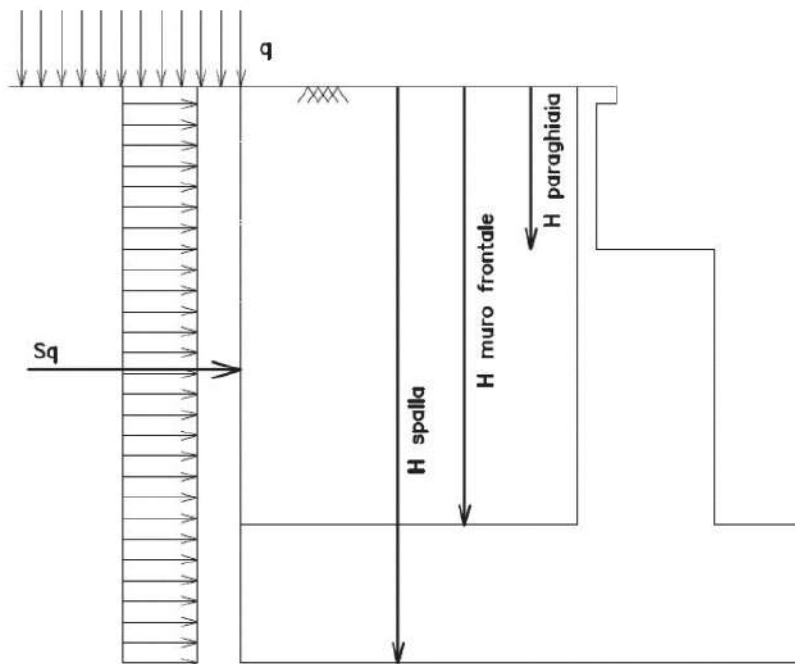


Figura 7-19. Modello FEM Spalla 1-2 – Effetto del sovraccarico: schema di calcolo Spinte delle terre

Ai fini dell'analisi per tener conto anche degli effetti delle spinte delle terre agenti in corrispondenza dello spessore della fondazione si considera contestualmente la presenza di un carico lineare orizzontale in direzione longitudinale, applicato sul bordo della zattera di fondazione, di valore pari a:

spinte orizzontali peso proprio terreno  $sG1t$ :  $p0f=88.27 \times 1.8=158.886 \text{KN/m}$

spinte orizzontali permanenti non strutturali  $sG2t$ :  $p0f=1.28 \times 1.8=2.30 \text{KN/m}$

spinte orizzontali sovraccarico stradale  $sQt$ :  $p0f=8.528 \times 1.8=15.35 \text{KN/m}$

La spinta dell'acqua sulle opere non è stata considerata in quanto la falda non interagisce con le opere.



**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

UNI EN 1991-1-5 par. 6.1.3.3 Calcolo variazioni uniforme di temperatura per analisi delle pile in c.a. del ponte			
as	330.00	m	Altezza sito
zona	II		Bridge Type
Tmin,p	-9.980	°C	Temperatura minima aria
Tmax,p	41.340	°C	Temperatura massima aria
Temin	-1.980	°C	Temperatura minima ponte
Temax	43.340	°C	Temperatura massima ponte
T0	15.000	°C	Temperatura del ponte all'atto di regolazione degli appoggi
DTN_exp	28.340	°C	Variazione uniforme in espansione
DTN_con	16.980	°C	Variazione uniforme in contrazione
DTN	45.320	°C	escursione di temperatura annuale

$$\Delta T_{N,con} = T_0 - T_{e,min} \quad (6.1)$$

and the characteristic value of the maximum expansion range of the uniform bridge temperature component,  $\Delta T_{N,exp}$  should be taken as

$$\Delta T_{N,exp} = T_{e,max} - T_0 \quad (6.2)$$

NOTE 1: The overall range of the uniform bridge temperature component is  
 $\Delta T_N = T_{e,max} - T_{e,min}$

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

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

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

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

La variazione termica uniforme è applicata a tutti gli elementi in elevazione del modello. Le variazioni termiche in contrazione ed espansione sono assunte uguali per le due spalle dell'opera stante la sostanziale corrispondenza delle quote del terreno.

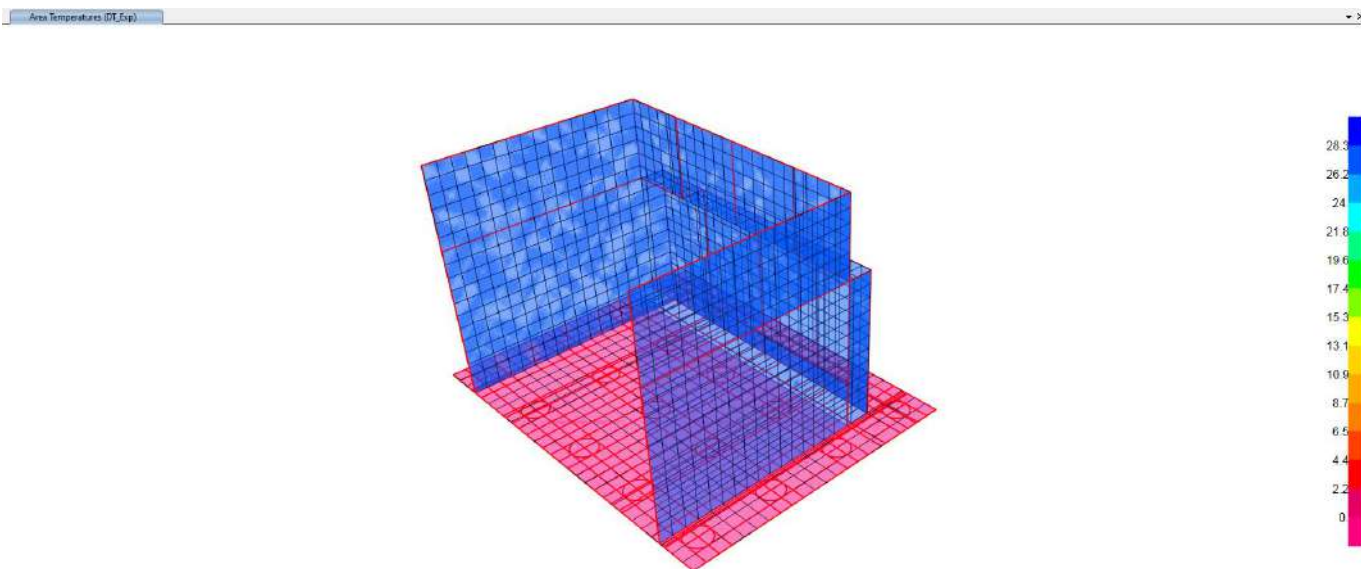


Figura 7-20. Variazioni termiche uniformi in espansione (opere elevazione)



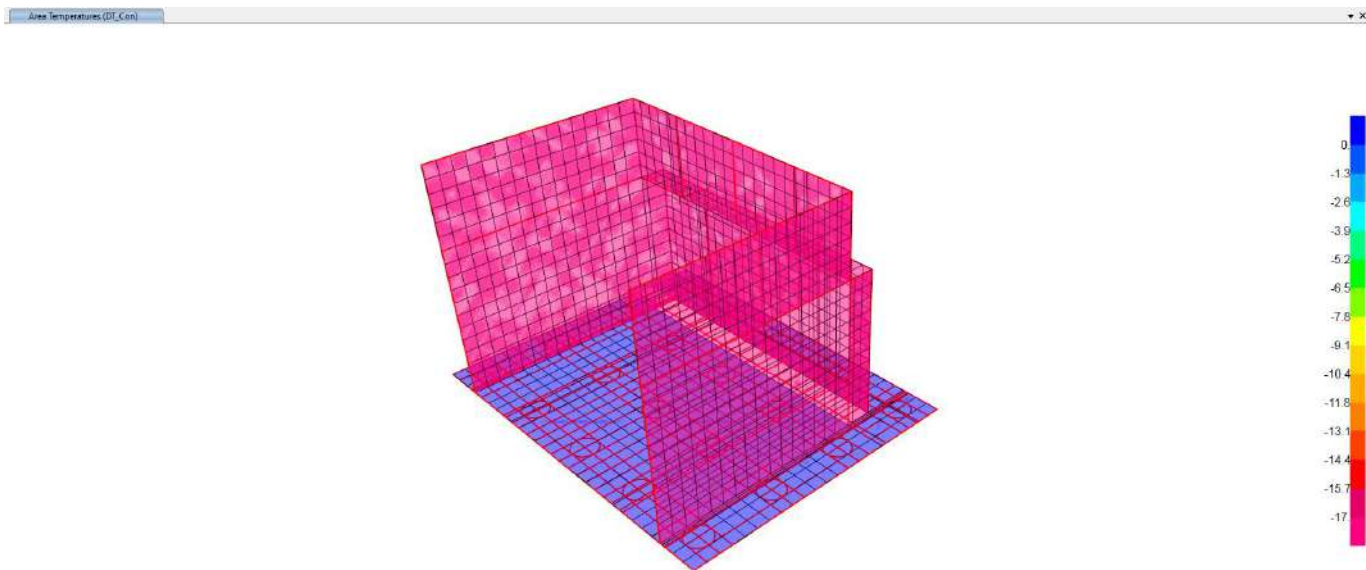


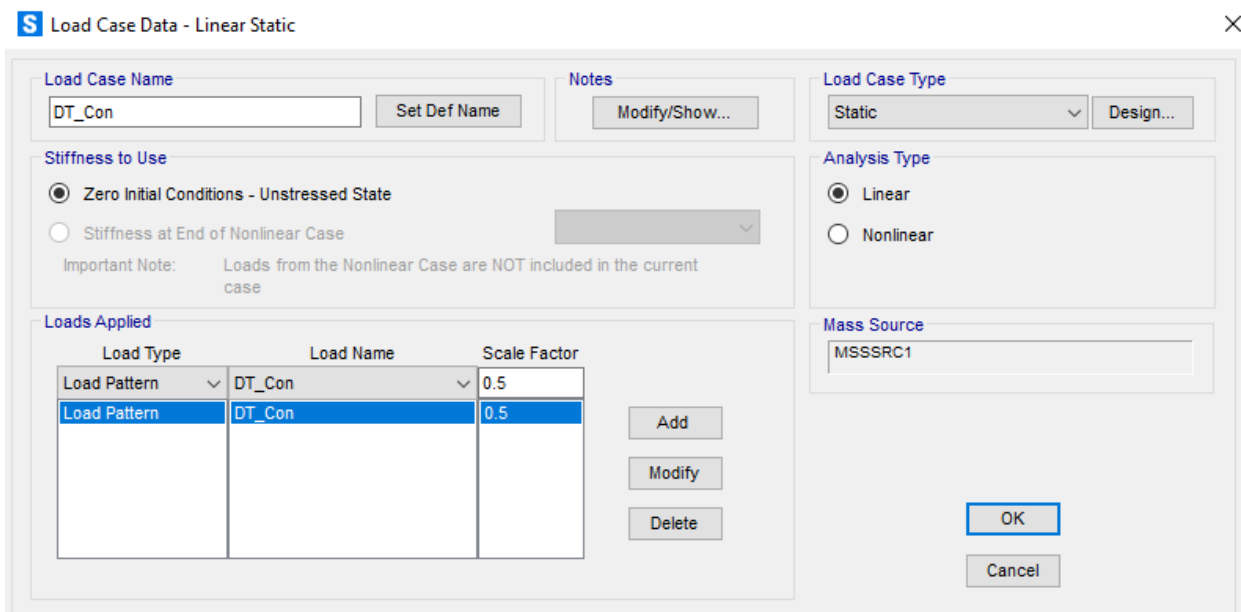
Figura 7-21. Variazioni termiche uniformi in contrazione (opere elevazione)

### **Rigidezza fessurata**

In via cautelativa si è tenuto conto di un modulo di elasticità del calcestruzzo ridotto per tener conto della fessurazione indotta da variazione termica.

Nel rispetto del paragrafo 4.1.1.1 delle NTC2018 si adotta un fattore di riduzione della rigidezza pari a 0.5 per l'analisi degli effetti della temperatura, essendo svolta l'analisi con l'impiego, nel modello FEM implementato, del modulo elastico a 28gg EC28, il fattore di riduzione si applica alla variazione uniforme applicata.

Si allegano ea schermate a chiarimento della modalità di considerazione della rigidezza fessurata nel modello FEM unicamente per le azioni termiche..



**S** Load Case Data - Linear Static ×

Load Case Name

Notes

Load Case Type

Static ▼

Stiffness to Use

Zero Initial Conditions - Unstressed State

Stiffness at End of Nonlinear Case ▼

Important Note: Loads from the Nonlinear Case are NOT included in the current case

Loads Applied

Load Type	Load Name	Scale Factor
Load Pattern ▼	DT_Exp ▼	0.5
Load Pattern	DT_Exp	0.5

Analysis Type

Linear

Nonlinear

Mass Source

## 7.8 AZIONI DA URTO VEICOLO IN SVIO (Q8)

- **Traffico veicolare al disopra del ponte**

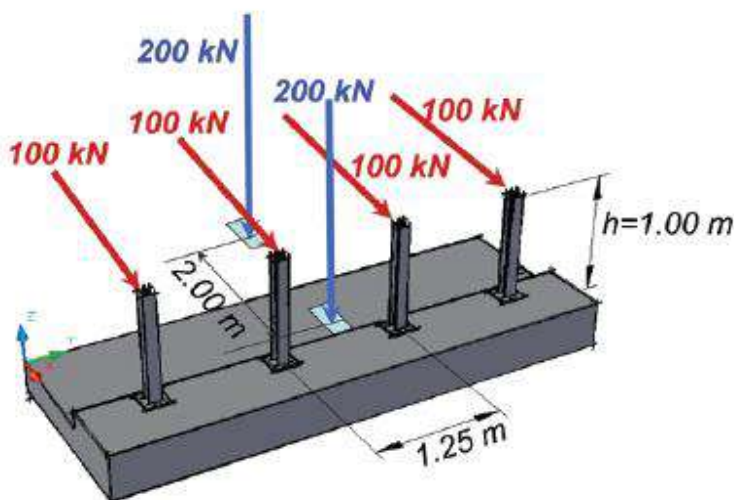
Secondo quanto riportato al cap.3.6.3.3.2 delle NTC2018, si tiene conto della possibilità di un urto dovuto al traffico veicolare al disopra dell'opera contro le barriere di ritenuta. L'azione di urto  $q_8$  è definita al capitolo 5.1.3.10 NTC2018 risulta definita da un'azione di impatto pari a 100KN applicate a distanza pari al minimo fra:

$h_1$ =altezza barriera - 0.1m

$h_2$ =1m

L'azione si immagina presente contestualmente allo schema di carico da traffico come meglio esplicitato nella sezione dedicata all'analisi degli effetti locali.

Le azioni di progetto sono state definite secondo le indicazioni del paragrafo 3.6.3.3.2 delle NTC2018. Il carico di progetto è costituito da una forza orizzontale di  $A_k = 100$  KN, applicata alla quota minima fra 1,0 m sopra il piano di marcia e 100 mm sotto la sommità della barriera. Nel caso in esame si assume che la forza agisca ad una distanza  $d = 1$  m dal piano di marcia. Si è utilizzato lo schema a 4 montanti ad interasse 1.25 m l'uno dall'altro, previsto dal "Quaderno Tecnico ANAS – Volume II".



La configurazione di carico è associata allo schema con presenza di traffico pesante.

Alla sommità dei muri d'ala porzione superiore di conseguenza sono state applicate sotto forma di azioni nodali le forze ed i momenti concentrati alla base dei montanti del valore

$F_{hi,vh}=100$ KN;

$m_{fhi,vh}=100$ KNm;



## 7.9 CARICHI SISMICI

Le azioni sismiche sono applicate alla struttura secondo il metodo pseudo-statico.

Si riporta nel seguito il calcolo dell'azione sismica di progetto secondo quanto previsto dalle NTC 2018. L'azione sismica è considerata esclusivamente sulla configurazione finale della struttura.

Sulla base delle indicazioni delle NTC2018 si assumono i seguenti valori per determinare l'azione sismica di riferimento.

### SPALLA 2

L'ubicazione del sito in oggetto per SPALLA 2 del viadotto Molino Vecchio (Long: 12.667214 Lat: 42.730255):

- Classe d'uso: IV
- Coefficiente d'uso:  $C_u (IV) = 2.0$
- Categoria topografica: T1
- Coefficiente di amplificazione topografica:  $ST=1$
- Categoria di sottosuolo: B
- Vita nominale:  $V_n = 50$  anni
- Vita di riferimento:  $VR = V_N \quad C_u = 100$  anni
- Coefficiente di amplificazione stratigrafica:  $S_s = 1.165$

Parametri di pericolosità sismica:

### Valori dei parametri $a_g$ , $F_o$ , $T_c^*$ per i periodi di ritorno $T_R$ associati

SLATO LIMITE	$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_o$ [-]	$T_c^*$ [s]
SLO	60	0.086	2.454	0.284
SLD	101	0.106	2.435	0.293
SLV	949	0.238	2.464	0.330
SLC	1950	0.293	2.493	0.342

I coefficienti sismici orizzontale e verticale

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

$$K_v = \pm 0.5 \cdot K_h$$

Ove :

$\beta_m$ : coefficiente che tiene conto degli spostamenti che l'opera può subire in fase sismica

$a_{\max}$  : accelerazione massima attesa sul sito in questione

$g$  : accelerazione di gravità

Per ipotesi il muro non subisce spostamenti di tipo traslatorio o rotatorio rispetto al terreno ed in via di sicurezza si assume

$$\beta_m = 1$$

L'accelerazione di picco attesa sul sito in questione viene definita come:

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

Ove il coefficiente che tiene conto dell'assetto stratigrafico e topografico del sito:

$$S = S_s \cdot S_t$$

ed

$a_g$  : accelerazione sismica attesa su suolo rigido nel sito in questione per lo stato limite considerato

Ne risulta di conseguenza il seguente valore per il coefficiente sismico:

$$K_h = 0.277 ;$$

$$Kv_h = 0.139$$

### 7.9.1 INCREMENTO DI SPINTA SISMICA

Per la verifica dell'opera è stato adottato il **metodo pseudo-statico**, definendo l'azione sismica mediante un'azione statica equivalente costante nello spazio e nel tempo.

In funzione dello schema statico ed in considerazione del vincolo offerto dalla presenza della palificata e dei valori limitati degli spostamenti in testa dei muri della spalla si è scelto di modellare l'azione in fase sismica mediante la formulazione di Wood (strutture rigide), per la sovraspinta sismica piuttosto che la formulazione di Mononobe Okabe ritenuta maggiormente idonea per strutture flessibili. La spinta dinamica complessiva (statica +sovraspinta) avrà pertanto la formulazione:

$$S_d = \frac{1}{2} \cdot \gamma^* \cdot H^2 \cdot K_0 + \Delta F_{wood, seismic}$$

La formulazione adottata per la risultante della sovra spinta sismica di Wood è la successiva che cautelativamente tiene conto dell'incremento inerziale di peso della terra per effetto del sisma verticale Ez:

$$\Delta F_{wood} = \gamma t \cdot (1 + kv) \cdot k_h \cdot H^2$$

#### Spalla 2

In tal caso:

$\gamma t = 20 \text{ kN/m}^3$

$H = 11.25$  altezza totale terreno retrostante muro frontale e paraghiaia e fondazione

$K_h = 0.277$  coefficiente sismico orizzontale

$K_v = 0.139$  coefficient sismico verticale

$ST = 1$

L'altezza totale di spinta si assuma comprensiva anche della fondazione

$H_{tot} = 11.25 \text{ m}$

$$\Delta q_{h, wood} = \frac{\Delta F_{wood}}{H}$$

$q_{h, seismic} = 20 \times (1 + 0.139) \times 0.277 \times (11.25) = 71.03 \text{ kPa}$

Ai fini dell'analisi per tener conto anche degli effetti delle spinte e sovraspinte sismiche delle terre agenti in corrispondenza dello spessore della fondazione si considera contestualmente la presenza di un carico lineare orizzontale in direzione longitudinale, applicato sul bordo della zattera di fondazione, di valore pari a:

Sovraspinta  $s_{wh}$ :  $p_{0fdSw} = 71.03 \times 1.8 = 127.85 \text{ kN/m}$

Modello di Wood-analisi pressione orizzontale in fase sismica sui componenti della spalla										
SPALLA	ELEMENTO	$\gamma t$	Htot	$\beta$	ag/g	Ss	St	kh	kv	DSwood,h
-	-	(KN/mc)	(m)	-	-			-	-	(KPa)
2	FONDAZIONE	20.00	11.25	1.00	0.238	1.165	1.00	0.277	0.139	71.03
	MURO FRONTALE	20.00	11.25	1.00	0.238	1.165	1.00	0.277	0.139	71.03
	PARAGHIAIA	20.00	11.25	1.00	0.238	1.165	1.00	0.277	0.139	71.03
	MURO RISVOLTO	20.00	11.25	1.00	0.238	1.165	1.00	0.277	0.139	71.03
	MURO BANDIERA	20.00	11.25	1.00	0.238	1.165	1.00	0.277	0.139	71.03

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

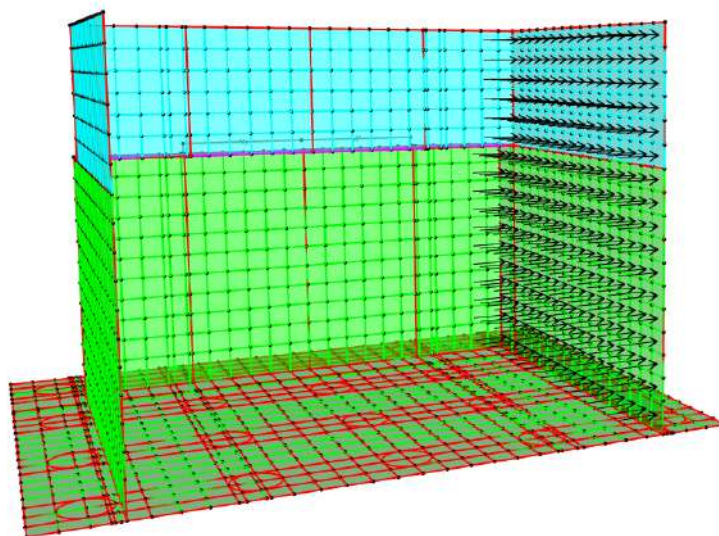


Figura 7-23. Modello FEM Spalla 2 – Sovrappinta sismica dir Y su muro di risvolto e muro a bandiera

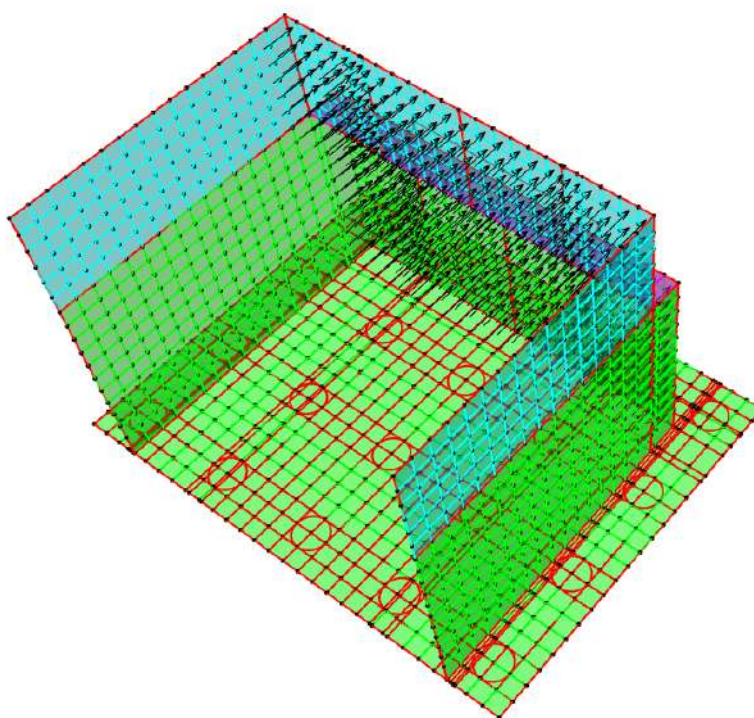


Figura 7-24. Modello FEM Spalla 2 – Sovrappinta sismica dir X muro frontale e paraghiaia



## 7.9.2 AZIONI INERZIALI

Le azioni inerziali, agenti sui componenti strutturali in fase sismica, sono state valutate ed applicate al modello FEM sotto forma di carico ripartito.

La risultante delle forze di inerzia agente in fase sismica sul generico elemento strutturale di peso  $W_i$ :

$$F_{h,in,i} = kh \cdot W_i$$

Quindi, in termini di carico uniforme distribuito per un elemento con  $l_x=1$  o  $l_y=1$  e  $l_z=1$  e generico spessore strutturale  $t_{h,i}$

L'espressione del carico inerziale è:

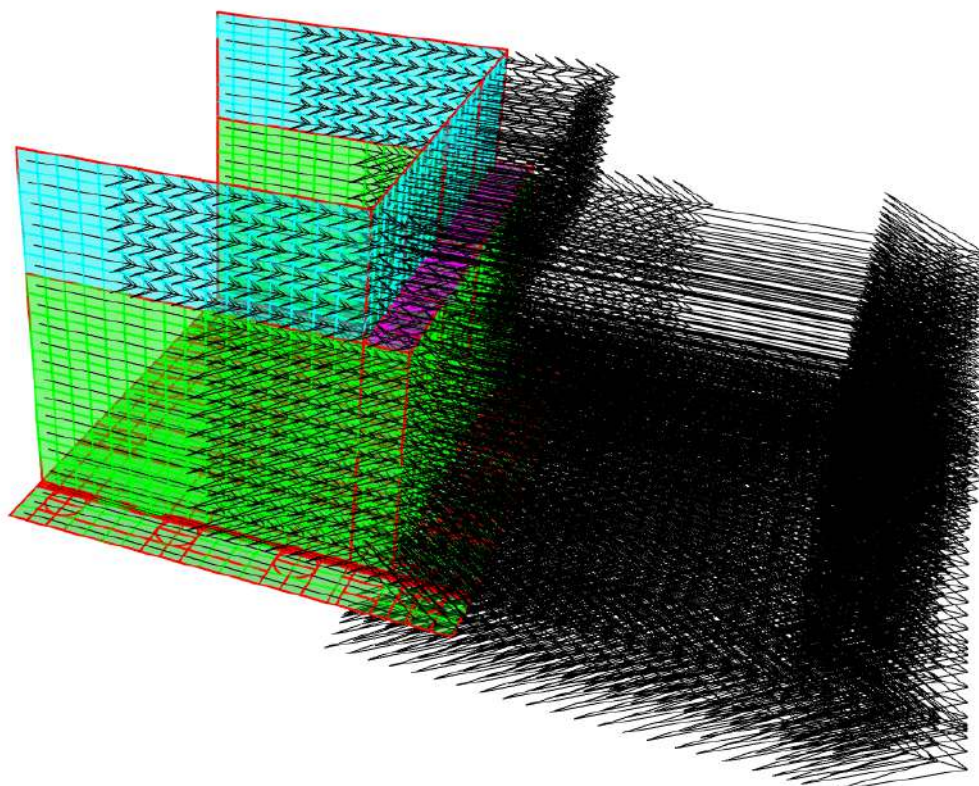
$$q_{h,in,i} = kh \cdot \gamma_{cls} \cdot t_{h,i}$$

Nella successiva tabella si riassumono i valori di carico inerziale applicato ai componenti delle spalle per le analisi sismiche:

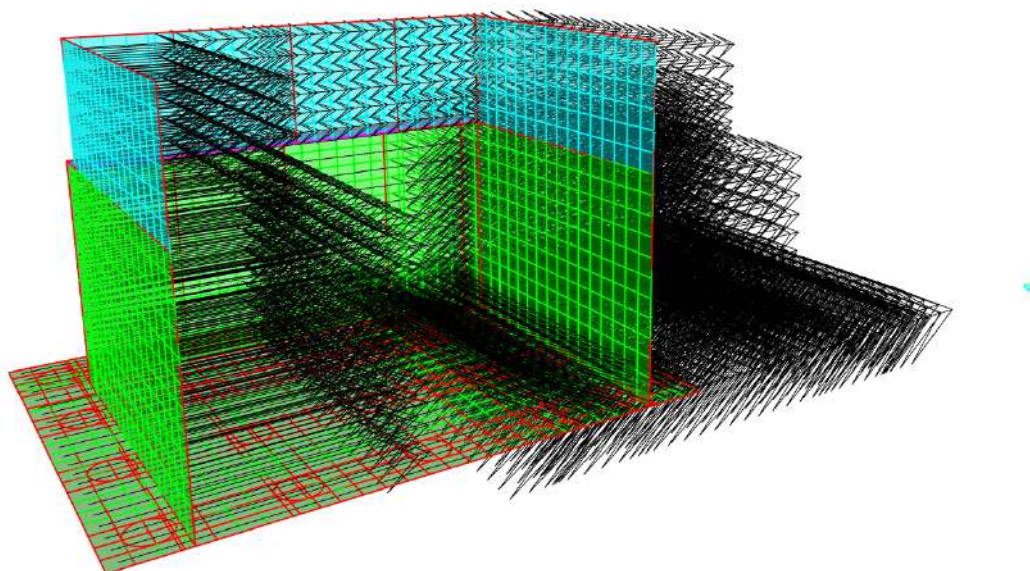
### Spalla2

analisi delle forze di inerzia agenti sui componenti spalla									
SPALLA	ELEMENTO	$\gamma_c$	t	$\beta$	ag/g	Ss	St	kh	Qh,in
2	FONDAZIONE	25.00	1.80	1.00	0.238	1.165	1.00	0.277	12.48
	MURO FRONTALE	25.00	1.90	1.00	0.238	1.165	1.00	0.277	13.17
	PARAGHIAIA	25.00	0.50	1.00	0.238	1.165	1.00	0.277	3.47
	MURO RISVOLTO	25.00	0.88	1.00	0.238	1.165	1.00	0.277	6.07
	MURO BANDIERA	25.00	0.45	1.00	0.238	1.165	1.00	0.277	3.12

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**



*Figura 7-25. Modello FEM Spalla 2 – Forze inerzia sisma X*



*Figura 7-26. Modello FEM Spalla 2 – Forze inerzia sisma Y*

### 7.10 AZIONI SUL PARAGHIAIA

Nel rispetto di quanto riportato al paragrafo C5.1.3.3.5.2 della Circ.n°7/2019, ai fini del calcolo dei muri d'ala laterali, i carichi orizzontali da traffico sono stati considerati di valore nullo. Per il calcolo dei muri paraghiaia, invece è stata considerata, nel rispetto delle Norme, l'azione longitudinale di frenamento, applicata alla quota di testa del paraghiaia di valore caratteristico pari al 60% del carico tandem per asse  $Q_{ik}=300\text{KN}$ . Si considera pertanto un carico orizzontale complessivo pari a  $180\text{KN}$  contestualmente al carico verticale di  $300\text{KN}$ . Il carico è stato applicato al muro paraghiaia secondo lo schema definito nella circolare esplicativa:

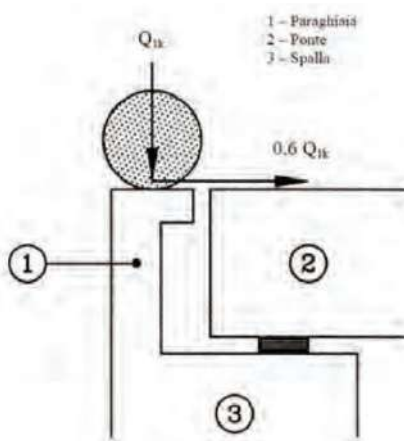


Figura C5.1.1 - Carichi da traffico su muri paraghiaia

Si è tenuto conto dell'effettiva configurazione delle impronte di carico poste ad interasse trasversale pari a  $2\text{m}$  come previsto al par 5.1.3.3.5 NTC2018.

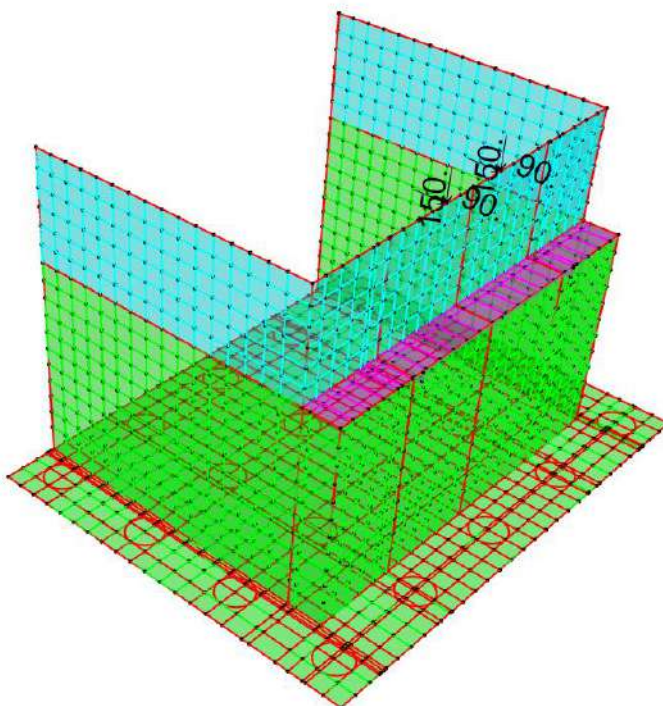


Figura 7-27. Modello FEM Spalla 2 – Forze di frenatura e LM1 su paraghiaia

## 7.11 AZIONI TRASMESSE ALLA SPALLA DALL'IMPALCATO

### 7.11.1 CONVENZIONI GENERALI

#### Convenzioni generali

lunghezze: m

forze - coppie: kN - kNm / N - Nm (cfr. intestazioni tabelle successive)

tensioni: MPa

Si farà riferimento a un sistema di tipo cartesiano ortogonale caratterizzato da:

Asse z: verticale.

Asse x: tracciato in corrispondenza del sostegno

Piano x-y: orizzontale

Per quanto riguarda le azioni interne nei sostegni, salvo diversamente specificato, si indicherà con:

F<sub>x</sub>: azione tagliante long.

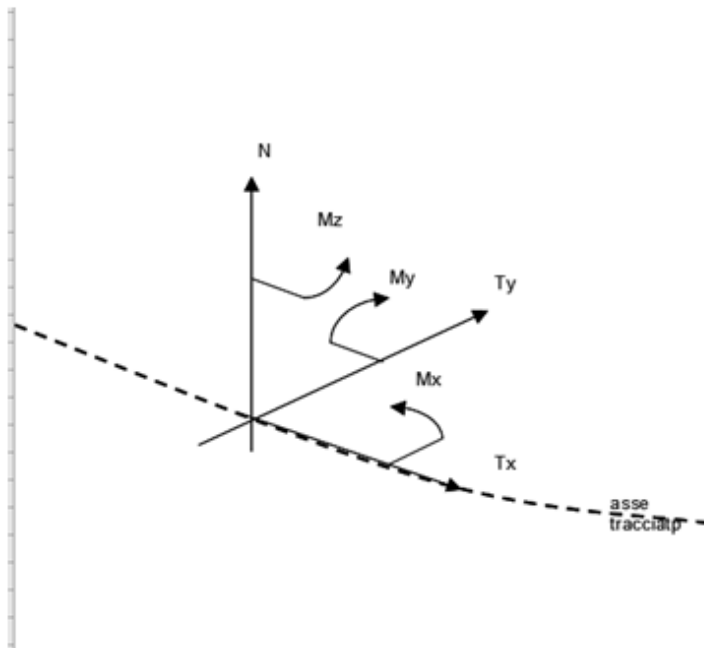
F<sub>y</sub>: azione tagliante trasv.

F<sub>z</sub>: azione verticale

M<sub>x</sub>: momento flettente attorno all'asse longitudinale

M<sub>y</sub>: momento flettente attorno all'asse trasversale

M<sub>z</sub>: momento torcente attorno all'asse verticale



### Mappa numerazione

Spalla S1: point 42

Spalla S2: point 59



**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

<b>combinazioni di progetto</b>					
5172:SLU STR (Max)(Fx)	inviluppo combinazioni S.L.U. mobili dominanti / vento dominante / termica dominante	massima azione longitudinale Fx positiva			
5173:SLU STR (Min)(Fx)	inviluppo combinazioni S.L.U. mobili dominanti / vento dominante / termica dominante	minima azione longitudinale Fx negativa			
5172:SLU STR (Max)(Fy)	inviluppo combinazioni S.L.U. mobili dominanti / vento dominante / termica dominante	massima azione trasversale Fy positiva			
5173:SLU STR (Min)(Fy)	inviluppo combinazioni S.L.U. mobili dominanti / vento dominante / termica dominante	minima azione trasversale Fy negativa			
5172:SLU STR (Max)(Fz)	inviluppo combinazioni S.L.U. mobili dominanti / vento dominante / termica dominante	massima azione verticale Fz positiva (vs l'alto)			
5173:SLU STR (Min)(Fz)	inviluppo combinazioni S.L.U. mobili dominanti / vento dominante / termica dominante	minima azione verticale Fz negativa (vs basso)			
5172:SLU STR (Max)(Mx)	inviluppo combinazioni S.L.U. mobili dominanti / vento dominante / termica dominante	massima azione flettente Mx positiva			
5173:SLU STR (Min)(Mx)	inviluppo combinazioni S.L.U. mobili dominanti / vento dominante / termica dominante	minima azione flettente Mx negativa			
5174:SLE RARA (Max)(Fx)	inviluppo combinazioni S.L.E. mobili dominanti / vento dominante / termica dominante	massima azione longitudinale Fx positiva			
5175:SLE RARA (Min)(Fx)	inviluppo combinazioni S.L.E. mobili dominanti / vento dominante / termica dominante	minima azione longitudinale Fx negativa			
5174:SLE RARA (Max)(Fy)	inviluppo combinazioni S.L.E. mobili dominanti / vento dominante / termica dominante	massima azione trasversale Fy positiva			
5175:SLE RARA (Min)(Fy)	inviluppo combinazioni S.L.E. mobili dominanti / vento dominante / termica dominante	minima azione trasversale Fy negativa			
5174:SLE RARA (Max)(Fz)	inviluppo combinazioni S.L.E. mobili dominanti / vento dominante / termica dominante	massima azione verticale Fz positiva (vs l'alto)			
5175:SLE RARA (Min)(Fz)	inviluppo combinazioni S.L.E. mobili dominanti / vento dominante / termica dominante	minima azione verticale Fz negativa (vs basso)			
5174:SLE RARA (Max)(Mx)	inviluppo combinazioni S.L.E. mobili dominanti / vento dominante / termica dominante	massima azione flettente Mx positiva			
5175:SLE RARA (Min)(Mx)	inviluppo combinazioni S.L.E. mobili dominanti / vento dominante / termica dominante	minima azione flettente Mx negativa			
5176:SLE FREQUENTE (Max)(Fx)	inviluppo combinazioni S.L.E. frequente mobili dominanti / vento dominante / termica dominante	massima azione longitudinale Fx positiva			
5177:SLE FREQUENTE (Min)(Fx)	inviluppo combinazioni S.L.E. frequente mobili dominanti / vento dominante / termica dominante	minima azione longitudinale Fx negativa			
5176:SLE FREQUENTE (Max)(Fy)	inviluppo combinazioni S.L.E. frequente mobili dominanti / vento dominante / termica dominante	massima azione trasversale Fy positiva			
5177:SLE FREQUENTE (Min)(Fy)	inviluppo combinazioni S.L.E. frequente mobili dominanti / vento dominante / termica dominante	minima azione trasversale Fy negativa			
5176:SLE FREQUENTE (Max)(Fz)	inviluppo combinazioni S.L.E. frequente mobili dominanti / vento dominante / termica dominante	massima azione verticale Fz positiva (vs l'alto)			
5177:SLE FREQUENTE (Min)(Fz)	inviluppo combinazioni S.L.E. frequente mobili dominanti / vento dominante / termica dominante	minima azione verticale Fz negativa (vs basso)			
5176:SLE FREQUENTE (Max)(Mx)	inviluppo combinazioni S.L.E. frequente mobili dominanti / vento dominante / termica dominante	massima azione flettente Mx positiva			
5177:SLE FREQUENTE (Min)(Mx)	inviluppo combinazioni S.L.E. frequente mobili dominanti / vento dominante / termica dominante	minima azione flettente Mx negativa			
5178:SLE Q.PERMANENTE (Max)(Fx)	inviluppo combinazioni S.L.E. mobili dominanti / vento dominante / termica dominante	massima azione longitudinale Fx positiva			
5179:SLE Q.PERMANENTE (Min)(Fx)	inviluppo combinazioni S.L.E. quasi permanente	minima azione longitudinale Fx negativa			
5178:SLE Q.PERMANENTE (Max)(Fy)	inviluppo combinazioni S.L.E. quasi permanente	massima azione trasversale Fy positiva			
5179:SLE Q.PERMANENTE (Min)(Fy)	inviluppo combinazioni S.L.E. quasi permanente	minima azione trasversale Fy negativa			
5178:SLE Q.PERMANENTE (Max)(Fz)	inviluppo combinazioni S.L.E. quasi permanente	massima azione verticale Fz positiva (vs l'alto)			
5179:SLE Q.PERMANENTE (Min)(Fz)	inviluppo combinazioni S.L.E. quasi permanente	minima azione verticale Fz negativa (vs basso)			
5178:SLE Q.PERMANENTE (Max)(Mx)	inviluppo combinazioni S.L.E. quasi permanente	massima azione flettente Mx positiva			
5179:SLE Q.PERMANENTE (Min)(Mx)	inviluppo combinazioni S.L.E. quasi permanente	minima azione flettente Mx negativa			
5182:Gk + Ed_SLV_VSM (Max)(Fx)	inviluppo combinazioni sisma SLV inclusi effetti var. spaz. moto (sets A, B)	massima azione longitudinale Fx positiva			
5183:Gk + Ed_SLV_VSM (Min)(Fx)	inviluppo combinazioni sisma SLV inclusi effetti var. spaz. moto (sets A, B)	minima azione longitudinale Fx negativa			
5182:Gk + Ed_SLV_VSM (Max)(Fy)	inviluppo combinazioni sisma SLV inclusi effetti var. spaz. moto (sets A, B)	massima azione trasversale Fy positiva			
5183:Gk + Ed_SLV_VSM (Min)(Fy)	inviluppo combinazioni sisma SLV inclusi effetti var. spaz. moto (sets A, B)	minima azione trasversale Fy negativa			
5182:Gk + Ed_SLV_VSM (Max)(Fz)	inviluppo combinazioni sisma SLV inclusi effetti var. spaz. moto (sets A, B)	massima azione verticale Fz positiva (vs l'alto)			
5183:Gk + Ed_SLV_VSM (Min)(Fz)	inviluppo combinazioni sisma SLV inclusi effetti var. spaz. moto (sets A, B)	minima azione verticale Fz negativa (vs basso)			
5182:Gk + Ed_SLV_VSM (Max)(Mx)	inviluppo combinazioni sisma SLV inclusi effetti var. spaz. moto (sets A, B)	massima azione flettente Mx positiva			
5183:Gk + Ed_SLV_VSM (Min)(Mx)	inviluppo combinazioni sisma SLV inclusi effetti var. spaz. moto (sets A, B)	minima azione flettente Mx negativa			

Nelle tabelle si riportano le sollecitazioni rilevate al piano appoggi spalla S2 del viadotto Molino vecchio.

### 7.11.3 VARIAZIONE NEL TEMPO DELLE PROPRIETÀ MECCANICHE DEI DISPOSITIVI DI ISOLAMENTO

I valori degli scarichi sui singoli isolatori posti sulle spalle sono stati forniti per le singole condizioni di carico dell'impalcato in termini di valori caratteristici. Per le combinazioni statiche e simiche previste dalla Norma, per gli scenari e dei gruppi di carico nel rispetto delle procedure previste al par.5.1.3.14 NTC2018 Tabelle 5.1.IV-5.1.V-5.1.VI (combinazioni e inviluppi) , sono state fornite con riferimento al baricentro degli apparecchi.

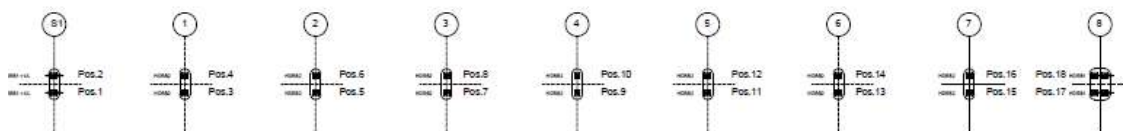
In termini di valori trasmessi dalla sovrastruttura alle sottostrutture è stata tenuta in conto la variazione nel tempo delle caratteristiche meccaniche dei dispositivi elastomerici di isolamento durante la vita

utile del dispositivo, considerando i fattori di invecchiamento come previsto al 7.10.5.1 NTC2018 ed al par. 7.5.2.4 UNI EN 1998-2 per il caso Upper-Bound (UB) per i parametri degli isolatori; sono inoltre stati forniti i valori degli scarichi per l'ipotesi di impiego dei valori nominali dei parametri meccanici degli isolatori. I valori per le condizioni UpperBound e nominali sono contraddistinte con i codici (UBDP) e (DP).

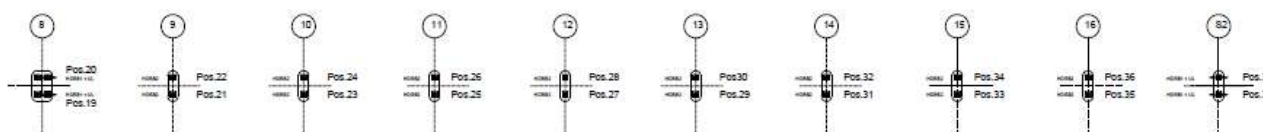
**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

**7.11.4 SCHEMA E TIPOLOGIA DISPOSITIVI DI ISOLAMENTO**

Viadotto 1 - da spalla 1 a P8



Viadotto 2 - da P8 a spalla 2



HDRB1  
 Isolatore elastomerico in = 1.95 MPa in = 1220 kN/m azim. 16 % - Pila. 17 - 18  
 HDRB2  
 Isolatore elastomerico in = 3.33 MPa in = 2311 kN/m azim. 16 % - Pila. 2 - 4 - 15, Pila. 19 - 20  
 HDRB1 + LL  
 Isolatore elastomerico con guida longitudinale in = 1.95 MPa in = 1220 kN/m azim. 16 % Pila. 27 - 28

Si riporta la rappresentazione dello schema appoggi, che, è composto da due tipologie di isolatori, HDRB1 (posto su spalle e P8) e HDRB2 (sulle pile). Gli isolatori disposti sulla spalla S1, sulla spalla S2 e sulla pila P8 (limitatamente alla parte afferente al viadotto 2) presentano una guida “UL” longitudinale montata in sommità.

Con riferimento agli isoplatori per lo studio dei manufatti si sono considerati i dati contenuti nel catalogo di produzione “AGOM”.

Gli isolatori sono di due tipi (HDRB1, diam 450 mm, HDRB2, diam. 600 mm), e sono realizzati con mescola “dura” (HDRB/H).

Lo screenshot allegato riporta le ulteriori caratteristiche richieste.

**U<sub>90</sub> max = 250 mm**

HDRB / H - 16% smorzamento, spostamento orizzontale = 250 mm									
isolatore	D <sub>9</sub>	T <sub>9</sub>	H <sub>tot</sub>	K <sub>B</sub>	K <sub>V</sub>	N <sub>ed, max.</sub>	F <sub>zd.</sub>	L	W
E-Safe	(mm)	(mm)	(mm)	(kN/mm)	(kN/mm)	(kN)	(kN)	(mm)	(kG)
HDRB / H Φ400 X 253	400	110	253	1.59	1040	1505	4670	450	174
HDRB / H Φ450 X 248	450	114	248	1.95	1220	2257	5819	500	209
HDRB / H Φ500 X 248	500	114	248	2.40	1709	3538	7295	550	257
HDRB / H Φ550 X 237	550	112	237	2.96	2023	4667	7700	600	294
HDRB / H Φ600 X 244	600	112	244	3.53	2331	5978	10654	650	363
HDRB / H Φ650 X 232	650	108	232	4.29	3176	7599	11491	700	404
HDRB / H Φ700 X 240	700	110	240	4.88	2995	9593	12735	750	486
HDRB / H Φ800 X 250	800	110	250	6.38	4580	12538	17424	850	670
HDRB / H Φ900 X 238	900	108	238	8.23	5627	15082	21653	950	797
HDRB / HΦ1000 X 257	1000	117	257	9.38	6659	18626	24981	1050	1050
HDRB / H Φ1100 X 247	1100	112	247	11.86	8678	22543	28152	1150	1227
HDRB / H Φ1200 X 254	1200	112	254	14.12	11261	25785	40510	1250	1519
HDRB / H Φ1300 X 241	1300	105	241	17.68	14326	28243	44760	1350	1710
HDRB / H Φ1400 X 238	1400	108	238	19.94	14762	35460	43399	1450	1916
HDRB / H Φ1500 X 238	1500	108	238	22.89	18134	41943	50044	1550	2198

Per gli isolatori dotati di slitta longitudinale montata sui dispositivi tipo HDRB1 della spalla S1, S2 e sulla P8 (viadotto 2), è necessario considerare, cautelativamente, uno spessore aggiuntivo sulla piastra superiore, pari a 50 mm.

### 7.11.5 VALORI DEGLI SCARICHI

Per consentire l'elaborazione dei vari involuppi e combinazioni di normativa, le sollecitazioni sono espresse in termini di risultanti rilevate in corrispondenza del baricentro appoggi. I valori caratteristici invece sono forniti per i singoli dispositivi.

Le combinazioni per la sovrastruttura sono state elaborate con riferimento alle caratteristiche significative, ovvero:

- risultante  $F_x$  – azione longitudinale max/min
- risultante  $F_y$  – azione trasversale max/min
- risultante  $F_z$  – azione verticale max/min
- risultante  $M_x$  – azione flettente (asse-momento parallelo all'asse viadotto) max/min

Le tabelle contenute nel file denominato "molino\_vecchio\_appoggi\_giunti\_02\_DP" e "molino\_vecchio\_appoggi\_giunti\_02\_UBDP" recano i valori di progetto delle sollecitazioni ed escursioni (deformazioni) rilevate sui singoli dispositivi e sui giunti, per tutte le combinazioni di progetto.

si riportano le seguenti tabelle:

- mappa.xls contenente convezioni e note utili per la lettura dei files numerici
- out\_spalle\_Molino\_vecchio\_02\_DP sollecitazioni piano spalle – involuppi / combinazioni di progetto – Design Parameters isolatori "da catalogo"
- out\_spalle\_Molino\_vecchio\_02\_UBDP sollecitazioni piano spalle – involuppi / combinazioni di progetto – Design Parameters isolatori "Upper Bound"
- out\_spalle\_Molino\_vecchio\_02\_DP\_caratteristici sollecitazioni piano spalle – valori caratteristici (\*) – Design Parameters isolatori "da catalogo"
- out\_spalle\_Molino\_vecchio\_02\_UBDP\_caratteristici sollecitazioni piano spalle – valori caratteristici (\*) – Design Parameters isolatori "Upper Bound"
- molino\_vecchio\_appoggi\_02\_DP sollecitazioni/deformazioni di progetto sui singoli appoggi/giunti – Design parameters isolatori "da catalogo" (in progress)
- molino\_vecchio\_appoggi\_02\_UBDP sollecitazioni/deformazioni di progetto sui singoli appoggi/giunti – Design parameters isolatori "Upper Bound" (in progress)



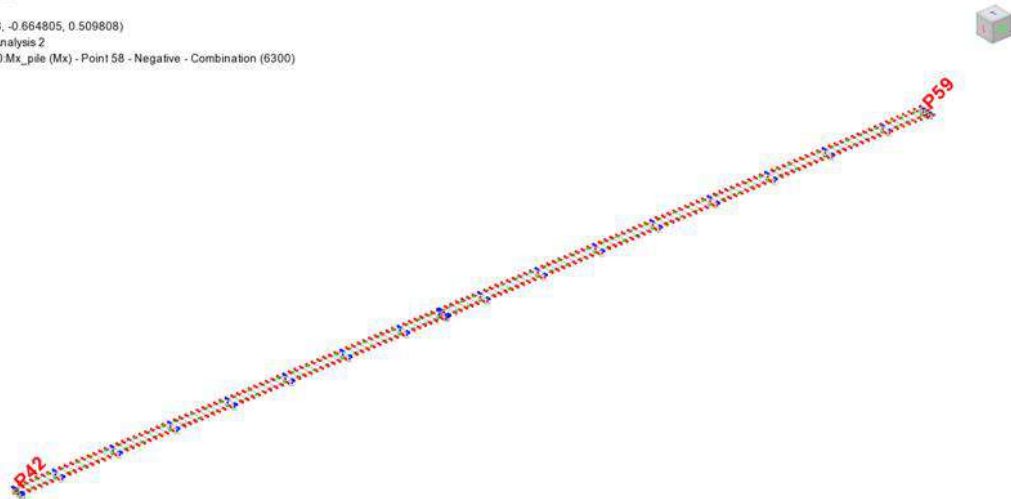
### 7.11.5.1 Valori di combinazione scarichi barcentro appoggi (DP-UBDP)

#### Convenzioni e nomenclatura

##### Mappa numerazione

Spalla S1: point 42  
Spalla S2: point 53

Scale: 1: 2.31523E3  
Zoom: 125.44  
Eye: (-0.546013, -0.664805, 0.509808)  
Analysis: VLO Analysis 2  
Loadcase: 6300.Mx\_pile (Mx) - Point 58 - Negative - Combination (6300)



**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

Point 59								
Loadcase	Element	GP	Fx(*)[kN]	Fy[kN]	Fz[kN]	Mx[kN.m]	My[kN.m]	Mz[kN.m]
5172:SLU STR (Max)(Fx)	1499	1	47.25	-254.03	-2917.46	571.82	18.90	0.00
5173:SLU STR (Min)(Fx)	1499	1	-47.25	254.50	-1994.56	-337.90	-18.90	0.00
5172:SLU STR (Max)(Fy)	1499	1	-47.25	423.69	-3723.10	3447.87	-18.90	0.00
5173:SLU STR (Min)(Fy)	1499	1	47.25	-423.62	-3568.53	-2970.78	18.90	0.00
5172:SLU STR (Max)(Fz)	1499	1	-47.25	253.27	-1116.93	-39.71	-18.90	0.00
5173:SLU STR (Min)(Fz)	1499	1	47.25	-248.69	-5747.38	5827.18	18.90	0.00
5172:SLU STR (Max)(Mx)	1499	1	23.63	-247.90	-4427.78	8375.24	9.45	0.00
5173:SLU STR (Min)(Mx)	1499	1	-23.63	249.94	-4061.39	-5685.46	-9.45	0.00
5174:SLE RARA (Max)(Fx)	1499	1	35.00	-169.34	-2170.62	357.23	14.00	0.00
5175:SLE RARA (Min)(Fx)	1499	1	-35.00	169.75	-2011.96	-139.98	-14.00	0.00
5174:SLE RARA (Max)(Fy)	1499	1	-35.00	282.71	-2745.73	2653.37	-14.00	0.00
5175:SLE RARA (Min)(Fy)	1499	1	35.00	-282.60	-3195.75	-2254.50	14.00	0.00
5174:SLE RARA (Max)(Fz)	1499	1	-35.00	169.12	-1418.22	231.83	-14.00	0.00
5175:SLE RARA (Min)(Fz)	1499	1	35.00	-165.52	-4218.93	4266.81	14.00	0.00
5174:SLE RARA (Max)(Mx)	1499	1	17.50	-164.94	-3272.01	6143.52	7.00	0.00
5175:SLE RARA (Min)(Mx)	1499	1	-17.50	166.49	-3557.70	-4105.91	-7.00	0.00
5176:SLE FREQUENTE (Max)(Fx)	1499	1	35.00	-0.90	-1955.42	225.40	14.00	0.00
5177:SLE FREQUENTE (Min)(Fx)	1499	1	-35.00	1.02	-2121.42	148.00	-14.00	0.00
5176:SLE FREQUENTE (Max)(Fy)	1499	1	-35.00	56.83	-1836.84	66.35	-14.00	0.00
5177:SLE FREQUENTE (Min)(Fy)	1499	1	35.00	-56.67	-2226.41	312.65	14.00	0.00
5176:SLE FREQUENTE (Max)(Fz)	1499	1	-35.00	0.94	-1605.51	533.65	-14.00	0.00
5177:SLE FREQUENTE (Min)(Fz)	1499	1	35.00	1.53	-3447.12	2274.41	14.00	0.00
5176:SLE FREQUENTE (Max)(Mx)	1499	1	17.50	1.92	-2746.49	3548.14	7.00	0.00
5177:SLE FREQUENTE (Min)(Mx)	1499	1	-17.50	-1.67	-3190.30	-3148.74	-7.00	0.00
5178:SLE Q.PERMANENTE (Max)(Fx)	1499	1	35.00	-0.73	-1909.84	233.80	14.00	0.00
5179:SLE Q.PERMANENTE (Min)(Fx)	1499	1	-35.00	0.89	-2100.69	155.74	-14.00	0.00
5178:SLE Q.PERMANENTE (Max)(Fy)	1499	1	-35.00	0.91	-1885.33	228.98	-14.00	0.00
5179:SLE Q.PERMANENTE (Min)(Fy)	1499	1	35.00	-0.76	-2226.29	135.58	14.00	0.00
5178:SLE Q.PERMANENTE (Max)(Fz)	1499	1	-35.00	0.48	-1845.92	244.99	-14.00	0.00
5179:SLE Q.PERMANENTE (Min)(Fz)	1499	1	35.00	-0.22	-2256.94	121.66	14.00	0.00
5178:SLE Q.PERMANENTE (Max)(Mx)	1499	1	17.50	-0.16	-1857.03	246.75	7.00	0.00
5179:SLE Q.PERMANENTE (Min)(Mx)	1499	1	-17.50	0.42	-2245.83	119.91	-7.00	0.00
5182:Gk + Ed_SLV_VSM (Max)(Fx)	1499	1	35.00	108.36	-1693.49	952.02	14.00	0.00
5183:Gk + Ed_SLV_VSM (Min)(Fx)	1499	1	-35.00	-108.20	-2387.41	-580.19	-14.00	0.00
5182:Gk + Ed_SLV_VSM (Max)(Fy)	1499	1	-35.00	359.77	-1538.10	1711.16	-14.00	0.00
5183:Gk + Ed_SLV_VSM (Min)(Fy)	1499	1	35.00	-359.61	-2525.14	-1332.17	14.00	0.00
5182:Gk + Ed_SLV_VSM (Max)(Fz)	1499	1	-35.00	359.34	-1498.70	1727.18	-14.00	0.00
5183:Gk + Ed_SLV_VSM (Min)(Fz)	1499	1	35.00	-359.08	-2555.78	-1346.08	14.00	0.00
5182:Gk + Ed_SLV_VSM (Max)(Mx)	1499	1	17.50	358.70	-1509.81	1728.93	7.00	0.00
5183:Gk + Ed_SLV_VSM (Min)(Mx)	1499	1	-17.50	-358.44	-2544.67	-1347.83	-7.00	0.00

Figura 7-28. Spalla 2-Nodo 59-Sollecitazioni piano spalle- combinazioni di progetto – parametri nominali da catalogo isolatori (DP)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

Point 59								
Loadcase	Element	GP	Fx(*)[kN]	Fy[kN]	Fz[kN]	Mx[kN.m]	My[kN.m]	Mz[kN.m]
5172:SLU STR (Max)(Fx)	1499.00	1.00	47.25	-254.03	-2917.46	571.82	18.90	0.00
5173:SLU STR (Min)(Fx)	1499.00	1.00	-47.25	254.50	-1994.56	-337.90	-18.90	0.00
5172:SLU STR (Max)(Fy)	1499.00	1.00	-47.25	423.69	-3723.10	3447.87	-18.90	0.00
5173:SLU STR (Min)(Fy)	1499.00	1.00	47.25	-423.62	-3568.53	-2970.78	18.90	0.00
5172:SLU STR (Max)(Fz)	1499.00	1.00	-47.25	253.27	-1116.93	-39.71	-18.90	0.00
5173:SLU STR (Min)(Fz)	1499.00	1.00	47.25	-248.69	-5747.38	5827.18	18.90	0.00
5172:SLU STR (Max)(Mx)	1499.00	1.00	23.63	-247.90	-4427.78	8375.24	9.45	0.00
5173:SLU STR (Min)(Mx)	1499.00	1.00	-23.63	249.94	-4061.39	-5685.46	-9.45	0.00
5174:SLE RARA (Max)(Fx)	1499.00	1.00	35.00	-169.34	-2170.62	357.23	14.00	0.00
5175:SLE RARA (Min)(Fx)	1499.00	1.00	-35.00	169.75	-2011.96	-139.98	-14.00	0.00
5174:SLE RARA (Max)(Fy)	1499.00	1.00	-35.00	282.71	-2745.73	2653.37	-14.00	0.00
5175:SLE RARA (Min)(Fy)	1499.00	1.00	35.00	-282.60	-3195.75	-2254.50	14.00	0.00
5174:SLE RARA (Max)(Fz)	1499.00	1.00	-35.00	169.12	-1418.22	231.83	-14.00	0.00
5175:SLE RARA (Min)(Fz)	1499.00	1.00	35.00	-165.52	-4218.93	4266.81	14.00	0.00
5174:SLE RARA (Max)(Mx)	1499.00	1.00	17.50	-164.94	-3272.01	6143.52	7.00	0.00
5175:SLE RARA (Min)(Mx)	1499.00	1.00	-17.50	166.49	-3557.70	-4105.91	-7.00	0.00
5176:SLE FREQUENTE (Max)(Fx)	1499.00	1.00	35.00	-0.90	-1955.42	225.40	14.00	0.00
5177:SLE FREQUENTE (Min)(Fx)	1499.00	1.00	-35.00	1.02	-2121.42	148.00	-14.00	0.00
5176:SLE FREQUENTE (Max)(Fy)	1499.00	1.00	-35.00	56.83	-1836.84	66.35	-14.00	0.00
5177:SLE FREQUENTE (Min)(Fy)	1499.00	1.00	35.00	-56.67	-2226.41	312.65	14.00	0.00
5176:SLE FREQUENTE (Max)(Fz)	1499.00	1.00	-35.00	0.94	-1605.51	533.65	-14.00	0.00
5177:SLE FREQUENTE (Min)(Fz)	1499.00	1.00	35.00	1.53	-3447.12	2274.41	14.00	0.00
5176:SLE FREQUENTE (Max)(Mx)	1499.00	1.00	17.50	1.92	-2746.49	3548.14	7.00	0.00
5177:SLE FREQUENTE (Min)(Mx)	1499.00	1.00	-17.50	-1.67	-3190.30	-3148.74	-7.00	0.00
5178:SLE Q.PERMANENTE (Max)(Fx)	1499.00	1.00	35.00	-0.73	-1909.84	233.80	14.00	0.00
5179:SLE Q.PERMANENTE (Min)(Fx)	1499.00	1.00	-35.00	0.89	-2100.69	155.74	-14.00	0.00
5178:SLE Q.PERMANENTE (Max)(Fy)	1499.00	1.00	-35.00	0.91	-1885.33	228.98	-14.00	0.00
5179:SLE Q.PERMANENTE (Min)(Fy)	1499.00	1.00	35.00	-0.76	-2226.29	135.58	14.00	0.00
5178:SLE Q.PERMANENTE (Max)(Fz)	1499.00	1.00	-35.00	0.48	-1845.92	244.99	-14.00	0.00
5179:SLE Q.PERMANENTE (Min)(Fz)	1499.00	1.00	35.00	-0.22	-2256.94	121.66	14.00	0.00
5178:SLE Q.PERMANENTE (Max)(Mx)	1499.00	1.00	17.50	-0.16	-1857.03	246.75	7.00	0.00
5179:SLE Q.PERMANENTE (Min)(Mx)	1499.00	1.00	-17.50	0.42	-2245.83	119.91	-7.00	0.00
5182:Gk + Ed_SLV_VSM (Max)(Fx)	1499.00	1.00	35.00	159.22	-1684.28	1096.39	14.00	0.00
5183:Gk + Ed_SLV_VSM (Min)(Fx)	1499.00	1.00	-35.00	-159.07	-2396.62	-724.55	-14.00	0.00
5182:Gk + Ed_SLV_VSM (Max)(Fy)	1499.00	1.00	-35.00	526.66	-1535.63	2180.92	-14.00	0.00
5183:Gk + Ed_SLV_VSM (Min)(Fy)	1499.00	1.00	35.00	-526.50	-2527.62	-1801.93	14.00	0.00
5182:Gk + Ed_SLV_VSM (Max)(Fz)	1499.00	1.00	-35.00	526.23	-1496.22	2196.94	-14.00	0.00
5183:Gk + Ed_SLV_VSM (Min)(Fz)	1499.00	1.00	35.00	-525.97	-2558.26	-1815.84	14.00	0.00
5182:Gk + Ed_SLV_VSM (Max)(Mx)	1499.00	1.00	17.50	525.59	-1507.33	2198.69	7.00	0.00
5183:Gk + Ed_SLV_VSM (Min)(Mx)	1499.00	1.00	-17.50	-525.32	-2547.15	-1817.59	-7.00	0.00

Figura 7-29. Spalla 2 nodo 59 - Sollecitazioni piano spalle- combinazioni di progetto – parametri Upper Bound isolatori (UBDP)



**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

Point 37									
Loadcase	Element	GP	X	Y	Z	Fx[kN]	Fy[kN]	Fz[kN]	
2:G1_acciaio	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.0	-158.7	
8:G1_getto_soletta	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.0	-643.6	
9:G1_sottostrutture	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.0	0.0	
10:G1_reintherro_fondazioni	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.0	0.0	
3:G2_permanenti	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.0	-349.5	
4:Gsh	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	-0.1	109.7	
19:Gsettl_S1	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.0	0.0	
20:Gsettl_P1	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.0	0.0	
25:Gsettl_P2	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.0	0.0	
44:Gsettl_P3	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.0	0.0	
45:Gsettl_P4	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.0	0.0	
46:Gsettl_P5	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.0	0.0	
47:Gsettl_P6	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.0	0.0	
48:Gsettl_P7	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.0	0.0	
5:Gsettl_P8	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.0	0.0	
6:Gsettl_P9	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.0	0.0	
11:Gsettl_P10	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.0	0.0	
12:Gsettl_P11	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.0	0.1	
13:Gsettl_P12	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.0	-0.3	
14:Gsettl_P13	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.0	1.3	
15:Gsettl_P14	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.0	-5.5	
16:Gsettl_P15	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.0	22.1	
17:Gsettl_P16	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.0	-32.7	
18:Gsettl_S2	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.0	14.3	
50:Fw	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	-139.8	110.8	
51:qTn_cool	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	-0.7	8.7	
52:qTn_heat	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.8	-10.9	
53:qTm_cool	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.0	162.2	
54:qTm_heat	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.0	-135.2	
60:Ql_viadotto1	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.0	0.0	
61:Ql_viadotto2	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.0	-1.8	
62:Qt_P14	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	-0.2	0.1	
63:Qt_P15	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	-1.9	1.3	
64:Qt_P16	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	-5.1	3.6	
65:Qt_S2	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	-8.1	7.9	
66:Qfrict_S1	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.0	0.0	
67:Qfrict_P8_V2	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.0	0.1	
68:Qfrict_S2	1500	1	408	2.1	-2.5	17.5	0.0	1.5	
70:VSM_SLV_SET_A_S1_x	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.0	0.0	
71:VSM_SLV_SET_A_S1_y	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.1	-0.1	
72:VSM_SLV_SET_A_S2_x	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.7	-7.8	
73:VSM_SLV_SET_A_S2_y	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	-0.1	0.2	
74:VSM_SLV_SET_B_x	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.0	0.7	
75:VSM_SLV_SET_B_y	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	-5.6	3.8	
76:VSM_SLC_SET_A_S1_x	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.0	0.0	
77:VSM_SLC_SET_A_S1_y	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.2	-0.1	
78:VSM_SLC_SET_A_S2_x	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.9	-9.9	
79:VSM_SLC_SET_A_S2_y	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	-0.1	0.3	
80:VSM_SLC_SET_B_x	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.0	0.9	
81:VSM_SLC_SET_B_y	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	-7.1	4.8	
6414:Fz_Appoggi (Fz) - Point 1 - Positive - Characteristic	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	-0.2	-0.2	
6415:Fz_Appoggi (Fz) - Point 2 - Positive - Characteristic	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.2	-43.4	
6450:Fz_Appoggi (Fz) - Point 37 - Positive - Characteristic	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.4	214.0	
6451:Fz_Appoggi (Fz) - Point 38 - Positive - Characteristic	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	-0.5	58.6	
6452:Fz_Appoggi (Fz) - Point 1 - Positive - Combination	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	-0.1	-0.1	
6453:Fz_Appoggi (Fz) - Point 2 - Positive - Combination	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.1	-17.4	
6488:Fz_Appoggi (Fz) - Point 37 - Positive - Combination	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.2	119.1	
6489:Fz_Appoggi (Fz) - Point 38 - Positive - Combination	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	-0.2	39.9	
6338:Fz_Appoggi (Fz) - Point 1 - Negative - Characteristic	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.4	-211.2	
6339:Fz_Appoggi (Fz) - Point 2 - Negative - Characteristic	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	-0.5	11.0	
6374:Fz_Appoggi (Fz) - Point 37 - Negative - Characteristic	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	-0.6	-1333.0	
6375:Fz_Appoggi (Fz) - Point 38 - Negative - Characteristic	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.5	-548.3	
6376:Fz_Appoggi (Fz) - Point 1 - Negative - Combination	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.2	-84.5	
6377:Fz_Appoggi (Fz) - Point 2 - Negative - Combination	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	-0.2	4.4	
6412:Fz_Appoggi (Fz) - Point 37 - Negative - Combination	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	-0.4	-820.1	
6413:Fz_Appoggi (Fz) - Point 38 - Negative - Combination	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.4	-349.0	
6316:Fz_Appoggi (Fz) - Point 37 - Positive - Characteristic (6316)	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.4	210.6	
6317:Fz_Appoggi (Fz) - Point 38 - Positive - Characteristic (6317)	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	-1.8	-513.9	
6320:Fz_Appoggi (Fz) - Point 37 - Positive - Combination (6320)	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.2	117.7	
6321:Fz_Appoggi (Fz) - Point 38 - Positive - Combination (6321)	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	-1.2	-359.1	
6308:Fz_Appoggi (Fz) - Point 37 - Negative - Characteristic (6308)	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	-1.9	-1618.8	
6309:Fz_Appoggi (Fz) - Point 38 - Negative - Characteristic (6309)	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.5	-630.0	
6312:Fz_Appoggi (Fz) - Point 37 - Negative - Combination (6312)	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	-1.4	-1003.9	
6313:Fz_Appoggi (Fz) - Point 38 - Negative - Combination (6313)	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.4	-403.3	
6284:Fz_Appoggi (Fz) - Point 37 - Positive - Characteristic (6284)	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.7	259.0	
6285:Fz_Appoggi (Fz) - Point 38 - Positive - Characteristic (6285)	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	-0.4	71.0	
6288:Fz_Appoggi (Fz) - Point 37 - Positive - Combination (6288)	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.5	150.8	
6289:Fz_Appoggi (Fz) - Point 38 - Positive - Combination (6289)	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	-0.2	44.8	
6276:Fz_Appoggi (Fz) - Point 37 - Negative - Characteristic (6276)	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.3	-1078.3	
6277:Fz_Appoggi (Fz) - Point 38 - Negative - Characteristic (6277)	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.8	-281.2	
6280:Fz_Appoggi (Fz) - Point 37 - Negative - Combination (6280)	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.2	-653.6	
6281:Fz_Appoggi (Fz) - Point 38 - Negative - Combination (6281)	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.5	-173.7	
5066:SLV_Ig	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.2	17.4	
5067:SLV_tv	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	179.0	137.1	
5068:SLV_vert	1500	1	408	2.1	-2.5	0.0	0.4	291.4	

Figura 7-30. Spalla 2- Nodo 37- Valori caratteristici scarichi – parametri nominali da catalogo isolatori (DP)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

Point 38									
Loadcase	Element	GP	X	Y	Z	Fx[kN]	Fy[kN]	Fz[kN]	
2:G1_acciaio	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.0	-158.7	
8:G1_getto_soletta	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.0	-620.5	
9:G1_sottostrutture	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.0	0.0	
10:G1_reinterro_fondazioni	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.0	0.0	
3:G2_permanenti	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.0	-331.9	
4:Gsh	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	-0.1	122.5	
19:Gsettl_S1	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.0	0.0	
20:Gsettl_P1	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.0	0.0	
25:Gsettl_P2	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.0	0.0	
44:Gsettl_P3	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.0	0.0	
45:Gsettl_P4	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.0	0.0	
46:Gsettl_P5	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.0	0.0	
47:Gsettl_P6	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.0	0.0	
48:Gsettl_P7	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.0	0.0	
5:Gsettl_P8	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.0	0.0	
6:Gsettl_P9	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.0	0.0	
11:Gsettl_P10	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.0	0.0	
12:Gsettl_P11	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.0	0.1	
13:Gsettl_P12	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.0	-0.5	
14:Gsettl_P13	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.0	1.9	
15:Gsettl_P14	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.0	-7.1	
16:Gsettl_P15	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.0	26.3	
17:Gsettl_P16	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.0	-37.7	
18:Gsettl_S2	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.0	16.4	
50:Fw	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	-139.8	-110.2	
51:qTn_cool	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	-0.7	7.7	
52:qTn_heat	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.8	-9.6	
53:qTm_cool	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.0	195.7	
54:qTm_heat	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.0	-163.1	
60:Ql_viadotto1	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.0	0.0	
61:Ql_viadotto2	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.0	-1.8	
62:Qt_P14	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	-0.2	-0.1	
63:Qt_P15	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	-1.9	-1.3	
64:Qt_P16	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	-5.1	-3.6	
65:Qt_S2	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	-8.1	-7.9	
66:Qfrict_S1	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.0	0.0	
67:Qfrict_P8_V2	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.0	0.1	
68:Qfrict_S2	1501	1	408	9.1	-2.5	17.5	0.0	1.5	
70:VSM_SLV_SET_A_S1_x	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.0	0.0	
71:VSM_SLV_SET_A_S1_y	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.1	0.1	
72:VSM_SLV_SET_A_S2_x	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.7	-6.7	
73:VSM_SLV_SET_A_S2_y	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	-0.1	-0.2	
74:VSM_SLV_SET_B_x	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.0	0.8	
75:VSM_SLV_SET_B_y	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	-5.6	-3.8	
76:VSM_SLC_SET_A_S1_x	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.0	0.0	
77:VSM_SLC_SET_A_S1_y	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.2	0.1	
78:VSM_SLC_SET_A_S2_x	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.9	-8.6	
79:VSM_SLC_SET_A_S2_y	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	-0.1	-0.3	
80:VSM_SLC_SET_B_x	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.0	1.0	
81:VSM_SLC_SET_B_y	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	-7.1	-4.8	
6414:Fz_Appoggi (Fz) - Point 1 - Positive - Characteristic	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	-0.2	8.2	
6415:Fz_Appoggi (Fz) - Point 2 - Positive - Characteristic	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.2	-11.6	
6450:Fz_Appoggi (Fz) - Point 37 - Positive - Characteristic	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.5	74.0	
6451:Fz_Appoggi (Fz) - Point 38 - Positive - Characteristic	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	-0.4	246.3	
6452:Fz_Appoggi (Fz) - Point 1 - Positive - Combination	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	-0.1	3.3	
6453:Fz_Appoggi (Fz) - Point 2 - Positive - Combination	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.1	-4.6	
6488:Fz_Appoggi (Fz) - Point 37 - Positive - Combination	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.2	48.6	
6489:Fz_Appoggi (Fz) - Point 38 - Positive - Combination	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	-0.2	137.1	
6338:Fz_Appoggi (Fz) - Point 1 - Negative - Characteristic	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.4	-12.7	
6339:Fz_Appoggi (Fz) - Point 2 - Negative - Characteristic	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	-0.5	-57.2	
6374:Fz_Appoggi (Fz) - Point 37 - Negative - Characteristic	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	-0.5	-547.9	
6375:Fz_Appoggi (Fz) - Point 38 - Negative - Characteristic	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.6	-1333.4	
6376:Fz_Appoggi (Fz) - Point 1 - Negative - Combination	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.2	-5.1	
6377:Fz_Appoggi (Fz) - Point 2 - Negative - Combination	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	-0.2	-22.9	
6412:Fz_Appoggi (Fz) - Point 37 - Negative - Combination	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	-0.4	-348.8	
6413:Fz_Appoggi (Fz) - Point 38 - Negative - Combination	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.4	-820.0	
6316:Fz_Appoggi (Fz) - Point 37 - Positive - Characteristic (6316)	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.4	86.3	
6317:Fz_Appoggi (Fz) - Point 38 - Positive - Characteristic (6317)	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	-0.7	288.6	
6320:Fz_Appoggi (Fz) - Point 37 - Positive - Combination (6320)	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.2	53.6	
6321:Fz_Appoggi (Fz) - Point 38 - Positive - Combination (6321)	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	-0.5	166.8	
6308:Fz_Appoggi (Fz) - Point 37 - Negative - Characteristic (6308)	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	-0.8	-282.3	
6309:Fz_Appoggi (Fz) - Point 38 - Negative - Characteristic (6309)	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	-0.3	-1079.7	
6312:Fz_Appoggi (Fz) - Point 37 - Negative - Combination (6312)	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	-0.5	-174.1	
6313:Fz_Appoggi (Fz) - Point 38 - Negative - Combination (6313)	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	-0.2	-653.9	
6284:Fz_Appoggi (Fz) - Point 37 - Positive - Characteristic (6284)	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	1.8	-500.0	
6285:Fz_Appoggi (Fz) - Point 38 - Positive - Characteristic (6285)	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	-0.4	242.9	
6288:Fz_Appoggi (Fz) - Point 37 - Positive - Combination (6288)	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	1.2	-352.4	
6289:Fz_Appoggi (Fz) - Point 38 - Positive - Combination (6289)	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	-0.2	135.7	
6276:Fz_Appoggi (Fz) - Point 37 - Negative - Characteristic (6276)	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	-0.5	-629.0	
6277:Fz_Appoggi (Fz) - Point 38 - Negative - Characteristic (6277)	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	2.0	-1617.7	
6280:Fz_Appoggi (Fz) - Point 37 - Negative - Combination (6280)	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	-0.4	-402.0	
6281:Fz_Appoggi (Fz) - Point 38 - Negative - Combination (6281)	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	1.4	-1003.2	
5066:SLV_lg	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.2	17.8	
5067:SLV_tv	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	179.0	134.5	
5068:SLV_vert	1501	1	408	9.1	-2.5	0.0	0.4	534.6	

Figura 7-31. Spalla 2- Nodo 38- Valori caratteristici scarichi – parametri nominali da catalogo isolatori (DP)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

**7.11.5.3 Scarichi sui dispositivi -Valori di combinazione (DP-UBDP)**

**Sollecitazioni isolatori HDRB (kN) - fase esercizio**

posiz.	S.L.U.		S.L.E. car.		S.L.E. fr.		S.L.E. q.p.	
	Max Fh	Max Fz	Max Fh	Max Fz	Max Fh	Max Fz	Max Fh	Max Fz
1	214.25	3271.76	143.12	2398.32	33.51	1802.41	17.50	979.13
2	214.25	3276.64	143.10	2399.27	33.51	1800.53	17.50	977.25
3	486.26	8617.55	327.92	6375.11	177.15	5098.60	153.68	3871.13
4	483.59	8761.92	326.23	6482.14	177.78	5174.81	154.27	3930.08
5	489.42	8939.02	328.00	6607.21	124.02	5229.77	107.21	3934.40
6	492.03	9003.07	329.82	6654.30	124.14	5254.39	107.26	3945.07
7	495.67	8872.61	330.96	6560.08	84.62	5166.59	60.44	3864.31
8	497.17	8944.84	332.04	6614.64	84.86	5196.13	60.49	3877.66
9	497.52	8913.31	331.82	6589.52	67.25	5188.31	14.18	3882.38
10	497.62	8986.24	331.95	6644.47	67.26	5215.86	14.19	3891.93
11	490.26	8863.80	327.23	6553.57	75.19	5161.30	38.27	3859.72
12	491.66	8935.10	328.25	6607.46	75.42	5190.41	38.38	3872.79
13	475.25	8936.79	317.94	6605.83	98.07	5231.27	84.46	3937.38
14	477.57	9000.18	319.58	6652.46	98.62	5255.77	84.49	3948.18
15	466.54	8537.82	314.15	6316.38	148.99	5051.00	130.10	3830.43
16	463.17	8688.35	311.90	6427.93	149.65	5130.79	130.71	3890.71
17	263.33	3255.14	176.61	2385.35	100.01	1788.31	86.81	962.96
18	261.74	3262.06	175.98	2387.74	100.20	1787.26	87.00	961.52
19	210.15	3249.58	140.36	2381.73	32.80	1787.38	16.91	963.48
20	210.11	3257.94	140.31	2385.20	32.80	1786.73	16.91	962.01
21	491.97	8535.02	332.53	6314.28	187.89	5049.70	162.88	3829.01
22	488.14	8683.84	330.97	6424.60	188.55	5128.44	163.49	3888.86
23	492.14	8938.02	330.32	6606.80	135.20	5232.23	116.85	3938.10
24	495.03	9001.73	332.34	6653.67	135.33	5256.98	116.91	3949.18
25	498.63	8865.67	333.23	6554.98	93.06	5162.19	70.36	3860.24
26	500.36	8937.26	334.47	6609.08	93.40	5191.26	70.45	3870.89
27	503.21	8910.32	335.57	6587.34	71.00	5184.14	25.70	3877.79
28	503.75	8981.57	336.12	6641.19	71.07	5211.18	25.68	3887.17
29	503.86	8912.85	335.99	6589.16	70.12	5184.45	25.41	3877.25
30	504.09	8984.68	336.29	6643.43	70.15	5211.71	25.47	3886.73
31	500.84	8880.77	334.82	6566.09	95.00	5171.71	71.65	3868.95
32	502.55	8952.14	336.06	6620.02	95.40	5200.42	71.79	3881.29
33	494.44	8925.14	331.80	6596.99	135.09	5218.90	117.93	3922.89
34	497.29	8992.53	333.79	6646.57	135.22	5246.08	118.03	3936.20
35	496.47	8994.30	335.68	6654.26	188.78	5322.08	164.61	4039.03
36	493.08	8939.93	333.45	6614.09	189.36	5362.55	165.15	4059.70
37	213.81	3874.77	142.91	2844.99	33.37	2149.74	17.51	1145.84
38	213.77	3449.39	142.86	2527.23	33.37	2114.34	17.51	1111.10

**Sollecitazioni isolatori HDRB (kN) - fase sismica**

posiz.	Sisma SLV		Sisma SLC	
	Max Fh	Fz	Max Fh	Fz
1	190.68	1203.04	227.02	1261.12
2	190.68	1264.49	227.02	1346.67
3	700.99	4305.46	813.11	4418.26
4	703.47	4489.13	816.01	4649.07
5	641.82	4414.32	748.28	4532.61
6	643.56	4481.92	750.37	4621.56
7	590.69	4415.65	694.08	4549.15
8	592.10	4529.27	695.74	4700.62
9	611.32	4481.59	729.21	4628.71
10	611.25	4610.03	729.13	4801.97
11	589.43	4421.66	700.36	4559.39
12	587.28	4532.45	697.89	4707.11
13	609.79	4419.04	713.25	4538.42
14	607.79	4478.26	710.92	4615.34
15	663.88	4250.10	771.65	4353.86
16	662.14	4390.74	769.52	4523.91
17	390.04	1202.71	452.59	1259.88
18	388.89	1243.61	451.24	1317.10
19	155.50	1212.44	185.12	1277.36
20	155.50	1281.58	185.12	1373.03
21	727.21	4266.80	842.94	4382.00
22	727.52	4475.23	843.27	4645.53
23	666.46	4383.66	776.00	4495.28
24	666.25	4458.10	775.78	4593.31
25	613.46	4416.21	719.40	4556.19
26	613.43	4511.02	719.37	4681.46
27	603.08	4482.31	719.75	4631.79
28	602.84	4610.77	719.46	4805.04
29	625.46	4477.33	744.53	4623.42
30	625.37	4607.55	744.43	4799.16
31	616.91	4417.20	723.57	4549.80
32	617.05	4514.52	723.74	4679.18
33	670.02	4385.99	780.36	4497.92
34	669.95	4464.65	780.29	4601.19
35	731.39	4467.26	847.85	4581.28
36	731.71	4646.44	848.19	4817.02
37	180.73	1376.15	215.14	1435.83
38	180.73	1411.75	215.14	1498.54

**Sollecitazioni guide UL (\*) - fase esercizio**

posiz.	S.L.U.		S.L.E. car.		S.L.E. fr.		S.L.E. q.p.	
	Max Fy	Max Fz	Max Fy	Max Fz	Max Fh	Max Fz	Max Fy	Max Fz
1a	212.95	3271.76	142.05	2398.32	28.58	1802.41	0.39	979.13
2a	212.94	3276.64	142.02	2399.27	28.58	1800.53	0.39	977.25
19a	208.91	3249.58	139.34	2381.73	28.11	1787.38	0.45	963.48
20a	208.87	3257.94	139.29	2385.20	28.11	1786.73	0.45	962.01
37a	212.50	3874.77	141.84	2844.99	28.41	2149.74	0.46	1145.84
38a	212.46	3449.39	141.78	2527.23	28.41	2114.34	0.46	1111.10

**Sollecitazioni guide UL (\*) (kN) - fase sismica**

posiz.	Sisma SLV		Sisma SLC	
	Max Fy	Fz	Max Fy	Fz
1	189.88	1203.04	226.34	1261.12
1	189.88	1264.49	226.34	1346.67
1	154.58	1212.44	184.35	1277.36
1	154.58	1281.58	184.35	1373.03
1	179.88	1376.15	214.43	1435.83
1	179.88	1411.75	214.43	1498.54

**Figura 7-32. Spalla 1-2- Valori di combinazione- parametri nominali da catalogo isolatori (DP)**

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

**Sollecitazioni isolatori HDRB (kN) - fase esercizio**

posiz.	S.L.U.		S.L.E. car.		S.L.E. fr.		S.L.E. q.p.	
	Max Fh	Max Fz	Max Fh	Max Fz	Max Fh	Max Fz	Max Fh	Max Fz
1	214.25	3271.76	143.12	2398.32	33.51	1802.41	17.50	979.13
2	214.25	3276.64	143.10	2399.27	33.51	1800.53	17.50	977.25
3	486.26	8617.55	327.92	6375.11	177.15	5098.60	153.68	3871.13
4	483.59	8761.92	326.23	6482.14	177.78	5174.81	154.27	3930.08
5	489.42	8939.02	328.00	6607.21	124.02	5229.77	107.21	3934.40
6	492.03	9003.07	329.82	6654.30	124.14	5254.39	107.26	3945.07
7	495.67	8872.61	330.96	6560.08	84.62	5166.59	60.44	3864.31
8	497.17	8944.84	332.04	6614.64	84.86	5196.13	60.49	3877.66
9	497.52	8913.31	331.82	6589.52	67.25	5188.31	14.18	3882.38
10	497.62	8986.24	331.95	6644.47	67.26	5215.86	14.19	3891.93
11	490.26	8863.80	327.23	6553.57	75.19	5161.30	38.27	3859.72
12	491.66	8935.10	328.25	6607.46	75.42	5190.41	38.38	3872.79
13	475.25	8936.79	317.94	6605.83	98.07	5231.27	84.46	3937.38
14	477.57	9000.18	319.58	6652.46	98.62	5255.77	84.49	3948.18
15	466.54	8537.82	314.15	6316.38	148.99	5051.00	130.10	3830.48
16	463.17	8688.35	311.90	6427.93	149.65	5130.79	130.71	3890.71
17	263.33	3255.14	176.61	2385.35	100.01	1788.31	86.81	962.96
18	261.74	3262.06	175.98	2387.74	100.20	1787.26	87.00	961.52
19	210.15	3249.58	140.36	2381.73	32.80	1787.38	16.91	963.48
20	210.11	3257.94	140.31	2385.20	32.80	1786.73	16.91	962.01
21	491.97	8535.02	332.53	6314.28	187.89	5049.70	162.88	3829.70
22	488.14	8683.84	330.97	6424.60	188.55	5128.44	163.49	3888.86
23	492.14	8938.02	330.32	6606.80	135.20	5232.23	116.85	3938.10
24	495.03	9001.73	332.34	6653.67	135.33	5256.98	116.91	3949.18
25	498.63	8865.67	333.23	6554.98	93.06	5162.19	70.36	3860.24
26	500.36	8937.26	334.47	6609.08	93.40	5191.26	70.45	3873.09
27	503.21	8910.32	335.57	6587.34	71.00	5184.14	25.70	3877.79
28	503.75	8981.57	336.12	6641.19	71.07	5211.18	25.68	3887.17
29	503.86	8912.85	335.99	6589.16	70.12	5184.45	25.41	3877.25
30	504.09	8984.68	336.29	6643.43	70.15	5211.71	25.47	3886.73
31	500.84	8880.77	334.82	6566.09	95.00	5171.71	71.65	3868.95
32	502.55	8952.14	336.06	6620.02	95.40	5200.42	71.79	3881.29
33	494.44	8925.14	331.80	6596.99	135.09	5218.90	117.93	3922.89
34	497.29	8992.53	333.79	6646.57	135.22	5246.08	118.03	3936.20
35	496.47	8994.30	335.68	6654.26	188.78	5322.08	164.61	4030.03
36	493.08	8939.93	333.45	6614.09	189.36	5362.55	165.15	4059.70
37	213.81	3874.77	142.91	2844.99	33.37	2149.74	17.51	1145.84
38	213.77	3449.39	142.86	2527.23	33.37	2114.34	17.51	1111.10

**Sollecitazioni isolatori HDRB (kN) - fase sismica**

posiz.	Sisma SLV		Sisma SLC	
	Max Fh	Fz	Max Fh	Fz
1	243.41	1239.87	289.96	1305.13
2	243.41	1303.08	289.97	1392.71
3	838.22	4352.74	981.01	4474.66
4	834.91	4541.32	977.04	4711.31
5	768.42	4478.05	901.41	4608.54
6	765.44	4543.84	897.91	4695.37
7	713.13	4506.19	846.72	4657.03
8	715.46	4620.50	853.38	4809.37
9	763.50	4585.87	910.66	4753.08
10	763.52	4713.84	910.70	4925.75
11	722.29	4512.30	858.83	4667.50
12	724.78	4623.30	861.75	4815.46
13	724.05	4482.52	850.82	4614.16
14	727.35	4538.99	854.78	4687.63
15	784.83	4294.66	918.98	4406.65
16	789.60	4433.58	924.61	4574.02
17	463.42	1236.31	542.72	1299.99
18	466.03	1275.71	545.86	1355.14
19	261.37	1279.76	311.50	1358.63
20	261.37	1349.79	311.50	1455.55
21	863.19	4353.22	1010.05	4885.97
22	863.36	4563.51	1010.24	4752.19
23	788.10	4446.80	923.83	4570.77
24	787.66	4521.72	923.36	4669.52
25	727.07	4494.09	856.10	4649.20
26	726.84	4588.74	855.84	4774.28
27	747.11	4583.48	891.60	4752.56
28	746.67	4711.63	891.06	4925.40
29	772.79	4581.33	920.37	4747.53
30	772.64	4711.50	920.19	4923.18
31	731.34	4499.15	861.23	4647.70
32	731.39	4596.01	861.31	4776.45
33	791.61	4440.89	928.07	4563.54
34	791.34	4519.50	927.80	4666.69
35	867.08	4531.27	1014.55	4657.71
36	867.24	4710.70	1014.73	4893.68
37	263.91	1433.58	314.43	1504.59
38	263.91	1469.83	314.43	1568.00

**Sollecitazioni guide UL (\*) - fase esercizio**

posiz.	S.L.U.		S.L.E. car.		S.L.E. fr.		S.L.E. q.p.	
	Max Fy	Max Fz	Max Fy	Max Fz	Max Fh	Max Fz	Max Fy	Max Fz
1a	212.95	3271.76	142.05	2398.32	28.58	1802.41	0.39	979.13
2a	212.94	3276.64	142.02	2399.27	28.58	1800.53	0.39	977.25
19a	208.91	3249.58	139.34	2381.73	28.11	1787.38	0.45	963.48
20a	208.87	3257.94	139.29	2385.20	28.11	1786.73	0.45	962.01
37a	212.50	3874.77	141.84	2844.99	28.41	2149.74	0.46	1145.84
38a	212.46	3449.39	141.78	2527.23	28.41	2114.34	0.46	1111.10

**Sollecitazioni guide UL (\*) (kN) - fase sismica**

posiz.	Sisma SLV		Sisma SLC	
	Max Fy	Fz	Max Fy	Fz
1	242.78	1239.87	289.44	1305.13
1	242.78	1303.08	289.44	1392.71
1	260.82	1279.76	311.04	1358.63
1	260.82	1349.79	311.04	1455.55
1	263.33	1433.58	313.94	1504.59
1	263.33	1469.83	313.94	1568.00

Figura 7-33. Spalla 1-2- Valori di combinazione– parametri Upper Bound isolatori (UBDP)

### 7.11.6 AZIONI APPLICATE AL MODELLO FEM

Al fine del dimensionamento delle sottostrutture i valori UBDP sono stati impiegati. Si allega la tabella riepilogativa delle azioni nodali applicate alla spalla.



**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

**Azioni nodali (joint forces) combinazioni - Spalla 2**

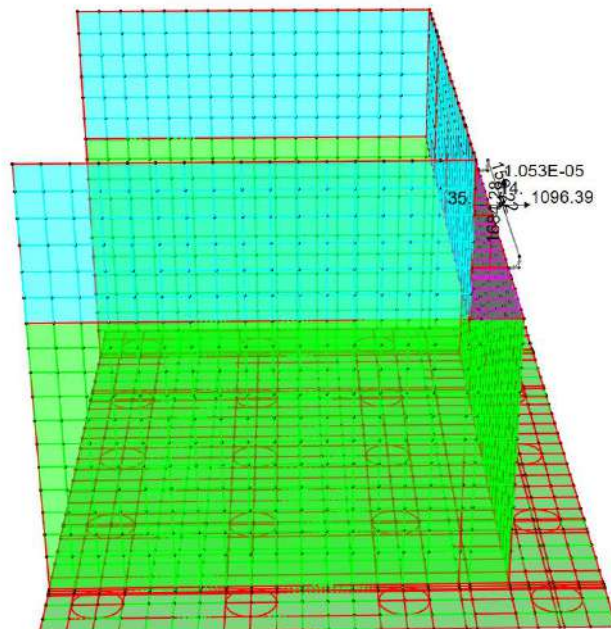


TABLE: Joint Loads - Force								
Joint	LoadPat	CoordSys	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
J_M2	DF_B_SLU STR_Max_Fx	GLOBAL	47.25	-254.029	-2917.46	571.824	18.9001	0.000004707
J_M2	DF_B_SLU STR_Min_Fx	GLOBAL	-47.25	254.495	-1994.56	-337.9	-18.9001	-0.000002814
J_M2	DF_B_SLU STR_Max_Fy	GLOBAL	-47.25	423.693	-3723.1	3447.87	-18.9001	-0.000004189
J_M2	DF_B_SLU STR_Min_Fy	GLOBAL	47.25	-423.619	-3568.53	-2970.78	18.9001	0.000005984
J_M2	DF_B_SLU STR_Max_Fz	GLOBAL	-47.25	253.27	-1116.93	-39.7144	-18.9	-0.000001675
J_M2	DF_B_SLU STR_Min_Fz	GLOBAL	47.25	-248.685	-5747.38	5827.18	18.9	0.00001039
J_M2	DF_B_SLU STR_Max_Mx	GLOBAL	23.625	-247.899	-4427.78	8375.24	9.45	0.00001386
J_M2	DF_B_SLU STR_Min_Mx	GLOBAL	-23.625	249.936	-4061.39	-5685.46	-9.45	-0.00001141
J_M2	DF_B_SLE RARA_Max_Fx	GLOBAL	35	-169.335	-2170.62	357.226	14.0001	0.000003094
J_M2	DF_B_SLE RARA_Min_Fx	GLOBAL	-35	169.753	-2011.96	-139.976	-14.0001	-0.000001527
J_M2	DF_B_SLE RARA_Max_Fy	GLOBAL	-35	282.708	-2745.73	2653.37	-14	-0.000002459
J_M2	DF_B_SLE RARA_Min_Fy	GLOBAL	35	-282.595	-3195.75	-2254.5	14	0.000003959
J_M2	DF_B_SLE RARA_Max_Fz	GLOBAL	-35	169.119	-1418.22	231.831	-14	0.000000103
J_M2	DF_B_SLE RARA_Min_Fz	GLOBAL	35	-165.518	-4218.93	4266.81	14	0.00000736
J_M2	DF_B_SLE RARA_Max_Mx	GLOBAL	17.5	-164.938	-3272.01	6143.52	7	0.00000989
J_M2	DF_B_SLE RARA_Min_Mx	GLOBAL	-17.5	166.49	-3557.7	-4105.91	-7	-0.000007904
J_M2	DF_B_SLE FREQUENTE_Max_Fx	GLOBAL	35	-0.899	-1955.42	225.4	14	0.000000735
J_M2	DF_B_SLE FREQUENTE_Min_Fx	GLOBAL	-35	1.022	-2121.42	147.998	-14	6.423E-07
J_M2	DF_B_SLE FREQUENTE_Max_Fy	GLOBAL	-35	56.828	-1836.84	66.3489	-14	-1.105E-07
J_M2	DF_B_SLE FREQUENTE_Min_Fy	GLOBAL	35	-56.671	-2226.41	312.648	14	0.000001526
J_M2	DF_B_SLE FREQUENTE_Max_Fz	GLOBAL	-35	0.942	-1605.51	533.65	-14	0.000002431
J_M2	DF_B_SLE FREQUENTE_Min_Fz	GLOBAL	35	1.53	-3447.12	2274.41	14	0.000001726
J_M2	DF_B_SLE FREQUENTE_Max_Mx	GLOBAL	17.5	1.924	-2746.49	3548.14	7	0.000003215
J_M2	DF_B_SLE FREQUENTE_Min_Mx	GLOBAL	-17.5	-1.673	-3190.3	-3148.74	-7	-0.000001699
J_M2	DF_B_SLE Q,PERMANENTE_Max_Fx	GLOBAL	35	-0.728	-1909.84	233.796	14	8.085E-07
J_M2	DF_B_SLE Q,PERMANENTE_Min_Fx	GLOBAL	-35	0.891	-2100.69	155.741	-14	6.616E-07
J_M2	DF_B_SLE Q,PERMANENTE_Max_Fy	GLOBAL	-35	0.906	-1885.33	228.979	-14	9.609E-07
J_M2	DF_B_SLE Q,PERMANENTE_Min_Fy	GLOBAL	35	-0.755	-2226.29	135.576	14	3.738E-07
J_M2	DF_B_SLE Q,PERMANENTE_Max_Fz	GLOBAL	-35	0.477	-1845.92	244.994	-14	9.854E-07
J_M2	DF_B_SLE Q,PERMANENTE_Min_Fz	GLOBAL	35	-0.22	-2256.94	121.664	14	3.687E-07
J_M2	DF_B_SLE Q,PERMANENTE_Max_Mx	GLOBAL	17.5	-0.164	-1857.03	246.747	7	9.215E-07
J_M2	DF_B_SLE Q,PERMANENTE_Min_Mx	GLOBAL	-17.5	0.421	-2245.83	119.911	-7	4.325E-07
J_M2	DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Max_Fx	GLOBAL	35	159.221	-1684.28	1096.39	14.0001	0.00001053
J_M2	DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Min_Fx	GLOBAL	-35	-159.066	-2396.62	-724.554	-14.0002	-0.000009157
J_M2	DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Max_Fy	GLOBAL	-35	526.658	-1535.63	2180.92	-14	0.00003058
J_M2	DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Min_Fy	GLOBAL	35	-526.501	-2527.62	-1801.93	14	-0.00002917
J_M2	DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Max_Fz	GLOBAL	-35	526.229	-1496.22	2196.94	-14	0.00003061
J_M2	DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Min_Fz	GLOBAL	35	-525.966	-2558.26	-1815.84	14	-0.00002917
J_M2	DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Max_Mx	GLOBAL	17.5	525.588	-1507.33	2198.69	7	0.00003054
J_M2	DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Min_Mx	GLOBAL	-17.5	-525.324	-2547.15	-1817.59	-7.0001	-0.00002911
J_M2	test_fx	GLOBAL	1000	0	0	0	0	0
J_M2	test_fz	GLOBAL	0	0	1000	0	0	0
J_M2	test_mx	GLOBAL	0	0	0	1000	0	0
J_M2	test_my	GLOBAL	0	0	0	0	1000	0
J_M2	test_mz	GLOBAL	0	0	0	0	0	1000

Figura 7-34. Modello FEM Spalla 2– Forze applicate alla spalla dall'impalcato

## 8 COMBINAZIONI DI CARICO

Per le azioni dei carichi agenti sul terrapieno sono stati impiegati i coefficienti della colonna A1 delle tabelle 6.2.I par 6.2.4.1.1 NTC2018

Tab. 6.2.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

	Effetto	Coefficiente Parziale $\gamma_F$ (o $\gamma_E$ )	EQU	(A1)	(A2)
Carichi permanenti $G_1$	Favorevole	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti $G_2^{(1)}$	Favorevole	$\gamma_{G2}$	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevole	$\gamma_Q$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

<sup>(1)</sup> Per i carichi permanenti  $G_2$  si applica quanto indicato alla Tabella 2.6.I. Per la spinta delle terre si fa riferimento ai coefficienti  $\gamma_{G1}$

Le azioni dovute ai sovraccarichi da traffico sul terrapieno sono amplificate con i coefficienti per i sovraccarichi sui ponti stradali tab.5.1.V NTC2018. Le azioni trasmesse dall'impalcato sono invece già fattorizzate provenendo dall'analisi degli scenari di carico e delle combinazioni implementate per l'impalcato per il dettaglio delle quali si rimanda alla relazione specifica. Nelle combinazioni specifiche della spalla compaiono di conseguenza con coefficiente di amplificazione unitario.

Per quanto concerne le analisi statiche SLU oltre che gli scenari sopra descritti, si sono implementate anche specifiche combinazioni di carico per l'analisi del paraghiaia, contraddistinte con il pedice (par). In tali combinazioni SLU il sovraccarico stradale di frenatura è stato assunto a "leader" ed amplificato secondo i coefficienti previsti al par.5.1.3.14 NTC2018.

Tab. 5.1.V – Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU

		Coefficiente	EOU <sup>(1)</sup>	A1	A2
Azioni permanenti $g_1$ e $g_3$	favorevoli	$\gamma_{G1} = \gamma_{G3}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Azioni permanenti non strutturali <sup>(2)</sup> $g_2$	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Azioni variabili da traffico	favorevoli	$\gamma_Q$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Azioni variabili	favorevoli	$\gamma_{Qs}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli	$\gamma_{s1}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,00 <sup>(3)</sup>	1,00 <sup>(4)</sup>	1,00
Ritiro e viscosità, Cedimenti vincolari	favorevoli	$\gamma_{s2} / \gamma_{s3} / \gamma_{s4}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,20	1,20	1,00

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

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

<sup>(3)</sup> 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna

<sup>(4)</sup> 1,20 per effetti locali

Figura 8-1. Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU (Tab.5.1.V delle NTC2018)

Le combinazioni sismiche SLV sono state implementate tenendo conto della la compartecipazione delle azioni sismiche  $E_x, E_y$  direzionalmente combinate in accordo con quanto previsto al par. 7.3.5 NTC2018. Il medesimo criterio è stato applicato alle sovra spinte ed alle azioni inerziali. Tali scenari di carico sono stati singolarmente combinati con i valori degli scarichi dell'impalcato per i vari scenari di progetto con la massimizzazione delle azioni longitudinali trasversali e torcenti. Si allegano le combinazioni di carico implementate nei modelli FEM delle spalle del viadotto. Si considerano secenari di carico con effetto sfavorevole e favorevole dei carichi permanenti e scenari che comprendono le azioni termiche.

**TABLE: Tables Automatically Saved After Analysis**

ComboName	Combo Type	AutoDesign	CaseName	ScaleFactor	Notes
LC_SLU_01	Linear Add	No	G1	1.3	<b>EFFETTO SFAVOREVOLE PERMANENTI</b>
LC_SLU_01			G1_terr	1.3	
LC_SLU_01			G2_terr	1.5	
LC_SLU_01			G2_barr	1.5	
LC_SLU_01			G2_imp	1.5	
LC_SLU_01			Q_terr	1.5	
LC_SLU_01			S_STAT_K0_G1t	1.3	
LC_SLU_01			S_STAT_K0_G2t	1.5	
LC_SLU_01			S_STAT_K0_Qt	1.5	
LC_SLU_01			DF_B_SLU STR_Max_Fx	1	
LC_SLU_02	Linear Add	No	G1	1.3	
LC_SLU_02			G1_terr	1.3	
LC_SLU_02			G2_terr	1.5	
LC_SLU_02			G2_barr	1.5	
LC_SLU_02			G2_imp	1.5	
LC_SLU_02			Q_terr	1.5	
LC_SLU_02			S_STAT_K0_G1t	1.3	
LC_SLU_02			S_STAT_K0_G2t	1.5	
LC_SLU_02			S_STAT_K0_Qt	1.5	
LC_SLU_02			DT_Con	0.9	
LC_SLU_02			DF_B_SLU STR_Max_Fx	1	
LC_SLU_03	Linear Add	No	G1	1.3	
LC_SLU_03			G1_terr	1.3	
LC_SLU_03			G2_terr	1.5	
LC_SLU_03			G2_barr	1.5	
LC_SLU_03			G2_imp	1.5	
LC_SLU_03			Q_terr	1.5	
LC_SLU_03			S_STAT_K0_G1t	1.3	
LC_SLU_03			S_STAT_K0_G2t	1.5	
LC_SLU_03			S_STAT_K0_Qt	1.5	
LC_SLU_03			DT_Exp	0.9	
LC_SLU_03			DF_B_SLU STR_Max_Fx	1	
LC_SLU_04	Linear Add	No	G1	1.3	
LC_SLU_04			G1_terr	1.3	
LC_SLU_04			G2_terr	1.5	
LC_SLU_04			G2_barr	1.5	

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

LC_SLU_04			G2_imp	1.5
LC_SLU_04			Q_terr	1.5
LC_SLU_04			S_STAT_K0_G1t	1.3
LC_SLU_04			S_STAT_K0_G2t	1.5
LC_SLU_04			S_STAT_K0_Qt	1.5
LC_SLU_04			DF_B_SLU STR_Min_Fx	1
LC_SLU_05	Linear			
LC_SLU_05	Add	No	G1	1.3
LC_SLU_05			G1_terr	1.3
LC_SLU_05			G2_terr	1.5
LC_SLU_05			G2_barr	1.5
LC_SLU_05			G2_imp	1.5
LC_SLU_05			Q_terr	1.5
LC_SLU_05			S_STAT_K0_G1t	1.3
LC_SLU_05			S_STAT_K0_G2t	1.5
LC_SLU_05			S_STAT_K0_Qt	1.5
LC_SLU_05			DT_Con	0.9
LC_SLU_05			DF_B_SLU STR_Min_Fx	1
LC_SLU_06	Linear			
LC_SLU_06	Add	No	G1	1.3
LC_SLU_06			G1_terr	1.3
LC_SLU_06			G2_terr	1.5
LC_SLU_06			G2_barr	1.5
LC_SLU_06			G2_imp	1.5
LC_SLU_06			Q_terr	1.5
LC_SLU_06			S_STAT_K0_G1t	1.3
LC_SLU_06			S_STAT_K0_G2t	1.5
LC_SLU_06			S_STAT_K0_Qt	1.5
LC_SLU_06			DT_Exp	0.9
LC_SLU_06			DF_B_SLU STR_Min_Fx	1
LC_SLU_07	Linear			
LC_SLU_07	Add	No	G1	1
LC_SLU_07			G1_terr	1
LC_SLU_07			G2_terr	0.8
LC_SLU_07			G2_barr	0.8
LC_SLU_07			G2_imp	0.8
LC_SLU_07			Q_terr	1.5
LC_SLU_07			S_STAT_K0_G1t	1
LC_SLU_07			S_STAT_K0_G2t	0.8
LC_SLU_07			S_STAT_K0_Qt	1.5
LC_SLU_07			DF_B_SLU STR_Max_Fx	1
LC_SLU_08	Linear			
LC_SLU_08	Add	No	G1	1
LC_SLU_08			G1_terr	1
LC_SLU_08			G2_terr	0.8

**EFFETTO FAVOREVOLE  
PERMANENTI**

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

LC_SLU_08			G2_barr	0.8
LC_SLU_08			G2_imp	0.8
LC_SLU_08			Q_terr	1.5
LC_SLU_08			S_STAT_K0_G1t	1
LC_SLU_08			S_STAT_K0_G2t	0.8
LC_SLU_08			S_STAT_K0_Qt	1.5
LC_SLU_08			DT_Con	0.9
LC_SLU_08			DF_B_SLU STR_Max_Fx	1
LC_SLU_09	Linear Add	No	G1	1
LC_SLU_09			G1_terr	1
LC_SLU_09			G2_terr	0.8
LC_SLU_09			G2_barr	0.8
LC_SLU_09			G2_imp	0.8
LC_SLU_09			Q_terr	1.5
LC_SLU_09			S_STAT_K0_G1t	1
LC_SLU_09			S_STAT_K0_G2t	0.8
LC_SLU_09			S_STAT_K0_Qt	1.5
LC_SLU_09			DT_Exp	0.9
LC_SLU_09			DF_B_SLU STR_Max_Fx	1
LC_SLU_10	Linear Add	No	G1	1
LC_SLU_10			G1_terr	1
LC_SLU_10			G2_terr	0.8
LC_SLU_10			G2_barr	0.8
LC_SLU_10			G2_imp	0.8
LC_SLU_10			Q_terr	1.5
LC_SLU_10			S_STAT_K0_G1t	1
LC_SLU_10			S_STAT_K0_G2t	0.8
LC_SLU_10			S_STAT_K0_Qt	1.5
LC_SLU_10			DF_B_SLU STR_Min_Fx	1
LC_SLU_11	Linear Add	No	G1	1
LC_SLU_11			G1_terr	1
LC_SLU_11			G2_terr	0.8
LC_SLU_11			G2_barr	0.8
LC_SLU_11			G2_imp	0.8
LC_SLU_11			Q_terr	1.5
LC_SLU_11			S_STAT_K0_G1t	1
LC_SLU_11			S_STAT_K0_G2t	0.8
LC_SLU_11			S_STAT_K0_Qt	1.5
LC_SLU_11			DT_Con	0.9
LC_SLU_11			DF_B_SLU STR_Min_Fx	1
LC_SLU_12	Linear Add	No	G1	1

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

LC_SLU_12			G1_terr	1	
LC_SLU_12			G2_terr	0.8	
LC_SLU_12			G2_barr	0.8	
LC_SLU_12			G2_imp	0.8	
LC_SLU_12			Q_terr	1.5	
LC_SLU_12			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLU_12			S_STAT_K0_G2t	0.8	
LC_SLU_12			S_STAT_K0_Qt	1.5	
LC_SLU_12			DT_Exp	0.9	
LC_SLU_12			DF_B_SLU STR_Min_Fx	1	
LC_SLU_13	Linear Add	No	G1	1.3	SLU CON FRENATURA SU PARAGHIAIA
LC_SLU_13			G1_terr	1.3	
LC_SLU_13			G2_terr	1.5	
LC_SLU_13			G2_barr	1.5	
LC_SLU_13			G2_imp	1.5	
LC_SLU_13			Q_terr	1.5	
LC_SLU_13			S_STAT_K0_G1t	1.3	
LC_SLU_13			S_STAT_K0_G2t	1.5	
LC_SLU_13			S_STAT_K0_Qt	1.5	
LC_SLU_13			DF_B_SLU STR_Max_Fx	1	
LC_SLU_13			Q3_paraghiaia	1.5	
LC_SLU_14	Linear Add	No	G1	1.3	SLU CON FRENATURA SU PARAGHIAIA
LC_SLU_14			G1_terr	1.3	
LC_SLU_14			G2_terr	1.5	
LC_SLU_14			G2_barr	1.5	
LC_SLU_14			G2_imp	1.5	
LC_SLU_14			Q_terr	1.5	
LC_SLU_14			S_STAT_K0_G1t	1.3	
LC_SLU_14			S_STAT_K0_G2t	1.5	
LC_SLU_14			S_STAT_K0_Qt	1.5	
LC_SLU_14			DF_B_SLU STR_Min_Fx	1	
LC_SLU_14			Q3_paraghiaia	1.5	
LC_SLU_15	Linear Add	No	G1	1.3	<b>EFFETTO SFAVOREVOLE PERMANENTI</b>
LC_SLU_15			G1_terr	1.3	
LC_SLU_15			G2_terr	1.5	
LC_SLU_15			G2_barr	1.5	
LC_SLU_15			G2_imp	1.5	
LC_SLU_15			Q_terr	1.5	
LC_SLU_15			S_STAT_K0_G1t	1.3	
LC_SLU_15			S_STAT_K0_G2t	1.5	
LC_SLU_15			S_STAT_K0_Qt	1.5	

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

LC_SLU_15			DF_B_SLU STR_Max_Fy	1
LC_SLU_16	Linear			
LC_SLU_16	Add	No	G1	1.3
LC_SLU_16			G1_terr	1.3
LC_SLU_16			G2_terr	1.5
LC_SLU_16			G2_barr	1.5
LC_SLU_16			G2_imp	1.5
LC_SLU_16			Q_terr	1.5
LC_SLU_16			S_STAT_K0_G1t	1.3
LC_SLU_16			S_STAT_K0_G2t	1.5
LC_SLU_16			S_STAT_K0_Qt	1.5
LC_SLU_16			DT_Con	0.9
LC_SLU_16			DF_B_SLU STR_Max_Fy	1
LC_SLU_17	Linear			
LC_SLU_17	Add	No	G1	1.3
LC_SLU_17			G1_terr	1.3
LC_SLU_17			G2_terr	1.5
LC_SLU_17			G2_barr	1.5
LC_SLU_17			G2_imp	1.5
LC_SLU_17			Q_terr	1.5
LC_SLU_17			S_STAT_K0_G1t	1.3
LC_SLU_17			S_STAT_K0_G2t	1.5
LC_SLU_17			S_STAT_K0_Qt	1.5
LC_SLU_17			DT_Exp	0.9
LC_SLU_17			DF_B_SLU STR_Max_Fy	1
LC_SLU_18	Linear			
LC_SLU_18	Add	No	G1	1.3
LC_SLU_18			G1_terr	1.3
LC_SLU_18			G2_terr	1.5
LC_SLU_18			G2_barr	1.5
LC_SLU_18			G2_imp	1.5
LC_SLU_18			Q_terr	1.5
LC_SLU_18			S_STAT_K0_G1t	1.3
LC_SLU_18			S_STAT_K0_G2t	1.5
LC_SLU_18			S_STAT_K0_Qt	1.5
LC_SLU_18			DF_B_SLU STR_Min_Fy	1
LC_SLU_19	Linear			
LC_SLU_19	Add	No	G1	1.3
LC_SLU_19			G1_terr	1.3
LC_SLU_19			G2_terr	1.5
LC_SLU_19			G2_barr	1.5
LC_SLU_19			G2_imp	1.5
LC_SLU_19			Q_terr	1.5
LC_SLU_19			S_STAT_K0_G1t	1.3
LC_SLU_19			S_STAT_K0_G2t	1.5



**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

LC_SLU_19			S_STAT_K0_Qt	1.5
LC_SLU_19			DT_Con	0.9
LC_SLU_19			DF_B_SLU STR_Min_Fy	1
LC_SLU_20	Linear			
LC_SLU_20	Add	No	G1	1.3
LC_SLU_20			G1_terr	1.3
LC_SLU_20			G2_terr	1.5
LC_SLU_20			G2_barr	1.5
LC_SLU_20			G2_imp	1.5
LC_SLU_20			Q_terr	1.5
LC_SLU_20			S_STAT_K0_G1t	1.3
LC_SLU_20			S_STAT_K0_G2t	1.5
LC_SLU_20			S_STAT_K0_Qt	1.5
LC_SLU_20			DT_Exp	0.9
LC_SLU_20			DF_B_SLU STR_Min_Fy	1
LC_SLU_21	Linear			
LC_SLU_21	Add	No	G1	1
LC_SLU_21			G1_terr	1
LC_SLU_21			G2_terr	0.8
LC_SLU_21			G2_barr	0.8
LC_SLU_21			G2_imp	0.8
LC_SLU_21			Q_terr	1.5
LC_SLU_21			S_STAT_K0_G1t	1
LC_SLU_21			S_STAT_K0_G2t	0.8
LC_SLU_21			S_STAT_K0_Qt	1.5
LC_SLU_21			DF_B_SLU STR_Max_Fy	1
LC_SLU_22	Linear			
LC_SLU_22	Add	No	G1	1
LC_SLU_22			G1_terr	1
LC_SLU_22			G2_terr	0.8
LC_SLU_22			G2_barr	0.8
LC_SLU_22			G2_imp	0.8
LC_SLU_22			Q_terr	1.5
LC_SLU_22			S_STAT_K0_G1t	1
LC_SLU_22			S_STAT_K0_G2t	0.8
LC_SLU_22			S_STAT_K0_Qt	1.5
LC_SLU_22			DT_Con	0.9
LC_SLU_22			DF_B_SLU STR_Max_Fy	1
LC_SLU_23	Linear			
LC_SLU_23	Add	No	G1	1
LC_SLU_23			G1_terr	1
LC_SLU_23			G2_terr	0.8
LC_SLU_23			G2_barr	0.8
LC_SLU_23			G2_imp	0.8
LC_SLU_23			Q_terr	1.5

**EFFETTO FAVOREVOLE  
PERMANENTI**

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

LC_SLU_23			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLU_23			S_STAT_K0_G2t	0.8	
LC_SLU_23			S_STAT_K0_Qt	1.5	
LC_SLU_23			DT_Exp	0.9	
LC_SLU_23			DF_B_SLU STR_Max_Fy	1	
LC_SLU_24	Linear				
LC_SLU_24	Add	No	G1	1	
LC_SLU_24			G1_terr	1	
LC_SLU_24			G2_terr	0.8	
LC_SLU_24			G2_barr	0.8	
LC_SLU_24			G2_imp	0.8	
LC_SLU_24			Q_terr	1.5	
LC_SLU_24			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLU_24			S_STAT_K0_G2t	0.8	
LC_SLU_24			S_STAT_K0_Qt	1.5	
LC_SLU_24			DF_B_SLU STR_Min_Fy	1	
LC_SLU_25	Linear				
LC_SLU_25	Add	No	G1	1	
LC_SLU_25			G1_terr	1	
LC_SLU_25			G2_terr	0.8	
LC_SLU_25			G2_barr	0.8	
LC_SLU_25			G2_imp	0.8	
LC_SLU_25			Q_terr	1.5	
LC_SLU_25			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLU_25			S_STAT_K0_G2t	0.8	
LC_SLU_25			S_STAT_K0_Qt	1.5	
LC_SLU_25			DT_Con	0.9	
LC_SLU_25			DF_B_SLU STR_Min_Fy	1	
LC_SLU_26	Linear				
LC_SLU_26	Add	No	G1	1	
LC_SLU_26			G1_terr	1	
LC_SLU_26			G2_terr	0.8	
LC_SLU_26			G2_barr	0.8	
LC_SLU_26			G2_imp	0.8	
LC_SLU_26			Q_terr	1.5	
LC_SLU_26			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLU_26			S_STAT_K0_G2t	0.8	
LC_SLU_26			S_STAT_K0_Qt	1.5	
LC_SLU_26			DT_Exp	0.9	
LC_SLU_26			DF_B_SLU STR_Min_Fy	1	
LC_SLU_27	Linear				
LC_SLU_27	Add	No	G1	1.3	SLU CON FRENATURA SU PARAGHIAIA
LC_SLU_27			G1_terr	1.3	
LC_SLU_27			G2_terr	1.5	
LC_SLU_27			G2_barr	1.5	

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

LC_SLU_27			G2_imp	1.5	
LC_SLU_27			Q_terr	1.5	
LC_SLU_27			S_STAT_K0_G1t	1.3	
LC_SLU_27			S_STAT_K0_G2t	1.5	
LC_SLU_27			S_STAT_K0_Qt	1.5	
LC_SLU_27			DF_B_SLU STR_Max_Fy	1	
LC_SLU_27			Q3_paraghiaia	1.5	
LC_SLU_28	Linear Add	No	G1	1.3	SLU CON FRENATURA SU PARAGHIAIA
LC_SLU_28			G1_terr	1.3	
LC_SLU_28			G2_terr	1.5	
LC_SLU_28			G2_barr	1.5	
LC_SLU_28			G2_imp	1.5	
LC_SLU_28			Q_terr	1.5	
LC_SLU_28			S_STAT_K0_G1t	1.3	
LC_SLU_28			S_STAT_K0_G2t	1.5	
LC_SLU_28			S_STAT_K0_Qt	1.5	
LC_SLU_28			DF_B_SLU STR_Min_Fy	1	
LC_SLU_28			Q3_paraghiaia	1.5	
LC_SLU_29	Linear Add	No	G1	1.3	<b>EFFETTO SFAVOREVOLE PERMANENTI</b>
LC_SLU_29			G1_terr	1.3	
LC_SLU_29			G2_terr	1.5	
LC_SLU_29			G2_barr	1.5	
LC_SLU_29			G2_imp	1.5	
LC_SLU_29			Q_terr	1.5	
LC_SLU_29			S_STAT_K0_G1t	1.3	
LC_SLU_29			S_STAT_K0_G2t	1.5	
LC_SLU_29			S_STAT_K0_Qt	1.5	
LC_SLU_29			DF_B_SLU STR_Max_Fz	1	
LC_SLU_30	Linear Add	No	G1	1.3	
LC_SLU_30			G1_terr	1.3	
LC_SLU_30			G2_terr	1.5	
LC_SLU_30			G2_barr	1.5	
LC_SLU_30			G2_imp	1.5	
LC_SLU_30			Q_terr	1.5	
LC_SLU_30			S_STAT_K0_G1t	1.3	
LC_SLU_30			S_STAT_K0_G2t	1.5	
LC_SLU_30			S_STAT_K0_Qt	1.5	
LC_SLU_30			DT_Con	0.9	
LC_SLU_30			DF_B_SLU STR_Max_Fz	1	
LC_SLU_31	Linear Add	No	G1	1.3	
LC_SLU_31			G1_terr	1.3	

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

LC_SLU_31			G2_terr	1.5
LC_SLU_31			G2_barr	1.5
LC_SLU_31			G2_imp	1.5
LC_SLU_31			Q_terr	1.5
LC_SLU_31			S_STAT_K0_G1t	1.3
LC_SLU_31			S_STAT_K0_G2t	1.5
LC_SLU_31			S_STAT_K0_Qt	1.5
LC_SLU_31			DT_Exp	0.9
LC_SLU_31			DF_B_SLU STR_Max_Fz	1
LC_SLU_32	Linear			
LC_SLU_32	Add	No	G1	1.3
LC_SLU_32			G1_terr	1.3
LC_SLU_32			G2_terr	1.5
LC_SLU_32			G2_barr	1.5
LC_SLU_32			G2_imp	1.5
LC_SLU_32			Q_terr	1.5
LC_SLU_32			S_STAT_K0_G1t	1.3
LC_SLU_32			S_STAT_K0_G2t	1.5
LC_SLU_32			S_STAT_K0_Qt	1.5
LC_SLU_32			DF_B_SLU STR_Min_Fz	1
LC_SLU_33	Linear			
LC_SLU_33	Add	No	G1	1.3
LC_SLU_33			G1_terr	1.3
LC_SLU_33			G2_terr	1.5
LC_SLU_33			G2_barr	1.5
LC_SLU_33			G2_imp	1.5
LC_SLU_33			Q_terr	1.5
LC_SLU_33			S_STAT_K0_G1t	1.3
LC_SLU_33			S_STAT_K0_G2t	1.5
LC_SLU_33			S_STAT_K0_Qt	1.5
LC_SLU_33			DT_Con	0.9
LC_SLU_33			DF_B_SLU STR_Min_Fz	1
LC_SLU_34	Linear			
LC_SLU_34	Add	No	G1	1.3
LC_SLU_34			G1_terr	1.3
LC_SLU_34			G2_terr	1.5
LC_SLU_34			G2_barr	1.5
LC_SLU_34			G2_imp	1.5
LC_SLU_34			Q_terr	1.5
LC_SLU_34			S_STAT_K0_G1t	1.3
LC_SLU_34			S_STAT_K0_G2t	1.5
LC_SLU_34			S_STAT_K0_Qt	1.5
LC_SLU_34			DT_Exp	0.9
LC_SLU_34			DF_B_SLU STR_Min_Fz	1

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

				<b>EFFETTO FAVOREVOLE PERMANENTI</b>
LC_SLU_35	Linear Add	No	G1	1
LC_SLU_35			G1_terr	1
LC_SLU_35			G2_terr	0.8
LC_SLU_35			G2_barr	0.8
LC_SLU_35			G2_imp	0.8
LC_SLU_35			Q_terr	1.5
LC_SLU_35			S_STAT_K0_G1t	1
LC_SLU_35			S_STAT_K0_G2t	0.8
LC_SLU_35			S_STAT_K0_Qt	1.5
LC_SLU_35			DF_B_SLU STR_Max_Fz	1
LC_SLU_36	Linear Add	No	G1	1
LC_SLU_36			G1_terr	1
LC_SLU_36			G2_terr	0.8
LC_SLU_36			G2_barr	0.8
LC_SLU_36			G2_imp	0.8
LC_SLU_36			Q_terr	1.5
LC_SLU_36			S_STAT_K0_G1t	1
LC_SLU_36			S_STAT_K0_G2t	0.8
LC_SLU_36			S_STAT_K0_Qt	1.5
LC_SLU_36			DT_Con	0.9
LC_SLU_36			DF_B_SLU STR_Max_Fz	1
LC_SLU_37	Linear Add	No	G1	1
LC_SLU_37			G1_terr	1
LC_SLU_37			G2_terr	0.8
LC_SLU_37			G2_barr	0.8
LC_SLU_37			G2_imp	0.8
LC_SLU_37			Q_terr	1.5
LC_SLU_37			S_STAT_K0_G1t	1
LC_SLU_37			S_STAT_K0_G2t	0.8
LC_SLU_37			S_STAT_K0_Qt	1.5
LC_SLU_37			DT_Exp	0.9
LC_SLU_37			DF_B_SLU STR_Max_Fz	1
LC_SLU_38	Linear Add	No	G1	1
LC_SLU_38			G1_terr	1
LC_SLU_38			G2_terr	0.8
LC_SLU_38			G2_barr	0.8
LC_SLU_38			G2_imp	0.8
LC_SLU_38			Q_terr	1.5
LC_SLU_38			S_STAT_K0_G1t	1
LC_SLU_38			S_STAT_K0_G2t	0.8
LC_SLU_38			S_STAT_K0_Qt	1.5

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

LC_SLU_38			DF_B_SLU STR_Min_Fz	1	
LC_SLU_39	Linear				
LC_SLU_39	Add	No	G1	1	
LC_SLU_39			G1_terr	1	
LC_SLU_39			G2_terr	0.8	
LC_SLU_39			G2_barr	0.8	
LC_SLU_39			G2_imp	0.8	
LC_SLU_39			Q_terr	1.5	
LC_SLU_39			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLU_39			S_STAT_K0_G2t	0.8	
LC_SLU_39			S_STAT_K0_Qt	1.5	
LC_SLU_39			DT_Con	0.9	
LC_SLU_39			DF_B_SLU STR_Min_Fz	1	
LC_SLU_40	Linear				
LC_SLU_40	Add	No	G1	1	
LC_SLU_40			G1_terr	1	
LC_SLU_40			G2_terr	0.8	
LC_SLU_40			G2_barr	0.8	
LC_SLU_40			G2_imp	0.8	
LC_SLU_40			Q_terr	1.5	
LC_SLU_40			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLU_40			S_STAT_K0_G2t	0.8	
LC_SLU_40			S_STAT_K0_Qt	1.5	
LC_SLU_40			DT_Exp	0.9	
LC_SLU_40			DF_B_SLU STR_Min_Fz	1	
LC_SLU_41	Linear				
LC_SLU_41	Add	No	G1	1.3	SLU CON FRENATURA SU PARAGHIAIA
LC_SLU_41			G1_terr	1.3	
LC_SLU_41			G2_terr	1.5	
LC_SLU_41			G2_barr	1.5	
LC_SLU_41			G2_imp	1.5	
LC_SLU_41			Q_terr	1.5	
LC_SLU_41			S_STAT_K0_G1t	1.3	
LC_SLU_41			S_STAT_K0_G2t	1.5	
LC_SLU_41			S_STAT_K0_Qt	1.5	
LC_SLU_41			DF_B_SLU STR_Max_Fz	1	
LC_SLU_41			Q3_paraghiaia	1.35	
LC_SLU_42	Linear				
LC_SLU_42	Add	No	G1	1.3	SLU CON FRENATURA SU PARAGHIAIA
LC_SLU_42			G1_terr	1.3	
LC_SLU_42			G2_terr	1.5	
LC_SLU_42			G2_barr	1.5	
LC_SLU_42			G2_imp	1.5	
LC_SLU_42			Q_terr	1.5	
LC_SLU_42			S_STAT_K0_G1t	1.3	

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

LC_SLU_42			S_STAT_K0_G2t	1.5	
LC_SLU_42			S_STAT_K0_Qt	1.5	
LC_SLU_42			DF_B_SLU STR_Min_Fz	1	
LC_SLU_42			Q3_paraghiaia	1.35	
LC_SLU_43	Linear Add	No	G1	1.3	EFFETTO SFAVOREVOLE PERMANENTI
LC_SLU_43			G1_terr	1.3	
LC_SLU_43			G2_terr	1.5	
LC_SLU_43			G2_barr	1.5	
LC_SLU_43			G2_imp	1.5	
LC_SLU_43			Q_terr	1.5	
LC_SLU_43			S_STAT_K0_G1t	1.3	
LC_SLU_43			S_STAT_K0_G2t	1.5	
LC_SLU_43			S_STAT_K0_Qt	1.5	
LC_SLU_43			DF_B_SLU STR_Max_Mx	1	
LC_SLU_44	Linear Add	No	G1	1.3	
LC_SLU_44			G1_terr	1.3	
LC_SLU_44			G2_terr	1.5	
LC_SLU_44			G2_barr	1.5	
LC_SLU_44			G2_imp	1.5	
LC_SLU_44			Q_terr	1.5	
LC_SLU_44			S_STAT_K0_G1t	1.3	
LC_SLU_44			S_STAT_K0_G2t	1.5	
LC_SLU_44			S_STAT_K0_Qt	1.5	
LC_SLU_44			DT_Con	0.9	
LC_SLU_44			DF_B_SLU STR_Max_Mx	1	
LC_SLU_45	Linear Add	No	G1	1.3	
LC_SLU_45			G1_terr	1.3	
LC_SLU_45			G2_terr	1.5	
LC_SLU_45			G2_barr	1.5	
LC_SLU_45			G2_imp	1.5	
LC_SLU_45			Q_terr	1.5	
LC_SLU_45			S_STAT_K0_G1t	1.3	
LC_SLU_45			S_STAT_K0_G2t	1.5	
LC_SLU_45			S_STAT_K0_Qt	1.5	
LC_SLU_45			DT_Exp	0.9	
LC_SLU_45			DF_B_SLU STR_Max_Mx	1	
LC_SLU_46	Linear Add	No	G1	1.3	
LC_SLU_46			G1_terr	1.3	
LC_SLU_46			G2_terr	1.5	
LC_SLU_46			G2_barr	1.5	
LC_SLU_46			G2_imp	1.5	

LC_SLU_46			Q_terr	1.5	
LC_SLU_46			S_STAT_K0_G1t	1.3	
LC_SLU_46			S_STAT_K0_G2t	1.5	
LC_SLU_46			S_STAT_K0_Qt	1.5	
LC_SLU_46			DF_B_SLU STR_Min_Mx	1	
LC_SLU_47	Linear				
LC_SLU_47	Add	No	G1	1.3	
LC_SLU_47			G1_terr	1.3	
LC_SLU_47			G2_terr	1.5	
LC_SLU_47			G2_barr	1.5	
LC_SLU_47			G2_imp	1.5	
LC_SLU_47			Q_terr	1.5	
LC_SLU_47			S_STAT_K0_G1t	1.3	
LC_SLU_47			S_STAT_K0_G2t	1.5	
LC_SLU_47			S_STAT_K0_Qt	1.5	
LC_SLU_47			DT_Con	0.9	
LC_SLU_47			DF_B_SLU STR_Min_Mx	1	
LC_SLU_48	Linear				
LC_SLU_48	Add	No	G1	1.3	
LC_SLU_48			G1_terr	1.3	
LC_SLU_48			G2_terr	1.5	
LC_SLU_48			G2_barr	1.5	
LC_SLU_48			G2_imp	1.5	
LC_SLU_48			Q_terr	1.5	
LC_SLU_48			S_STAT_K0_G1t	1.3	
LC_SLU_48			S_STAT_K0_G2t	1.5	
LC_SLU_48			S_STAT_K0_Qt	1.5	
LC_SLU_48			DT_Exp	0.9	
LC_SLU_48			DF_B_SLU STR_Min_Mx	1	
LC_SLU_49	Linear				
LC_SLU_49	Add	No	G1	1	<b>EFFETTO FAVOREVOLE PERMANENTI</b>
LC_SLU_49			G1_terr	1	
LC_SLU_49			G2_terr	0.8	
LC_SLU_49			G2_barr	0.8	
LC_SLU_49			G2_imp	0.8	
LC_SLU_49			Q_terr	1.5	
LC_SLU_49			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLU_49			S_STAT_K0_G2t	0.8	
LC_SLU_49			S_STAT_K0_Qt	1.5	
LC_SLU_49			DF_B_SLU STR_Max_Mx	1	
LC_SLU_50	Linear				
LC_SLU_50	Add	No	G1	1	
LC_SLU_50			G1_terr	1	
LC_SLU_50			G2_terr	0.8	
LC_SLU_50			G2_barr	0.8	



**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

LC_SLU_50			G2_imp	0.8
LC_SLU_50			Q_terr	1.5
LC_SLU_50			S_STAT_K0_G1t	1
LC_SLU_50			S_STAT_K0_G2t	0.8
LC_SLU_50			S_STAT_K0_Qt	1.5
LC_SLU_50			DT_Con	0.9
LC_SLU_50			DF_B_SLU STR_Max_Mx	1
LC_SLU_51	Linear			
LC_SLU_51	Add	No	G1	1
LC_SLU_51			G1_terr	1
LC_SLU_51			G2_terr	0.8
LC_SLU_51			G2_barr	0.8
LC_SLU_51			G2_imp	0.8
LC_SLU_51			Q_terr	1.5
LC_SLU_51			S_STAT_K0_G1t	1
LC_SLU_51			S_STAT_K0_G2t	0.8
LC_SLU_51			S_STAT_K0_Qt	1.5
LC_SLU_51			DT_Exp	0.9
LC_SLU_51			DF_B_SLU STR_Max_Mx	1
LC_SLU_52	Linear			
LC_SLU_52	Add	No	G1	1
LC_SLU_52			G1_terr	1
LC_SLU_52			G2_terr	0.8
LC_SLU_52			G2_barr	0.8
LC_SLU_52			G2_imp	0.8
LC_SLU_52			Q_terr	1.5
LC_SLU_52			S_STAT_K0_G1t	1
LC_SLU_52			S_STAT_K0_G2t	0.8
LC_SLU_52			S_STAT_K0_Qt	1.5
LC_SLU_52			DF_B_SLU STR_Min_Mx	1
LC_SLU_53	Linear			
LC_SLU_53	Add	No	G1	1
LC_SLU_53			G1_terr	1
LC_SLU_53			G2_terr	0.8
LC_SLU_53			G2_barr	0.8
LC_SLU_53			G2_imp	0.8
LC_SLU_53			Q_terr	1.5
LC_SLU_53			S_STAT_K0_G1t	1
LC_SLU_53			S_STAT_K0_G2t	0.8
LC_SLU_53			S_STAT_K0_Qt	1.5
LC_SLU_53			DT_Con	0.9
LC_SLU_53			DF_B_SLU STR_Min_Mx	1
LC_SLU_54	Linear			
LC_SLU_54	Add	No	G1	1
LC_SLU_54			G1_terr	1

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

LC_SLU_54			G2_terr	0.8	
LC_SLU_54			G2_barr	0.8	
LC_SLU_54			G2_imp	0.8	
LC_SLU_54			Q_terr	1.5	
LC_SLU_54			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLU_54			S_STAT_K0_G2t	0.8	
LC_SLU_54			S_STAT_K0_Qt	1.5	
LC_SLU_54			DT_Exp	0.9	
LC_SLU_54			DF_B_SLU STR_Min_Mx	1	
LC_SLU_55	Linear				SLU CON FRENATURA SU
LC_SLU_55	Add	No	G1	1.3	PARAGHIAIA
LC_SLU_55			G1_terr	1.3	
LC_SLU_55			G2_terr	1.5	
LC_SLU_55			G2_barr	1.5	
LC_SLU_55			G2_imp	1.5	
LC_SLU_55			Q_terr	1.5	
LC_SLU_55			S_STAT_K0_G1t	1.3	
LC_SLU_55			S_STAT_K0_G2t	1.5	
LC_SLU_55			S_STAT_K0_Qt	1.5	
LC_SLU_55			DF_B_SLU STR_Max_Mx	1	
LC_SLU_55			Q3_paraghiaia	1.5	
LC_SLU_56	Linear				SLU CON FRENATURA SU
LC_SLU_56	Add	No	G1	1.3	PARAGHIAIA
LC_SLU_56			G1_terr	1.3	
LC_SLU_56			G2_terr	1.5	
LC_SLU_56			G2_barr	1.5	
LC_SLU_56			G2_imp	1.5	
LC_SLU_56			Q_terr	1.5	
LC_SLU_56			S_STAT_K0_G1t	1.3	
LC_SLU_56			S_STAT_K0_G2t	1.5	
LC_SLU_56			S_STAT_K0_Qt	1.5	
LC_SLU_56			DF_B_SLU STR_Min_Mx	1	
LC_SLU_56			Q3_paraghiaia	1.5	
LC_SLE_R_01	Linear				
LC_SLE_R_01	Add	No	G1	1	SLE_RARE
LC_SLE_R_01			G1_terr	1	
LC_SLE_R_01			G2_terr	1	
LC_SLE_R_01			G2_barr	1	
LC_SLE_R_01			G2_imp	1	
LC_SLE_R_01			Q_terr	1	
LC_SLE_R_01			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_R_01			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_R_01			S_STAT_K0_Qt	1	
LC_SLE_R_01			DF_B_SLE RARA_Max_Fx	1	

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

LC_SLE_R_02	Linear				
	Add	No	G1		1
LC_SLE_R_02			G1_terr		1
LC_SLE_R_02			G2_terr		1
LC_SLE_R_02			G2_barr		1
LC_SLE_R_02			G2_imp		1
LC_SLE_R_02			Q_terr		1
LC_SLE_R_02			S_STAT_K0_G1t		1
LC_SLE_R_02			S_STAT_K0_G2t		1
LC_SLE_R_02			S_STAT_K0_Qt		1
LC_SLE_R_02			DT_Con		0.6
LC_SLE_R_02			DF_B_SLE RARA_Max_Fx		1
LC_SLE_R_03	Linear				
	Add	No	G1		1
LC_SLE_R_03			G1_terr		1
LC_SLE_R_03			G2_terr		1
LC_SLE_R_03			G2_barr		1
LC_SLE_R_03			G2_imp		1
LC_SLE_R_03			Q_terr		1
LC_SLE_R_03			S_STAT_K0_G1t		1
LC_SLE_R_03			S_STAT_K0_G2t		1
LC_SLE_R_03			S_STAT_K0_Qt		1
LC_SLE_R_03			DT_Exp		0.6
LC_SLE_R_03			DF_B_SLE RARA_Max_Fx		1
LC_SLE_R_04	Linear				
	Add	No	G1		1
LC_SLE_R_04			G1_terr		1
LC_SLE_R_04			G2_terr		1
LC_SLE_R_04			G2_barr		1
LC_SLE_R_04			G2_imp		1
LC_SLE_R_04			Q_terr		1
LC_SLE_R_04			S_STAT_K0_G1t		1
LC_SLE_R_04			S_STAT_K0_G2t		1
LC_SLE_R_04			S_STAT_K0_Qt		1
LC_SLE_R_04			DF_B_SLE RARA_Min_Fx		1
LC_SLE_R_05	Linear				
	Add	No	G1		1
LC_SLE_R_05			G1_terr		1
LC_SLE_R_05			G2_terr		1
LC_SLE_R_05			G2_barr		1
LC_SLE_R_05			G2_imp		1
LC_SLE_R_05			Q_terr		1
LC_SLE_R_05			S_STAT_K0_G1t		1
LC_SLE_R_05			S_STAT_K0_G2t		1
LC_SLE_R_05			S_STAT_K0_Qt		1

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

LC_SLE_R_05			DT_Con	0.6	
LC_SLE_R_05			DF_B_SLE RARA_Min_Fx	1	
LC_SLE_R_06	Linear	No	G1	1	
LC_SLE_R_06	Add		G1_terr	1	
LC_SLE_R_06			G2_terr	1	
LC_SLE_R_06			G2_barr	1	
LC_SLE_R_06			G2_imp	1	
LC_SLE_R_06			Q_terr	1	
LC_SLE_R_06			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_R_06			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_R_06			S_STAT_K0_Qt	1	
LC_SLE_R_06			DT_Exp	0.6	
LC_SLE_R_06			DF_B_SLE RARA_Min_Fx	1	
LC_SLE_R_07	Linear	No	G1	1	SLE_RARE
LC_SLE_R_07	Add		G1_terr	1	
LC_SLE_R_07			G2_terr	1	
LC_SLE_R_07			G2_barr	1	
LC_SLE_R_07			G2_imp	1	
LC_SLE_R_07			Q_terr	1	
LC_SLE_R_07			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_R_07			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_R_07			S_STAT_K0_Qt	1	
LC_SLE_R_07			DF_B_SLE RARA_Max_Fy	1	
LC_SLE_R_08	Linear	No	G1	1	
LC_SLE_R_08	Add		G1_terr	1	
LC_SLE_R_08			G2_terr	1	
LC_SLE_R_08			G2_barr	1	
LC_SLE_R_08			G2_imp	1	
LC_SLE_R_08			Q_terr	1	
LC_SLE_R_08			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_R_08			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_R_08			S_STAT_K0_Qt	1	
LC_SLE_R_08			DT_Con	0.6	
LC_SLE_R_08			DF_B_SLE RARA_Max_Fy	1	
LC_SLE_R_09	Linear	No	G1	1	
LC_SLE_R_09	Add		G1_terr	1	
LC_SLE_R_09			G2_terr	1	
LC_SLE_R_09			G2_barr	1	
LC_SLE_R_09			G2_imp	1	
LC_SLE_R_09			Q_terr	1	
LC_SLE_R_09			S_STAT_K0_G1t	1	

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

LC_SLE_R_09			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_R_09			S_STAT_K0_Qt	1	
LC_SLE_R_09			DT_Exp	0.6	
LC_SLE_R_09			DF_B_SLE RARA_Max_Fy	1	
LC_SLE_R_10	Linear	No	G1	1	
LC_SLE_R_10	Add		G1_terr	1	
LC_SLE_R_10			G2_terr	1	
LC_SLE_R_10			G2_barr	1	
LC_SLE_R_10			G2_imp	1	
LC_SLE_R_10			Q_terr	1	
LC_SLE_R_10			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_R_10			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_R_10			S_STAT_K0_Qt	1	
LC_SLE_R_10			DF_B_SLE RARA_Min_Fy	1	
LC_SLE_R_11	Linear	No	G1	1	
LC_SLE_R_11	Add		G1_terr	1	
LC_SLE_R_11			G2_terr	1	
LC_SLE_R_11			G2_barr	1	
LC_SLE_R_11			G2_imp	1	
LC_SLE_R_11			Q_terr	1	
LC_SLE_R_11			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_R_11			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_R_11			S_STAT_K0_Qt	1	
LC_SLE_R_11			DT_Con	0.6	
LC_SLE_R_11			DF_B_SLE RARA_Min_Fy	1	
LC_SLE_R_12	Linear	No	G1	1	
LC_SLE_R_12	Add		G1_terr	1	
LC_SLE_R_12			G2_terr	1	
LC_SLE_R_12			G2_barr	1	
LC_SLE_R_12			G2_imp	1	
LC_SLE_R_12			Q_terr	1	
LC_SLE_R_12			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_R_12			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_R_12			S_STAT_K0_Qt	1	
LC_SLE_R_12			DT_Exp	0.6	
LC_SLE_R_12			DF_B_SLE RARA_Min_Fy	1	
LC_SLE_R_13	Linear	No	G1	1	SLE_RARE
LC_SLE_R_13	Add		G1_terr	1	
LC_SLE_R_13			G2_terr	1	
LC_SLE_R_13			G2_barr	1	
LC_SLE_R_13			G2_imp	1	

LC_SLE_R_13			Q_terr	1
LC_SLE_R_13			S_STAT_K0_G1t	1
LC_SLE_R_13			S_STAT_K0_G2t	1
LC_SLE_R_13			S_STAT_K0_Qt	1
LC_SLE_R_13			DF_B_SLE RARA_Max_Fz	1
LC_SLE_R_14	Linear			
LC_SLE_R_14	Add	No	G1	1
LC_SLE_R_14			G1_terr	1
LC_SLE_R_14			G2_terr	1
LC_SLE_R_14			G2_barr	1
LC_SLE_R_14			G2_imp	1
LC_SLE_R_14			Q_terr	1
LC_SLE_R_14			S_STAT_K0_G1t	1
LC_SLE_R_14			S_STAT_K0_G2t	1
LC_SLE_R_14			S_STAT_K0_Qt	1
LC_SLE_R_14			DT_Con	0.6
LC_SLE_R_14			DF_B_SLE RARA_Max_Fz	1
LC_SLE_R_15	Linear			
LC_SLE_R_15	Add	No	G1	1
LC_SLE_R_15			G1_terr	1
LC_SLE_R_15			G2_terr	1
LC_SLE_R_15			G2_barr	1
LC_SLE_R_15			G2_imp	1
LC_SLE_R_15			Q_terr	1
LC_SLE_R_15			S_STAT_K0_G1t	1
LC_SLE_R_15			S_STAT_K0_G2t	1
LC_SLE_R_15			S_STAT_K0_Qt	1
LC_SLE_R_15			DT_Exp	0.6
LC_SLE_R_15			DF_B_SLE RARA_Max_Fz	1
LC_SLE_R_16	Linear			
LC_SLE_R_16	Add	No	G1	1
LC_SLE_R_16			G1_terr	1
LC_SLE_R_16			G2_terr	1
LC_SLE_R_16			G2_barr	1
LC_SLE_R_16			G2_imp	1
LC_SLE_R_16			Q_terr	1
LC_SLE_R_16			S_STAT_K0_G1t	1
LC_SLE_R_16			S_STAT_K0_G2t	1
LC_SLE_R_16			S_STAT_K0_Qt	1
LC_SLE_R_16			DF_B_SLE RARA_Min_Fz	1
LC_SLE_R_17	Linear			
LC_SLE_R_17	Add	No	G1	1
LC_SLE_R_17			G1_terr	1
LC_SLE_R_17			G2_terr	1
LC_SLE_R_17			G2_barr	1

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

LC_SLE_R_17			G2_imp	1	
LC_SLE_R_17			Q_terr	1	
LC_SLE_R_17			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_R_17			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_R_17			S_STAT_K0_Qt	1	
LC_SLE_R_17			DT_Con	0.6	
LC_SLE_R_17			DF_B_SLE RARA_Min_Fz	1	
LC_SLE_R_18	Linear				
LC_SLE_R_18	Add	No	G1	1	
LC_SLE_R_18			G1_terr	1	
LC_SLE_R_18			G2_terr	1	
LC_SLE_R_18			G2_barr	1	
LC_SLE_R_18			G2_imp	1	
LC_SLE_R_18			Q_terr	1	
LC_SLE_R_18			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_R_18			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_R_18			S_STAT_K0_Qt	1	
LC_SLE_R_18			DT_Exp	0.6	
LC_SLE_R_18			DF_B_SLE RARA_Min_Fz	1	
LC_SLE_R_19	Linear				
LC_SLE_R_19	Add	No	G1	1	SLE_RARE
LC_SLE_R_19			G1_terr	1	
LC_SLE_R_19			G2_terr	1	
LC_SLE_R_19			G2_barr	1	
LC_SLE_R_19			G2_imp	1	
LC_SLE_R_19			Q_terr	1	
LC_SLE_R_19			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_R_19			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_R_19			S_STAT_K0_Qt	1	
LC_SLE_R_19			DF_B_SLE RARA_Max_Mx	1	
LC_SLE_R_20	Linear				
LC_SLE_R_20	Add	No	G1	1	
LC_SLE_R_20			G1_terr	1	
LC_SLE_R_20			G2_terr	1	
LC_SLE_R_20			G2_barr	1	
LC_SLE_R_20			G2_imp	1	
LC_SLE_R_20			Q_terr	1	
LC_SLE_R_20			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_R_20			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_R_20			S_STAT_K0_Qt	1	
LC_SLE_R_20			DT_Con	0.6	
LC_SLE_R_20			DF_B_SLE RARA_Max_Mx	1	
LC_SLE_R_21	Linear				
LC_SLE_R_21	Add	No	G1	1	
LC_SLE_R_21			G1_terr	1	

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

LC_SLE_R_21			G2_terr	1
LC_SLE_R_21			G2_barr	1
LC_SLE_R_21			G2_imp	1
LC_SLE_R_21			Q_terr	1
LC_SLE_R_21			S_STAT_K0_G1t	1
LC_SLE_R_21			S_STAT_K0_G2t	1
LC_SLE_R_21			S_STAT_K0_Qt	1
LC_SLE_R_21			DT_Exp	0.6
LC_SLE_R_21			DF_B_SLE RARA_Max_Mx	1
LC_SLE_R_22	Linear			
LC_SLE_R_22	Add	No	G1	1
LC_SLE_R_22			G1_terr	1
LC_SLE_R_22			G2_terr	1
LC_SLE_R_22			G2_barr	1
LC_SLE_R_22			G2_imp	1
LC_SLE_R_22			Q_terr	1
LC_SLE_R_22			S_STAT_K0_G1t	1
LC_SLE_R_22			S_STAT_K0_G2t	1
LC_SLE_R_22			S_STAT_K0_Qt	1
LC_SLE_R_22			DF_B_SLE RARA_Min_Mx	1
LC_SLE_R_23	Linear			
LC_SLE_R_23	Add	No	G1	1
LC_SLE_R_23			G1_terr	1
LC_SLE_R_23			G2_terr	1
LC_SLE_R_23			G2_barr	1
LC_SLE_R_23			G2_imp	1
LC_SLE_R_23			Q_terr	1
LC_SLE_R_23			S_STAT_K0_G1t	1
LC_SLE_R_23			S_STAT_K0_G2t	1
LC_SLE_R_23			S_STAT_K0_Qt	1
LC_SLE_R_23			DT_Con	0.6
LC_SLE_R_23			DF_B_SLE RARA_Min_Mx	1
LC_SLE_R_24	Linear			
LC_SLE_R_24	Add	No	G1	1
LC_SLE_R_24			G1_terr	1
LC_SLE_R_24			G2_terr	1
LC_SLE_R_24			G2_barr	1
LC_SLE_R_24			G2_imp	1
LC_SLE_R_24			Q_terr	1
LC_SLE_R_24			S_STAT_K0_G1t	1
LC_SLE_R_24			S_STAT_K0_G2t	1
LC_SLE_R_24			S_STAT_K0_Qt	1
LC_SLE_R_24			DT_Exp	0.6
LC_SLE_R_24			DF_B_SLE RARA_Min_Mx	1



**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

LC_SLE_F_01	Linear							
	Add	No	G1		1	SLE-FREQ		
LC_SLE_F_01			G1_terr		1			
LC_SLE_F_01			G2_terr		1			
LC_SLE_F_01			G2_barr		1			
LC_SLE_F_01			G2_imp		1			
LC_SLE_F_01			Q_terr		0.75			
LC_SLE_F_01			S_STAT_K0_G1t		1			
LC_SLE_F_01			S_STAT_K0_G2t		1			
LC_SLE_F_01			S_STAT_K0_Qt		0.75			
LC_SLE_F_01			DF_B_SLE FREQUENTE_Max_Fx					1
LC_SLE_F_02	Linear							
	Add	No	G1		1			
LC_SLE_F_02			G1_terr		1			
LC_SLE_F_02			G2_terr		1			
LC_SLE_F_02			G2_barr		1			
LC_SLE_F_02			G2_imp		1			
LC_SLE_F_02			Q_terr		0.75			
LC_SLE_F_02			S_STAT_K0_G1t		1			
LC_SLE_F_02			S_STAT_K0_G2t		1			
LC_SLE_F_02			S_STAT_K0_Qt		0.75			
LC_SLE_F_02			DT_Con		0.5			
LC_SLE_F_02			DF_B_SLE FREQUENTE_Max_Fx					1
LC_SLE_F_03	Linear							
	Add	No	G1		1			
LC_SLE_F_03			G1_terr		1			
LC_SLE_F_03			G2_terr		1			
LC_SLE_F_03			G2_barr		1			
LC_SLE_F_03			G2_imp		1			
LC_SLE_F_03			Q_terr		0.75			
LC_SLE_F_03			S_STAT_K0_G1t		1			
LC_SLE_F_03			S_STAT_K0_G2t		1			
LC_SLE_F_03			S_STAT_K0_Qt		0.75			
LC_SLE_F_03			DT_Exp		0.5			
LC_SLE_F_03			DF_B_SLE FREQUENTE_Max_Fx					1
LC_SLE_F_04	Linear							
	Add	No	G1		1			
LC_SLE_F_04			G1_terr		1			
LC_SLE_F_04			G2_terr		1			
LC_SLE_F_04			G2_barr		1			
LC_SLE_F_04			G2_imp		1			
LC_SLE_F_04			Q_terr		0.75			
LC_SLE_F_04			S_STAT_K0_G1t		1			
LC_SLE_F_04			S_STAT_K0_G2t		1			
LC_SLE_F_04			S_STAT_K0_Qt		0.75			

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

LC_SLE_F_04			DF_B_SLE FREQUENTE_Min_Fx		1
LC_SLE_F_05	Linear				
LC_SLE_F_05	Add	No	G1	1	
LC_SLE_F_05			G1_terr	1	
LC_SLE_F_05			G2_terr	1	
LC_SLE_F_05			G2_barr	1	
LC_SLE_F_05			G2_imp	1	
LC_SLE_F_05			Q_terr	0.75	
LC_SLE_F_05			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_F_05			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_F_05			S_STAT_K0_Qt	0.75	
LC_SLE_F_05			DT_Con	0.5	
LC_SLE_F_05			DF_B_SLE FREQUENTE_Min_Fx		1
LC_SLE_F_06	Linear				
LC_SLE_F_06	Add	No	G1	1	
LC_SLE_F_06			G1_terr	1	
LC_SLE_F_06			G2_terr	1	
LC_SLE_F_06			G2_barr	1	
LC_SLE_F_06			G2_imp	1	
LC_SLE_F_06			Q_terr	0.75	
LC_SLE_F_06			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_F_06			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_F_06			S_STAT_K0_Qt	0.75	
LC_SLE_F_06			DT_Exp	0.5	
LC_SLE_F_06			DF_B_SLE FREQUENTE_Min_Fx		1
LC_SLE_F_07	Linear				
LC_SLE_F_07	Add	No	G1	1	SLE-FREQ
LC_SLE_F_07			G1_terr	1	
LC_SLE_F_07			G2_terr	1	
LC_SLE_F_07			G2_barr	1	
LC_SLE_F_07			G2_imp	1	
LC_SLE_F_07			Q_terr	0.75	
LC_SLE_F_07			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_F_07			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_F_07			S_STAT_K0_Qt	0.75	
LC_SLE_F_07			DF_B_SLE FREQUENTE_Max_Fy		1
LC_SLE_F_08	Linear				
LC_SLE_F_08	Add	No	G1	1	
LC_SLE_F_08			G1_terr	1	
LC_SLE_F_08			G2_terr	1	
LC_SLE_F_08			G2_barr	1	
LC_SLE_F_08			G2_imp	1	
LC_SLE_F_08			Q_terr	0.75	
LC_SLE_F_08			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_F_08			S_STAT_K0_G2t	1	

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

LC_SLE_F_08			S_STAT_K0_Qt	0.75	
LC_SLE_F_08			DT_Con	0.5	
LC_SLE_F_08			DF_B_SLE FREQUENTE_Max_Fy		1
LC_SLE_F_09	Linear				
LC_SLE_F_09	Add	No	G1	1	
LC_SLE_F_09			G1_terr	1	
LC_SLE_F_09			G2_terr	1	
LC_SLE_F_09			G2_barr	1	
LC_SLE_F_09			G2_imp	1	
LC_SLE_F_09			Q_terr	0.75	
LC_SLE_F_09			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_F_09			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_F_09			S_STAT_K0_Qt	0.75	
LC_SLE_F_09			DT_Exp	0.5	
LC_SLE_F_09			DF_B_SLE FREQUENTE_Max_Fy		1
LC_SLE_F_10	Linear				
LC_SLE_F_10	Add	No	G1	1	
LC_SLE_F_10			G1_terr	1	
LC_SLE_F_10			G2_terr	1	
LC_SLE_F_10			G2_barr	1	
LC_SLE_F_10			G2_imp	1	
LC_SLE_F_10			Q_terr	0.75	
LC_SLE_F_10			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_F_10			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_F_10			S_STAT_K0_Qt	0.75	
LC_SLE_F_10			DF_B_SLE FREQUENTE_Min_Fy		1
LC_SLE_F_11	Linear				
LC_SLE_F_11	Add	No	G1	1	
LC_SLE_F_11			G1_terr	1	
LC_SLE_F_11			G2_terr	1	
LC_SLE_F_11			G2_barr	1	
LC_SLE_F_11			G2_imp	1	
LC_SLE_F_11			Q_terr	0.75	
LC_SLE_F_11			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_F_11			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_F_11			S_STAT_K0_Qt	0.75	
LC_SLE_F_11			DT_Con	0.5	
LC_SLE_F_11			DF_B_SLE FREQUENTE_Min_Fy		1
LC_SLE_F_12	Linear				
LC_SLE_F_12	Add	No	G1	1	
LC_SLE_F_12			G1_terr	1	
LC_SLE_F_12			G2_terr	1	
LC_SLE_F_12			G2_barr	1	
LC_SLE_F_12			G2_imp	1	
LC_SLE_F_12			Q_terr	0.75	

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

LC_SLE_F_12			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_F_12			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_F_12			S_STAT_K0_Qt	0.75	
LC_SLE_F_12			DT_Exp	0.5	
LC_SLE_F_12			DF_B_SLE FREQUENTE_Min_Fy		1
LC_SLE_F_13	Linear				
LC_SLE_F_13	Add	No	G1	1	SLE-FREQ
LC_SLE_F_13			G1_terr	1	
LC_SLE_F_13			G2_terr	1	
LC_SLE_F_13			G2_barr	1	
LC_SLE_F_13			G2_imp	1	
LC_SLE_F_13			Q_terr	0.75	
LC_SLE_F_13			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_F_13			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_F_13			S_STAT_K0_Qt	0.75	
LC_SLE_F_13			DF_B_SLE FREQUENTE_Max_Fz		1
LC_SLE_F_14	Linear				
LC_SLE_F_14	Add	No	G1	1	
LC_SLE_F_14			G1_terr	1	
LC_SLE_F_14			G2_terr	1	
LC_SLE_F_14			G2_barr	1	
LC_SLE_F_14			G2_imp	1	
LC_SLE_F_14			Q_terr	0.75	
LC_SLE_F_14			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_F_14			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_F_14			S_STAT_K0_Qt	0.75	
LC_SLE_F_14			DT_Con	0.5	
LC_SLE_F_14			DF_B_SLE FREQUENTE_Max_Fz		1
LC_SLE_F_15	Linear				
LC_SLE_F_15	Add	No	G1	1	
LC_SLE_F_15			G1_terr	1	
LC_SLE_F_15			G2_terr	1	
LC_SLE_F_15			G2_barr	1	
LC_SLE_F_15			G2_imp	1	
LC_SLE_F_15			Q_terr	0.75	
LC_SLE_F_15			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_F_15			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_F_15			S_STAT_K0_Qt	0.75	
LC_SLE_F_15			DT_Exp	0.5	
LC_SLE_F_15			DF_B_SLE FREQUENTE_Max_Fz		1
LC_SLE_F_16	Linear				
LC_SLE_F_16	Add	No	G1	1	
LC_SLE_F_16			G1_terr	1	
LC_SLE_F_16			G2_terr	1	
LC_SLE_F_16			G2_barr	1	

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

LC_SLE_F_16			G2_imp	1	
LC_SLE_F_16			Q_terr	0.75	
LC_SLE_F_16			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_F_16			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_F_16			S_STAT_K0_Qt	0.75	
LC_SLE_F_16			DF_B_SLE FREQUENTE_Min_Fz		1
LC_SLE_F_17	Linear				
LC_SLE_F_17	Add	No	G1	1	
LC_SLE_F_17			G1_terr	1	
LC_SLE_F_17			G2_terr	1	
LC_SLE_F_17			G2_barr	1	
LC_SLE_F_17			G2_imp	1	
LC_SLE_F_17			Q_terr	0.75	
LC_SLE_F_17			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_F_17			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_F_17			S_STAT_K0_Qt	0.75	
LC_SLE_F_17			DT_Con	0.5	
LC_SLE_F_17			DF_B_SLE FREQUENTE_Min_Fz		1
LC_SLE_F_18	Linear				
LC_SLE_F_18	Add	No	G1	1	
LC_SLE_F_18			G1_terr	1	
LC_SLE_F_18			G2_terr	1	
LC_SLE_F_18			G2_barr	1	
LC_SLE_F_18			G2_imp	1	
LC_SLE_F_18			Q_terr	0.75	
LC_SLE_F_18			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_F_18			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_F_18			S_STAT_K0_Qt	0.75	
LC_SLE_F_18			DT_Exp	0.5	
LC_SLE_F_18			DF_B_SLE FREQUENTE_Min_Fz		1
LC_SLE_F_19	Linear				
LC_SLE_F_19	Add	No	G1	1	SLE-FREQ
LC_SLE_F_19			G1_terr	1	
LC_SLE_F_19			G2_terr	1	
LC_SLE_F_19			G2_barr	1	
LC_SLE_F_19			G2_imp	1	
LC_SLE_F_19			Q_terr	0.75	
LC_SLE_F_19			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_F_19			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_F_19			S_STAT_K0_Qt	0.75	
LC_SLE_F_19			DF_B_SLE FREQUENTE_Max_Mx		1
LC_SLE_F_20	Linear				
LC_SLE_F_20	Add	No	G1	1	
LC_SLE_F_20			G1_terr	1	
LC_SLE_F_20			G2_terr	1	

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

LC_SLE_F_20			G2_barr	1	
LC_SLE_F_20			G2_imp	1	
LC_SLE_F_20			Q_terr	0.75	
LC_SLE_F_20			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_F_20			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_F_20			S_STAT_K0_Qt	0.75	
LC_SLE_F_20			DT_Con	0.5	
LC_SLE_F_20			DF_B_SLE FREQUENTE_Max_Mx		1
LC_SLE_F_21	Linear Add	No	G1	1	
LC_SLE_F_21			G1_terr	1	
LC_SLE_F_21			G2_terr	1	
LC_SLE_F_21			G2_barr	1	
LC_SLE_F_21			G2_imp	1	
LC_SLE_F_21			Q_terr	0.75	
LC_SLE_F_21			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_F_21			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_F_21			S_STAT_K0_Qt	0.75	
LC_SLE_F_21			DT_Exp	0.5	
LC_SLE_F_21			DF_B_SLE FREQUENTE_Max_Mx		1
LC_SLE_F_22	Linear Add	No	G1	1	
LC_SLE_F_22			G1_terr	1	
LC_SLE_F_22			G2_terr	1	
LC_SLE_F_22			G2_barr	1	
LC_SLE_F_22			G2_imp	1	
LC_SLE_F_22			Q_terr	0.75	
LC_SLE_F_22			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_F_22			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_F_22			S_STAT_K0_Qt	0.75	
LC_SLE_F_22			DF_B_SLE FREQUENTE_Min_Mx		1
LC_SLE_F_23	Linear Add	No	G1	1	
LC_SLE_F_23			G1_terr	1	
LC_SLE_F_23			G2_terr	1	
LC_SLE_F_23			G2_barr	1	
LC_SLE_F_23			G2_imp	1	
LC_SLE_F_23			Q_terr	0.75	
LC_SLE_F_23			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_F_23			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_F_23			S_STAT_K0_Qt	0.75	
LC_SLE_F_23			DT_Con	0.5	
LC_SLE_F_23			DF_B_SLE FREQUENTE_Min_Mx		1
LC_SLE_F_24	Linear Add	No	G1	1	

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

LC_SLE_F_24			G1_terr	1	
LC_SLE_F_24			G2_terr	1	
LC_SLE_F_24			G2_barr	1	
LC_SLE_F_24			G2_imp	1	
LC_SLE_F_24			Q_terr	0.75	
LC_SLE_F_24			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_F_24			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_F_24			S_STAT_K0_Qt	0.75	
LC_SLE_F_24			DT_Exp	0.5	
LC_SLE_F_24			DF_B_SLE FREQUENTE_Min_Mx		1
LC_SLE_QP_01	Linear				
LC_SLE_QP_01	Add	No	G1	1	
LC_SLE_QP_01			G1_terr	1	
LC_SLE_QP_01			G2_terr	1	
LC_SLE_QP_01			G2_barr	1	
LC_SLE_QP_01			G2_imp	1	
LC_SLE_QP_01			Q_terr	0	
LC_SLE_QP_01			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_QP_01			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_QP_01			S_STAT_K0_Qt	0	
LC_SLE_QP_01			DF_B_SLE Q.PERMANENTE_Max_Fx		1
LC_SLE_QP_02	Linear				
LC_SLE_QP_02	Add	No	G1	1	
LC_SLE_QP_02			G1_terr	1	
LC_SLE_QP_02			G2_terr	1	
LC_SLE_QP_02			G2_barr	1	
LC_SLE_QP_02			G2_imp	1	
LC_SLE_QP_02			Q_terr	0	
LC_SLE_QP_02			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_QP_02			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_QP_02			S_STAT_K0_Qt	0	
LC_SLE_QP_02			DT_Con	0.5	
LC_SLE_QP_02			DF_B_SLE Q.PERMANENTE_Max_Fx		1
LC_SLE_QP_03	Linear				
LC_SLE_QP_03	Add	No	G1	1	
LC_SLE_QP_03			G1_terr	1	
LC_SLE_QP_03			G2_terr	1	
LC_SLE_QP_03			G2_barr	1	
LC_SLE_QP_03			G2_imp	1	
LC_SLE_QP_03			Q_terr	0	
LC_SLE_QP_03			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_QP_03			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_QP_03			S_STAT_K0_Qt	0	
LC_SLE_QP_03			DT_Exp	0.5	

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

LC_SLE_QP_03			DF_B_SLE Q.PERMANENTE_Max_Fx		1
LC_SLE_QP_04	Linear				
LC_SLE_QP_04	Add	No	G1	1	
LC_SLE_QP_04			G1_terr	1	
LC_SLE_QP_04			G2_terr	1	
LC_SLE_QP_04			G2_barr	1	
LC_SLE_QP_04			G2_imp	1	
LC_SLE_QP_04			Q_terr	0	
LC_SLE_QP_04			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_QP_04			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_QP_04			S_STAT_K0_Qt	0	
LC_SLE_QP_04			DF_B_SLE Q.PERMANENTE_Min_Fx		1
LC_SLE_QP_05	Linear				
LC_SLE_QP_05	Add	No	G1	1	
LC_SLE_QP_05			G1_terr	1	
LC_SLE_QP_05			G2_terr	1	
LC_SLE_QP_05			G2_barr	1	
LC_SLE_QP_05			G2_imp	1	
LC_SLE_QP_05			Q_terr	0	
LC_SLE_QP_05			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_QP_05			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_QP_05			S_STAT_K0_Qt	0	
LC_SLE_QP_05			DT_Con	0.5	
LC_SLE_QP_05			DF_B_SLE Q.PERMANENTE_Min_Fx		1
LC_SLE_QP_06	Linear				
LC_SLE_QP_06	Add	No	G1	1	
LC_SLE_QP_06			G1_terr	1	
LC_SLE_QP_06			G2_terr	1	
LC_SLE_QP_06			G2_barr	1	
LC_SLE_QP_06			G2_imp	1	
LC_SLE_QP_06			Q_terr	0	
LC_SLE_QP_06			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_QP_06			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_QP_06			S_STAT_K0_Qt	0	
LC_SLE_QP_06			DT_Exp	0.5	
LC_SLE_QP_06			DF_B_SLE Q.PERMANENTE_Min_Fx		1
LC_SLE_QP_07	Linear				
LC_SLE_QP_07	Add	No	G1	1	
LC_SLE_QP_07			G1_terr	1	
LC_SLE_QP_07			G2_terr	1	
LC_SLE_QP_07			G2_barr	1	
LC_SLE_QP_07			G2_imp	1	
LC_SLE_QP_07			Q_terr	0	
LC_SLE_QP_07			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_QP_07			S_STAT_K0_G2t	1	



**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

LC_SLE_QP_07			S_STAT_K0_Qt	0	
LC_SLE_QP_07			DF_B_SLE Q.PERMANENTE_Max_Fy		1
LC_SLE_QP_08	Linear Add	No	G1	1	
LC_SLE_QP_08			G1_terr	1	
LC_SLE_QP_08			G2_terr	1	
LC_SLE_QP_08			G2_barr	1	
LC_SLE_QP_08			G2_imp	1	
LC_SLE_QP_08			Q_terr	0	
LC_SLE_QP_08			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_QP_08			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_QP_08			S_STAT_K0_Qt	0	
LC_SLE_QP_08			DT_Con	0.5	
LC_SLE_QP_08			DF_B_SLE Q.PERMANENTE_Max_Fy		1
LC_SLE_QP_09	Linear Add	No	G1	1	
LC_SLE_QP_09			G1_terr	1	
LC_SLE_QP_09			G2_terr	1	
LC_SLE_QP_09			G2_barr	1	
LC_SLE_QP_09			G2_imp	1	
LC_SLE_QP_09			Q_terr	0	
LC_SLE_QP_09			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_QP_09			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_QP_09			S_STAT_K0_Qt	0	
LC_SLE_QP_09			DT_Exp	0.5	
LC_SLE_QP_09			DF_B_SLE Q.PERMANENTE_Max_Fy		1
LC_SLE_QP_10	Linear Add	No	G1	1	
LC_SLE_QP_10			G1_terr	1	
LC_SLE_QP_10			G2_terr	1	
LC_SLE_QP_10			G2_barr	1	
LC_SLE_QP_10			G2_imp	1	
LC_SLE_QP_10			Q_terr	0	
LC_SLE_QP_10			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_QP_10			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_QP_10			S_STAT_K0_Qt	0	
LC_SLE_QP_10			DF_B_SLE Q.PERMANENTE_Min_Fy		1
LC_SLE_QP_11	Linear Add	No	G1	1	
LC_SLE_QP_11			G1_terr	1	
LC_SLE_QP_11			G2_terr	1	
LC_SLE_QP_11			G2_barr	1	
LC_SLE_QP_11			G2_imp	1	
LC_SLE_QP_11			Q_terr	0	
LC_SLE_QP_11			S_STAT_K0_G1t	1	

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

LC_SLE_QP_11			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_QP_11			S_STAT_K0_Qt	0	
LC_SLE_QP_11			DT_Con	0.5	
LC_SLE_QP_11			DF_B_SLE Q.PERMANENTE_Min_Fy		1
LC_SLE_QP_12	Linear Add	No	G1	1	
LC_SLE_QP_12			G1_terr	1	
LC_SLE_QP_12			G2_terr	1	
LC_SLE_QP_12			G2_barr	1	
LC_SLE_QP_12			G2_imp	1	
LC_SLE_QP_12			Q_terr	0	
LC_SLE_QP_12			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_QP_12			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_QP_12			S_STAT_K0_Qt	0	
LC_SLE_QP_12			DT_Exp	0.5	
LC_SLE_QP_12			DF_B_SLE Q.PERMANENTE_Min_Fy		1
LC_SLE_QP_13	Linear Add	No	G1	1	
LC_SLE_QP_13			G1_terr	1	
LC_SLE_QP_13			G2_terr	1	
LC_SLE_QP_13			G2_barr	1	
LC_SLE_QP_13			G2_imp	1	
LC_SLE_QP_13			Q_terr	0	
LC_SLE_QP_13			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_QP_13			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_QP_13			S_STAT_K0_Qt	0	
LC_SLE_QP_13			DF_B_SLE Q.PERMANENTE_Max_Fz		1
LC_SLE_QP_14	Linear Add	No	G1	1	
LC_SLE_QP_14			G1_terr	1	
LC_SLE_QP_14			G2_terr	1	
LC_SLE_QP_14			G2_barr	1	
LC_SLE_QP_14			G2_imp	1	
LC_SLE_QP_14			Q_terr	0	
LC_SLE_QP_14			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_QP_14			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_QP_14			S_STAT_K0_Qt	0	
LC_SLE_QP_14			DT_Con	0.5	
LC_SLE_QP_14			DF_B_SLE Q.PERMANENTE_Max_Fz		1
LC_SLE_QP_15	Linear Add	No	G1	1	
LC_SLE_QP_15			G1_terr	1	
LC_SLE_QP_15			G2_terr	1	
LC_SLE_QP_15			G2_barr	1	
LC_SLE_QP_15			G2_imp	1	

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

LC_SLE_QP_15			Q_terr	0	
LC_SLE_QP_15			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_QP_15			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_QP_15			S_STAT_K0_Qt	0	
LC_SLE_QP_15			DT_Exp	0.5	
LC_SLE_QP_15			DF_B_SLE Q.PERMANENTE_Max_Fz		1
LC_SLE_QP_16	Linear				
LC_SLE_QP_16	Add	No	G1	1	
LC_SLE_QP_16			G1_terr	1	
LC_SLE_QP_16			G2_terr	1	
LC_SLE_QP_16			G2_barr	1	
LC_SLE_QP_16			G2_imp	1	
LC_SLE_QP_16			Q_terr	0	
LC_SLE_QP_16			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_QP_16			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_QP_16			S_STAT_K0_Qt	0	
LC_SLE_QP_16			DF_B_SLE Q.PERMANENTE_Min_Fz		1
LC_SLE_QP_17	Linear				
LC_SLE_QP_17	Add	No	G1	1	
LC_SLE_QP_17			G1_terr	1	
LC_SLE_QP_17			G2_terr	1	
LC_SLE_QP_17			G2_barr	1	
LC_SLE_QP_17			G2_imp	1	
LC_SLE_QP_17			Q_terr	0	
LC_SLE_QP_17			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_QP_17			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_QP_17			S_STAT_K0_Qt	0	
LC_SLE_QP_17			DT_Con	0.5	
LC_SLE_QP_17			DF_B_SLE Q.PERMANENTE_Min_Fz		1
LC_SLE_QP_18	Linear				
LC_SLE_QP_18	Add	No	G1	1	
LC_SLE_QP_18			G1_terr	1	
LC_SLE_QP_18			G2_terr	1	
LC_SLE_QP_18			G2_barr	1	
LC_SLE_QP_18			G2_imp	1	
LC_SLE_QP_18			Q_terr	0	
LC_SLE_QP_18			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_QP_18			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_QP_18			S_STAT_K0_Qt	0	
LC_SLE_QP_18			DT_Exp	0.5	
LC_SLE_QP_18			DF_B_SLE Q.PERMANENTE_Min_Fz		1
LC_SLE_QP_19	Linear				
LC_SLE_QP_19	Add	No	G1	1	
LC_SLE_QP_19			G1_terr	1	
LC_SLE_QP_19			G2_terr	1	

LC_SLE_QP_19			G2_barr	1	
LC_SLE_QP_19			G2_imp	1	
LC_SLE_QP_19			Q_terr	0	
LC_SLE_QP_19			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_QP_19			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_QP_19			S_STAT_K0_Qt	0	
LC_SLE_QP_19			DF_B_SLE Q.PERMANENTE_Max_Mx		1
LC_SLE_QP_20	Linear				
LC_SLE_QP_20	Add	No	G1	1	
LC_SLE_QP_20			G1_terr	1	
LC_SLE_QP_20			G2_terr	1	
LC_SLE_QP_20			G2_barr	1	
LC_SLE_QP_20			G2_imp	1	
LC_SLE_QP_20			Q_terr	0	
LC_SLE_QP_20			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_QP_20			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_QP_20			S_STAT_K0_Qt	0	
LC_SLE_QP_20			DT_Con	0.5	
LC_SLE_QP_20			DF_B_SLE Q.PERMANENTE_Max_Mx		1
LC_SLE_QP_21	Linear				
LC_SLE_QP_21	Add	No	G1	1	
LC_SLE_QP_21			G1_terr	1	
LC_SLE_QP_21			G2_terr	1	
LC_SLE_QP_21			G2_barr	1	
LC_SLE_QP_21			G2_imp	1	
LC_SLE_QP_21			Q_terr	0	
LC_SLE_QP_21			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_QP_21			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_QP_21			S_STAT_K0_Qt	0	
LC_SLE_QP_21			DT_Exp	0.5	
LC_SLE_QP_21			DF_B_SLE Q.PERMANENTE_Max_Mx		1
LC_SLE_QP_22	Linear				
LC_SLE_QP_22	Add	No	G1	1	
LC_SLE_QP_22			G1_terr	1	
LC_SLE_QP_22			G2_terr	1	
LC_SLE_QP_22			G2_barr	1	
LC_SLE_QP_22			G2_imp	1	
LC_SLE_QP_22			Q_terr	0	
LC_SLE_QP_22			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_QP_22			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_QP_22			S_STAT_K0_Qt	0	
LC_SLE_QP_22			DF_B_SLE Q.PERMANENTE_Min_Mx		1
LC_SLE_QP_23	Linear				
LC_SLE_QP_23	Add	No	G1	1	
LC_SLE_QP_23			G1_terr	1	

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

LC_SLE_QP_23			G2_terr	1	
LC_SLE_QP_23			G2_barr	1	
LC_SLE_QP_23			G2_imp	1	
LC_SLE_QP_23			Q_terr	0	
LC_SLE_QP_23			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_QP_23			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_QP_23			S_STAT_K0_Qt	0	
LC_SLE_QP_23			DT_Con	0.5	
LC_SLE_QP_23			DF_B_SLE Q.PERMANENTE_Min_Mx		1
LC_SLE_QP_24	Linear				
LC_SLE_QP_24	Add	No	G1	1	
LC_SLE_QP_24			G1_terr	1	
LC_SLE_QP_24			G2_terr	1	
LC_SLE_QP_24			G2_barr	1	
LC_SLE_QP_24			G2_imp	1	
LC_SLE_QP_24			Q_terr	0	
LC_SLE_QP_24			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLE_QP_24			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLE_QP_24			S_STAT_K0_Qt	0	
LC_SLE_QP_24			DT_Exp	0.5	
LC_SLE_QP_24			DF_B_SLE Q.PERMANENTE_Min_Mx		1
LC_SLV_01	Linear				<b>SLV PREVALENZA EX - DT</b>
LC_SLV_01	Add	No	G1	1	<b>CONTRAZIONE</b>
LC_SLV_01			G1_terr	1	
LC_SLV_01			G2_terr	1	
LC_SLV_01			G2_barr	1	
LC_SLV_01			G2_imp	1	
LC_SLV_01			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLV_01			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLV_01			DT_Con	0.5	
LC_SLV_01			DS_sism_Wood_X	1	
LC_SLV_01			DS_sism_Wood_Y	0.3	
LC_SLV_01			F_IN_sism_X	1	
LC_SLV_01			F_IN_sism_Y	0.3	
LC_SLV_01			DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Max_Fx		1
LC_SLV_02	Linear				
LC_SLV_02	Add	No	G1	1	
LC_SLV_02			G1_terr	1	
LC_SLV_02			G2_terr	1	
LC_SLV_02			G2_barr	1	
LC_SLV_02			G2_imp	1	
LC_SLV_02			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLV_02			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLV_02			DT_Con	0.5	

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

LC_SLV_02			DS_sism_Wood_X	1	
LC_SLV_02			DS_sism_Wood_Y	0.3	
LC_SLV_02			F_IN_sism_X	1	
LC_SLV_02			F_IN_sism_Y	0.3	
LC_SLV_02			DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Min_Fx	1	
LC_SLV_03	Linear Add	No	G1_terr	1	<b>SLV PREVALENZA EY - DT CONTRAZIONE</b>
LC_SLV_03			G2_terr	1	
LC_SLV_03			G2_barr	1	
LC_SLV_03			G2_imp	1	
LC_SLV_03			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLV_03			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLV_03			DT_Con	0.5	
LC_SLV_03			DS_sism_Wood_X	0.3	
LC_SLV_03			DS_sism_Wood_Y	1	
LC_SLV_03			F_IN_sism_X	0.3	
LC_SLV_03			F_IN_sism_Y	1	
LC_SLV_03			DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Max_Fx		
LC_SLV_04	Linear Add	No	G1	1	
LC_SLV_04			G1_terr	1	
LC_SLV_04			G2_terr	1	
LC_SLV_04			G2_barr	1	
LC_SLV_04			G2_imp	1	
LC_SLV_04			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLV_04			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLV_04			DT_Con	0.5	
LC_SLV_04			DS_sism_Wood_X	0.3	
LC_SLV_04			DS_sism_Wood_Y	1	
LC_SLV_04			F_IN_sism_X	0.3	
LC_SLV_04			F_IN_sism_Y	1	
LC_SLV_04			DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Min_Fx	1	
LC_SLV_05	Linear Add	No	G1	1	<b>SLV PREVALENZA EX - DT ESPANSIONE</b>
LC_SLV_05			G1_terr	1	
LC_SLV_05			G2_terr	1	
LC_SLV_05			G2_barr	1	
LC_SLV_05			G2_imp	1	
LC_SLV_05			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLV_05			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLV_05			DT_Exp	0.5	
LC_SLV_05			DS_sism_Wood_X	1	
LC_SLV_05			DS_sism_Wood_Y	0.3	
LC_SLV_05			F_IN_sism_X	1	

1

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

LC_SLV_05			F_IN_sism_Y	0.3	
LC_SLV_05			DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Max_Fx		1
LC_SLV_06	Linear	No	G1	1	
LC_SLV_06	Add		G1_terr	1	
LC_SLV_06			G2_terr	1	
LC_SLV_06			G2_barr	1	
LC_SLV_06			G2_imp	1	
LC_SLV_06			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLV_06			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLV_06			DT_Exp	0.5	
LC_SLV_06			DS_sism_Wood_X	1	
LC_SLV_06			DS_sism_Wood_Y	0.3	
LC_SLV_06			F_IN_sism_X	1	
LC_SLV_06			F_IN_sism_Y	0.3	
LC_SLV_06			DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Min_Fx	1	
LC_SLV_07	Linear	No	G1_terr	1	<b>SLV PREVALENZA EY - DT ESPANSIONE</b>
LC_SLV_07	Add		G2_terr	1	
LC_SLV_07			G2_barr	1	
LC_SLV_07			G2_imp	1	
LC_SLV_07			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLV_07			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLV_07			DT_Exp	0.5	
LC_SLV_07			DS_sism_Wood_X	0.3	
LC_SLV_07			DS_sism_Wood_Y	1	
LC_SLV_07			F_IN_sism_X	0.3	
LC_SLV_07			F_IN_sism_Y	1	
LC_SLV_07			DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Max_Fx		1
LC_SLV_08	Linear	No	G1	1	
LC_SLV_08	Add		G1_terr	1	
LC_SLV_08			G2_terr	1	
LC_SLV_08			G2_barr	1	
LC_SLV_08			G2_imp	1	
LC_SLV_08			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLV_08			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLV_08			DT_Exp	0.5	
LC_SLV_08			DS_sism_Wood_X	0.3	
LC_SLV_08			DS_sism_Wood_Y	1	
LC_SLV_08			F_IN_sism_X	0.3	
LC_SLV_08			F_IN_sism_Y	1	
LC_SLV_08			DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Min_Fx	1	
LC_SLV_09	Linear	No	G1	1	<b>SLV PREVALENZA EX - DT</b>

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

Add			CONTRAZIONE	
LC_SLV_09			G1_terr	1
LC_SLV_09			G2_terr	1
LC_SLV_09			G2_barr	1
LC_SLV_09			G2_imp	1
LC_SLV_09			S_STAT_K0_G1t	1
LC_SLV_09			S_STAT_K0_G2t	1
LC_SLV_09			DT_Con	0.5
LC_SLV_09			DS_sism_Wood_X	1
LC_SLV_09			DS_sism_Wood_Y	0.3
LC_SLV_09			F_IN_sism_X	1
LC_SLV_09			F_IN_sism_Y	0.3
LC_SLV_09			DF_B_Gk_ Ed_SLV_VSM_Max_Fy	1
LC_SLV_10	Linear Add	No	G1	1
LC_SLV_10			G1_terr	1
LC_SLV_10			G2_terr	1
LC_SLV_10			G2_barr	1
LC_SLV_10			G2_imp	1
LC_SLV_10			S_STAT_K0_G1t	1
LC_SLV_10			S_STAT_K0_G2t	1
LC_SLV_10			DT_Con	0.5
LC_SLV_10			DS_sism_Wood_X	1
LC_SLV_10			DS_sism_Wood_Y	0.3
LC_SLV_10			F_IN_sism_X	1
LC_SLV_10			F_IN_sism_Y	0.3
LC_SLV_10			DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Min _Fy	1
LC_SLV_11	Linear Add	No	G1_terr	1
LC_SLV_11			G2_terr	1
LC_SLV_11			G2_barr	1
LC_SLV_11			G2_imp	1
LC_SLV_11			S_STAT_K0_G1t	1
LC_SLV_11			S_STAT_K0_G2t	1
LC_SLV_11			DT_Con	0.5
LC_SLV_11			DS_sism_Wood_X	0.3
LC_SLV_11			DS_sism_Wood_Y	1
LC_SLV_11			F_IN_sism_X	0.3
LC_SLV_11			F_IN_sism_Y	1
LC_SLV_11			DF_B_Gk_ Ed_SLV_VSM_Max_Fy	1
LC_SLV_12	Linear Add	No	G1	1
LC_SLV_12			G1_terr	1

**SLV PREVALENZA EY - DT  
CONTRAZIONE**



**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

LC_SLV_12			G2_terr	1	
LC_SLV_12			G2_barr	1	
LC_SLV_12			G2_imp	1	
LC_SLV_12			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLV_12			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLV_12			DT_Con	0.5	
LC_SLV_12			DS_sism_Wood_X	0.3	
LC_SLV_12			DS_sism_Wood_Y	1	
LC_SLV_12			F_IN_sism_X	0.3	
LC_SLV_12			F_IN_sism_Y	1	
LC_SLV_12			DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Min_Fy	1	
LC_SLV_13	Linear Add	No	G1	1	<b>SLV PREVALENZA EX - DT ESPANSIONE</b>
LC_SLV_13			G1_terr	1	
LC_SLV_13			G2_terr	1	
LC_SLV_13			G2_barr	1	
LC_SLV_13			G2_imp	1	
LC_SLV_13			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLV_13			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLV_13			DT_Exp	0.5	
LC_SLV_13			DS_sism_Wood_X	1	
LC_SLV_13			DS_sism_Wood_Y	0.3	
LC_SLV_13			F_IN_sism_X	1	
LC_SLV_13			F_IN_sism_Y	0.3	
LC_SLV_13			DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Max_Fy	1	
LC_SLV_14	Linear Add	No	G1	1	
LC_SLV_14			G1_terr	1	
LC_SLV_14			G2_terr	1	
LC_SLV_14			G2_barr	1	
LC_SLV_14			G2_imp	1	
LC_SLV_14			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLV_14			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLV_14			DT_Exp	0.5	
LC_SLV_14			DS_sism_Wood_X	1	
LC_SLV_14			DS_sism_Wood_Y	0.3	
LC_SLV_14			F_IN_sism_X	1	
LC_SLV_14			F_IN_sism_Y	0.3	
LC_SLV_14			DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Min_Fy	1	
LC_SLV_15	Linear Add	No	G1_terr	1	<b>SLV PREVALENZA EY - DT ESPANSIONE</b>
LC_SLV_15			G2_terr	1	
LC_SLV_15			G2_barr	1	

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

LC_SLV_15			G2_imp	1
LC_SLV_15			S_STAT_K0_G1t	1
LC_SLV_15			S_STAT_K0_G2t	1
LC_SLV_15			DT_Exp	0.5
LC_SLV_15			DS_sism_Wood_X	0.3
LC_SLV_15			DS_sism_Wood_Y	1
LC_SLV_15			F_IN_sism_X	0.3
LC_SLV_15			F_IN_sism_Y	1
LC_SLV_15			DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Max_Fy	1
LC_SLV_16	Linear Add	No	G1	1
LC_SLV_16			G1_terr	1
LC_SLV_16			G2_terr	1
LC_SLV_16			G2_barr	1
LC_SLV_16			G2_imp	1
LC_SLV_16			S_STAT_K0_G1t	1
LC_SLV_16			S_STAT_K0_G2t	1
LC_SLV_16			DT_Exp	0.5
LC_SLV_16			DS_sism_Wood_X	0.3
LC_SLV_16			DS_sism_Wood_Y	1
LC_SLV_16			F_IN_sism_X	0.3
LC_SLV_16			F_IN_sism_Y	1
LC_SLV_16			DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Min_Fy	1
LC_SLV_17	Linear Add	No	G1	1
LC_SLV_17			G1_terr	1
LC_SLV_17			G2_terr	1
LC_SLV_17			G2_barr	1
LC_SLV_17			G2_imp	1
LC_SLV_17			S_STAT_K0_G1t	1
LC_SLV_17			S_STAT_K0_G2t	1
LC_SLV_17			DT_Con	0.5
LC_SLV_17			DS_sism_Wood_X	1
LC_SLV_17			DS_sism_Wood_Y	0.3
LC_SLV_17			F_IN_sism_X	1
LC_SLV_17			F_IN_sism_Y	0.3
LC_SLV_17			DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Max_Fz	1
LC_SLV_18	Linear Add	No	G1	1
LC_SLV_18			G1_terr	1
LC_SLV_18			G2_terr	1
LC_SLV_18			G2_barr	1
LC_SLV_18			G2_imp	1

**SLV PREVALENZA EX - DT  
CONTRAZIONE**

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

LC_SLV_18			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLV_18			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLV_18			DT_Con	0.5	
LC_SLV_18			DS_sism_Wood_X	1	
LC_SLV_18			DS_sism_Wood_Y	0.3	
LC_SLV_18			F_IN_sism_X	1	
LC_SLV_18			F_IN_sism_Y	0.3	
LC_SLV_18			DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Min_Fz	1	
LC_SLV_19	Linear Add	No	G1_terr	1	<b>SLV PREVALENZA EY - DT CONTRAZIONE</b>
LC_SLV_19			G2_terr	1	
LC_SLV_19			G2_barr	1	
LC_SLV_19			G2_imp	1	
LC_SLV_19			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLV_19			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLV_19			DT_Con	0.5	
LC_SLV_19			DS_sism_Wood_X	0.3	
LC_SLV_19			DS_sism_Wood_Y	1	
LC_SLV_19			F_IN_sism_X	0.3	
LC_SLV_19			F_IN_sism_Y	1	
LC_SLV_19			DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Max_Fz	1	
LC_SLV_20	Linear Add	No	G1	1	
LC_SLV_20			G1_terr	1	
LC_SLV_20			G2_terr	1	
LC_SLV_20			G2_barr	1	
LC_SLV_20			G2_imp	1	
LC_SLV_20			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLV_20			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLV_20			DT_Con	0.5	
LC_SLV_20			DS_sism_Wood_X	0.3	
LC_SLV_20			DS_sism_Wood_Y	1	
LC_SLV_20			F_IN_sism_X	0.3	
LC_SLV_20			F_IN_sism_Y	1	
LC_SLV_20			DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Min_Fz	1	
LC_SLV_21	Linear Add	No	G1	1	<b>SLV PREVALENZA EX - DT ESPANSIONE</b>
LC_SLV_21			G1_terr	1	
LC_SLV_21			G2_terr	1	
LC_SLV_21			G2_barr	1	
LC_SLV_21			G2_imp	1	
LC_SLV_21			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLV_21			S_STAT_K0_G2t	1	

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

LC_SLV_21			DT_Exp	0.5	
LC_SLV_21			DS_sism_Wood_X	1	
LC_SLV_21			DS_sism_Wood_Y	0.3	
LC_SLV_21			F_IN_sism_X	1	
LC_SLV_21			F_IN_sism_Y	0.3	
LC_SLV_21			DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Ma x_Fz	1	
LC_SLV_22	Linear Add	No	G1	1	
LC_SLV_22			G1_terr	1	
LC_SLV_22			G2_terr	1	
LC_SLV_22			G2_barr	1	
LC_SLV_22			G2_imp	1	
LC_SLV_22			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLV_22			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLV_22			DT_Exp	0.5	
LC_SLV_22			DS_sism_Wood_X	1	
LC_SLV_22			DS_sism_Wood_Y	0.3	
LC_SLV_22			F_IN_sism_X	1	
LC_SLV_22			F_IN_sism_Y	0.3	
LC_SLV_22			DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Min _Fz	1	
LC_SLV_23	Linear Add	No	G1_terr	1	<b>SLV PREVALENZA EY - DT ESPANSIONE</b>
LC_SLV_23			G2_terr	1	
LC_SLV_23			G2_barr	1	
LC_SLV_23			G2_imp	1	
LC_SLV_23			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLV_23			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLV_23			DT_Exp	0.5	
LC_SLV_23			DS_sism_Wood_X	0.3	
LC_SLV_23			DS_sism_Wood_Y	1	
LC_SLV_23			F_IN_sism_X	0.3	
LC_SLV_23			F_IN_sism_Y	1	
LC_SLV_23			DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Ma x_Fz	1	
LC_SLV_24	Linear Add	No	G1	1	
LC_SLV_24			G1_terr	1	
LC_SLV_24			G2_terr	1	
LC_SLV_24			G2_barr	1	
LC_SLV_24			G2_imp	1	
LC_SLV_24			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLV_24			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLV_24			DT_Exp	0.5	
LC_SLV_24			DS_sism_Wood_X	0.3	

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

LC_SLV_24			DS_sism_Wood_Y	1	
LC_SLV_24			F_IN_sism_X	0.3	
LC_SLV_24			F_IN_sism_Y	1	
LC_SLV_24			DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Min_Fz	1	
LC_SLV_25	Linear Add	No	G1	1	<b>SLV PREVALENZA EX - DT CONTRAZIONE</b>
LC_SLV_25			G1_terr	1	
LC_SLV_25			G2_terr	1	
LC_SLV_25			G2_barr	1	
LC_SLV_25			G2_imp	1	
LC_SLV_25			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLV_25			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLV_25			DT_Con	0.5	
LC_SLV_25			DS_sism_Wood_X	1	
LC_SLV_25			DS_sism_Wood_Y	0.3	
LC_SLV_25			F_IN_sism_X	1	
LC_SLV_25			F_IN_sism_Y	0.3	
LC_SLV_25			DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Max_Mx	1	
LC_SLV_26	Linear Add	No	G1	1	
LC_SLV_26			G1_terr	1	
LC_SLV_26			G2_terr	1	
LC_SLV_26			G2_barr	1	
LC_SLV_26			G2_imp	1	
LC_SLV_26			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLV_26			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLV_26			DT_Con	0.5	
LC_SLV_26			DS_sism_Wood_X	1	
LC_SLV_26			DS_sism_Wood_Y	0.3	
LC_SLV_26			F_IN_sism_X	1	
LC_SLV_26			F_IN_sism_Y	0.3	
LC_SLV_26			DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Min_Mx	1	
LC_SLV_27	Linear Add	No	G1_terr	1	<b>SLV PREVALENZA EY - DT CONTRAZIONE</b>
LC_SLV_27			G2_terr	1	
LC_SLV_27			G2_barr	1	
LC_SLV_27			G2_imp	1	
LC_SLV_27			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLV_27			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLV_27			DT_Con	0.5	
LC_SLV_27			DS_sism_Wood_X	0.3	
LC_SLV_27			DS_sism_Wood_Y	1	
LC_SLV_27			F_IN_sism_X	0.3	

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

LC_SLV_27			F_IN_sism_Y	1	
LC_SLV_27			DF_B_Gk	1	
LC_SLV_27	Linear		_Ed_SLV_VSM_Max_Mx	1	
LC_SLV_28	Add	No	G1	1	
LC_SLV_28			G1_terr	1	
LC_SLV_28			G2_terr	1	
LC_SLV_28			G2_barr	1	
LC_SLV_28			G2_imp	1	
LC_SLV_28			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLV_28			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLV_28			DT_Con	0.5	
LC_SLV_28			DS_sism_Wood_X	0.3	
LC_SLV_28			DS_sism_Wood_Y	1	
LC_SLV_28			F_IN_sism_X	0.3	
LC_SLV_28			F_IN_sism_Y	1	
LC_SLV_28			DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Min	1	
LC_SLV_28			_Mx	1	
LC_SLV_29	Linear				<b>SLV PREVALENZA EX - DT</b>
LC_SLV_29	Add	No	G1	1	<b>ESPANSIONE</b>
LC_SLV_29			G1_terr	1	
LC_SLV_29			G2_terr	1	
LC_SLV_29			G2_barr	1	
LC_SLV_29			G2_imp	1	
LC_SLV_29			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLV_29			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLV_29			DT_Exp	0.5	
LC_SLV_29			DS_sism_Wood_X	1	
LC_SLV_29			DS_sism_Wood_Y	0.3	
LC_SLV_29			F_IN_sism_X	1	
LC_SLV_29			F_IN_sism_Y	0.3	
LC_SLV_29			DF_B_Gk	1	
LC_SLV_29			_Ed_SLV_VSM_Max_Mx	1	
LC_SLV_30	Linear				
LC_SLV_30	Add	No	G1	1	
LC_SLV_30			G1_terr	1	
LC_SLV_30			G2_terr	1	
LC_SLV_30			G2_barr	1	
LC_SLV_30			G2_imp	1	
LC_SLV_30			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLV_30			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLV_30			DT_Exp	0.5	
LC_SLV_30			DS_sism_Wood_X	1	
LC_SLV_30			DS_sism_Wood_Y	0.3	
LC_SLV_30			F_IN_sism_X	1	
LC_SLV_30			F_IN_sism_Y	0.3	

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

LC_SLV_30			DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Min_Mx	1	<b>SLV PREVALENZA EY - DT ESPANSIONE</b>
LC_SLV_31	Linear Add	No	G1_terr	1	
LC_SLV_31			G2_terr	1	
LC_SLV_31			G2_barr	1	
LC_SLV_31			G2_imp	1	
LC_SLV_31			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLV_31			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLV_31			DT_Exp	0.5	
LC_SLV_31			DS_sism_Wood_X	0.3	
LC_SLV_31			DS_sism_Wood_Y	1	
LC_SLV_31			F_IN_sism_X	0.3	
LC_SLV_31			F_IN_sism_Y	1	
LC_SLV_31			DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Max_Mx	1	
LC_SLV_32	Linear Add	No	G1	1	
LC_SLV_32			G1_terr	1	
LC_SLV_32			G2_terr	1	
LC_SLV_32			G2_barr	1	
LC_SLV_32			G2_imp	1	
LC_SLV_32			S_STAT_K0_G1t	1	
LC_SLV_32			S_STAT_K0_G2t	1	
LC_SLV_32			DT_Exp	0.5	
LC_SLV_32			DS_sism_Wood_X	0.3	
LC_SLV_32			DS_sism_Wood_Y	1	
LC_SLV_32			F_IN_sism_X	0.3	
LC_SLV_32			F_IN_sism_Y	1	
LC_SLV_32			DF_B_Gk_Ed_SLV_VSM_Min_Mx	1	
ENV_SLU	Envelope	No	LC_SLU_01	1	
ENV_SLU			LC_SLU_02	1	
ENV_SLU			LC_SLU_03	1	
ENV_SLU			LC_SLU_04	1	
ENV_SLU			LC_SLU_05	1	
ENV_SLU			LC_SLU_06	1	
ENV_SLU			LC_SLU_07	1	
ENV_SLU			LC_SLU_08	1	
ENV_SLU			LC_SLU_09	1	
ENV_SLU			LC_SLU_10	1	
ENV_SLU			LC_SLU_11	1	
ENV_SLU			LC_SLU_12	1	
ENV_SLU			LC_SLU_13	1	
ENV_SLU			LC_SLU_14	1	

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

ENV_SLU	LC_SLU_15	1
ENV_SLU	LC_SLU_16	1
ENV_SLU	LC_SLU_17	1
ENV_SLU	LC_SLU_18	1
ENV_SLU	LC_SLU_19	1
ENV_SLU	LC_SLU_20	1
ENV_SLU	LC_SLU_21	1
ENV_SLU	LC_SLU_22	1
ENV_SLU	LC_SLU_23	1
ENV_SLU	LC_SLU_24	1
ENV_SLU	LC_SLU_25	1
ENV_SLU	LC_SLU_26	1
ENV_SLU	LC_SLU_27	1
ENV_SLU	LC_SLU_28	1
ENV_SLU	LC_SLU_29	1
ENV_SLU	LC_SLU_30	1
ENV_SLU	LC_SLU_31	1
ENV_SLU	LC_SLU_32	1
ENV_SLU	LC_SLU_33	1
ENV_SLU	LC_SLU_34	1
ENV_SLU	LC_SLU_35	1
ENV_SLU	LC_SLU_36	1
ENV_SLU	LC_SLU_37	1
ENV_SLU	LC_SLU_38	1
ENV_SLU	LC_SLU_39	1
ENV_SLU	LC_SLU_40	1
ENV_SLU	LC_SLU_41	1
ENV_SLU	LC_SLU_42	1
ENV_SLU	LC_SLU_43	1
ENV_SLU	LC_SLU_44	1
ENV_SLU	LC_SLU_45	1
ENV_SLU	LC_SLU_46	1
ENV_SLU	LC_SLU_47	1
ENV_SLU	LC_SLU_48	1
ENV_SLU	LC_SLU_49	1
ENV_SLU	LC_SLU_50	1
ENV_SLU	LC_SLU_51	1
ENV_SLU	LC_SLU_52	1
ENV_SLU	LC_SLU_53	1
ENV_SLU	LC_SLU_54	1
ENV_SLU	LC_SLU_55	1
ENV_SLU	LC_SLU_56	1
ENV_SLV	Envelop No LC_SLV_01	1

MANDATARIA MANDANTE



**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

e

ENV_SLV		LC_SLV_02	1
ENV_SLV		LC_SLV_03	1
ENV_SLV		LC_SLV_04	1
ENV_SLV		LC_SLV_05	1
ENV_SLV		LC_SLV_06	1
ENV_SLV		LC_SLV_07	1
ENV_SLV		LC_SLV_08	1
ENV_SLV		LC_SLV_09	1
ENV_SLV		LC_SLV_10	1
ENV_SLV		LC_SLV_11	1
ENV_SLV		LC_SLV_12	1
ENV_SLV		LC_SLV_13	1
ENV_SLV		LC_SLV_14	1
ENV_SLV		LC_SLV_15	1
ENV_SLV		LC_SLV_16	1
ENV_SLV		LC_SLV_17	1
ENV_SLV		LC_SLV_18	1
ENV_SLV		LC_SLV_19	1
ENV_SLV		LC_SLV_20	1
ENV_SLV		LC_SLV_21	1
ENV_SLV		LC_SLV_22	1
ENV_SLV		LC_SLV_23	1
ENV_SLV		LC_SLV_24	1
ENV_SLV		LC_SLV_25	1
ENV_SLV		LC_SLV_26	1
ENV_SLV		LC_SLV_27	1
ENV_SLV		LC_SLV_28	1
ENV_SLV		LC_SLV_29	1
ENV_SLV		LC_SLV_30	1
ENV_SLV		LC_SLV_31	1
ENV_SLV		LC_SLV_32	1
ENV_SLE_R	Envelope	LC_SLE_R_01	1
ENV_SLE_R	No	LC_SLE_R_02	1
ENV_SLE_R		LC_SLE_R_03	1
ENV_SLE_R		LC_SLE_R_04	1
ENV_SLE_R		LC_SLE_R_05	1
ENV_SLE_R		LC_SLE_R_06	1
ENV_SLE_R		LC_SLE_R_07	1
ENV_SLE_R		LC_SLE_R_08	1
ENV_SLE_R		LC_SLE_R_09	1
ENV_SLE_R		LC_SLE_R_10	1

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

ENV_SLE_R			LC_SLE_R_11	1
ENV_SLE_R			LC_SLE_R_12	1
ENV_SLE_R			LC_SLE_R_13	1
ENV_SLE_R			LC_SLE_R_14	1
ENV_SLE_R			LC_SLE_R_15	1
ENV_SLE_R			LC_SLE_R_16	1
ENV_SLE_R			LC_SLE_R_17	1
ENV_SLE_R			LC_SLE_R_18	1
ENV_SLE_R			LC_SLE_R_19	1
ENV_SLE_R			LC_SLE_R_20	1
ENV_SLE_R			LC_SLE_R_21	1
ENV_SLE_R			LC_SLE_R_22	1
ENV_SLE_R			LC_SLE_R_23	1
ENV_SLE_R			LC_SLE_R_24	1
ENV_SLE_F	Envelope	No	LC_SLE_F_01	1
ENV_SLE_F			LC_SLE_F_02	1
ENV_SLE_F			LC_SLE_F_03	1
ENV_SLE_F			LC_SLE_F_04	1
ENV_SLE_F			LC_SLE_F_05	1
ENV_SLE_F			LC_SLE_F_06	1
ENV_SLE_F			LC_SLE_F_07	1
ENV_SLE_F			LC_SLE_F_08	1
ENV_SLE_F			LC_SLE_F_09	1
ENV_SLE_F			LC_SLE_F_10	1
ENV_SLE_F			LC_SLE_F_11	1
ENV_SLE_F			LC_SLE_F_12	1
ENV_SLE_F			LC_SLE_F_13	1
ENV_SLE_F			LC_SLE_F_14	1
ENV_SLE_F			LC_SLE_F_15	1
ENV_SLE_F			LC_SLE_F_16	1
ENV_SLE_F			LC_SLE_F_17	1
ENV_SLE_F			LC_SLE_F_18	1
ENV_SLE_F			LC_SLE_F_19	1
ENV_SLE_F			LC_SLE_F_20	1
ENV_SLE_F			LC_SLE_F_21	1
ENV_SLE_F			LC_SLE_F_22	1
ENV_SLE_F			LC_SLE_F_23	1
ENV_SLE_F			LC_SLE_F_24	1
ENV_SLE_QP	Envelope	No	LC_SLE_QP_01	1
ENV_SLE_QP			LC_SLE_QP_02	1
ENV_SLE_QP			LC_SLE_QP_03	1
ENV_SLE_QP			LC_SLE_QP_04	1

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

ENV_SLE_QP	LC_SLE_QP_05	1
ENV_SLE_QP	LC_SLE_QP_06	1
ENV_SLE_QP	LC_SLE_QP_07	1
ENV_SLE_QP	LC_SLE_QP_08	1
ENV_SLE_QP	LC_SLE_QP_09	1
ENV_SLE_QP	LC_SLE_QP_10	1
ENV_SLE_QP	LC_SLE_QP_11	1
ENV_SLE_QP	LC_SLE_QP_12	1
ENV_SLE_QP	LC_SLE_QP_13	1
ENV_SLE_QP	LC_SLE_QP_14	1
ENV_SLE_QP	LC_SLE_QP_15	1
ENV_SLE_QP	LC_SLE_QP_16	1
ENV_SLE_QP	LC_SLE_QP_17	1
ENV_SLE_QP	LC_SLE_QP_18	1
ENV_SLE_QP	LC_SLE_QP_19	1
ENV_SLE_QP	LC_SLE_QP_20	1
ENV_SLE_QP	LC_SLE_QP_21	1
ENV_SLE_QP	LC_SLE_QP_22	1
ENV_SLE_QP	LC_SLE_QP_23	1
ENV_SLE_QP	LC_SLE_QP_24	1

## 9 SOLLECITAZIONI DI CALCOLO – SPALLA 2

Nella presente sezione si riportano in dettaglio le analisi delle sollecitazioni per la spalla 2, la quale, in virtù della disposizione e della molteplicità dei vincoli riceve dall'impalcato le azioni maggiori sia in fase statica che sismica.

### 9.1 SOLLECITAZIONI DI CALCOLO – FONDAZIONE SPALLA 2 - STATI LIMITE ULTIMI SLU

Sollecitazioni statiche SLU – ENV\_SLU\_MAX

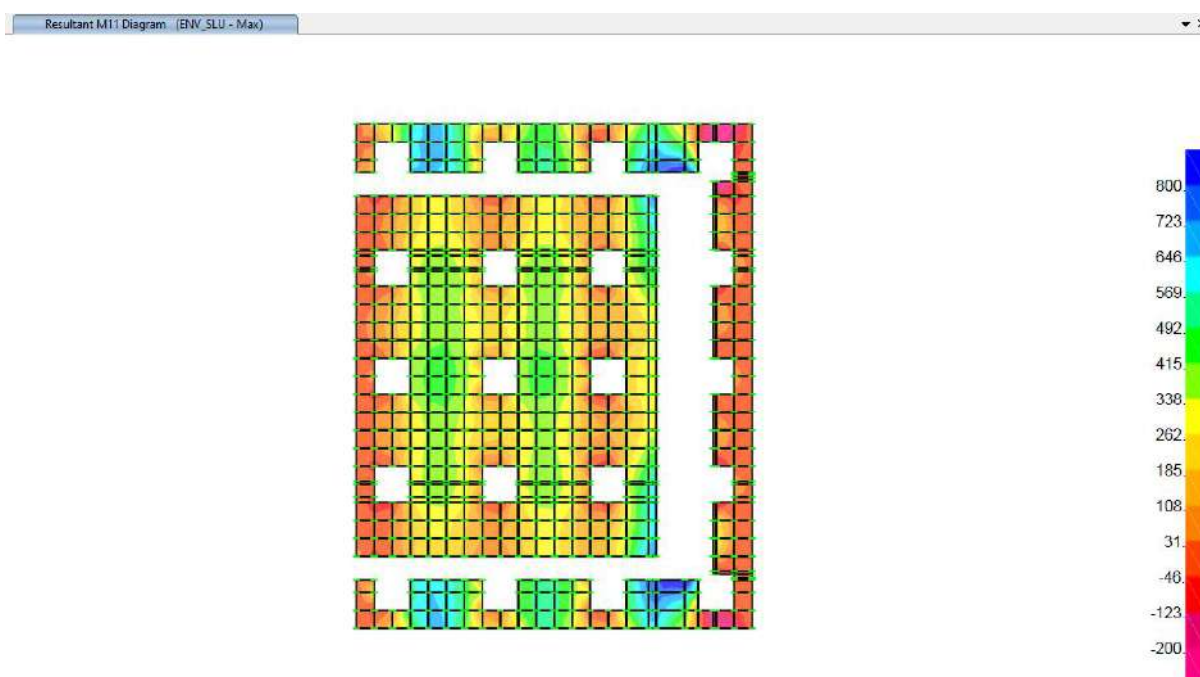


Figura 9-1. Sollecitazioni - zattera di fondazione Spalla 2 - ENV\_SLU\_MAX - Momenti flettenti M11 (KNm/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

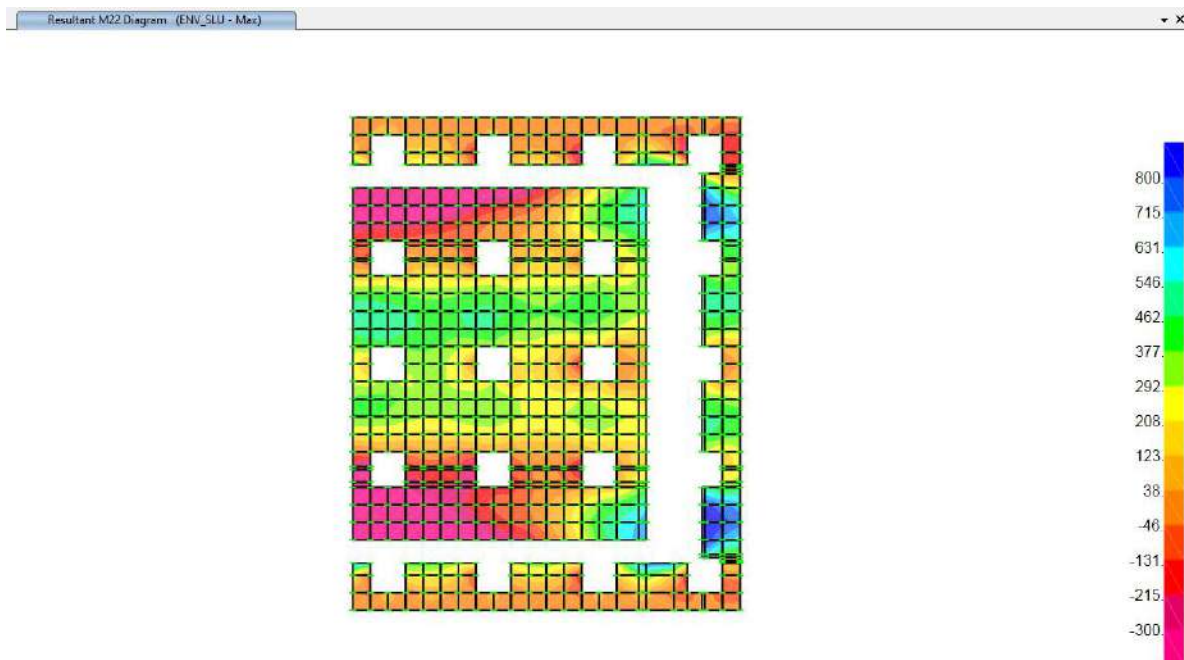


Figura 9-2. Sollecitazioni - zattera di fondazione Spalla 2 – ENV\_SLU\_MAX - Momenti flettenti M22 (KNm/m)

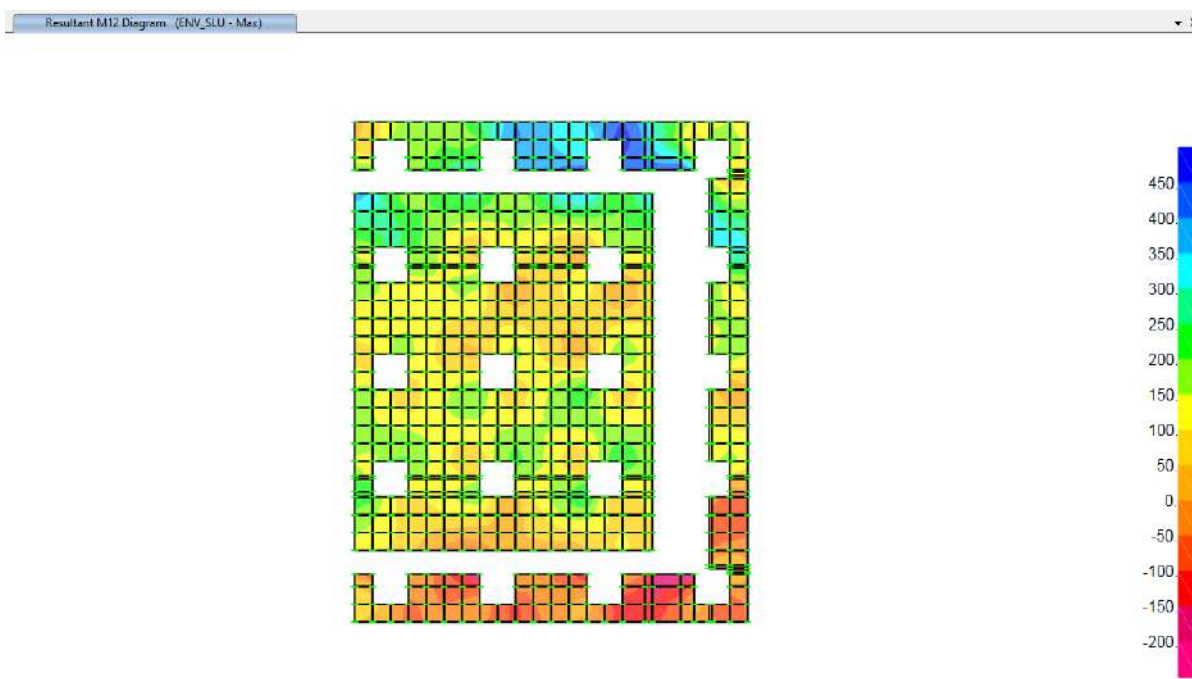


Figura 9-3. Sollecitazioni - zattera di fondazione Spalla 2 – ENV\_SLU\_MAX - Momenti torcenti M12 (KNm/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

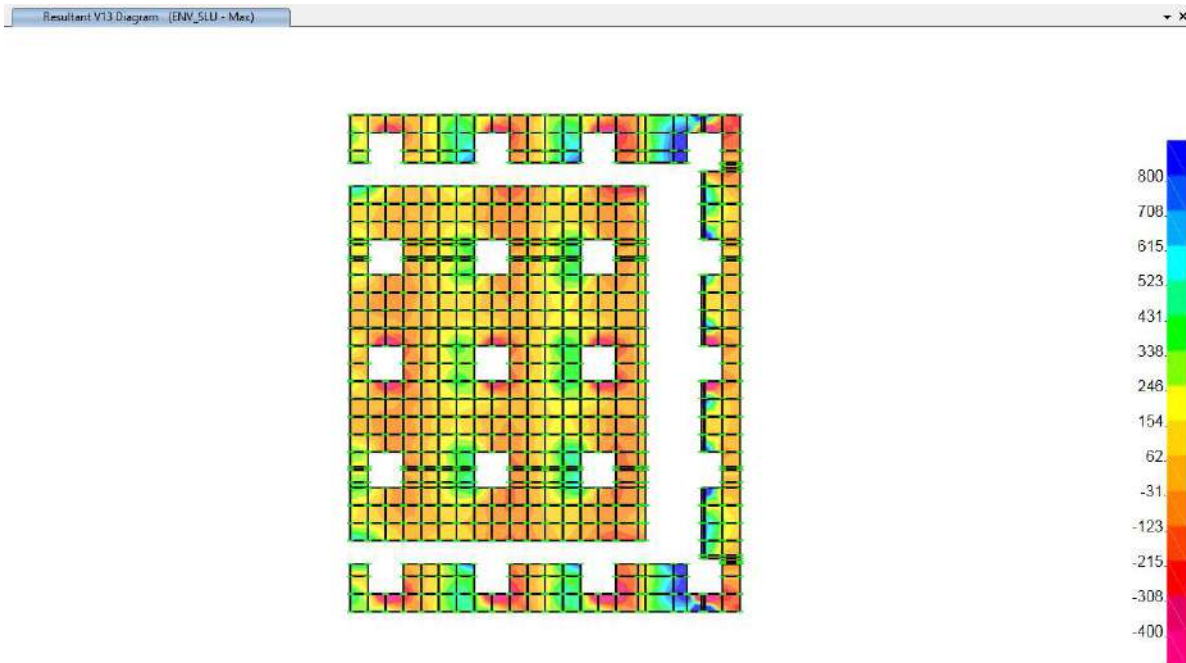


Figura 9-4. Sollecitazioni - zattera di fondazione Spalla 2 – ENV\_SLU\_MAX – Taglio V13 (KN/m)

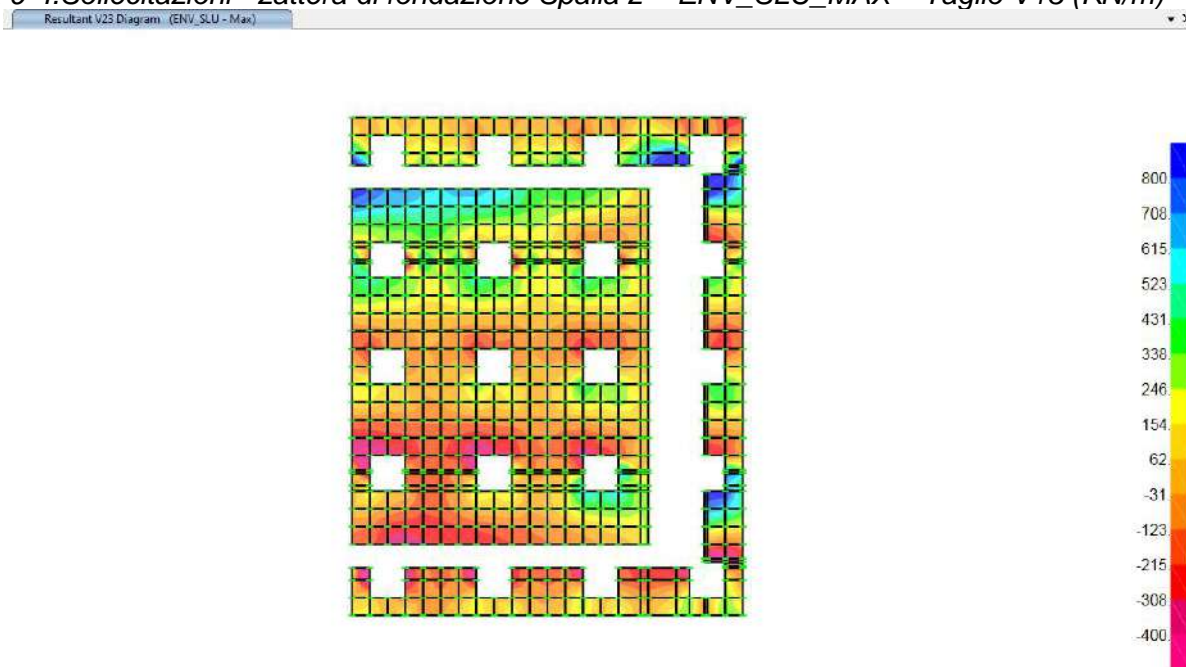


Figura 9-5. Sollecitazioni - zattera di fondazione Spalla 2 – ENV\_SLU\_MAX – Taglio V23 (KN/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

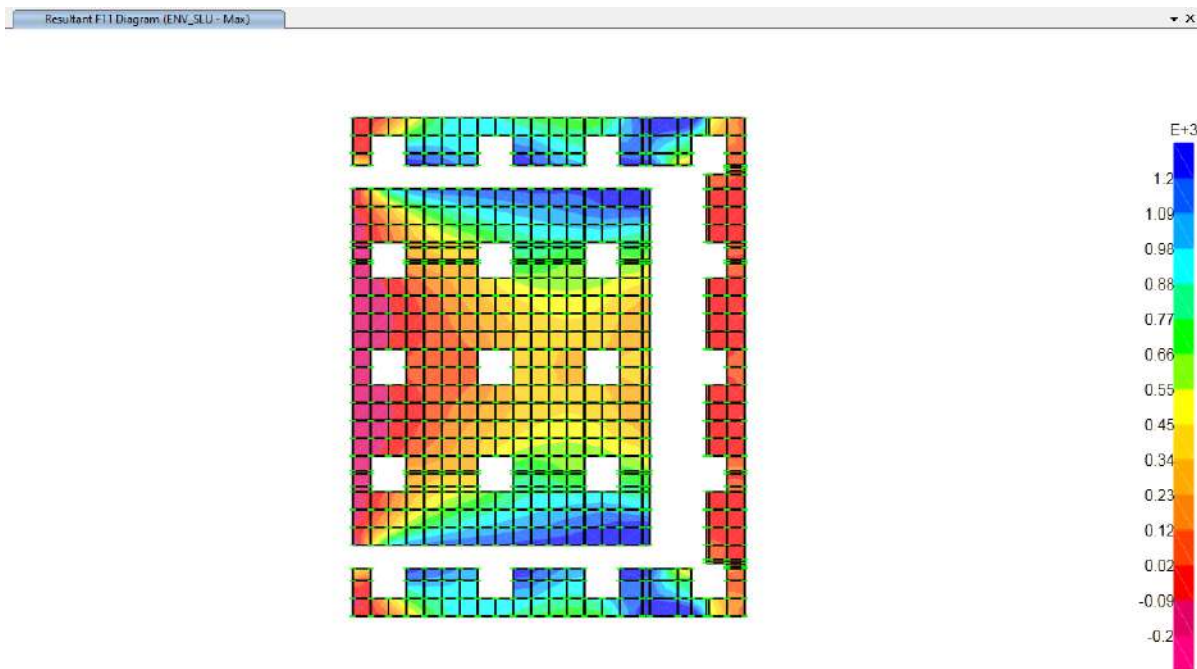


Figura 9-6. Sollecitazioni - zattera di fondazione Spalla 2 – ENV\_SLU\_MAX – Sforzo normale F11 (KN/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

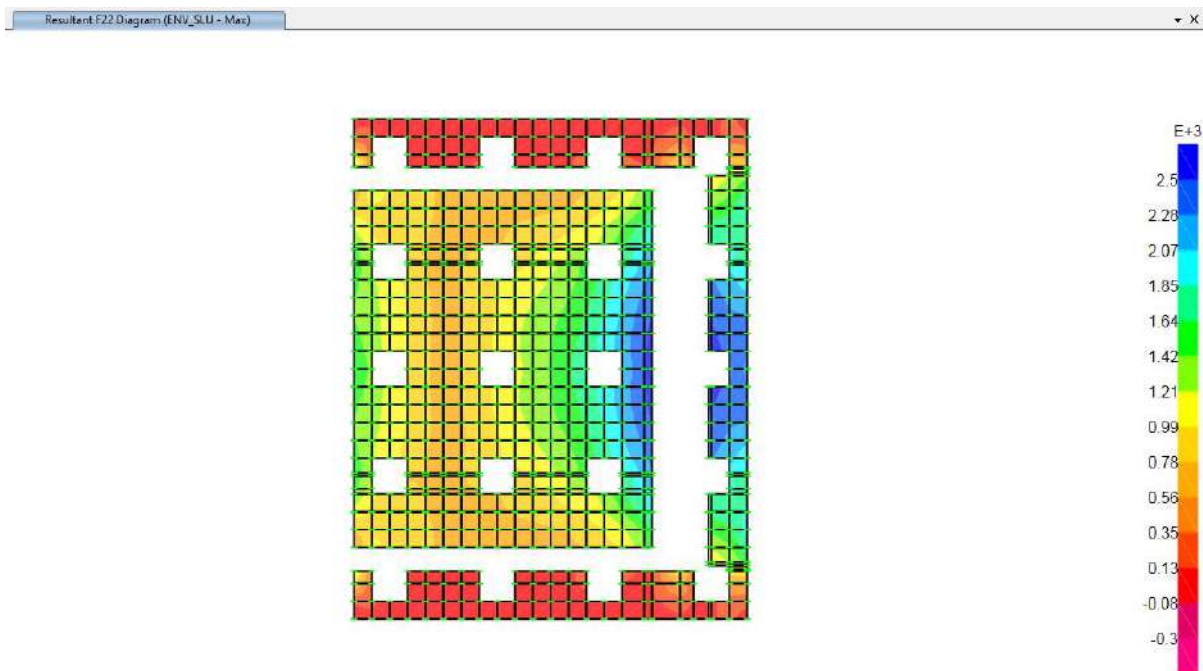


Figura 9-7. Sollecitazioni - zattera di fondazione Spalla 2 – ENV\_SLU\_MAX – Sforzo normale F22 (KN/m)



**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

Sollecitazioni statiche SLU – ENV\_SLU\_MIN

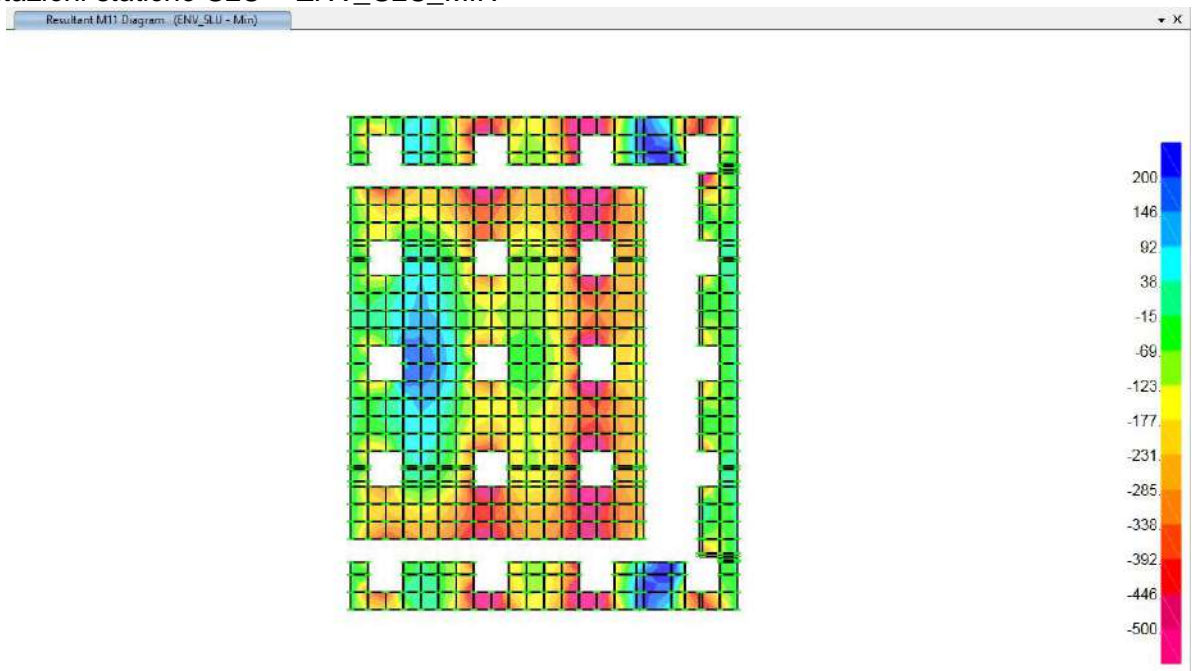


Figura 9-8. Sollecitazioni - zattera di fondazione Spalla 2 – ENV\_SLU\_MIN - Momenti flettenti M11 (KNm/m)

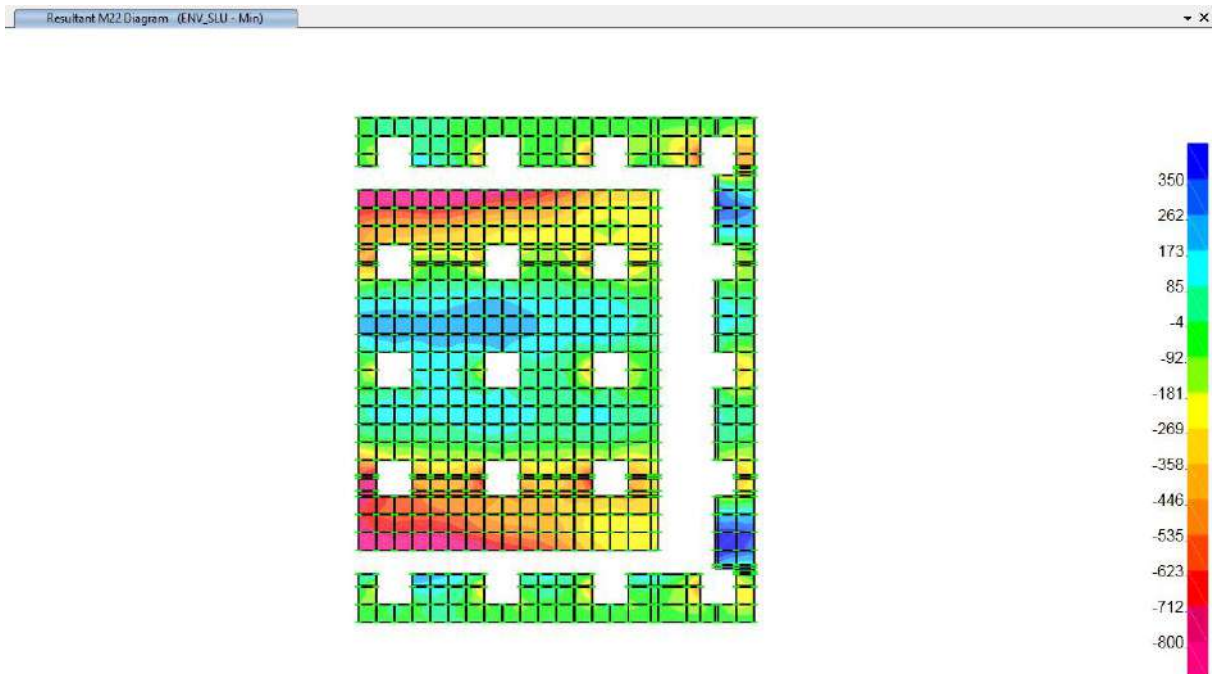


Figura 9-9. Sollecitazioni - zattera di fondazione Spalla 2 – ENV\_SLU\_MIN - Momenti flettenti M22 (KNm/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

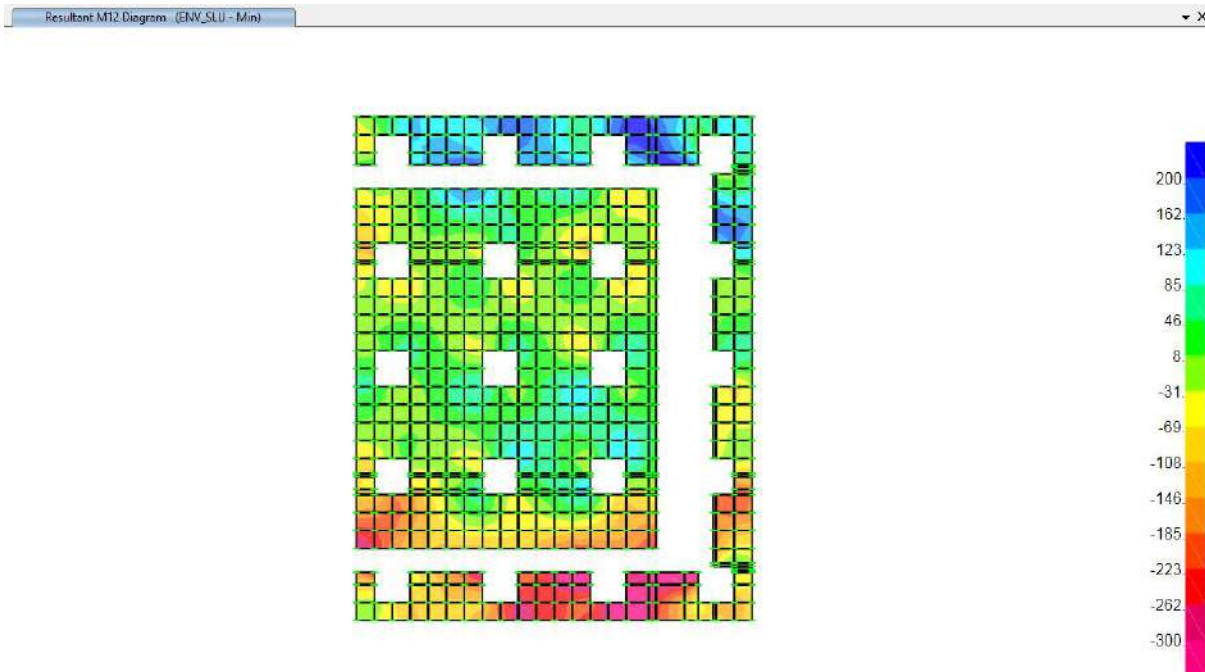


Figura 9-10. Sollecitazioni - zattera di fondazione Spalla 2 – ENV\_SLU\_MIN - Momenti torcenti M12 (KNm/m)

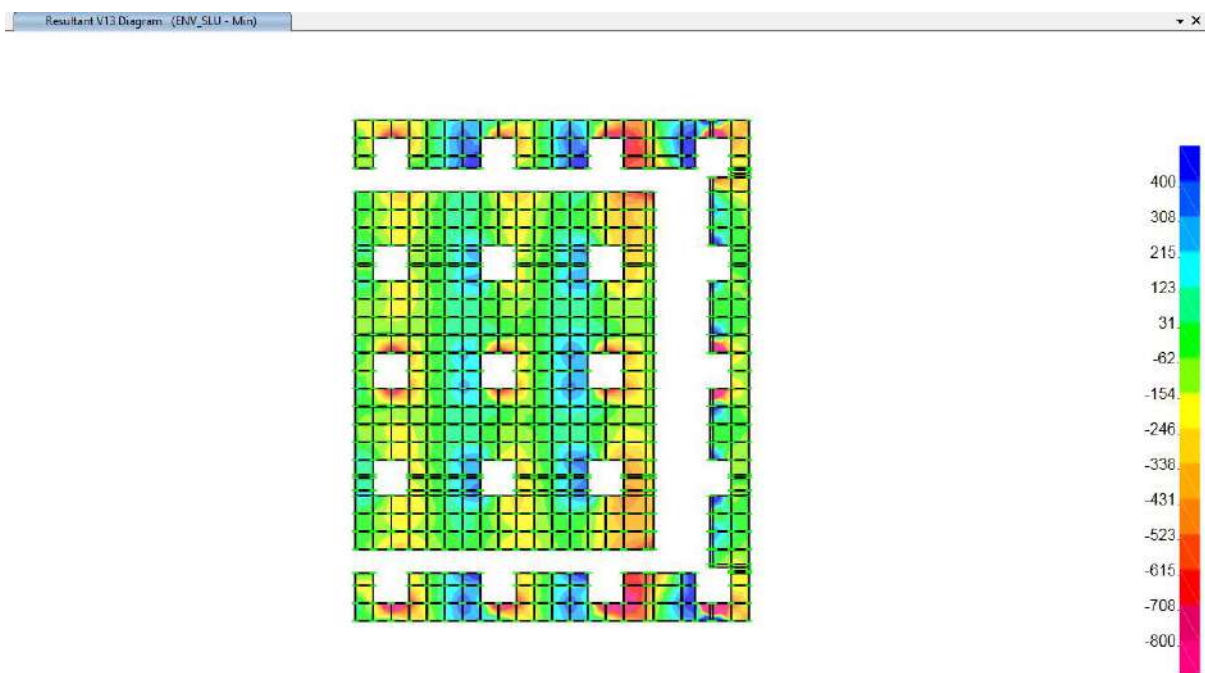


Figura 9-11. Sollecitazioni - zattera di fondazione Spalla 2 – ENV\_SLU\_MIN - Taglio V13 (KN/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

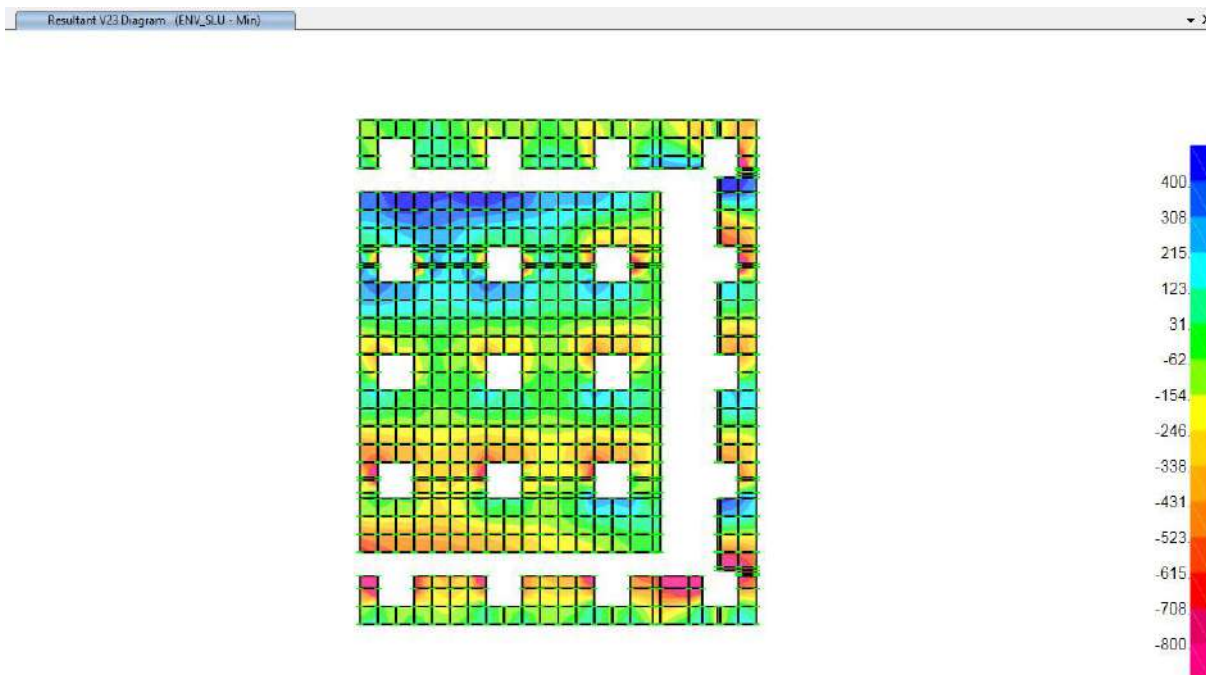


Figura 9-12. Sollecitazioni - zattera di fondazione Spalla 2 – ENV\_SLU\_MIN - Taglio V23 (KN/m)

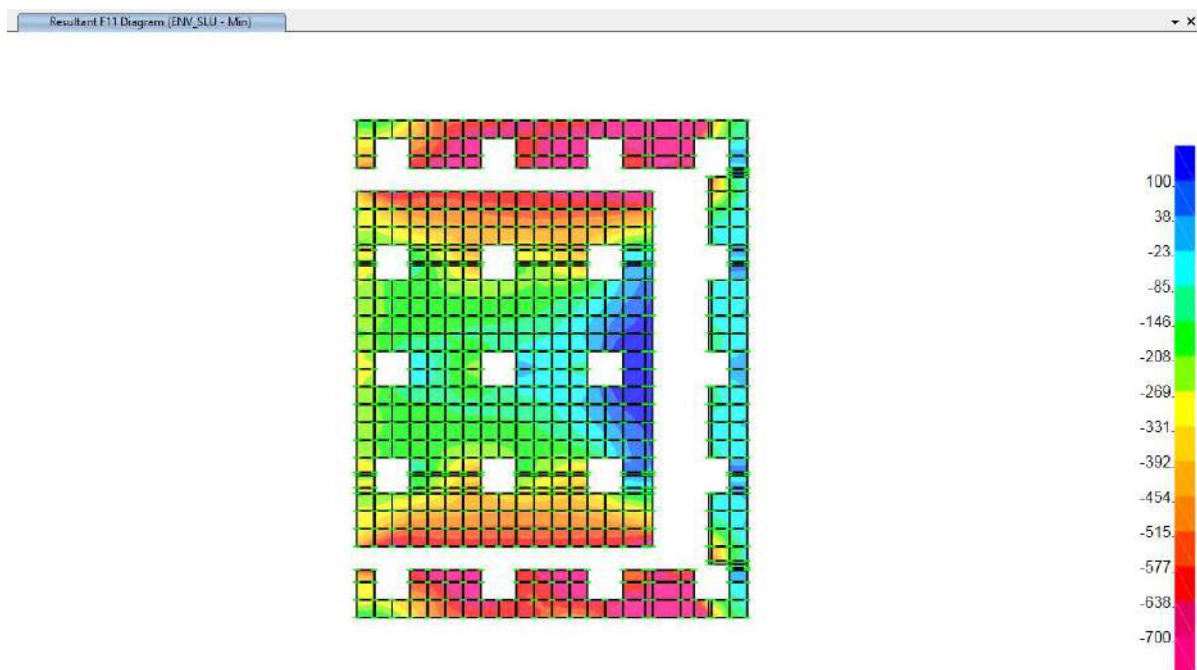


Figura 9-13. Sollecitazioni - zattera di fondazione Spalla 2 – ENV\_SLU\_MIN – Sforzo normale F11 (KN/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

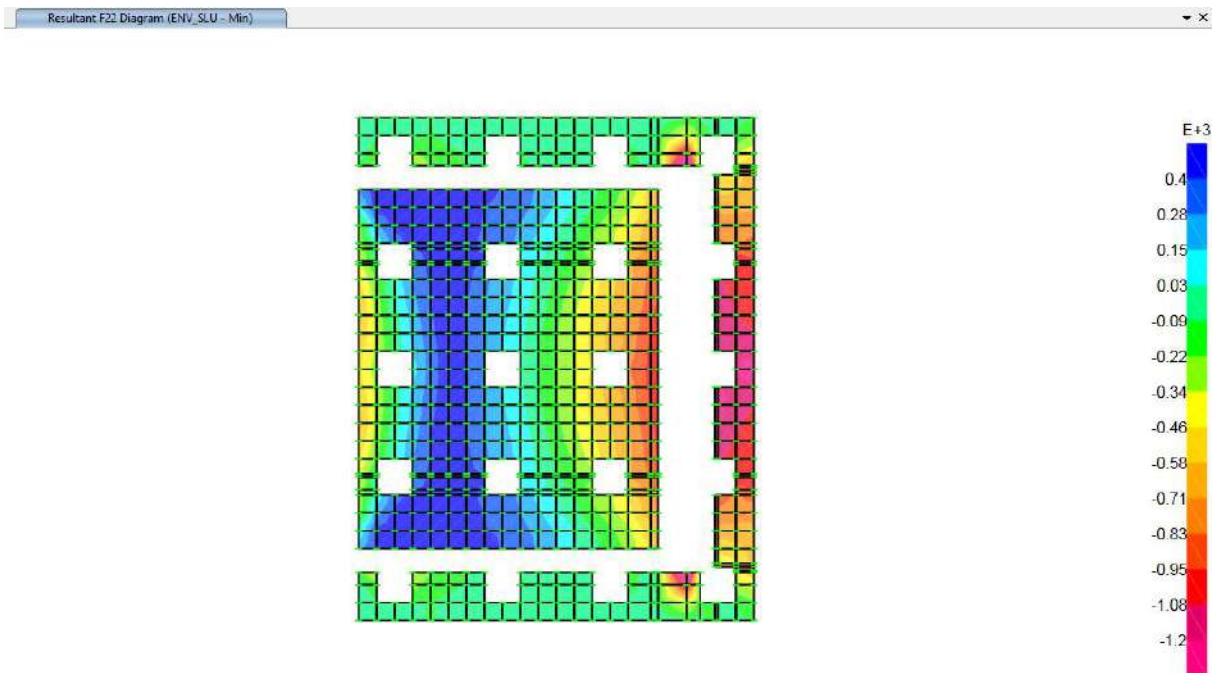


Figura 9-14. Sollecitazioni - zattera di fondazione Spalla 2 – ENV\_SLU\_MIN – Sforzo normale F22 (KN/m)

**9.2 SOLLECITAZIONI DI CALCOLO – FONDAZIONE SPALLA 2 – STATI LIMITE ESERCIZIO - SLE**

Sollecitazioni statiche – ENV\_SLER\_MAX

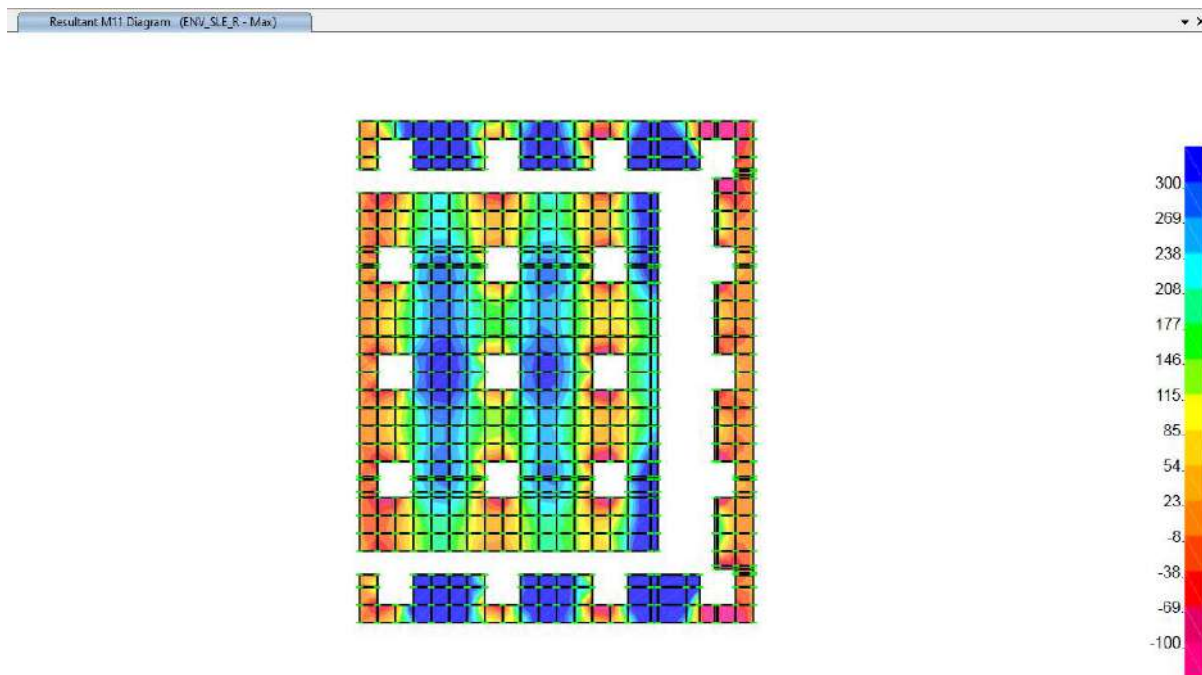
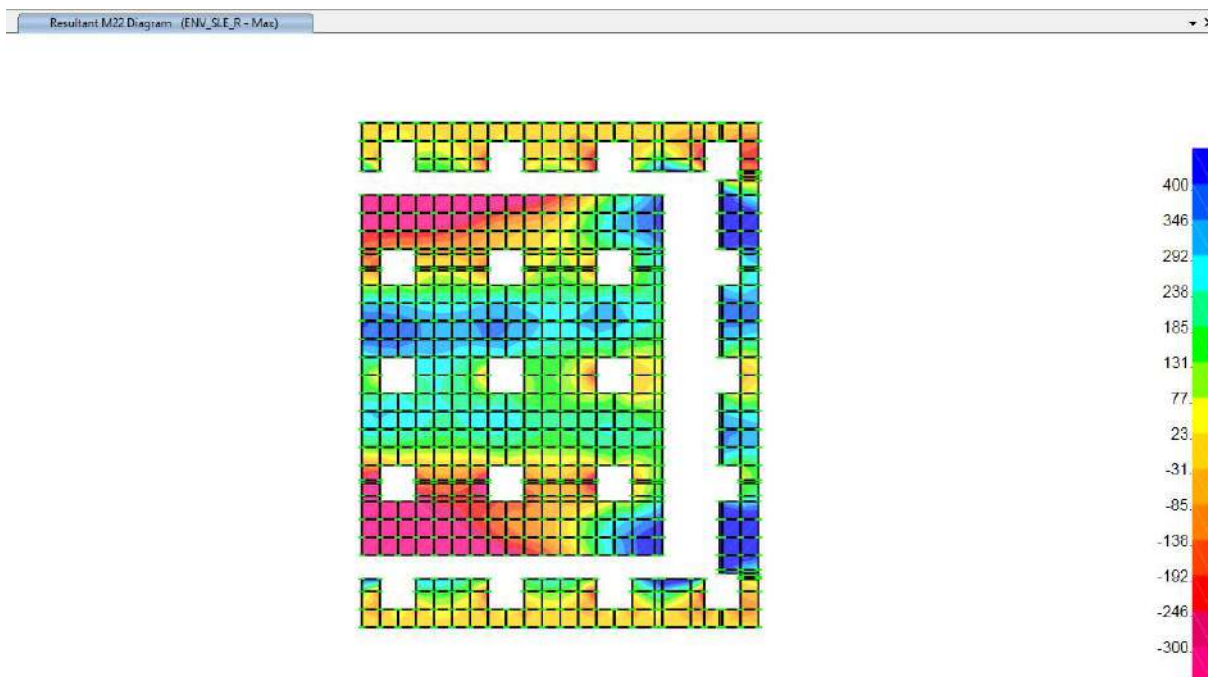


Figura 9-15. Sollecitazioni - zattera di fondazione Spalla 2 – ENV\_SLER\_MAX - Momenti flettenti M11(KNm/m)



**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

Figura 9-16. Sollecitazioni - zattera di fondazione Spalla 2 – ENV\_SLER\_MAX - Momenti flettenti M22 (KNm/m)

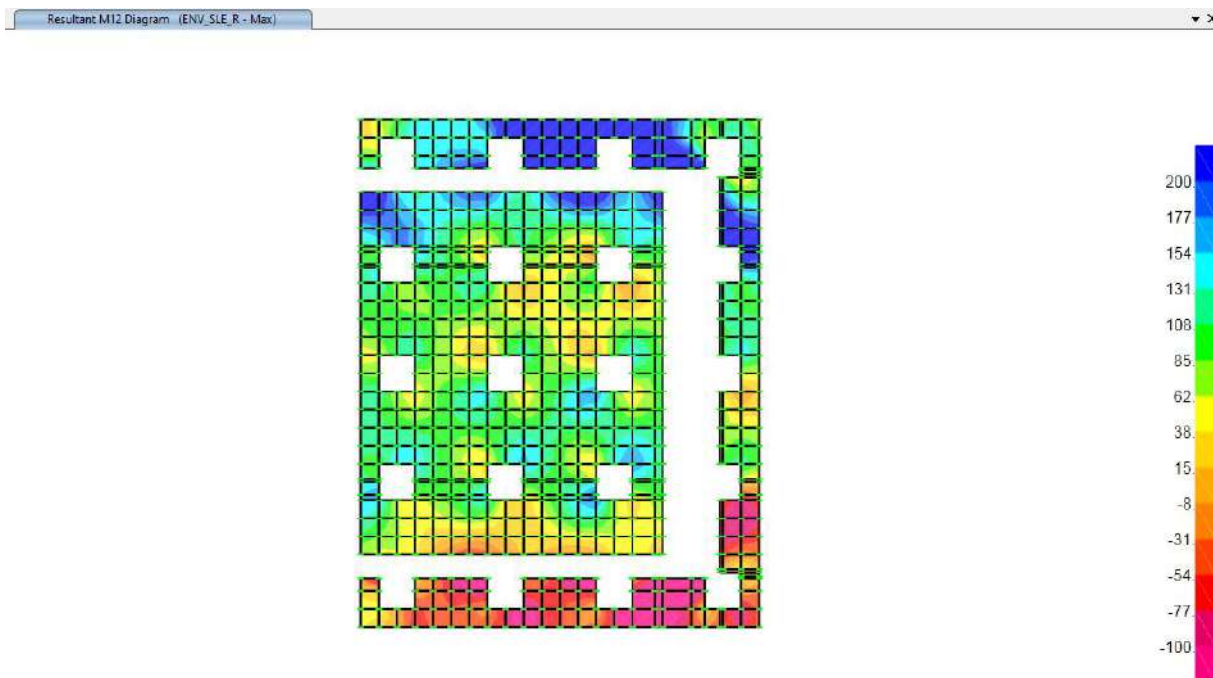


Figura 9-17. Sollecitazioni - zattera di fondazione Spalla 2 – ENV\_SLER\_MAX - Momenti torcenti M12 (KNm/m)

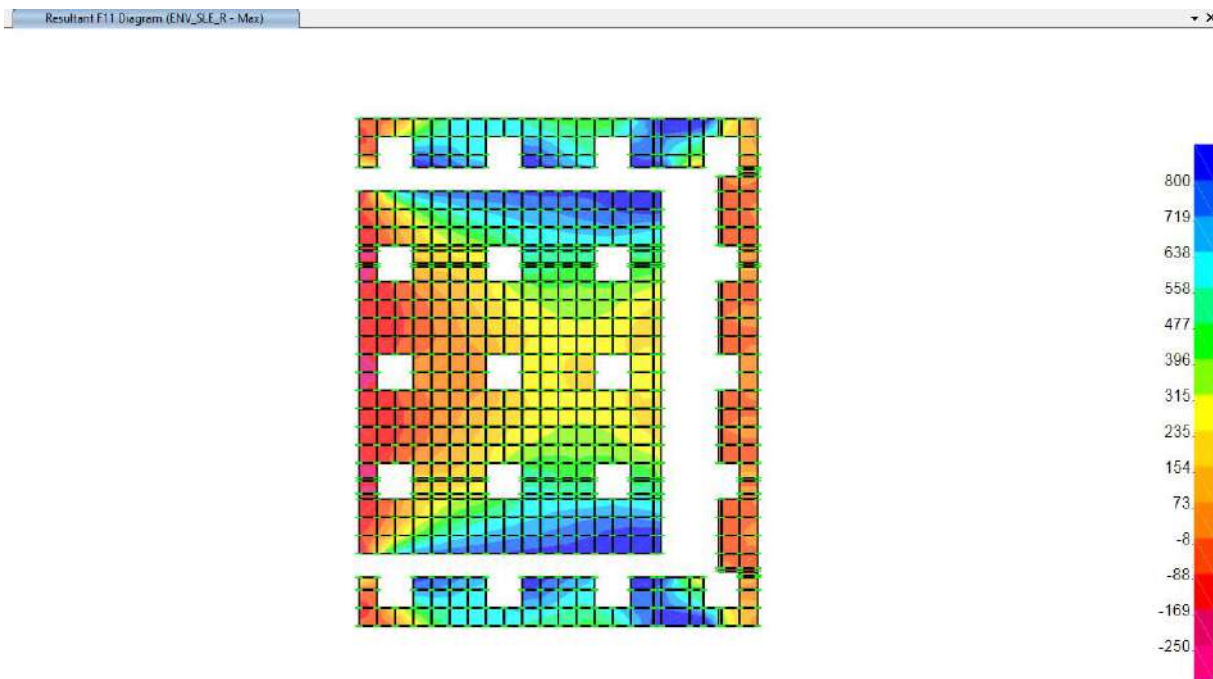


Figura 9-18. Sollecitazioni - zattera di fondazione Spalla 2 – ENV\_SLER\_MAX – Sforzi assiali F11 (KN/m)



**anas**  
Direzione Progettazione  
e Realizzazione Lavori

STRADA DELLE TRE VALLI UMBRE  
Tratto Eggi-Acquasparta – 1° Stralcio Baiano-Firenzuola

**PROGETTO ESECUTIVO**

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

MANDATARIA



MANDANTE



**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

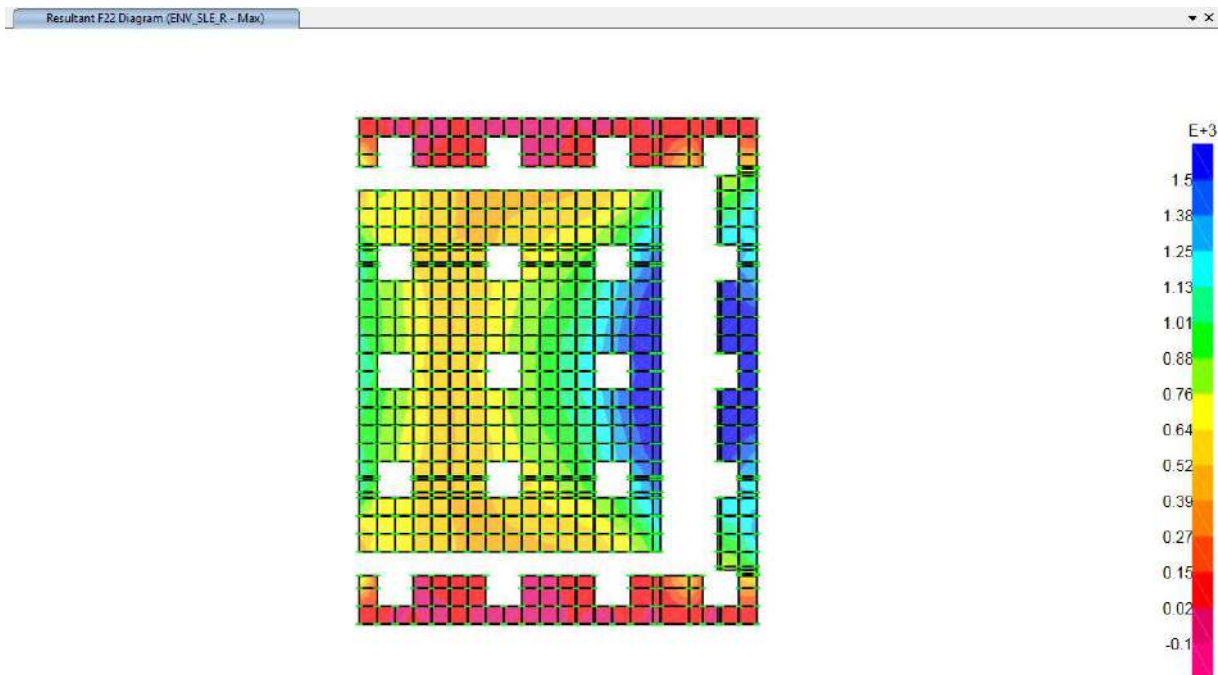


Figura 9-19. Sollecitazioni - zattera di fondazione Spalla 2 – ENV\_SLER\_MAX – Sforzi assiali F22 (KN/m)



**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

Sollecitazioni statiche – ENV\_SLER\_MIN

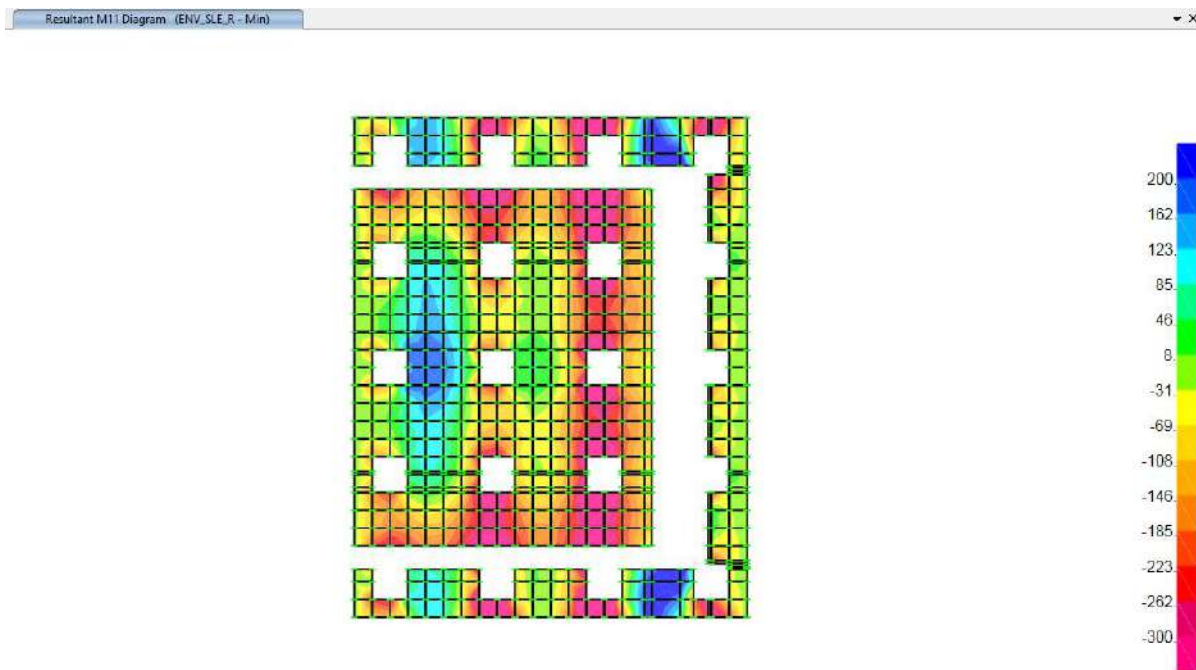


Figura 9-20. Sollecitazioni - zattera di fondazione Spalla 2 – ENV\_SLER\_MIN - Momenti flettenti M11(KNm/m)

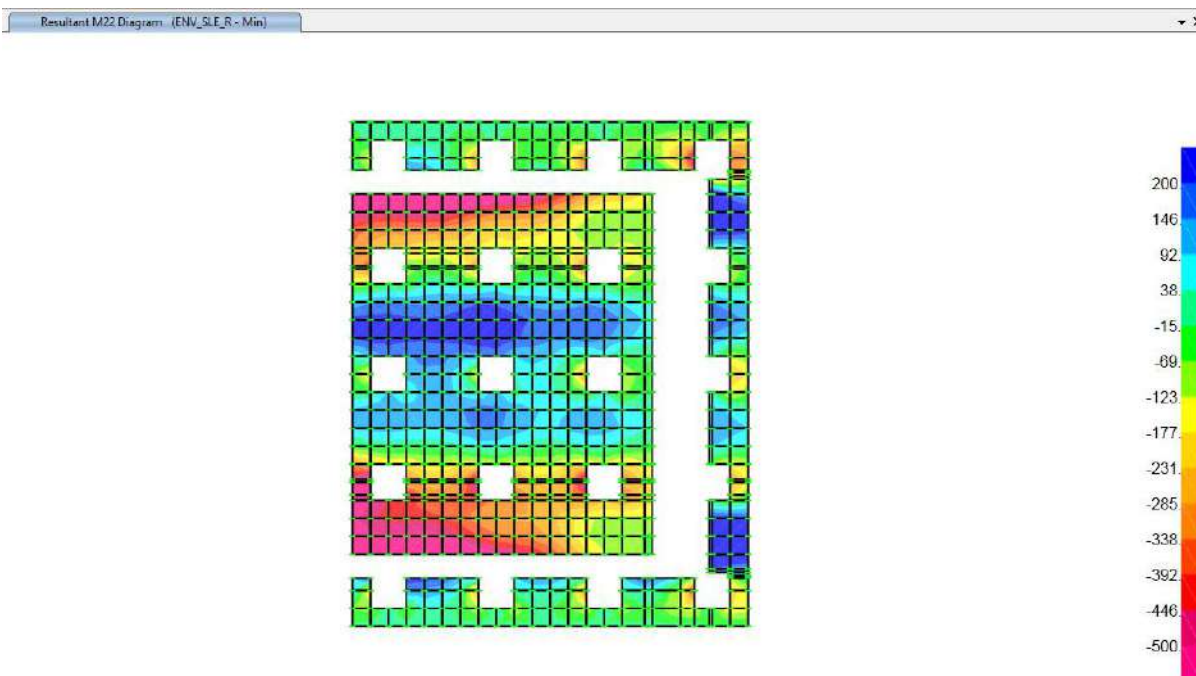


Figura 9-21. Sollecitazioni - zattera di fondazione Spalla 2 – ENV\_SLER\_MIN - Momenti flettenti M22(KNm/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

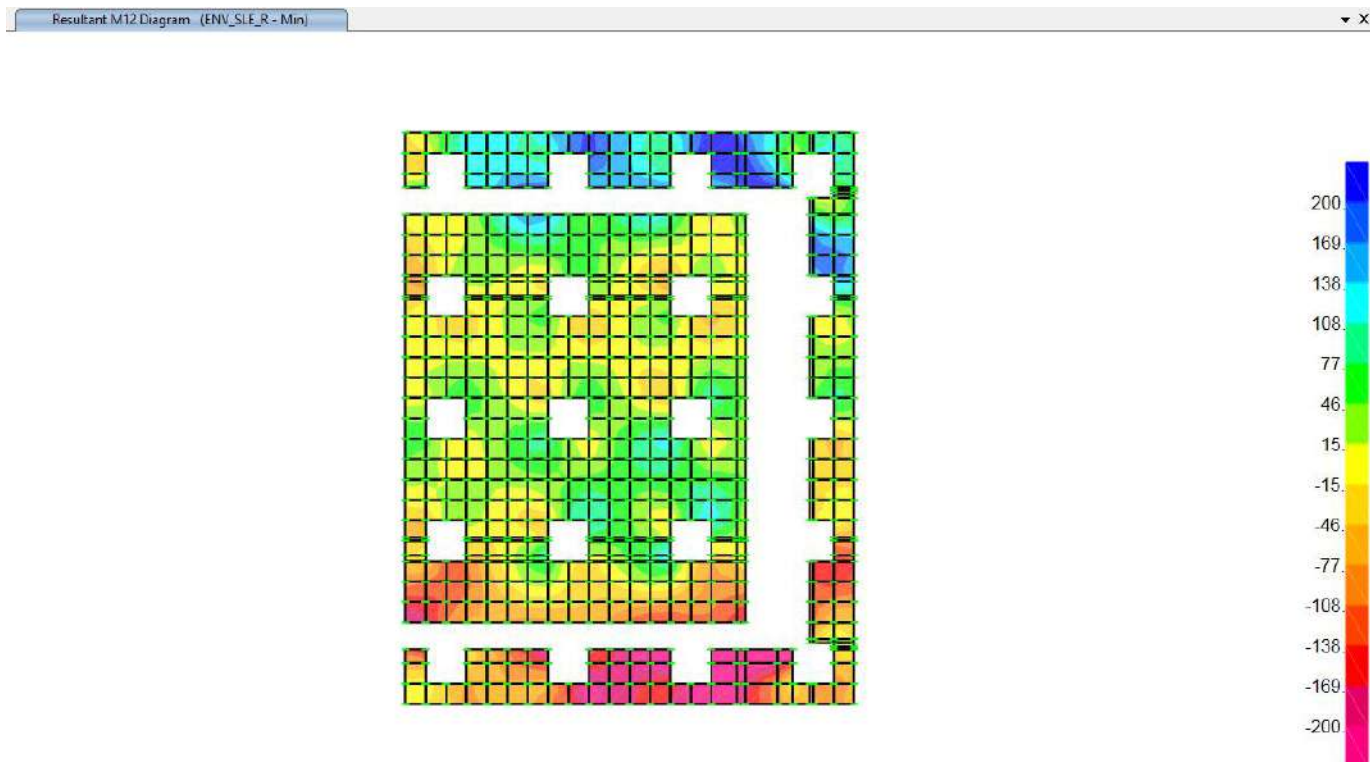
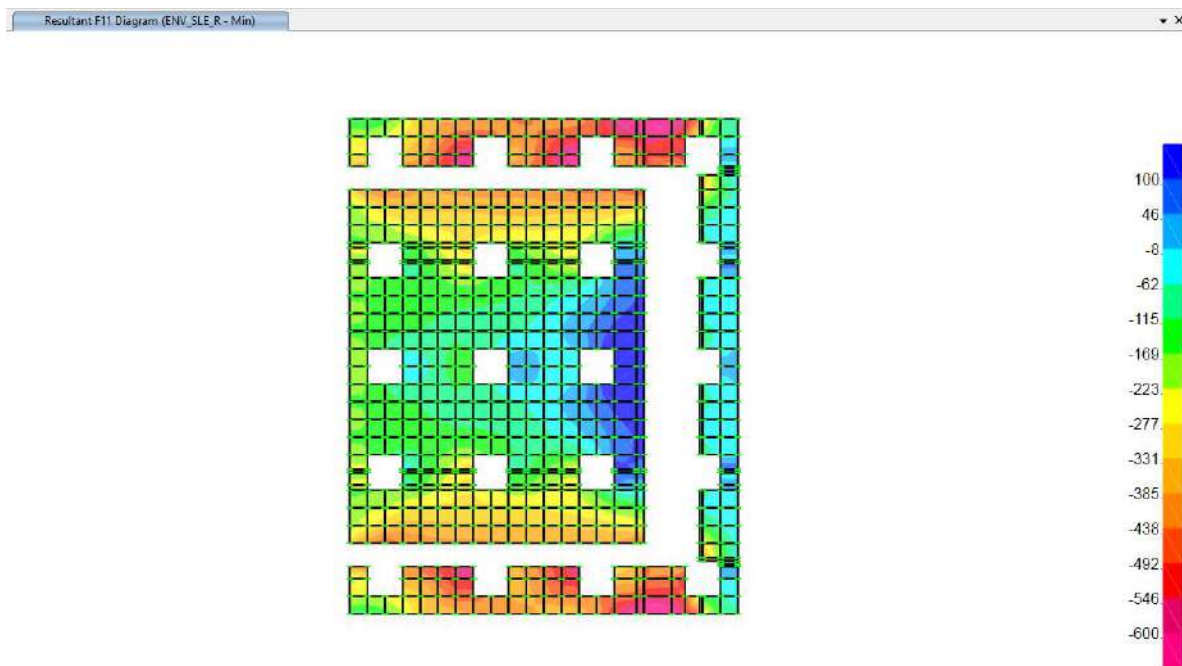


Figura 9-22. Sollecitazioni - zattera di fondazione Spalla 2 – ENV\_SLER\_MIN - Momenti torcenti M12 (KNm/m)



**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

Figura 9-23. Sollecitazioni - zattera di fondazione Spalla 2 – ENV\_SLER\_MIN – Sforzi assiali F11 (KNm/m)

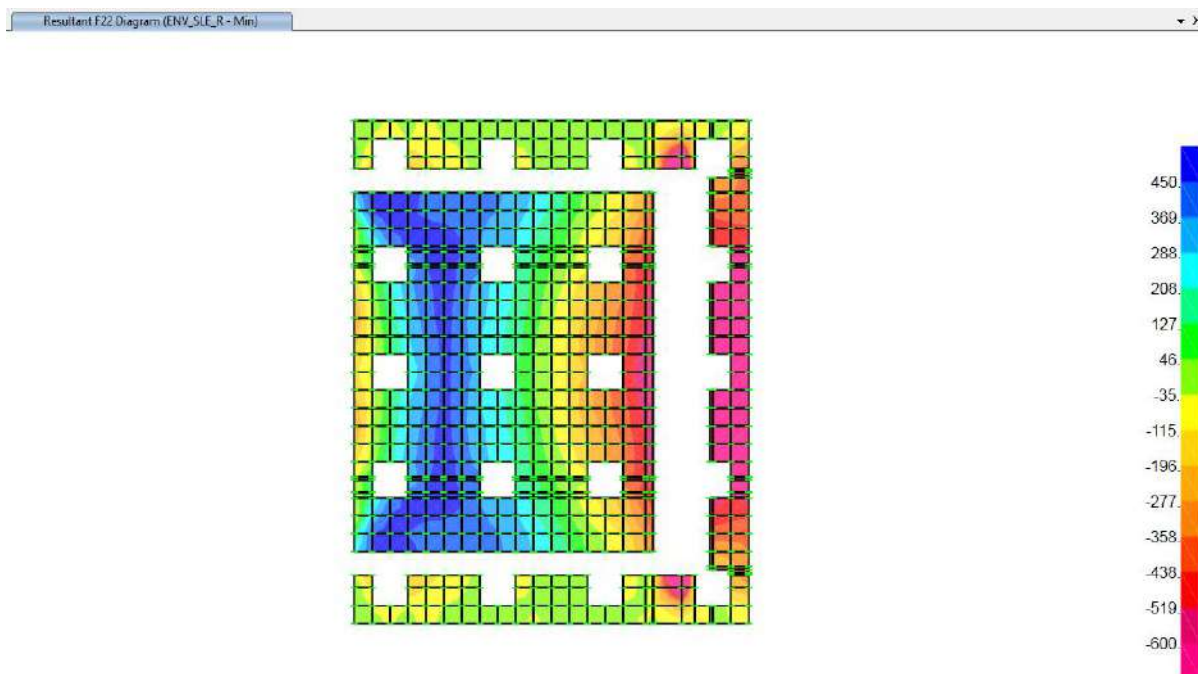


Figura 9-24. Sollecitazioni - zattera di fondazione Spalla 2 – ENV\_SLER\_MIN – Sforzi assiali F22 (KNm/m)

### 9.3 SOLLECITAZIONI DI CALCOLO – FONDAZIONE SPALLA 2 – STATI LIMITE ULTIMI SISMICI SLV

Sollecitazioni sismiche – ENV\_SLV\_MAX

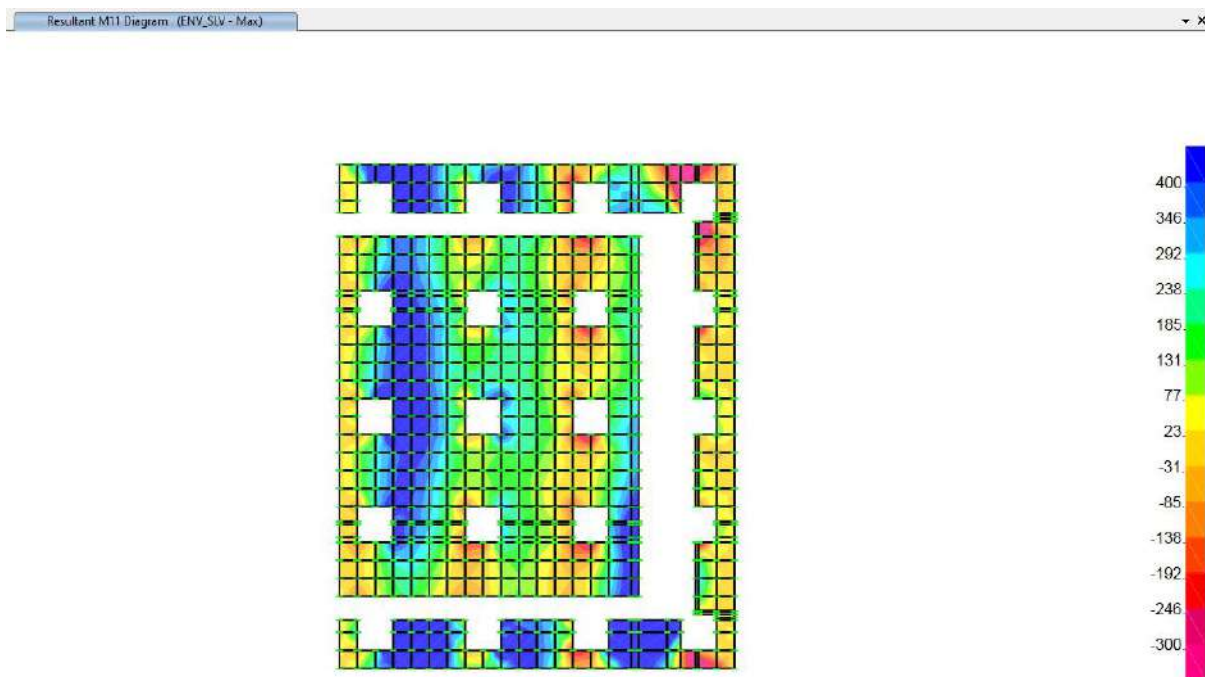


Figura 9-25. Sollecitazioni - zattera di fondazione spalla 2 – ENV\_SLV\_MAX - Momenti flettenti M11 (KNm/m)

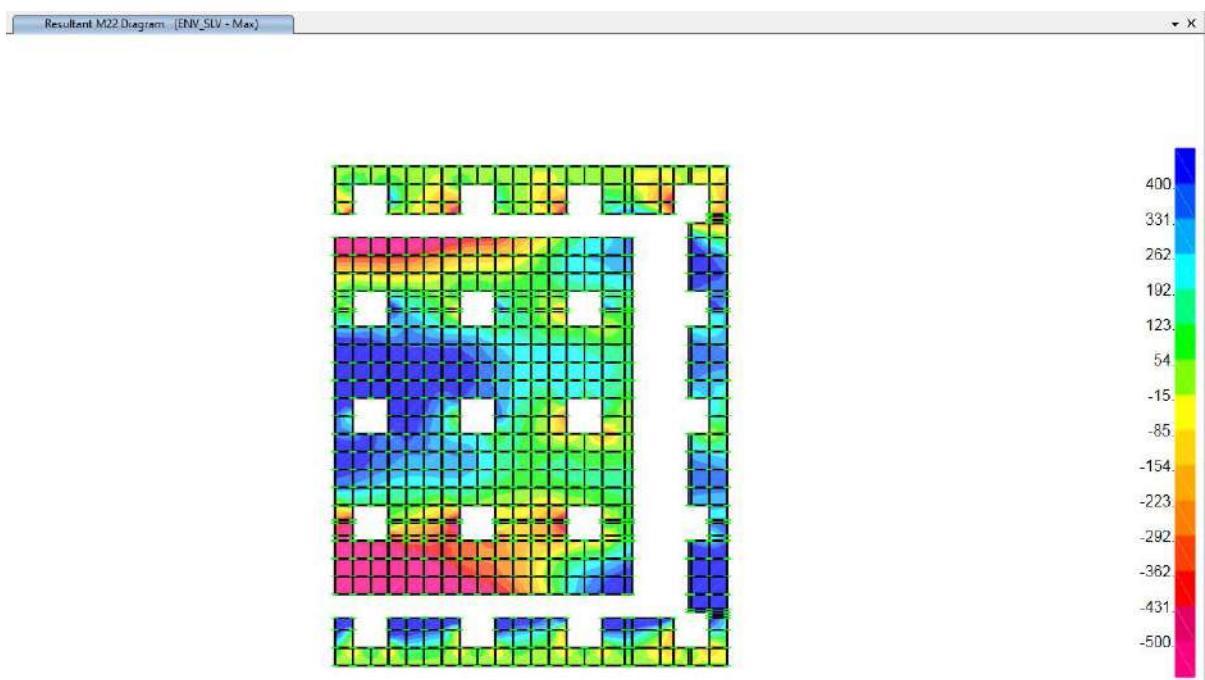


Figura 9-26. Sollecitazioni - zattera di fondazione spalla 2 – ENV\_SLV\_MAX - Momenti flettenti M22 (KNm/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

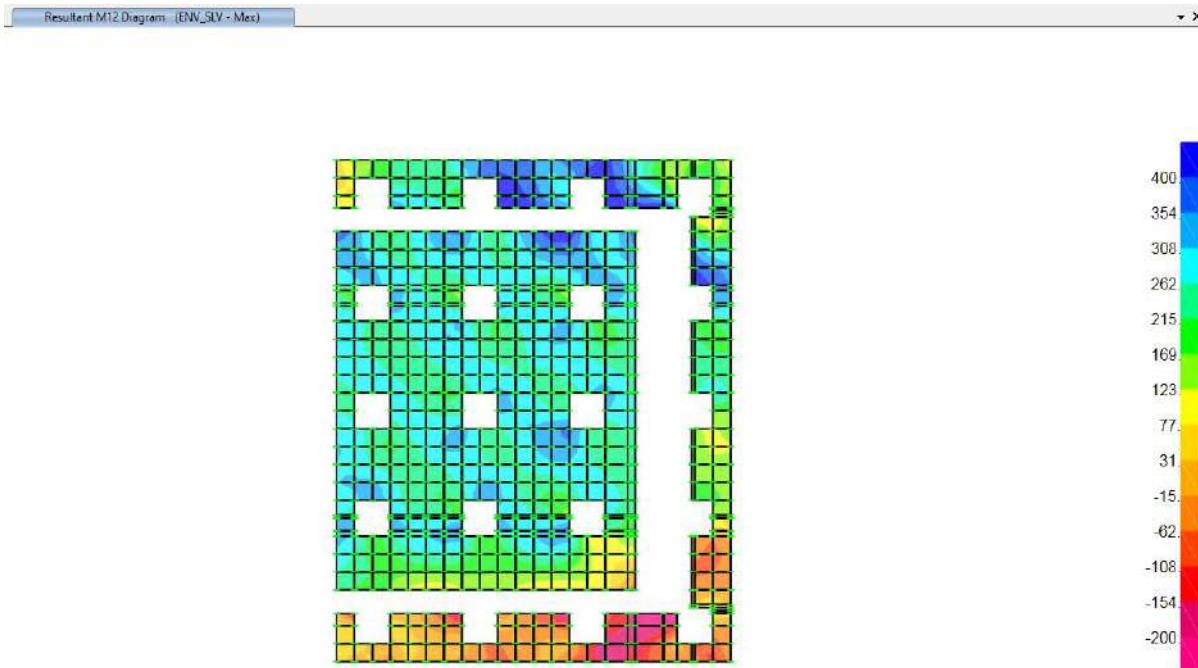


Figura 9-27. Sollecitazioni - zattera di fondazione spalla 2 – ENV\_SLV\_MAX - Momenti torcenti M12 (KNm/m)

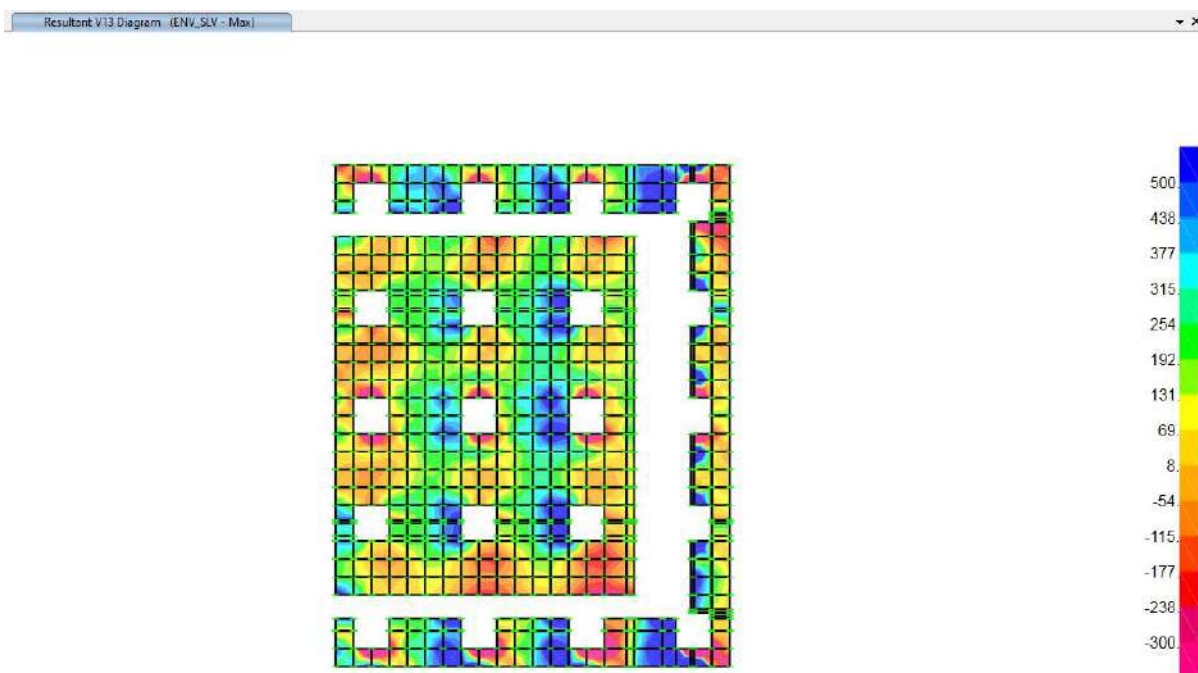


Figura 9-28. Sollecitazioni - zattera di fondazione spalla 2 – ENV\_SLV\_MAX – Taglio V13 (KN/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

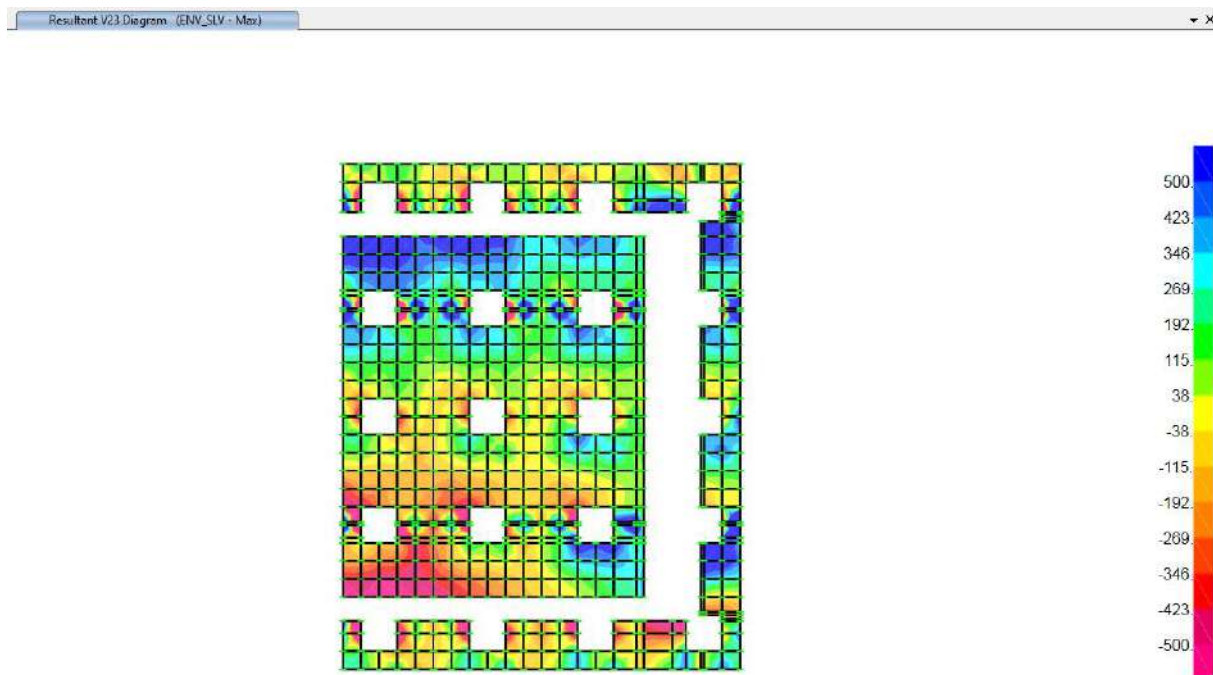


Figura 9-29. Sollecitazioni - zattera di fondazione spalla 2 – ENV\_SLV\_MAX – Taglio V23 (KN/m)

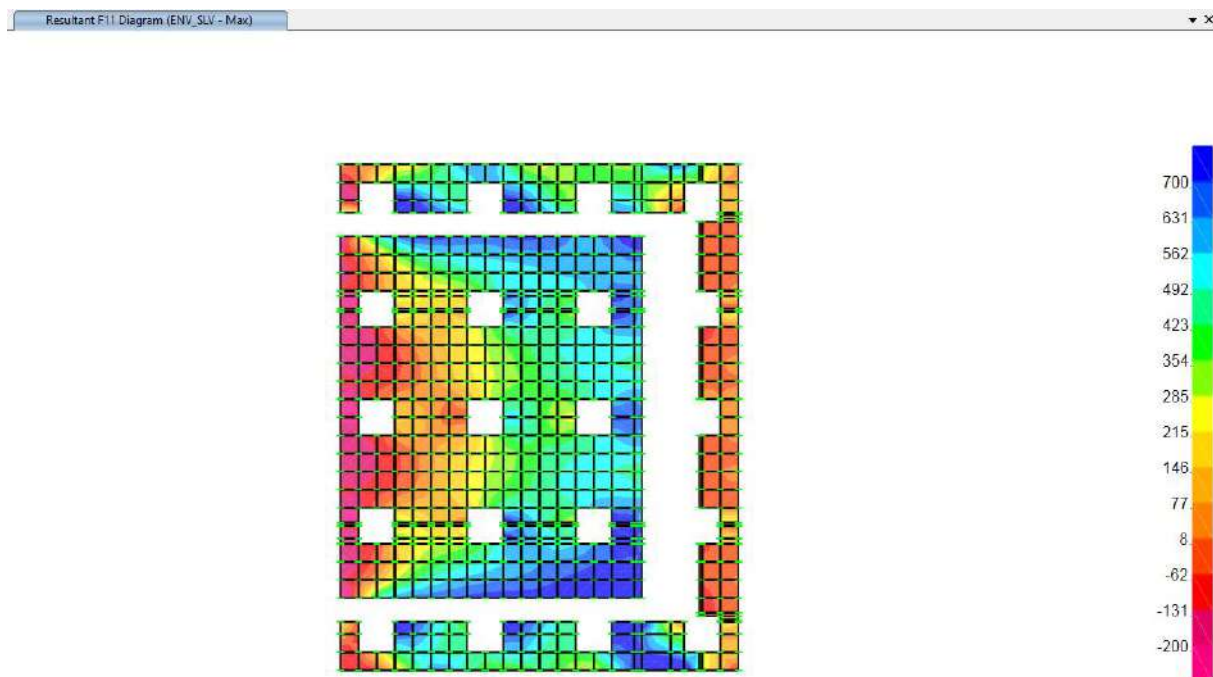


Figura 9-30. Sollecitazioni - zattera di fondazione spalla 2 – ENV\_SLV\_MAX – Sforzi assiali F11 (KN/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

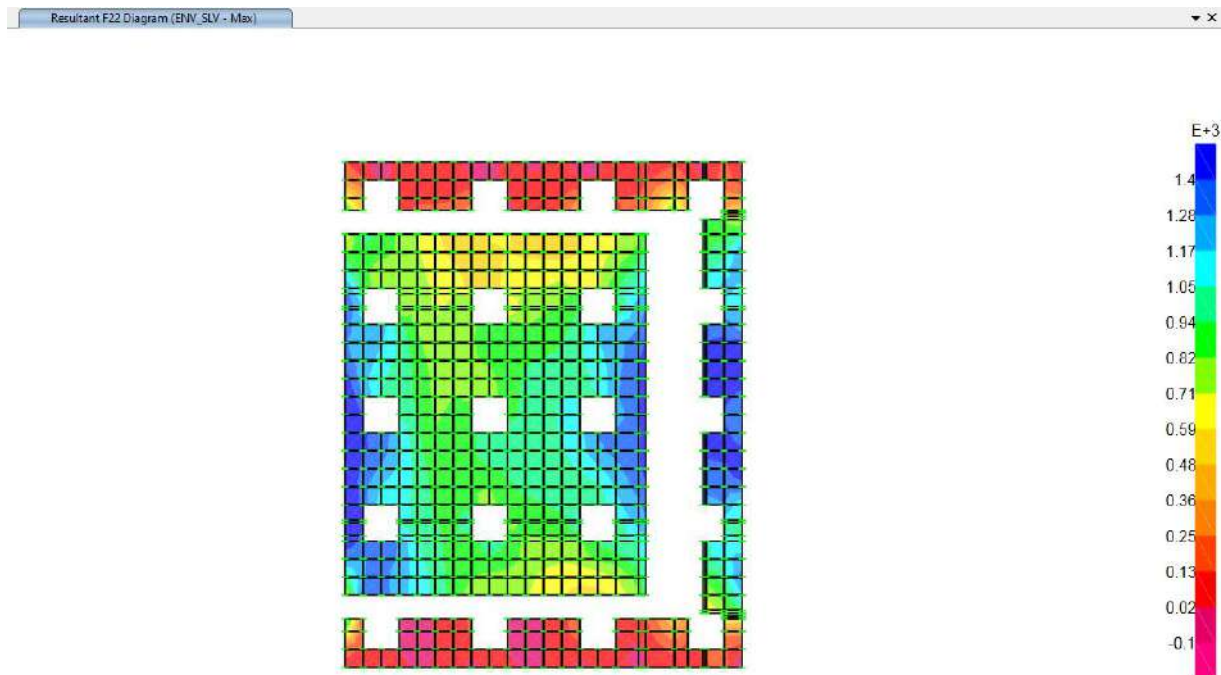


Figura 9-31. Sollecitazioni - zattera di fondazione spalla 2 – ENV\_SLV\_MAX – Sforzi assiali F22 (KN/m)



**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

Sollecitazioni ENV\_SLV\_MIN

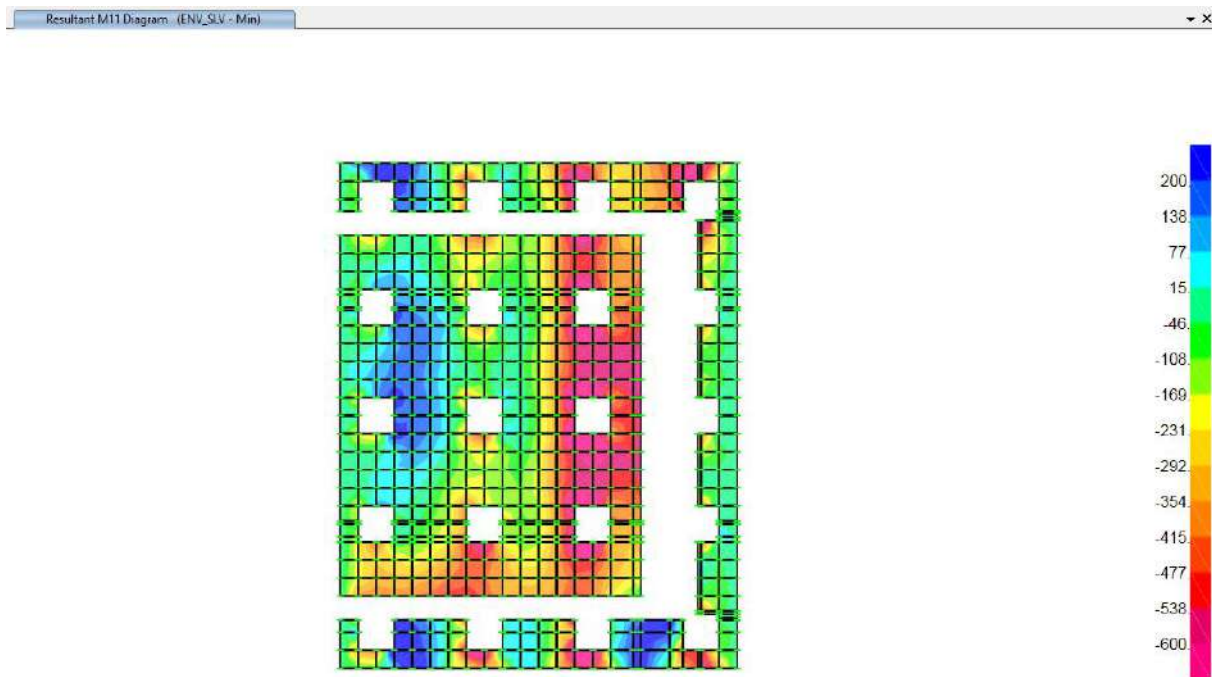


Figura 9-32. Sollecitazioni - zattera di fondazione spalla 2 – ENV\_SLV\_MIN - Momenti flettenti M11(KNm/m)

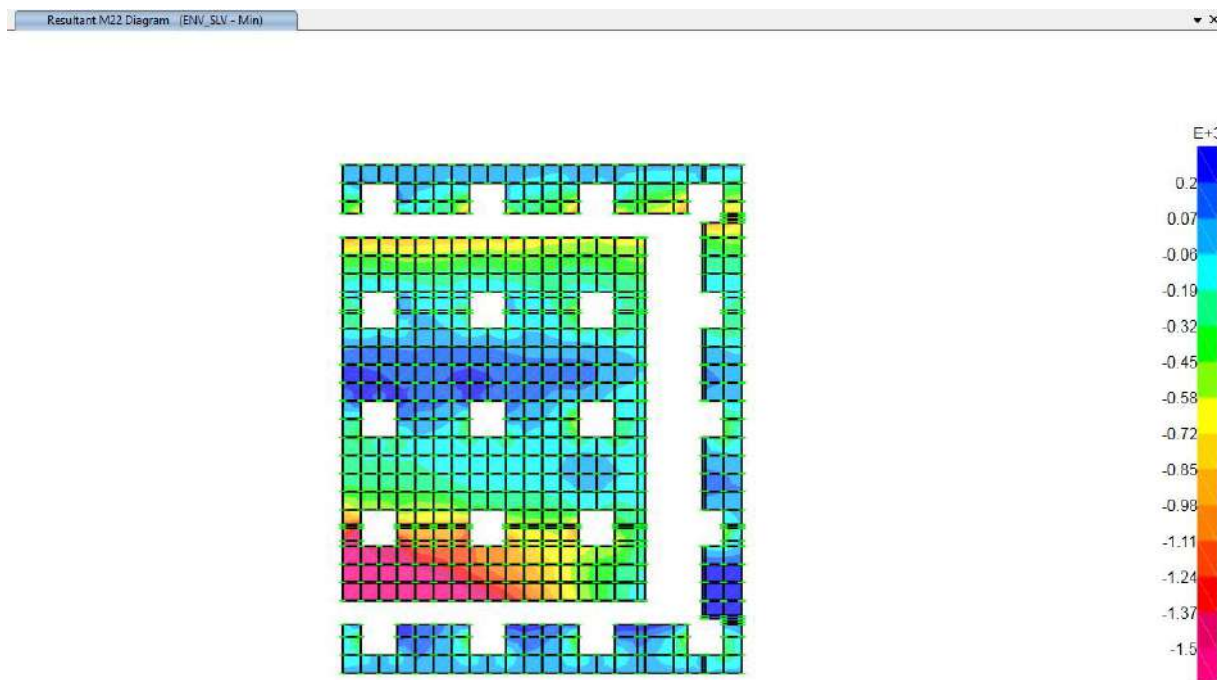


Figura 9-33. Sollecitazioni - zattera di fondazione spalla 2 – ENV\_SLV\_MIN - Momenti flettenti M22(KNm/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

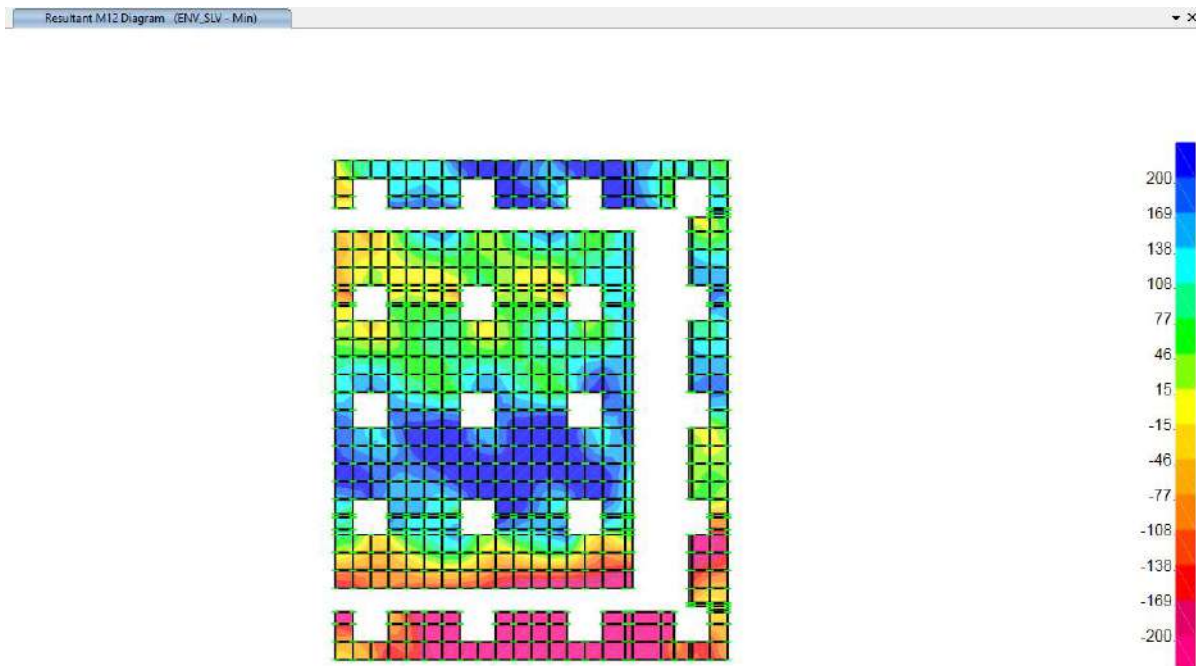


Figura 9-34. Sollecitazioni - zattera di fondazione spalla 2 – ENV\_SLV\_MIN - Momenti torcenti M12 (KNm/m)

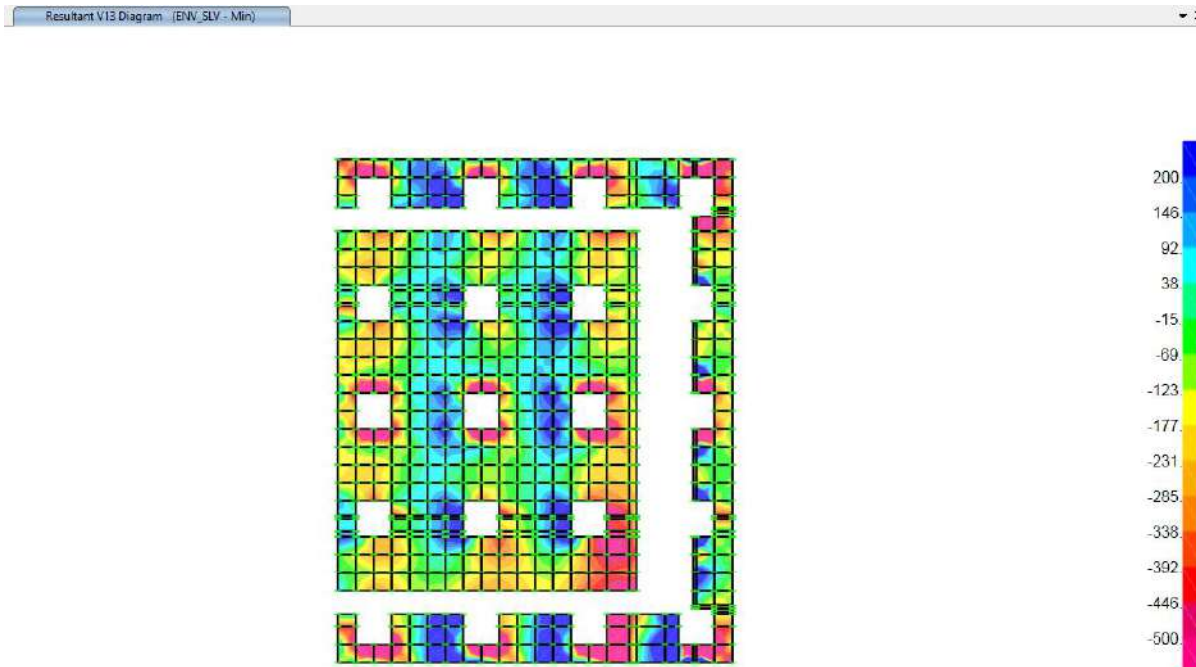


Figura 9-35. Sollecitazioni - zattera di fondazione spalla 2 – ENV\_SLV\_MIN - Taglio V13 (KN/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

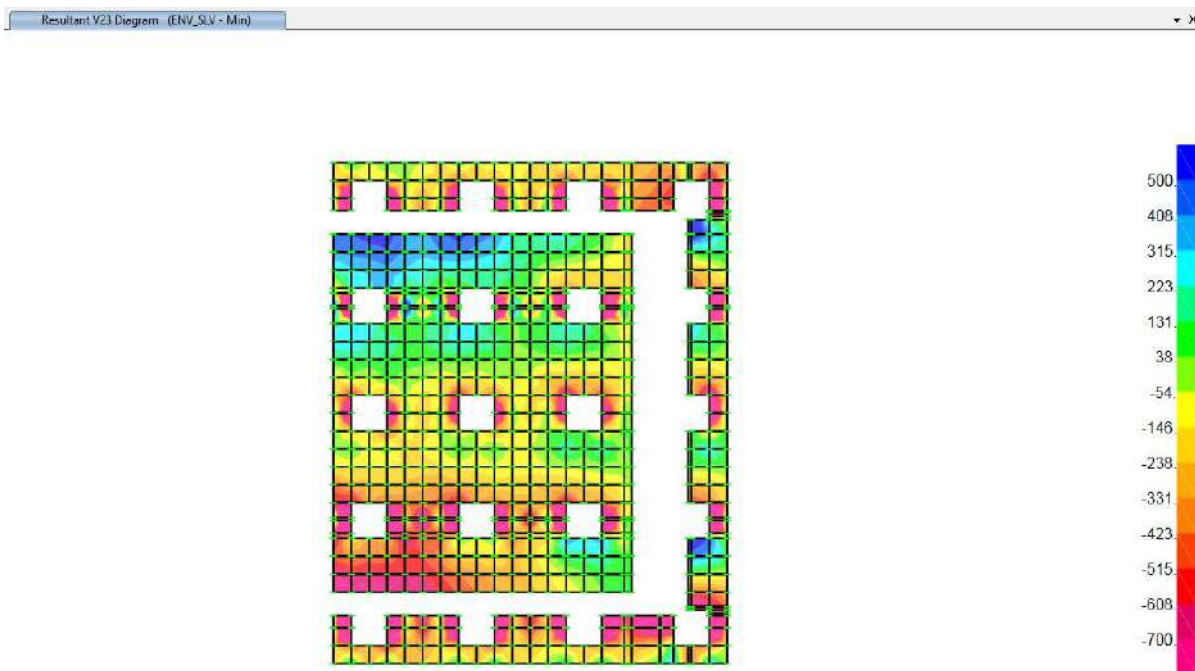


Figura 9-36. Sollecitazioni - zattera di fondazione spalla 2– ENV\_SLV\_MIN - Taglio V23 (KN/m)

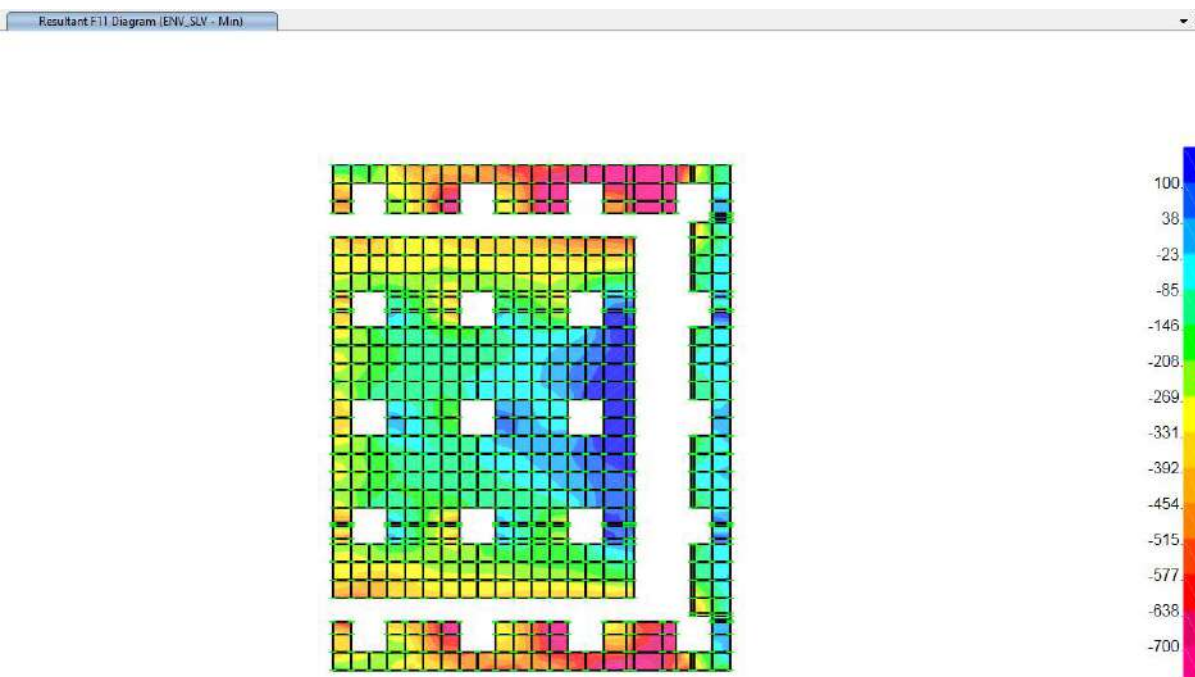


Figura 9-37. Sollecitazioni - zattera di fondazione spalla 2– ENV\_SLV\_MIN – Sforzi assiali F11 (KN/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

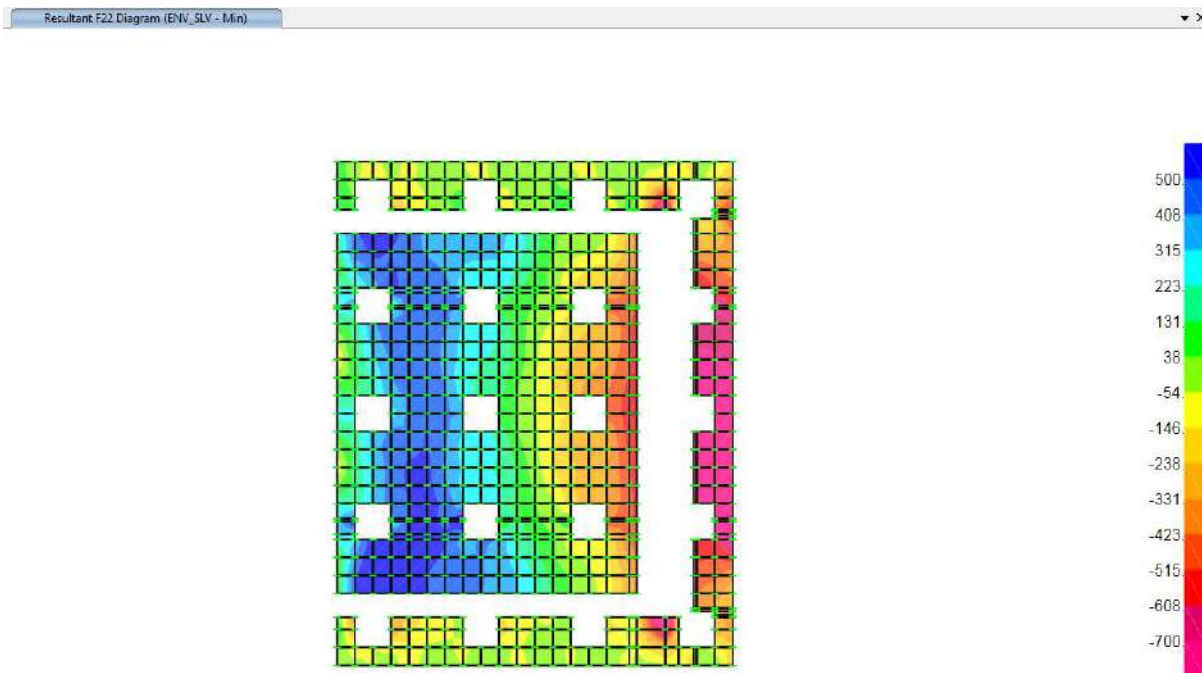


Figura 9-38. Sollecitazioni - zattera di fondazione spalla 2– ENV\_SLV\_MIN – Sforzi assiali F22 (KN/m)

## 9.4 SOLLECITAZIONI DI CALCOLO – MURO FRONTALE SPALLA 2 - STATI LIMITE ULTIMI SLU

Sollecitazioni statiche SLU – ENV\_SLU\_MAX

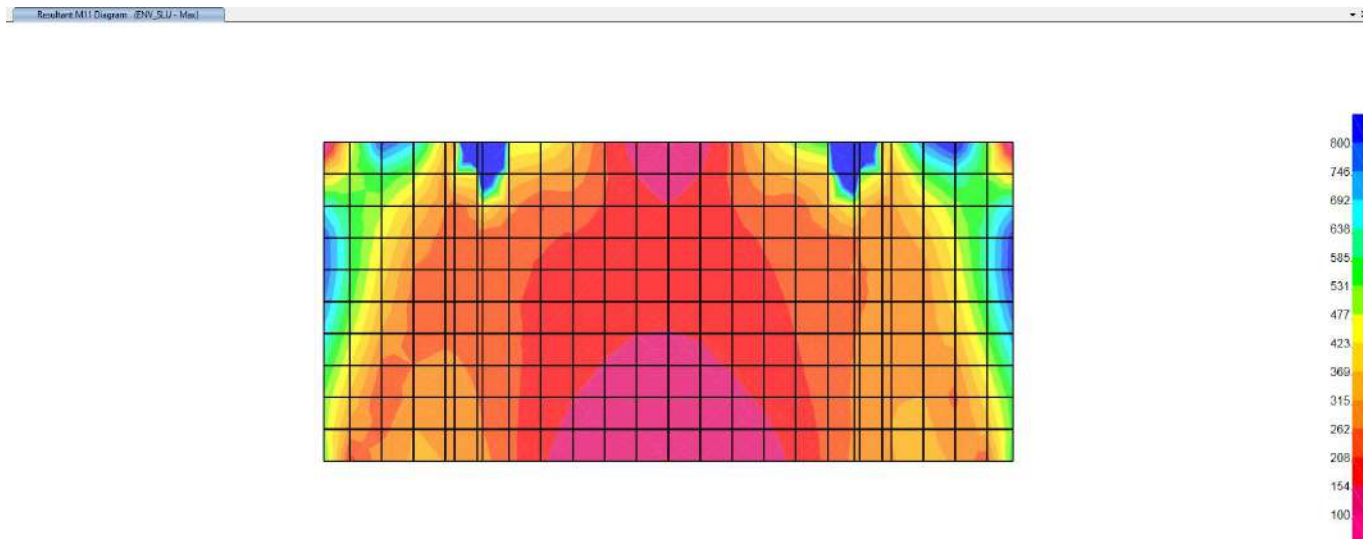


Figura 9-39. Sollecitazioni – muro frontale Spalla 2 - ENV\_SLU\_MAX - Momenti flettenti M11 (KNm/m)

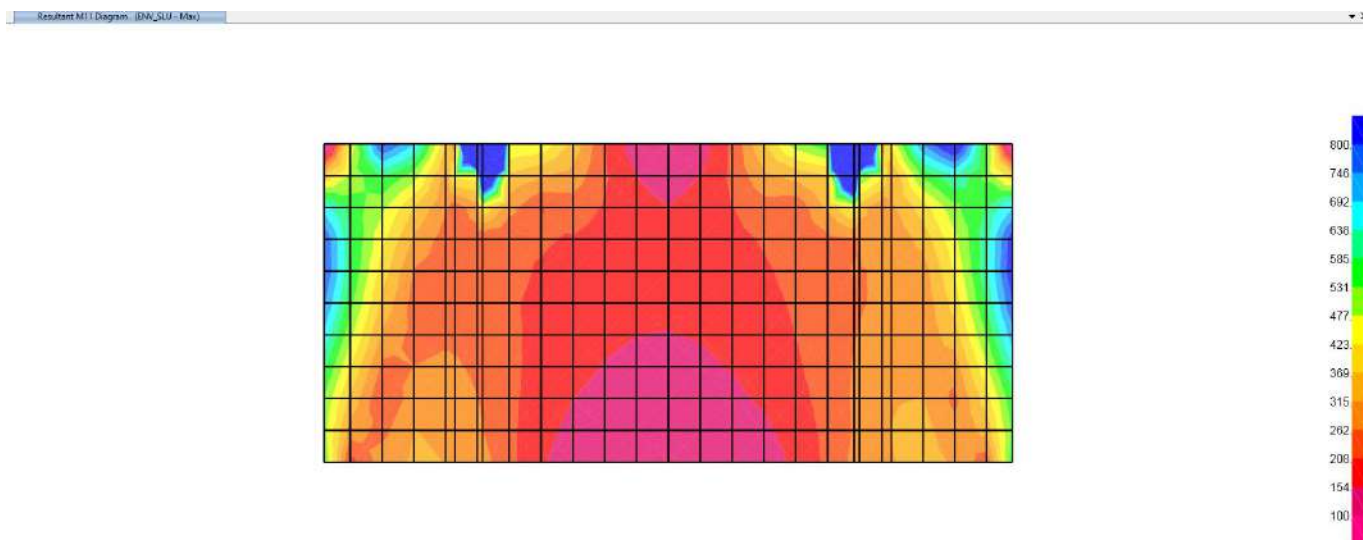


Figura 9-40. Sollecitazioni - muro frontale Spalla 2 – ENV\_SLU\_MAX - Momenti flettenti M22 (KNm/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

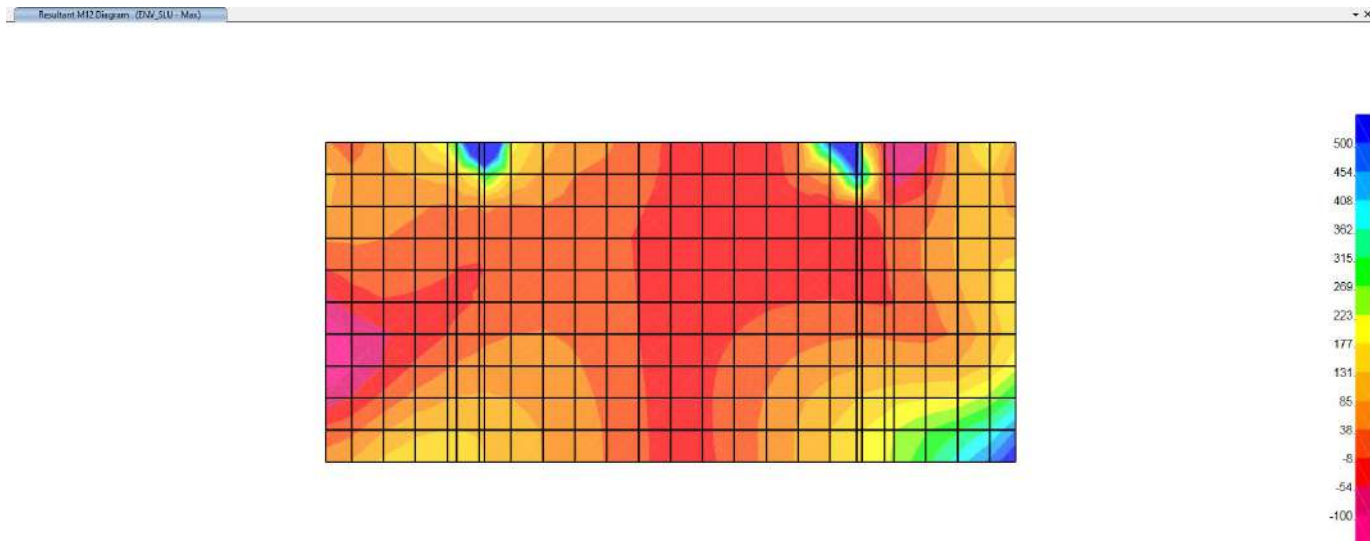


Figura 9-41. Sollecitazioni - muro frontale Spalla 2 – ENV\_SLU\_MAX - Momenti torcenti M12 (KNm/m)

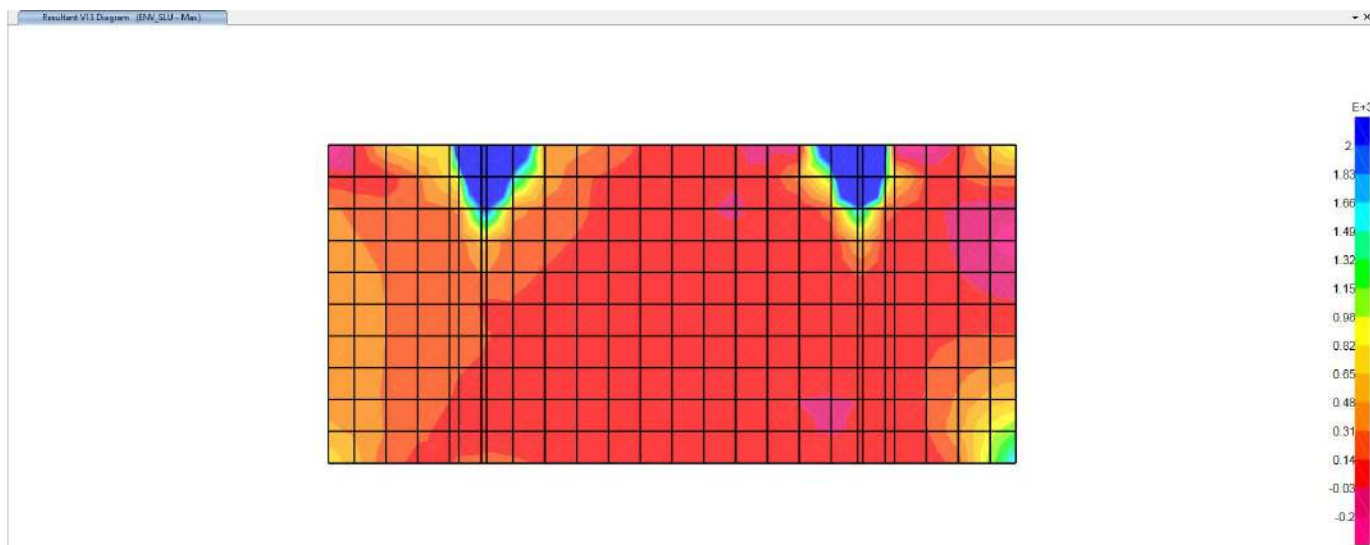


Figura 9-42. Sollecitazioni - muro frontale Spalla 2 – ENV\_SLU\_MAX – Taglio V13 (KN/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

Results V23 Diagram (ENV\_SLU\_Max) x

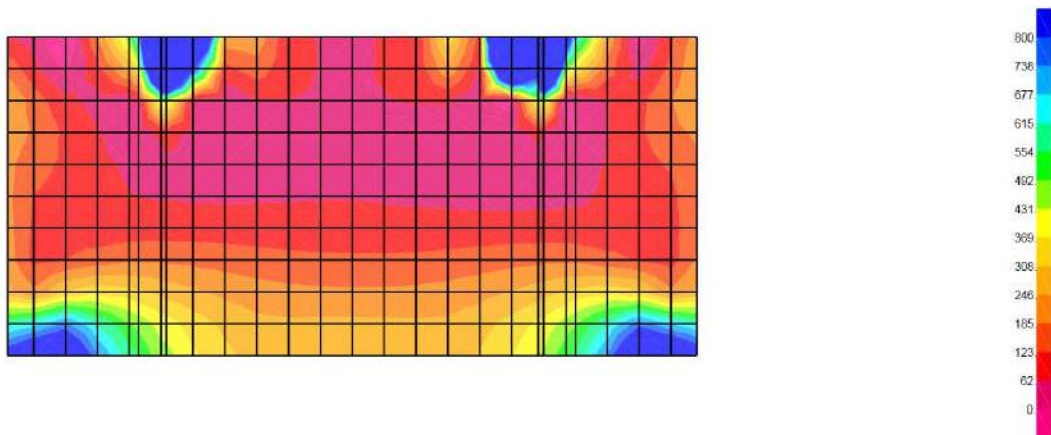


Figura 9-43. Sollecitazioni - muro frontale Spalla 2 – ENV\_SLU\_MAX – Taglio V23 (KN/m)

Results F11 Diagram (ENV\_SLU\_Max) x

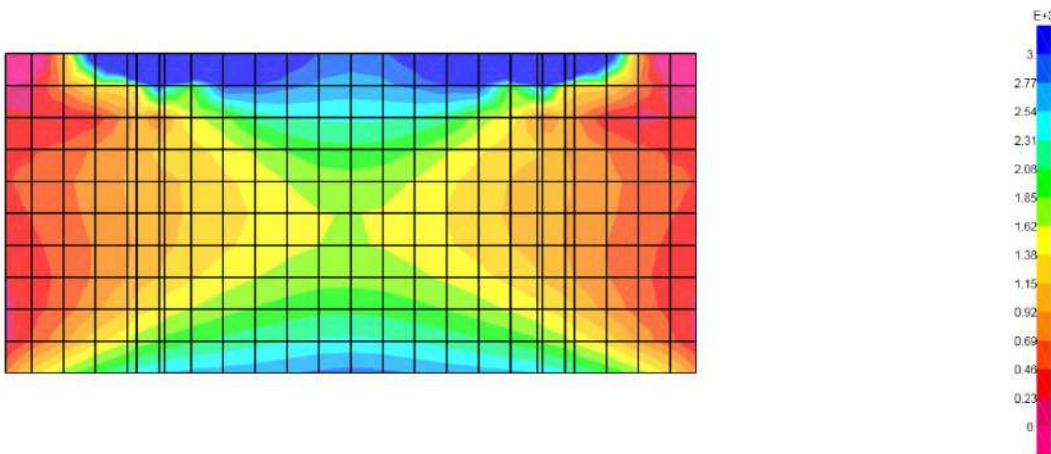


Figura 9-44. Sollecitazioni - muro frontale Spalla 2 – ENV\_SLU\_MAX – Sforzo normale F11 (KN/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

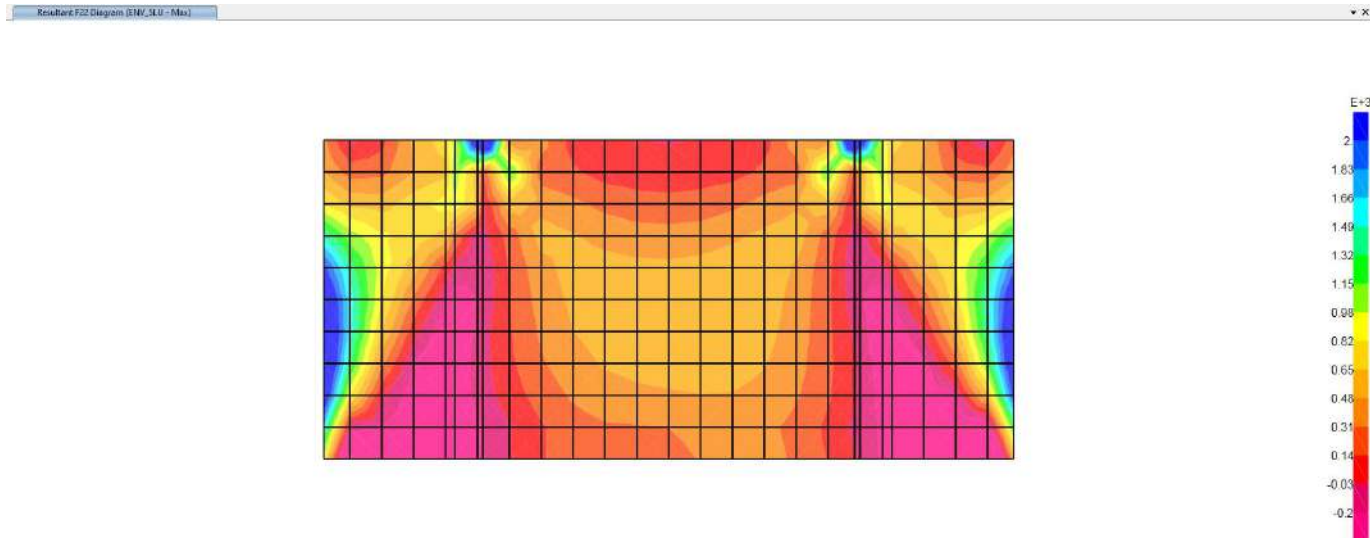


Figura 9-45. Sollecitazioni - muro frontale Spalla 2 – ENV\_SLU\_MAX – Sforzo normale F22 (KN/m)



**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

Sollecitazioni statiche SLU – ENV\_SLU\_MIN

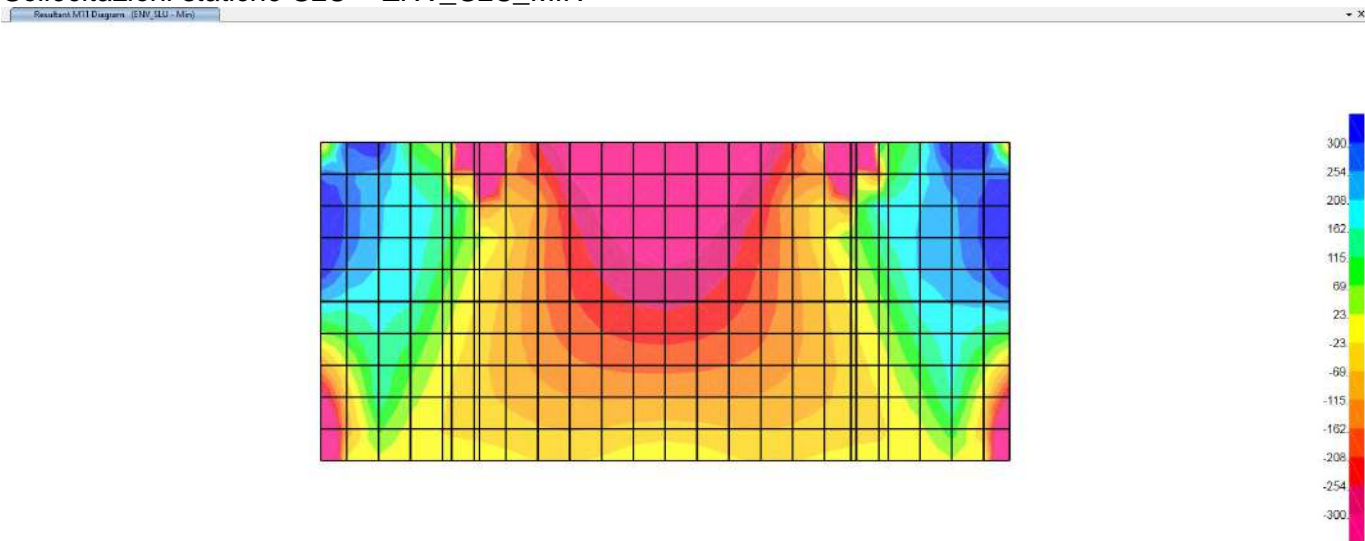


Figura 9-46. Sollecitazioni - muro frontale Spalla 2 – ENV\_SLU\_MIN - Momenti flettenti M11 (KNm/m)

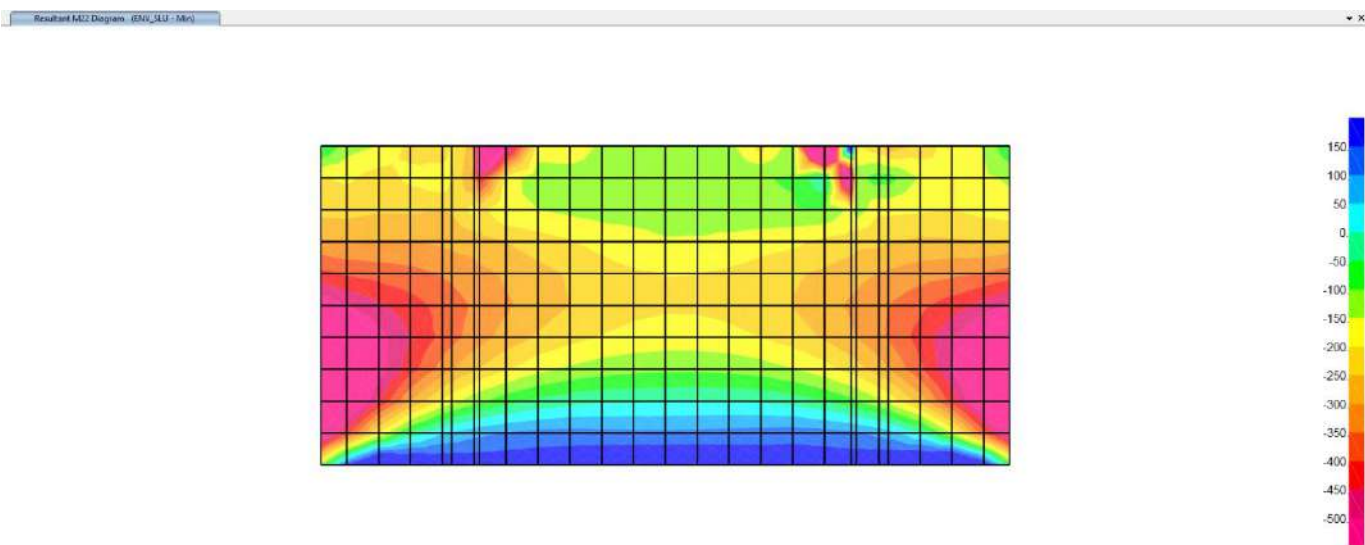


Figura 9-47. Sollecitazioni - muro frontale Spalla 2 – ENV\_SLU\_MIN - Momenti flettenti M22 (KNm/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

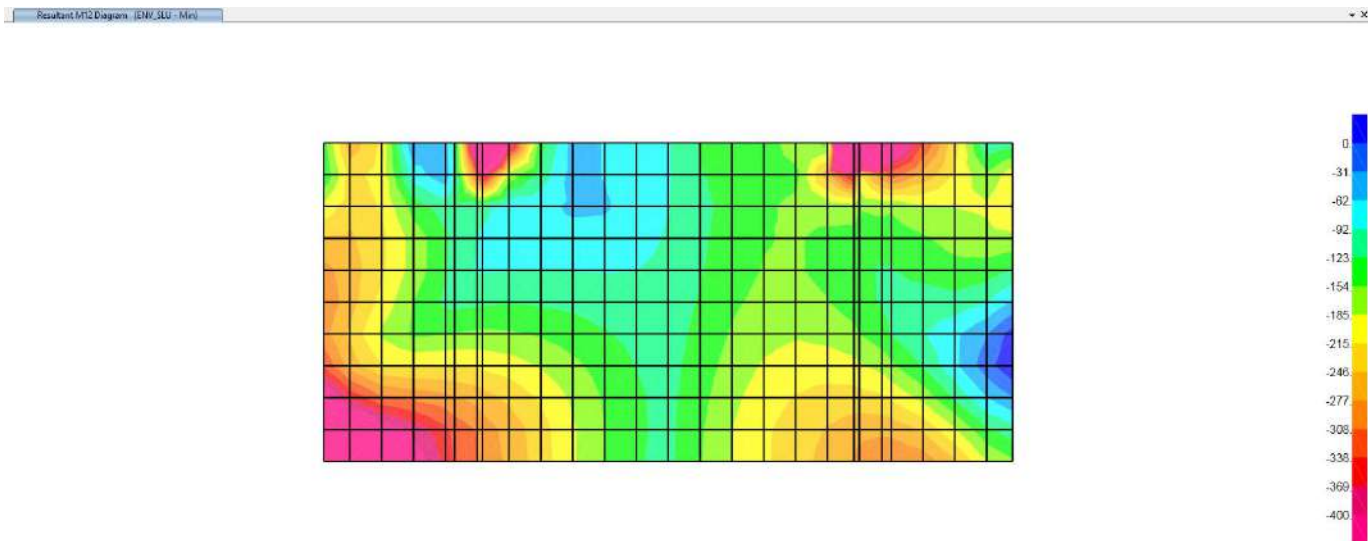


Figura 9-48. Sollecitazioni - muro frontale Spalla 2 – ENV\_SLU\_MIN - Momenti torcenti M12 (KNm/m)

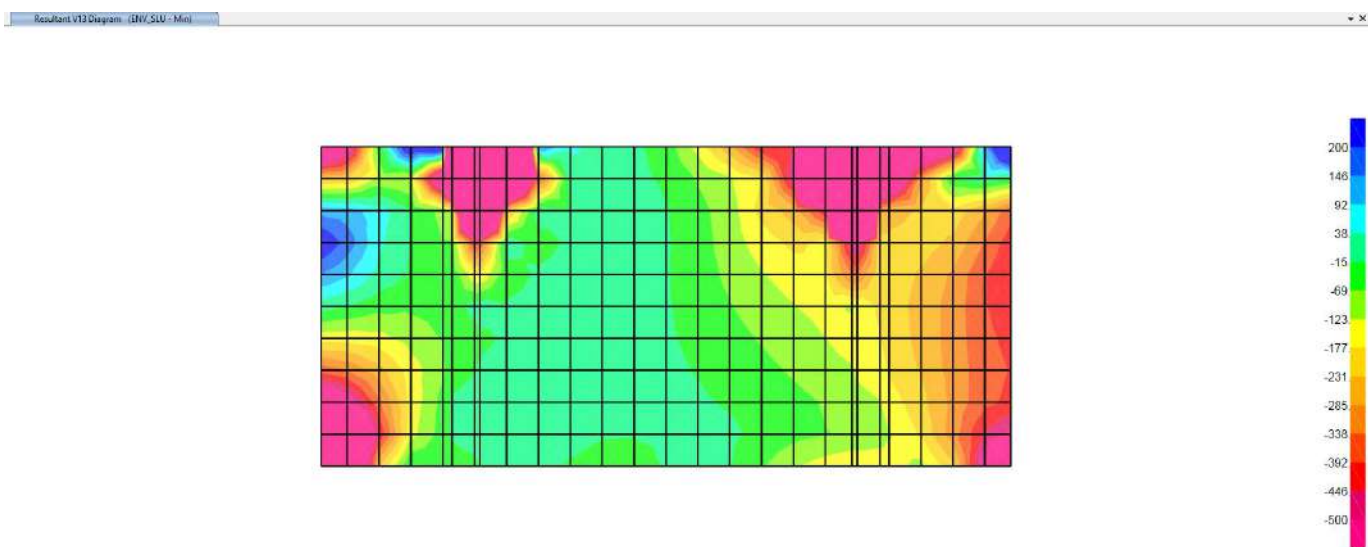


Figura 9-49. Sollecitazioni - muro frontale Spalla 2 – ENV\_SLU\_MIN - Taglio V13 (KN/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

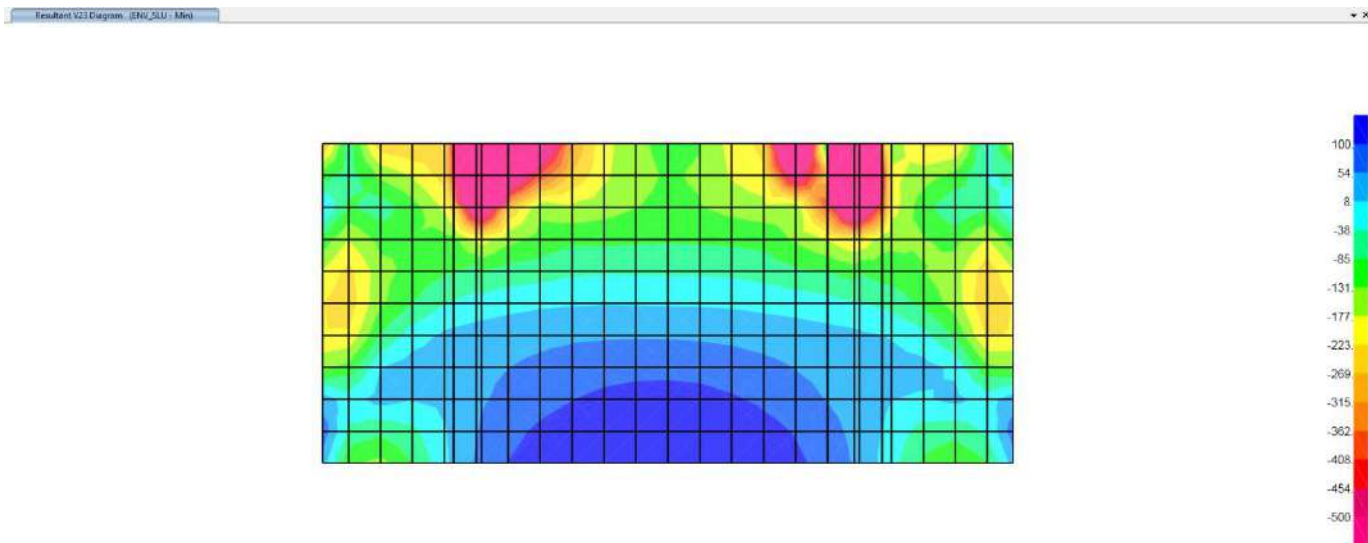


Figura 9-50. Sollecitazioni - muro frontale Spalla 2 – ENV\_SLU\_MIN - Taglio V23 (KN/m)

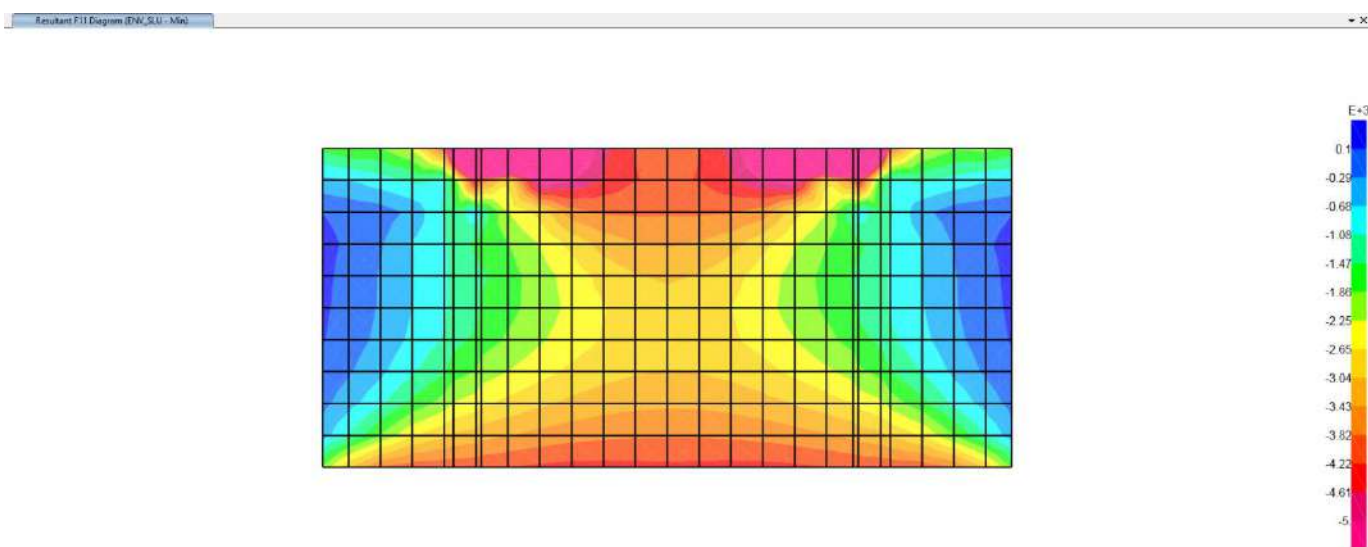


Figura 9-51. Sollecitazioni - muro frontale Spalla 2 – ENV\_SLU\_MIN – Sforzo normale F11 (KN/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

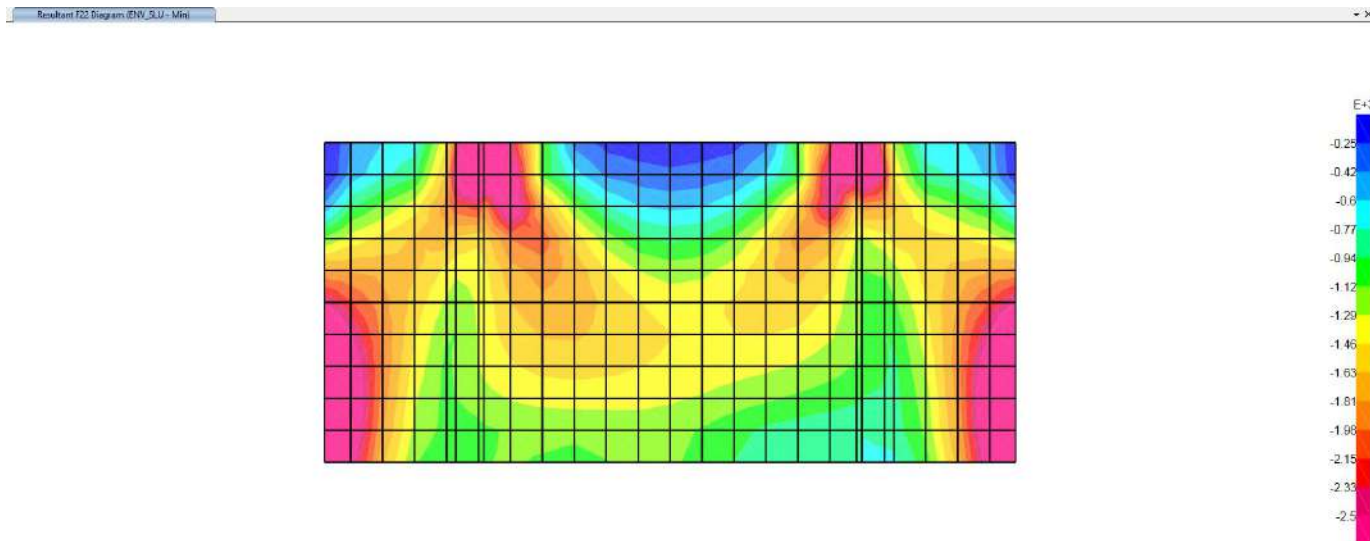


Figura 9-52. Sollecitazioni - muro frontale Spalla 2 – ENV\_SLU\_MIN – Sforzo normale F22 (KN/m)

## 9.1 SOLLECITAZIONI DI CALCOLO – MURO FRONTALE SPALLA 2 – STATI LIMITE ESERCIZIO - SLE

Sollecitazioni statiche – ENV\_SLER\_MAX

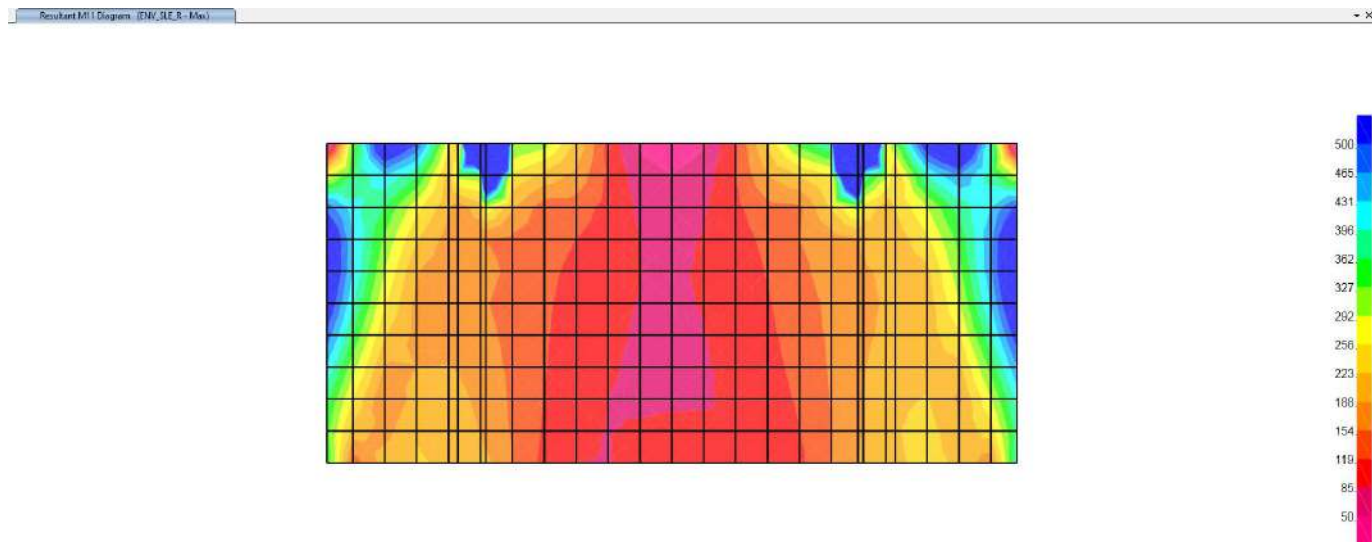


Figura 9-53. Sollecitazioni - muro frontale Spalla 2 – ENV\_SLER\_MAX - Momenti flettenti M11(KNm/m)

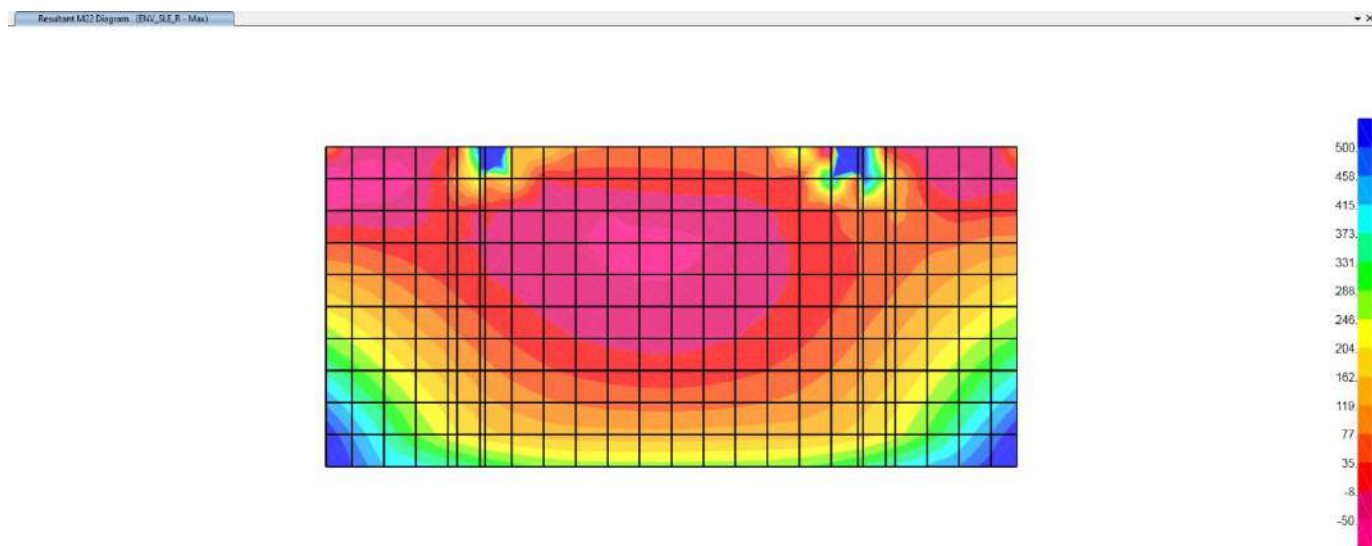


Figura 9-54. Sollecitazioni - muro frontale Spalla 2 – ENV\_SLER\_MAX - Momenti flettenti M22 (KNm/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

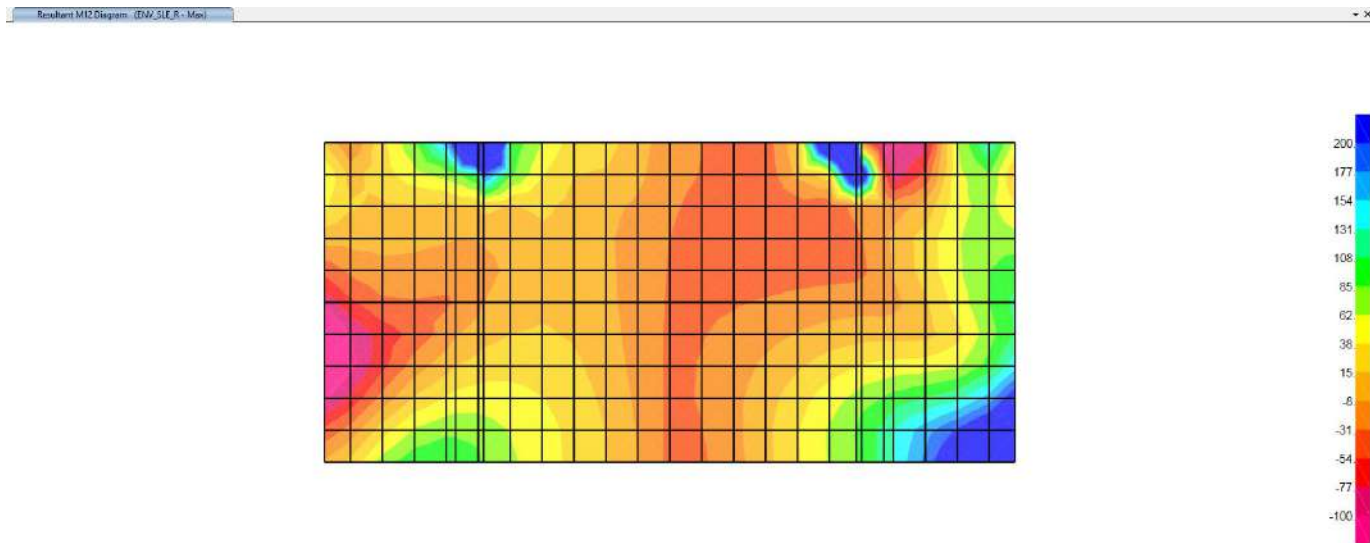


Figura 9-55. Sollecitazioni - muro frontale Spalla 2 – ENV\_SLER\_MAX - Momenti torcenti M12 (KNm/m)

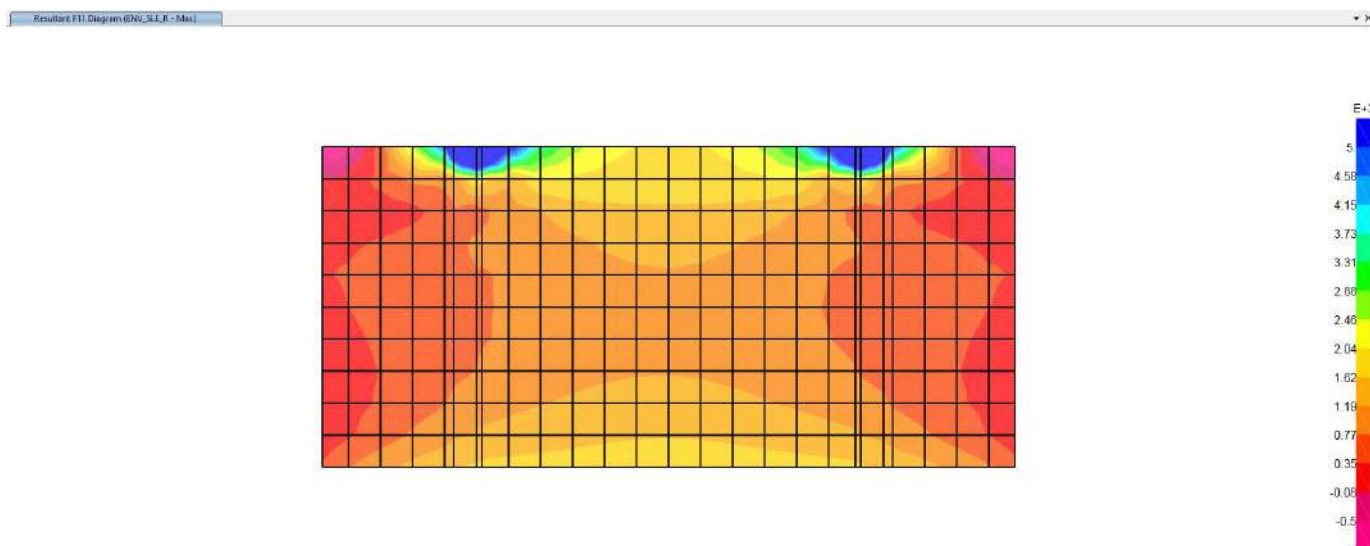


Figura 9-56. Sollecitazioni - muro frontale Spalla 2 – ENV\_SLER\_MAX – Sforzi assiali F11 (KN/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

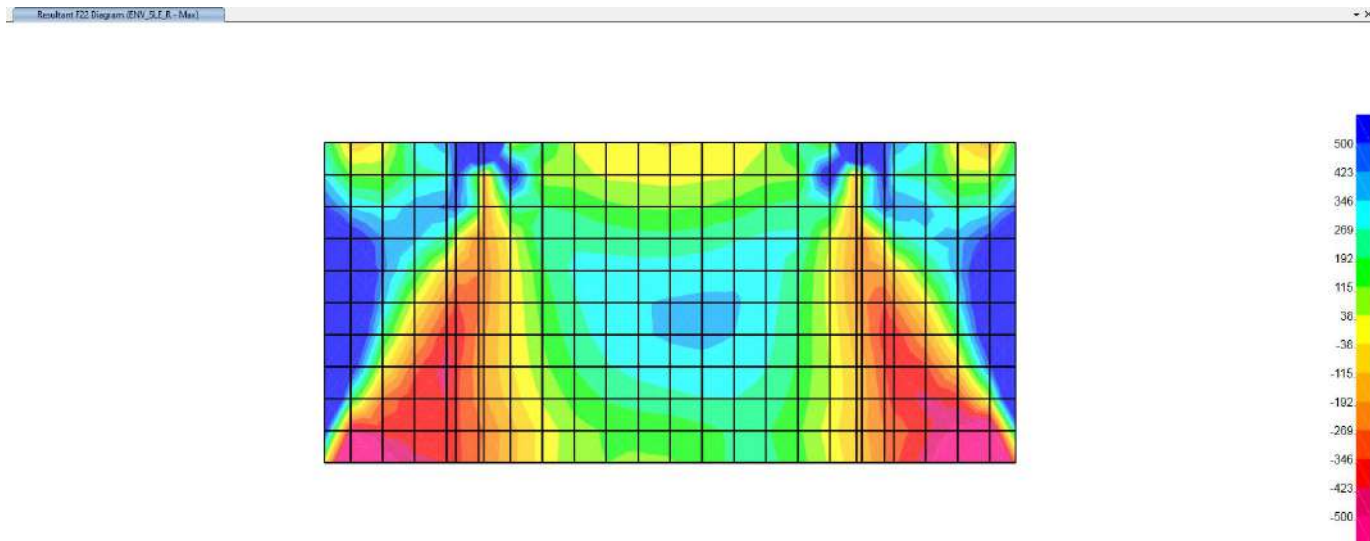


Figura 9-57. Sollecitazioni - muro frontale Spalla 2 – ENV\_SLER\_MAX – Sforzi assiali F22 (KN/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

Sollecitazioni statiche – ENV\_SLER\_MIN

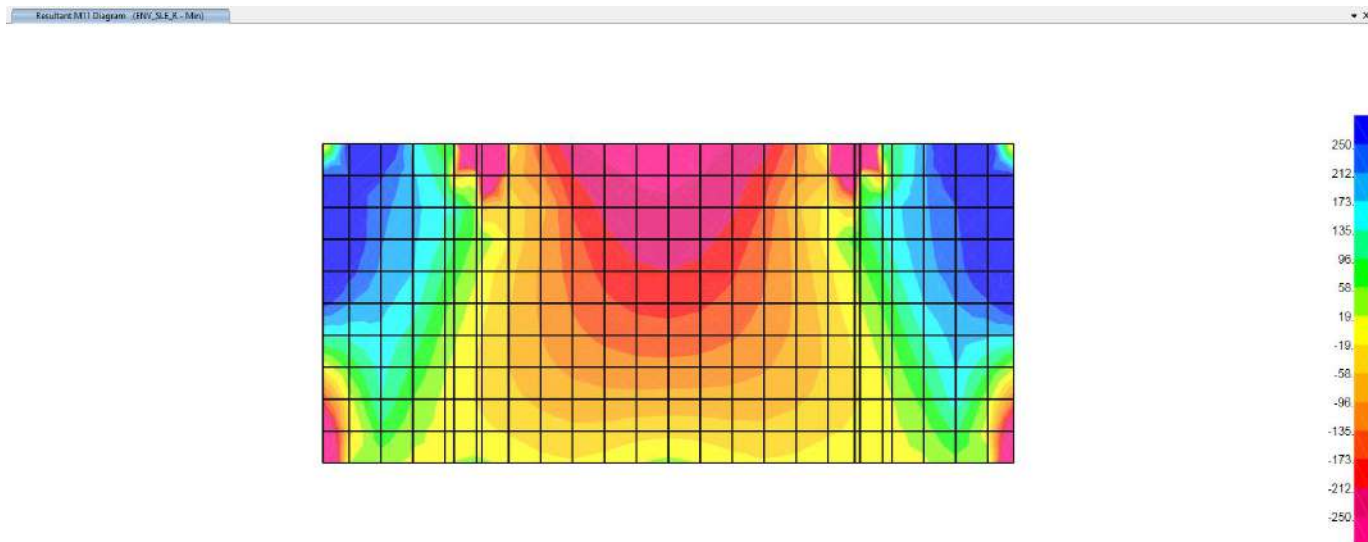


Figura 9-58. Sollecitazioni - muro frontale Spalla 2 – ENV\_SLER\_MIN - Momenti flettenti M11(KNm/m)

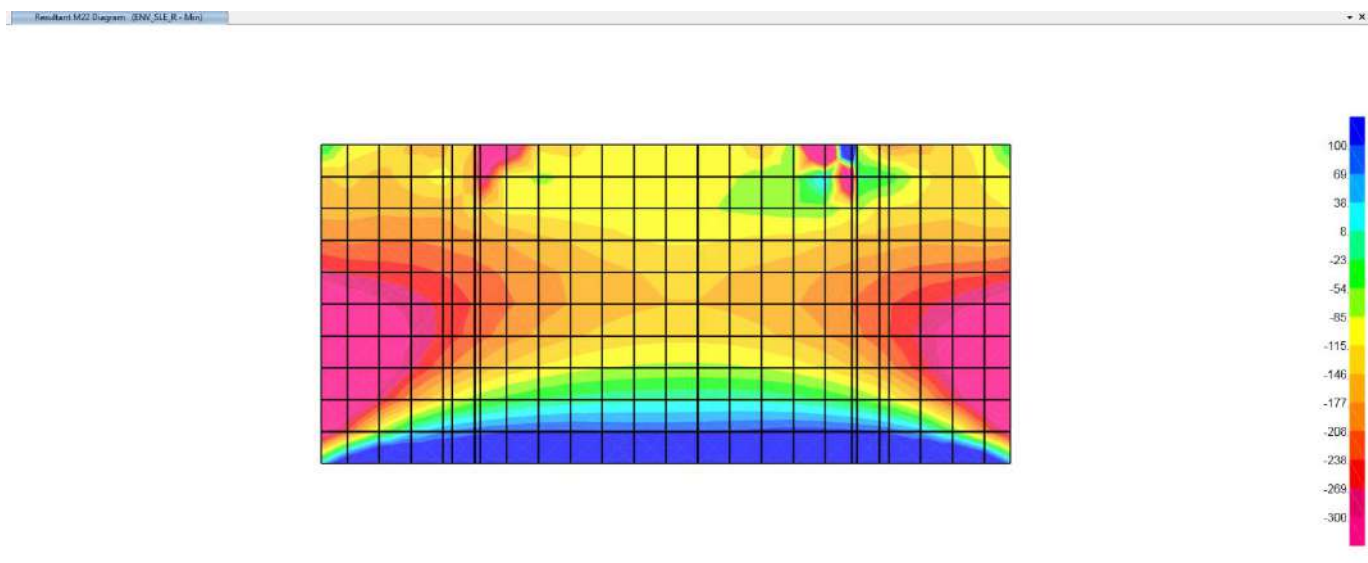


Figura 9-59. Sollecitazioni - muro frontale Spalla 2 – ENV\_SLER\_MIN - Momenti flettenti M22(KNm/m)



**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

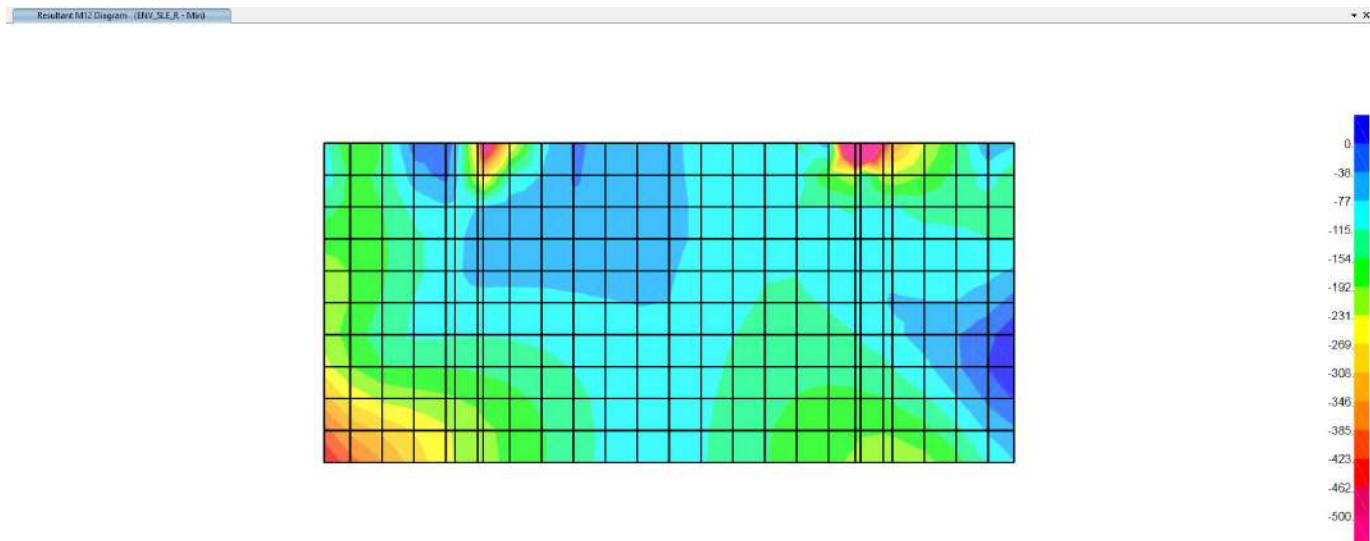


Figura 9-60. Sollecitazioni - muro frontale Spalla 2 – ENV\_SLER\_MIN - Momenti torcenti M12 (KNm/m)

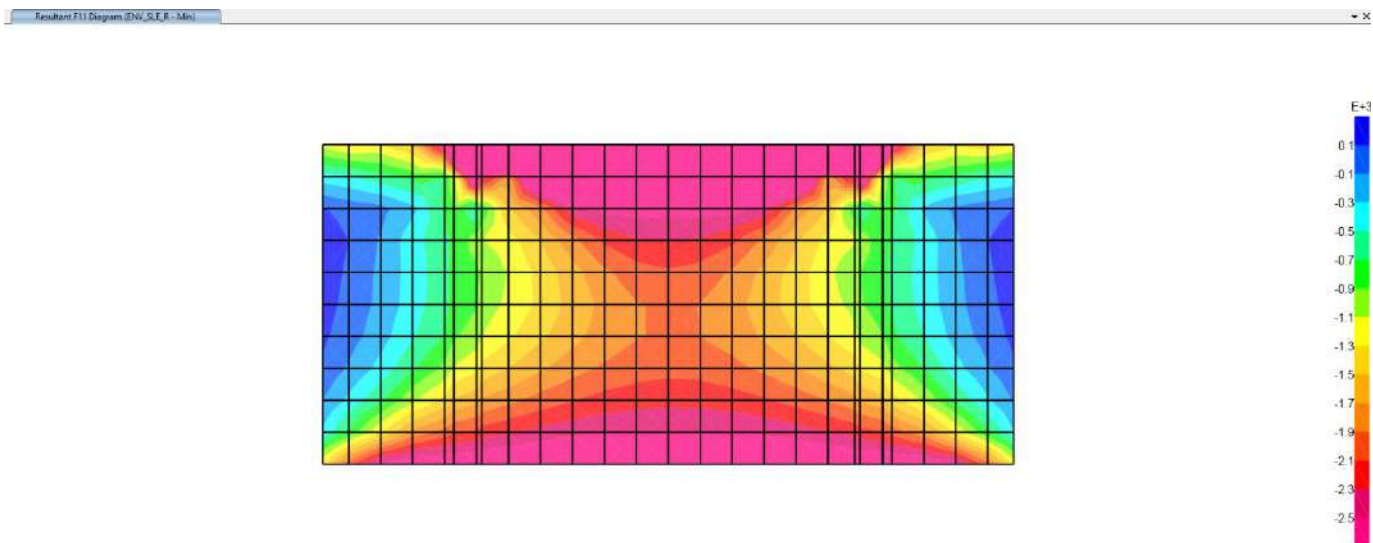


Figura 9-61. Sollecitazioni - muro frontale Spalla 2 – ENV\_SLER\_MIN – Sforzi assiali F11 (KNm/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

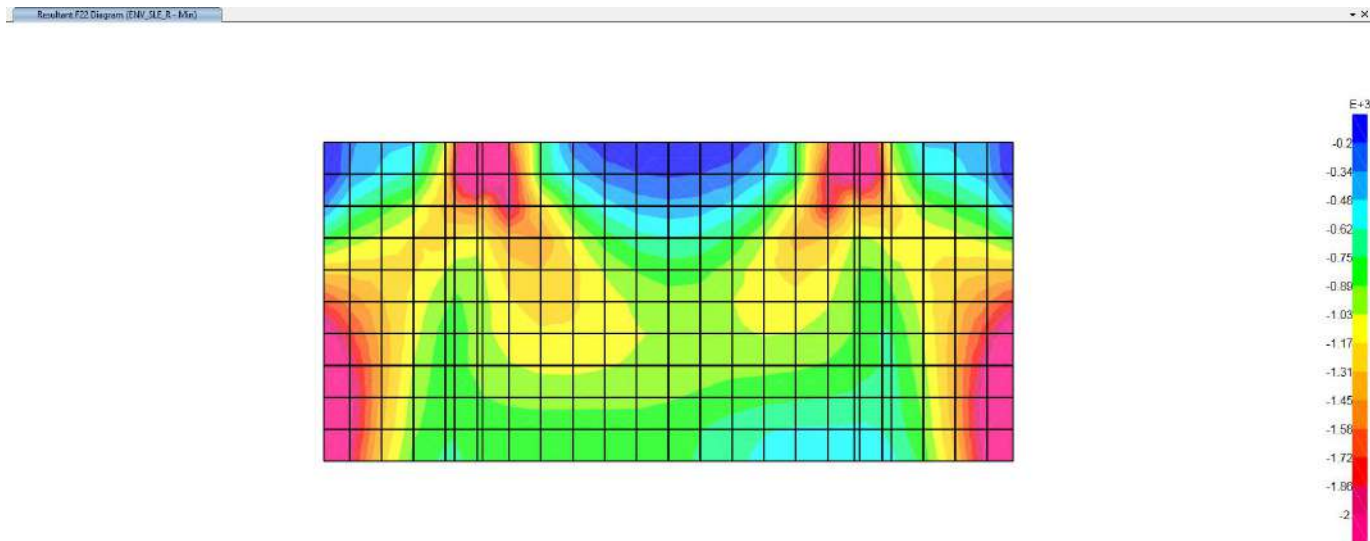


Figura 9-62. Sollecitazioni - muro frontale Spalla 2 – ENV\_SLER\_MIN – Sforzi assiali F22 (KNm/m)

## 9.2 SOLLECITAZIONI DI CALCOLO – MURO FRONTALE SPALLA 2 – STATI LIMITE ULTIMI SISMICI SLV

Sollecitazioni sismiche – ENV\_SLV\_MAX

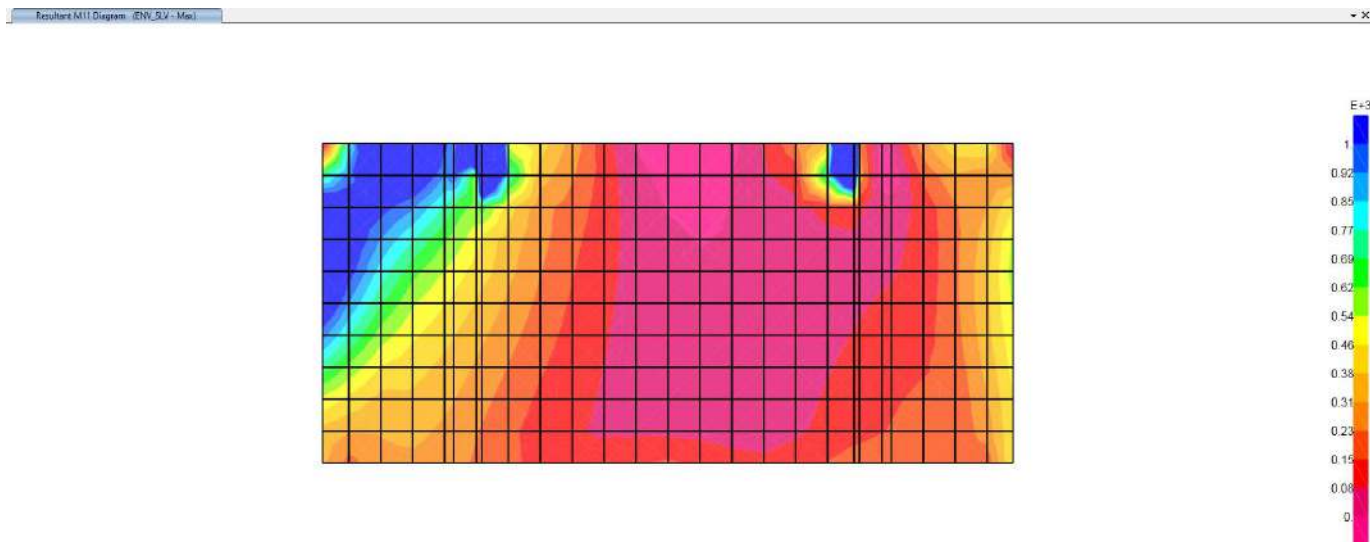


Figura 9-63. Sollecitazioni - muro frontale spalla 2 – ENV\_SLV\_MAX - Momenti flettenti M11 (KNm/m)

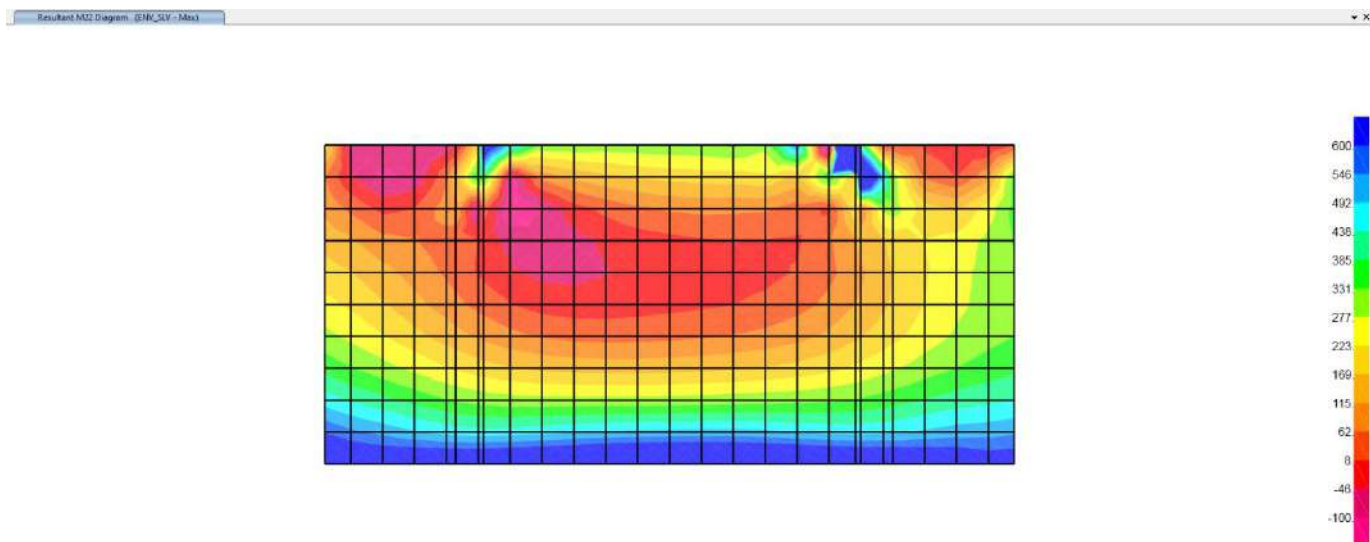


Figura 9-64. Sollecitazioni - muro frontale spalla 2 – ENV\_SLV\_MAX - Momenti flettenti M22 (KNm/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

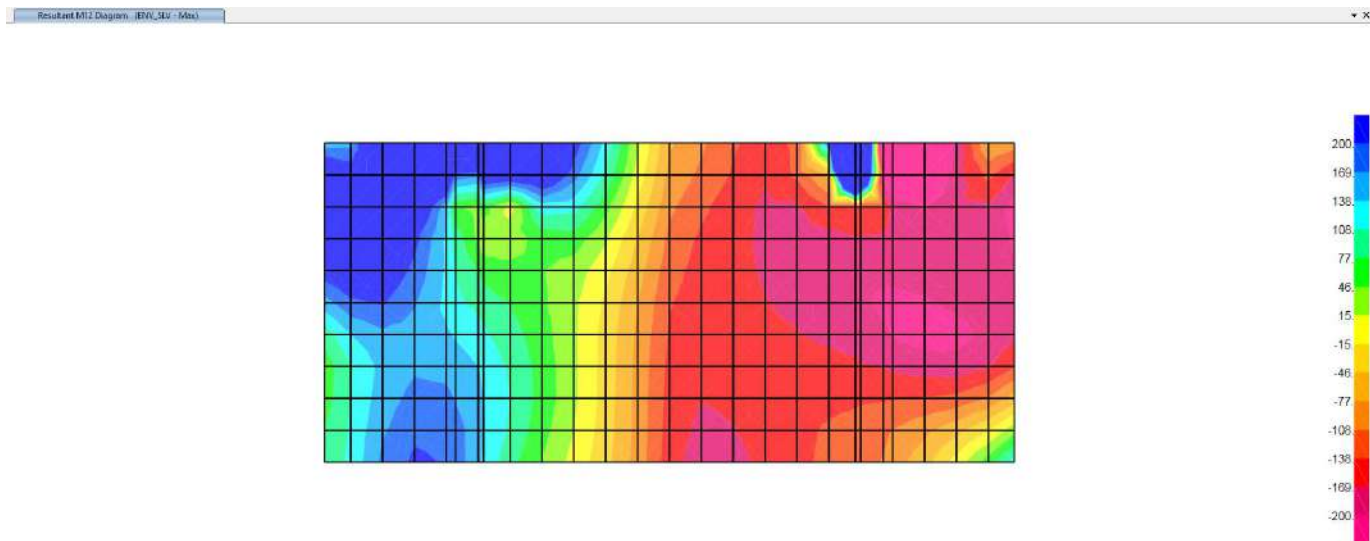


Figura 9-65. Sollecitazioni - muro frontale spalla 2 – ENV\_SLV\_MAX - Momenti torcenti M12 (KNm/m)

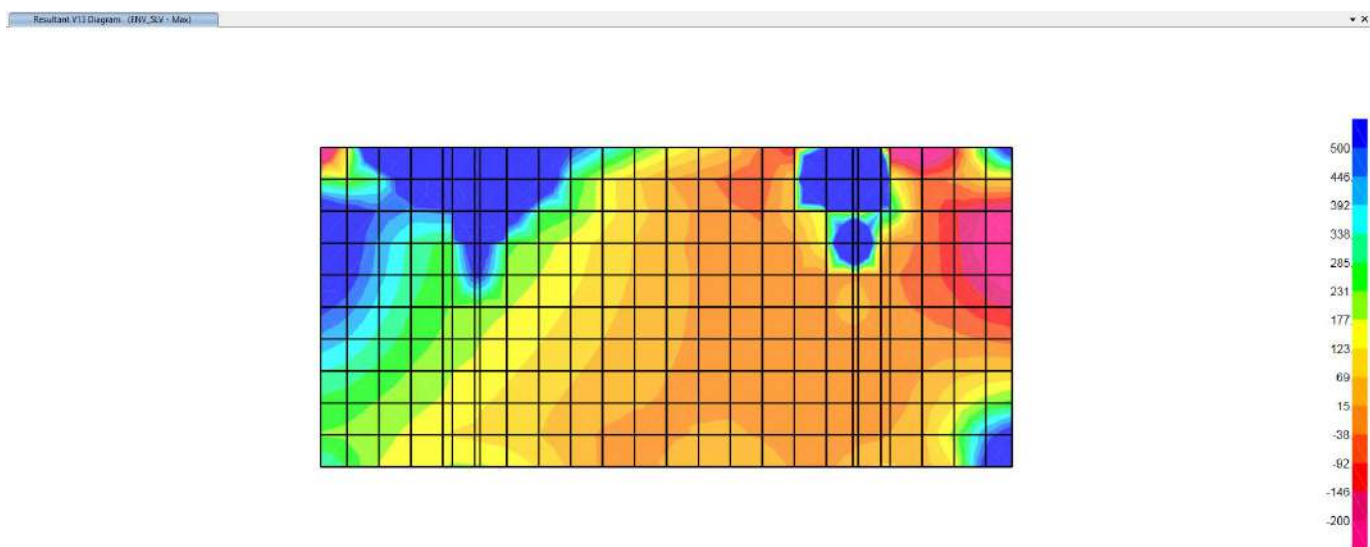


Figura 9-66. Sollecitazioni - muro frontale spalla 2 – ENV\_SLV\_MAX – Taglio V13 (KN/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

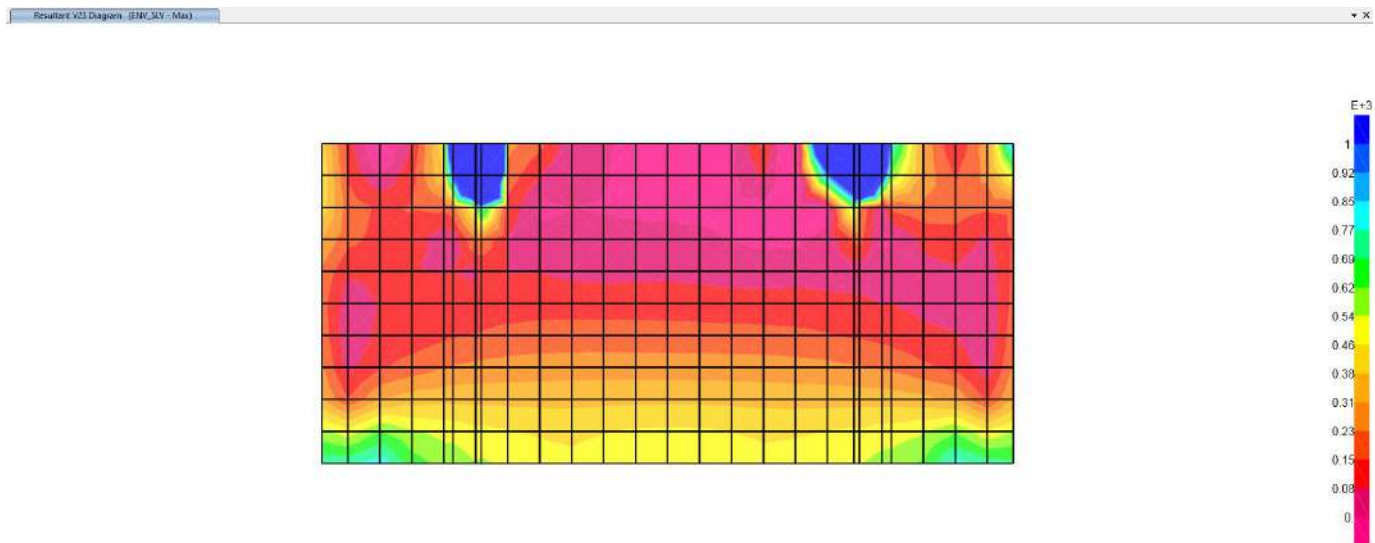


Figura 9-67. Sollecitazioni - muro frontale spalla 2 – ENV\_SLV\_MAX – Taglio V23 (KN/m)

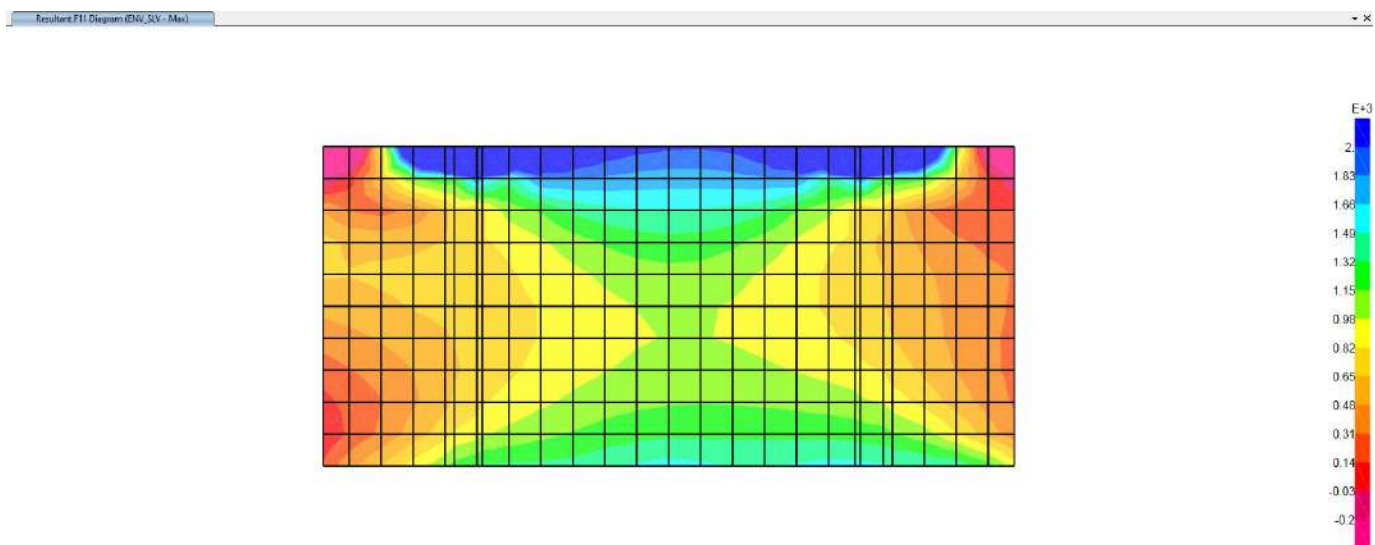


Figura 9-68. Sollecitazioni - muro frontale spalla 2 – ENV\_SLV\_MAX – Sforzi assiali F11 (KN/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

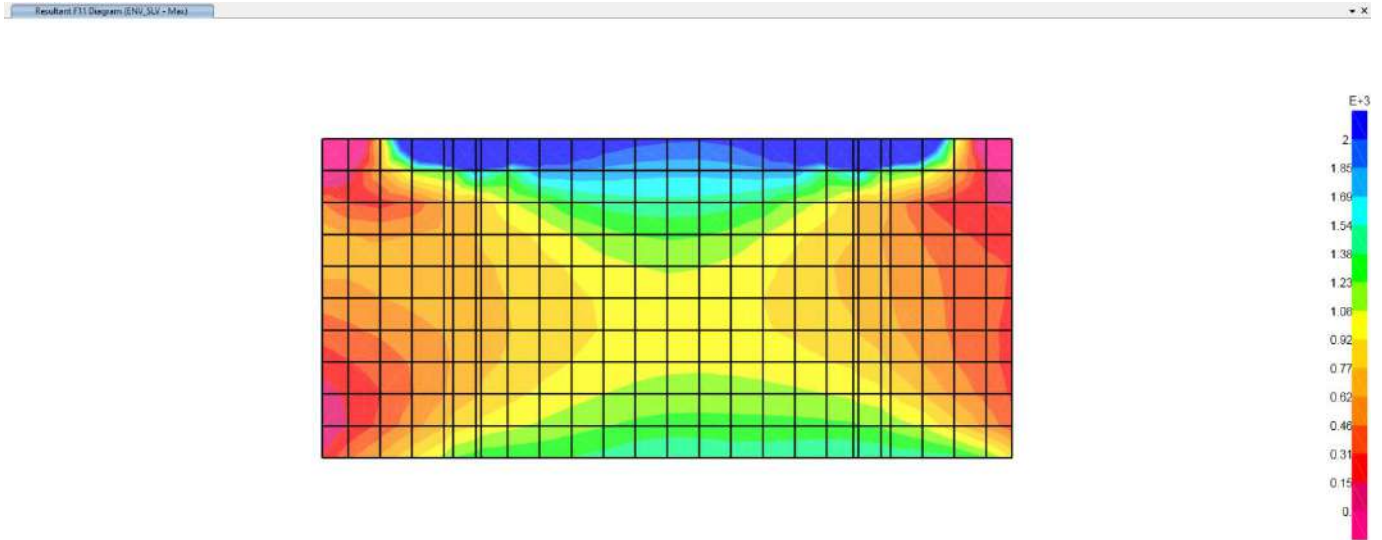


Figura 9-69. Sollecitazioni - muro frontale spalla 2 – ENV\_SLV\_MAX – Sforzi assiali F22 (KN/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

Sollecitazioni ENV\_SLV\_MIN

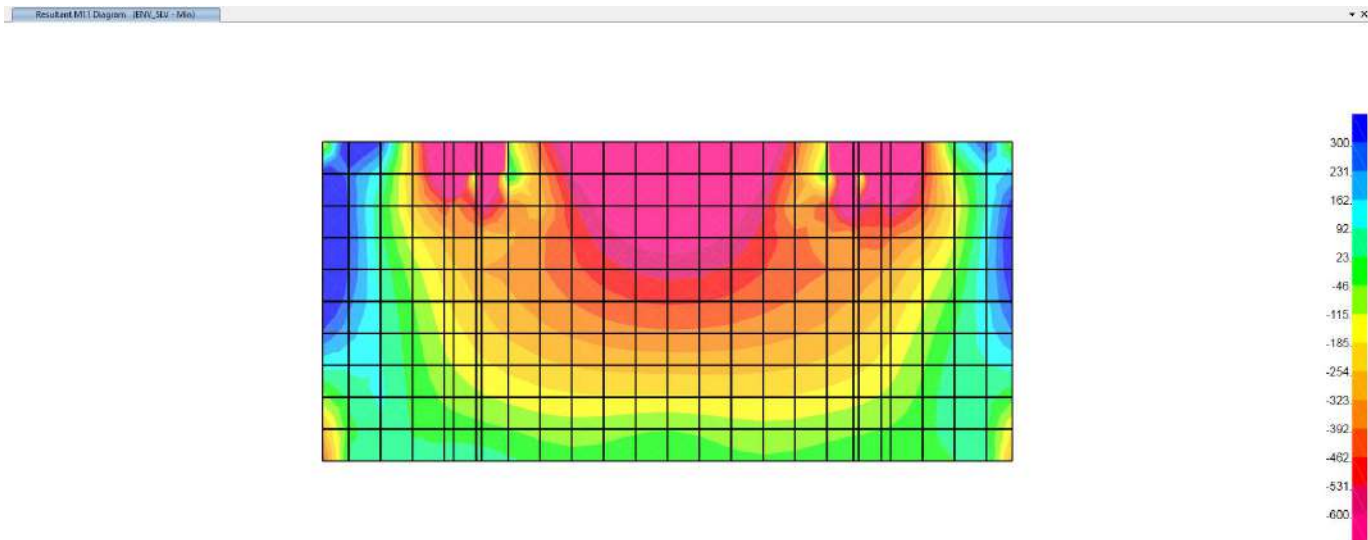


Figura 9-70. Sollecitazioni - muro frontale spalla 2 – ENV\_SLV\_MIN - Momenti flettenti M11(KNm/m)

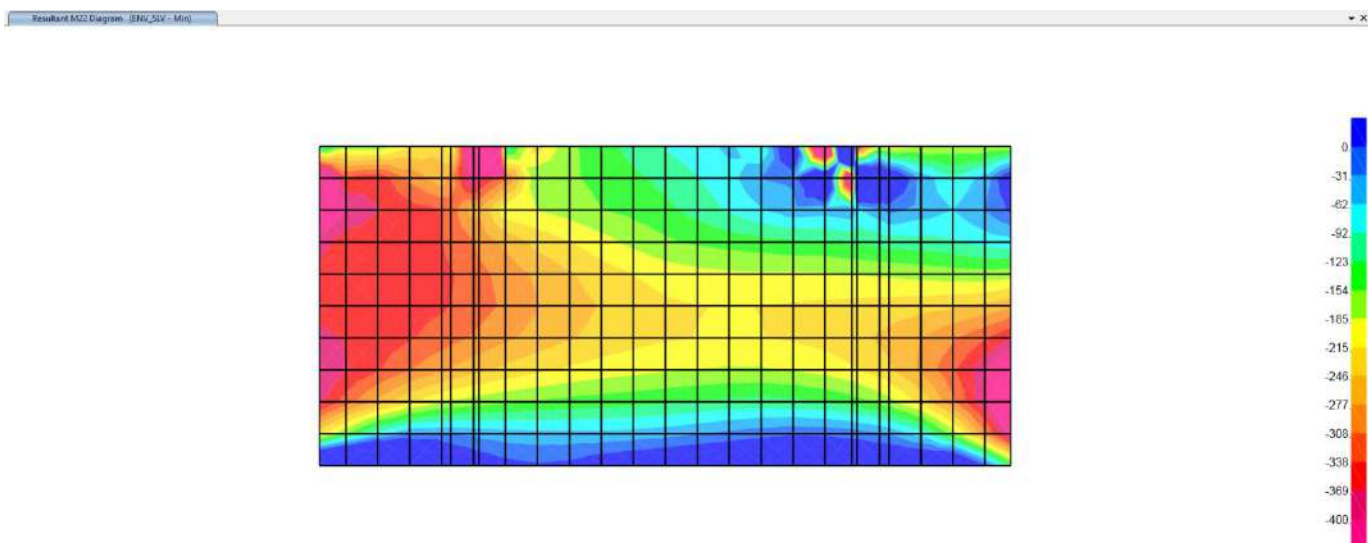


Figura 9-71. Sollecitazioni - muro frontale spalla 2 – ENV\_SLV\_MIN - Momenti flettenti M22(KNm/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

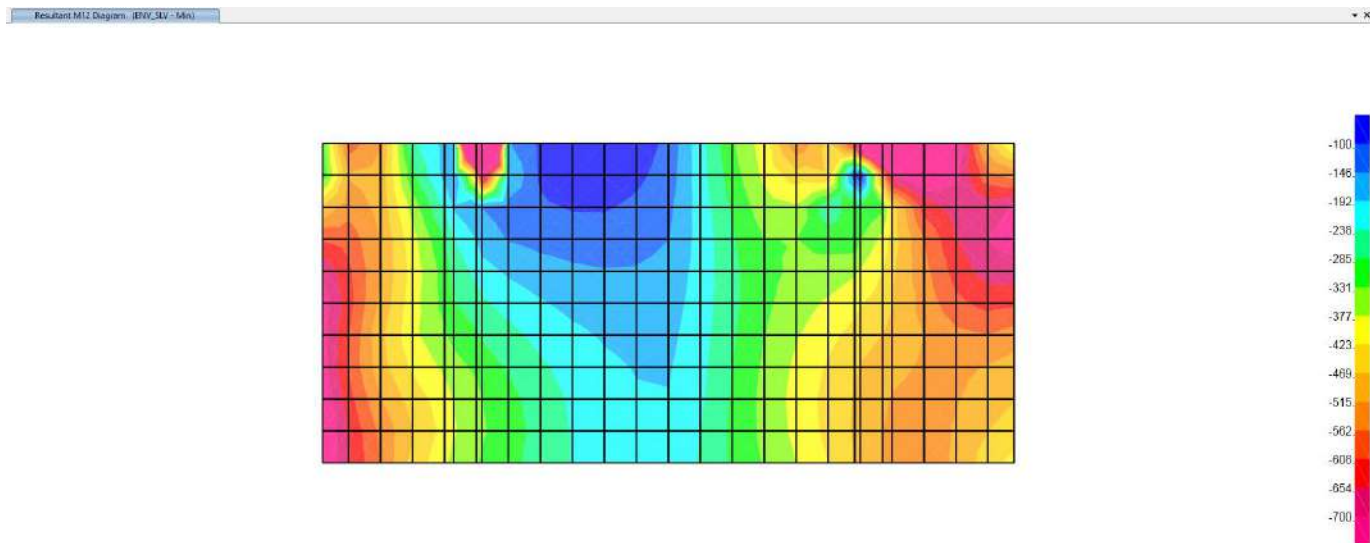


Figura 9-72. Sollecitazioni - muro frontale spalla 2 – ENV\_SLV\_MIN - Momenti torcenti M12 (KNm/m)

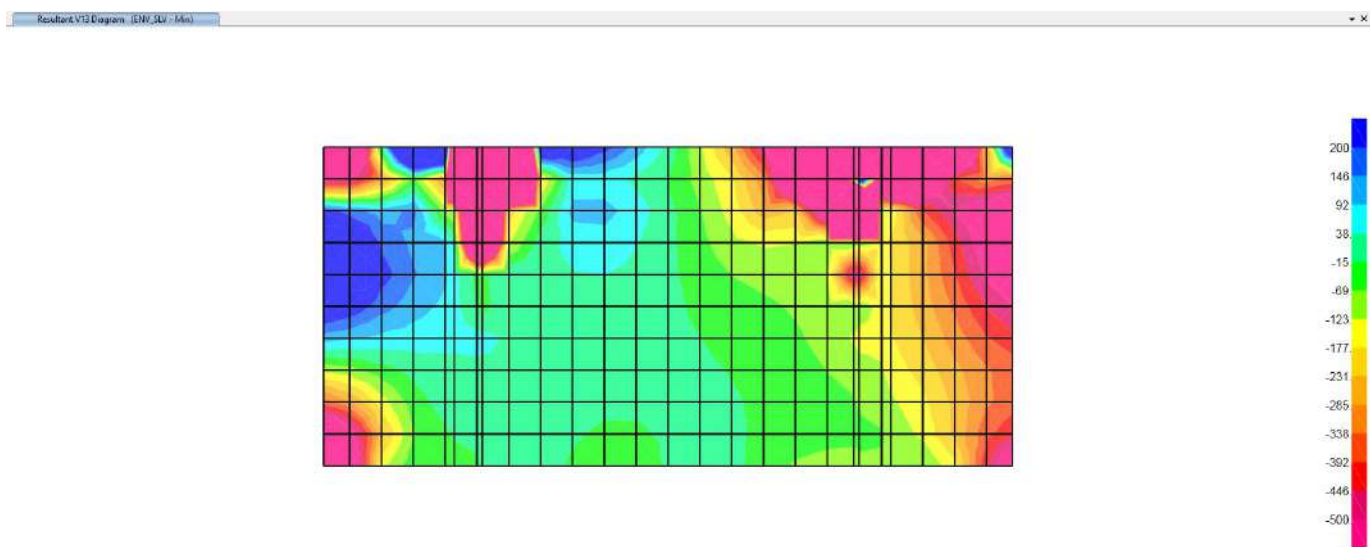


Figura 9-73. Sollecitazioni - muro frontale spalla 2– ENV\_SLV\_MIN - Taglio V13 (KN/m)



**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

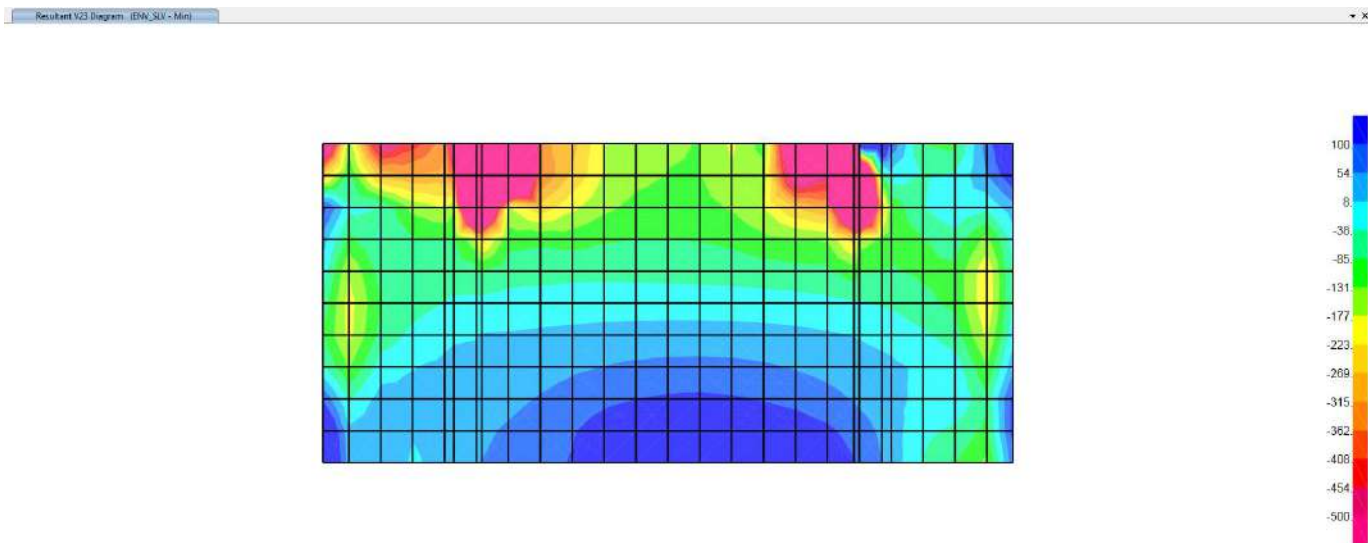


Figura 9-74. Sollecitazioni - muro frontale spalla 2– ENV\_SLV\_MIN - Taglio V23 (KN/m)

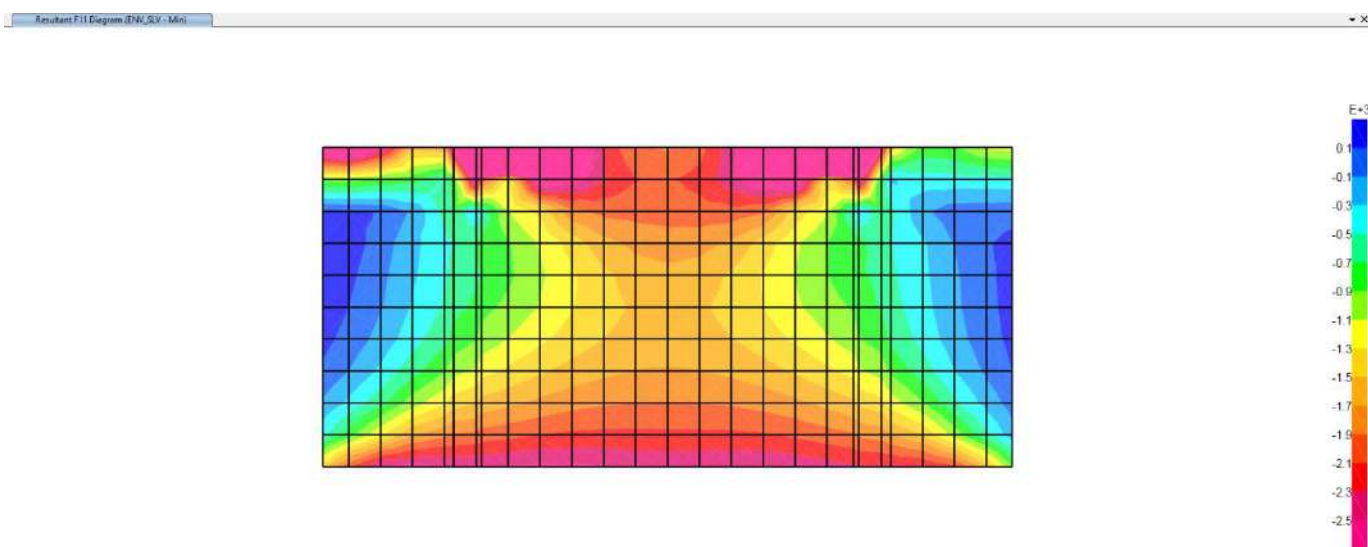


Figura 9-75. Sollecitazioni - muro frontale spalla 2– ENV\_SLV\_MIN – Sforzi assiali F11 (KN/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

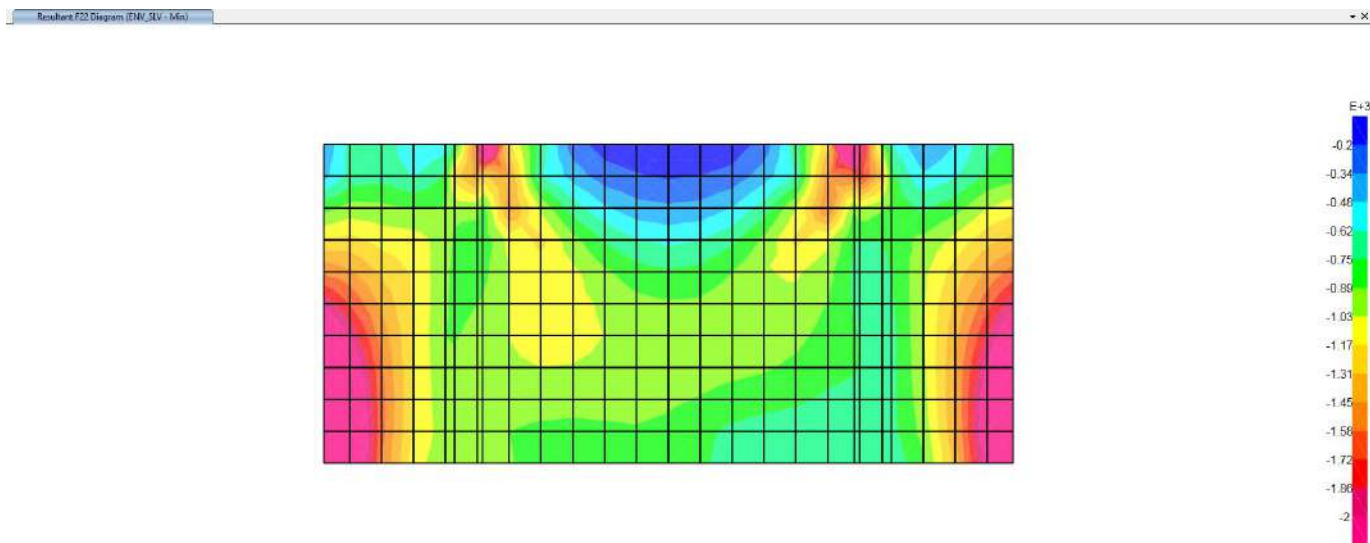


Figura 9-76. Sollecitazioni - muro frontale spalla 2– ENV\_SLV\_MIN – Sforzi assiali F22 (KN/m)

### 9.3 SOLLECITAZIONI DI CALCOLO – MURO DI RISVOLTO SPALLA 2 -- STATI LIMITE ULTIMI SLU

Sollecitazioni statiche SLU –\_SLU 01- MAX

Figura 9-77.Sollecitazioni – muro di risvolto Spalla 2 - ENV\_SLU\_MAX - Momenti flettenti M11 (KNm/m)

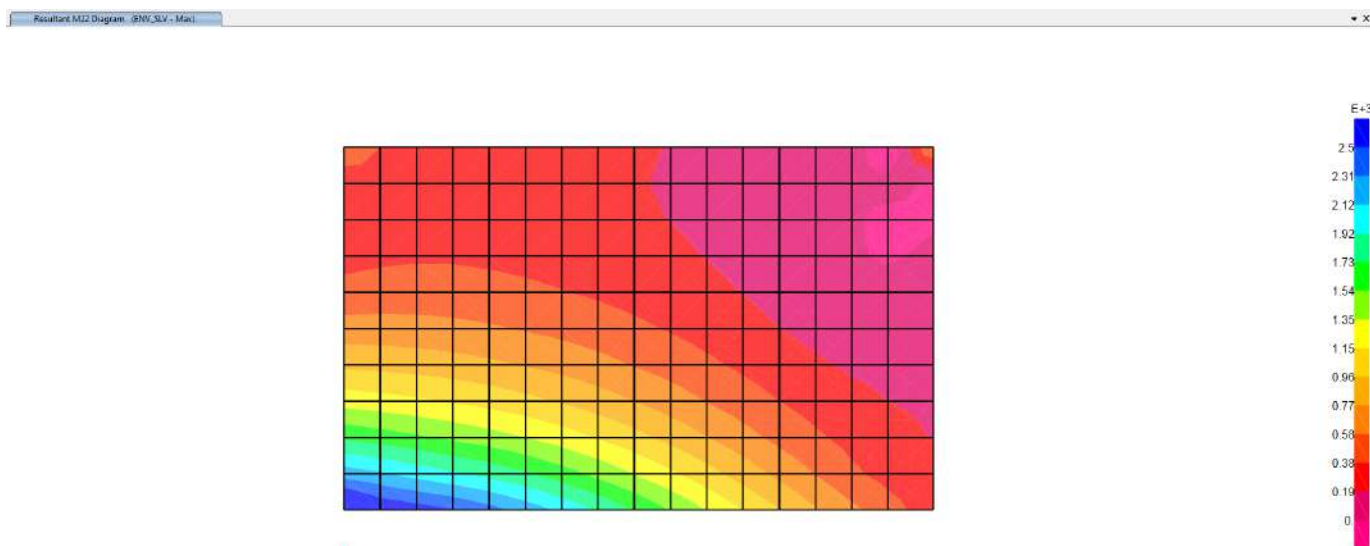


Figura 9-78.Sollecitazioni - muro di risvolto Spalla 2 – ENV\_SLU\_MAX - Momenti flettenti M22 (KNm/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

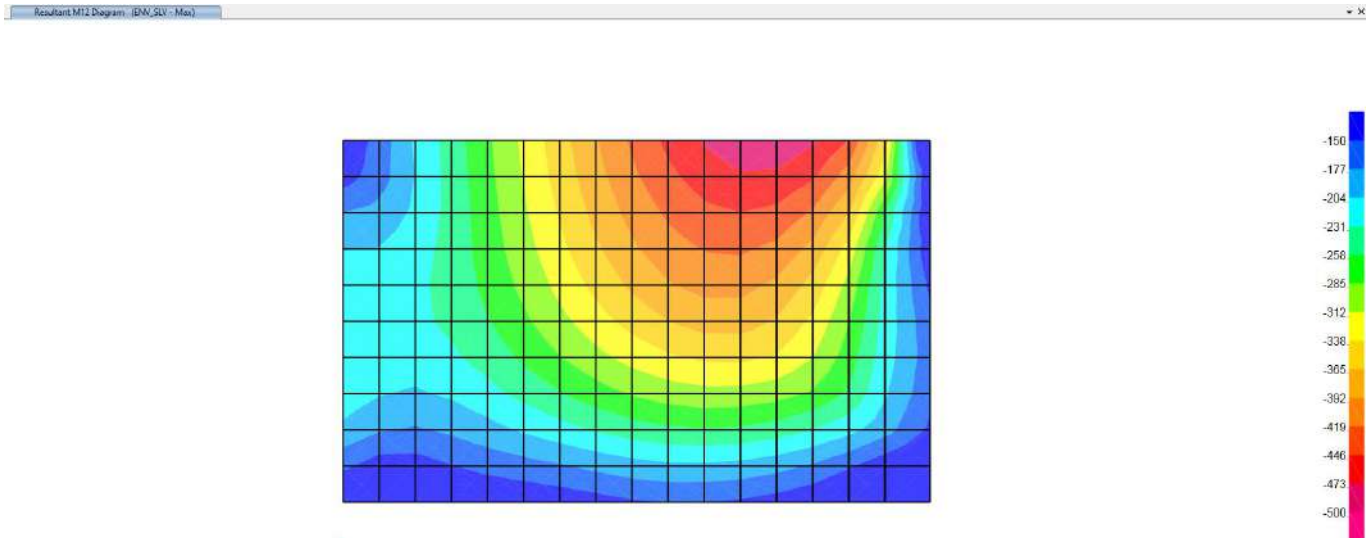


Figura 9-79. Sollecitazioni - muro di risvolto Spalla 2 – ENV\_SLU\_MAX - Momenti torcenti M12 (KNm/m)

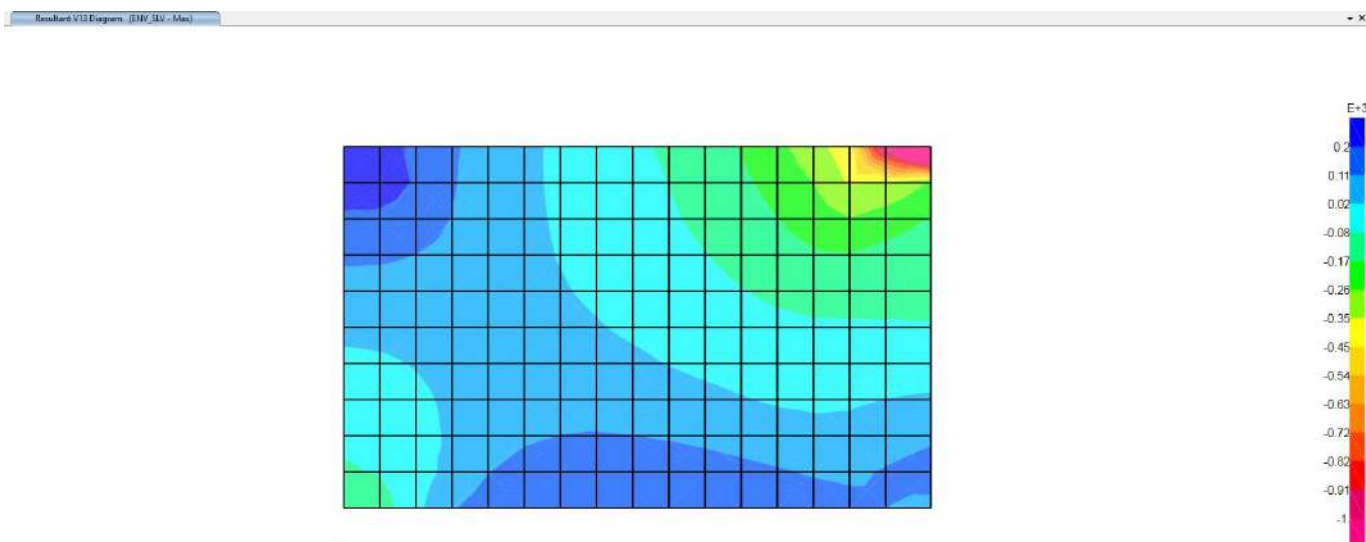


Figura 9-80. Sollecitazioni - muro di risvolto Spalla 2 – ENV\_SLU\_MAX – Taglio V13 (KN/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

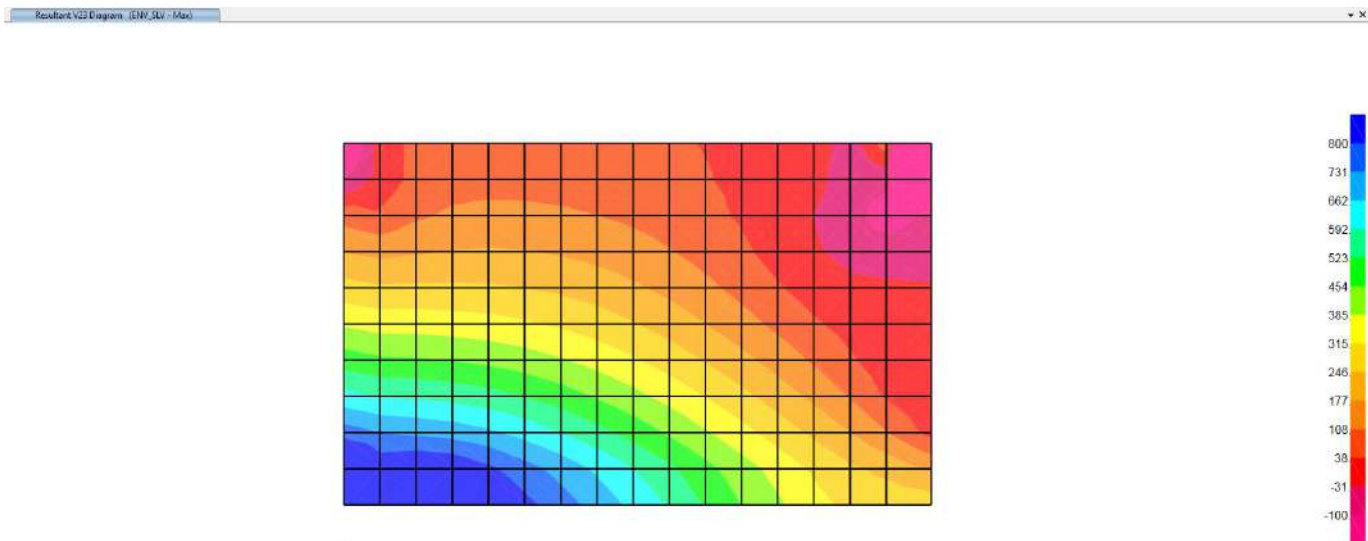


Figura 9-81. Sollecitazioni - muro di risvolto Spalla 2 – ENV\_SLU\_MAX – Taglio V23 (KN/m)

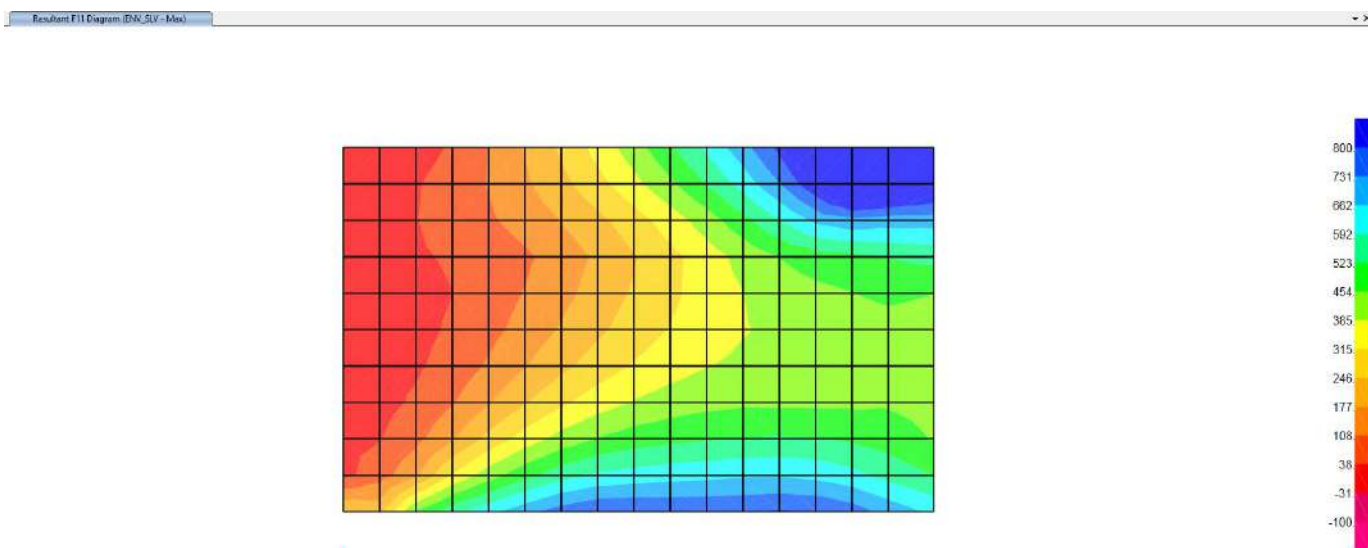


Figura 9-82. Sollecitazioni - muro di risvolto Spalla 2 – ENV\_SLU\_MAX – Sforzo normale F11 (KN/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

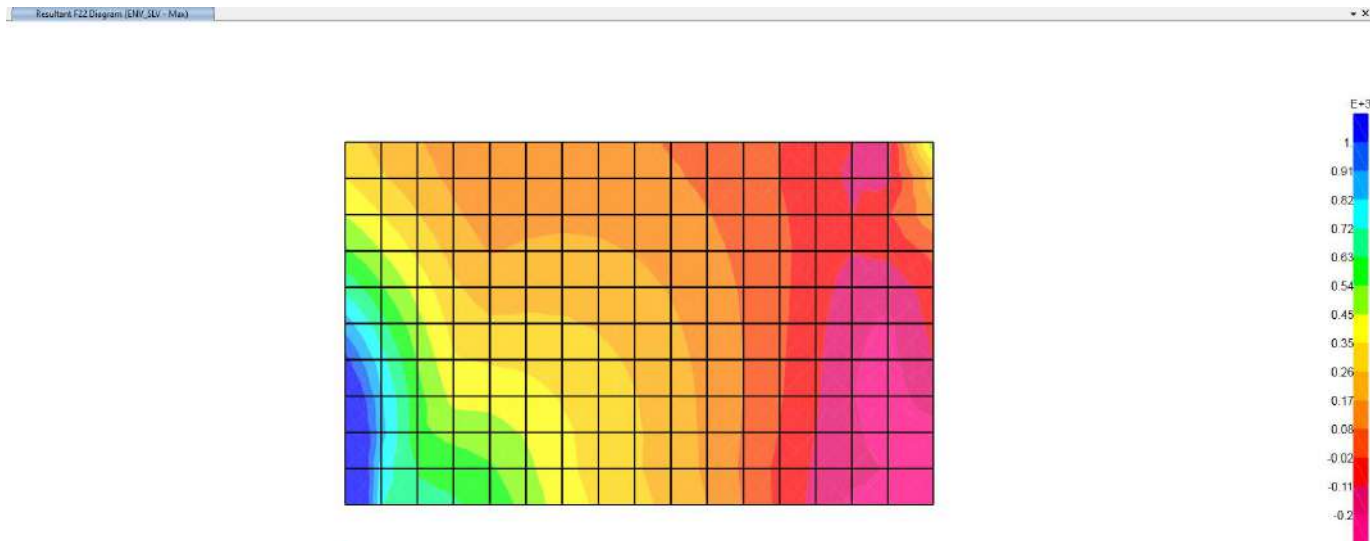


Figura 9-83. Sollecitazioni - muro di risvolto Spalla 2 – ENV\_SLU\_MAX – Sforzo normale F22 (KN/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

Sollecitazioni statiche SLU – ENV\_SLU\_MIN

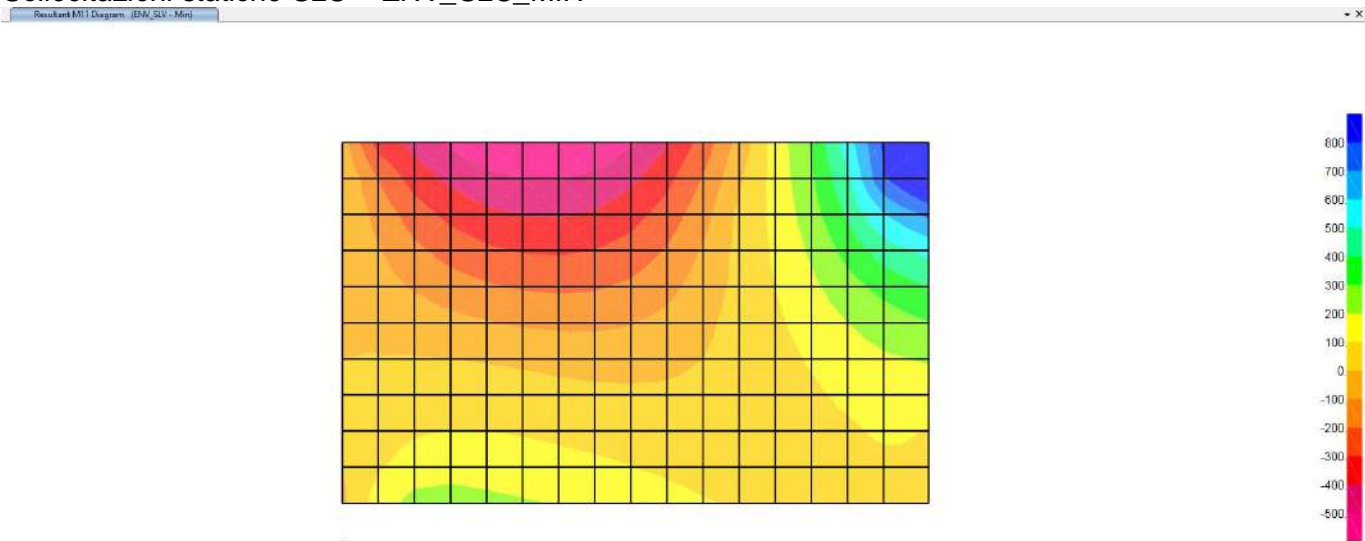


Figura 9-84. Sollecitazioni - muro di risvolto Spalla 2 – ENV\_SLU\_MIN - Momenti flettenti M11 (KNm/m)

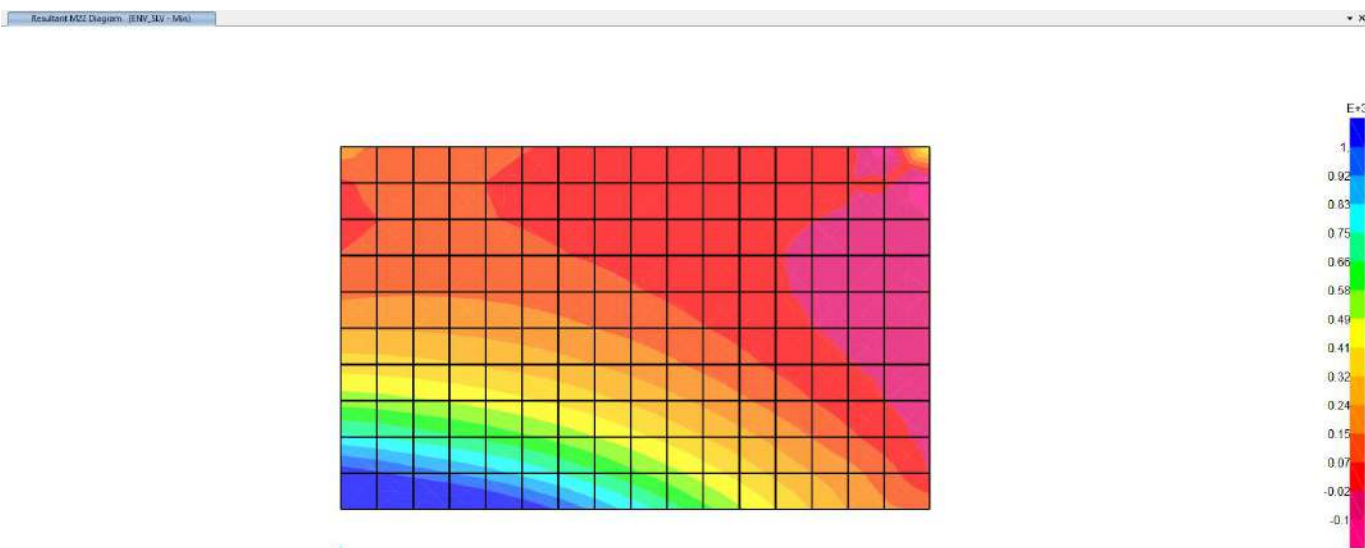


Figura 9-85. Sollecitazioni - muro di risvolto Spalla 2 – ENV\_SLU\_MIN - Momenti flettenti M22 (KNm/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

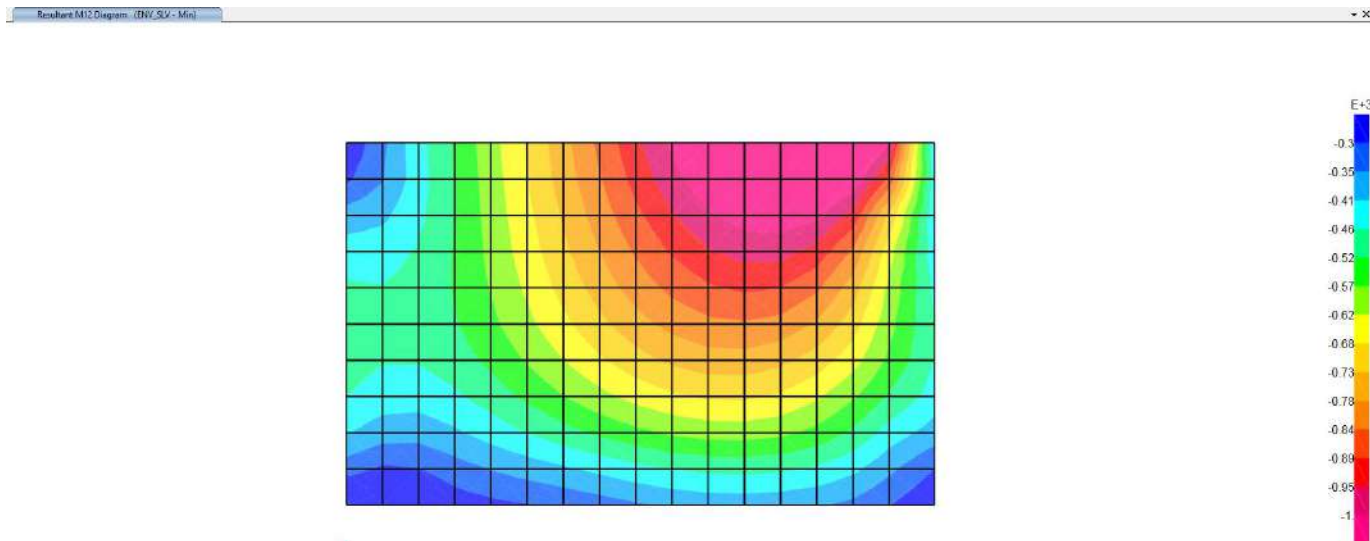


Figura 9-86. Sollecitazioni - muro di risvolto Spalla 2 – ENV\_SLU\_MIN - Momenti torcenti M12 (KNm/m)

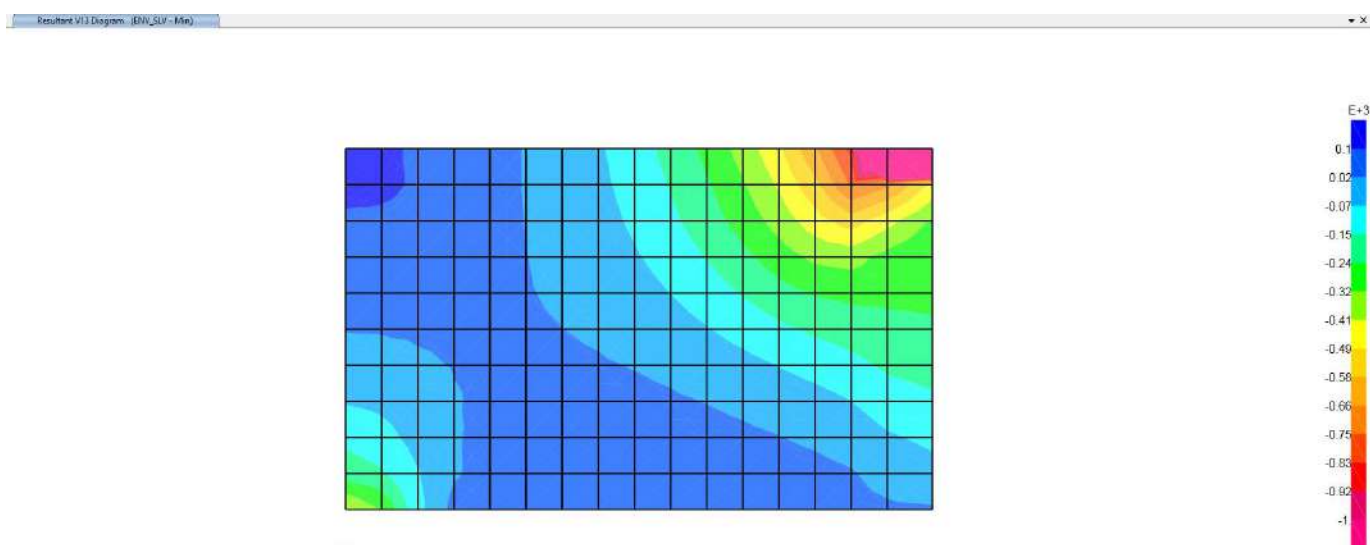


Figura 9-87. Sollecitazioni - muro di risvolto Spalla 2 – ENV\_SLU\_MIN - Taglio V13 (KN/m)



**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

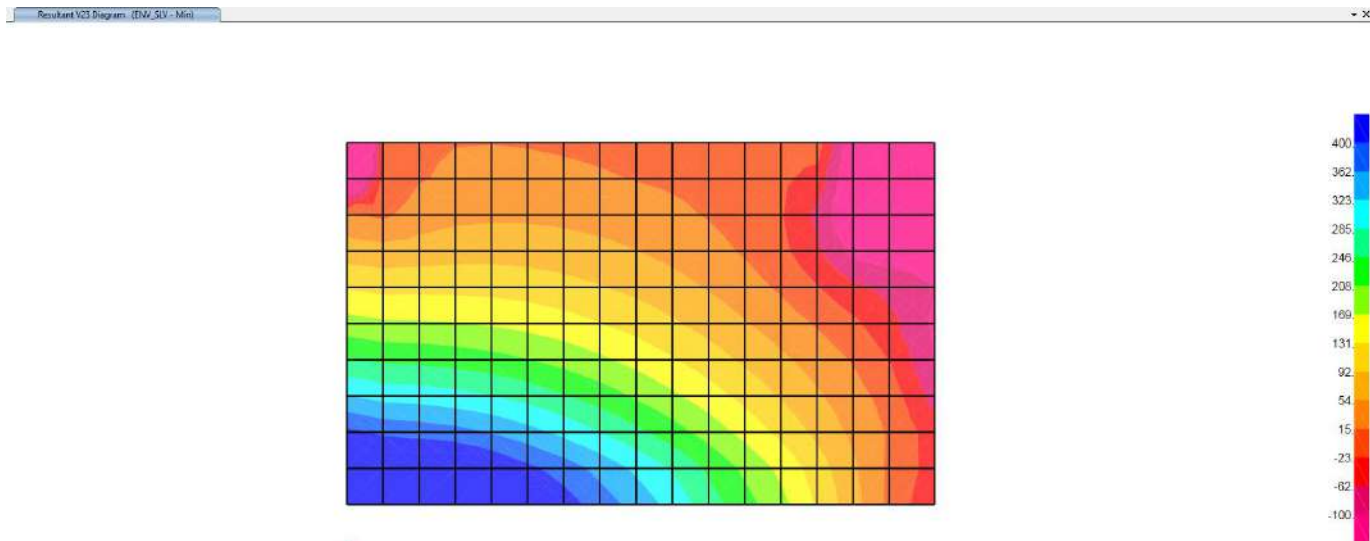


Figura 9-88. Sollecitazioni - muro di risvolto Spalla 2 – ENV\_SLU\_MIN - Taglio V23 (KN/m)

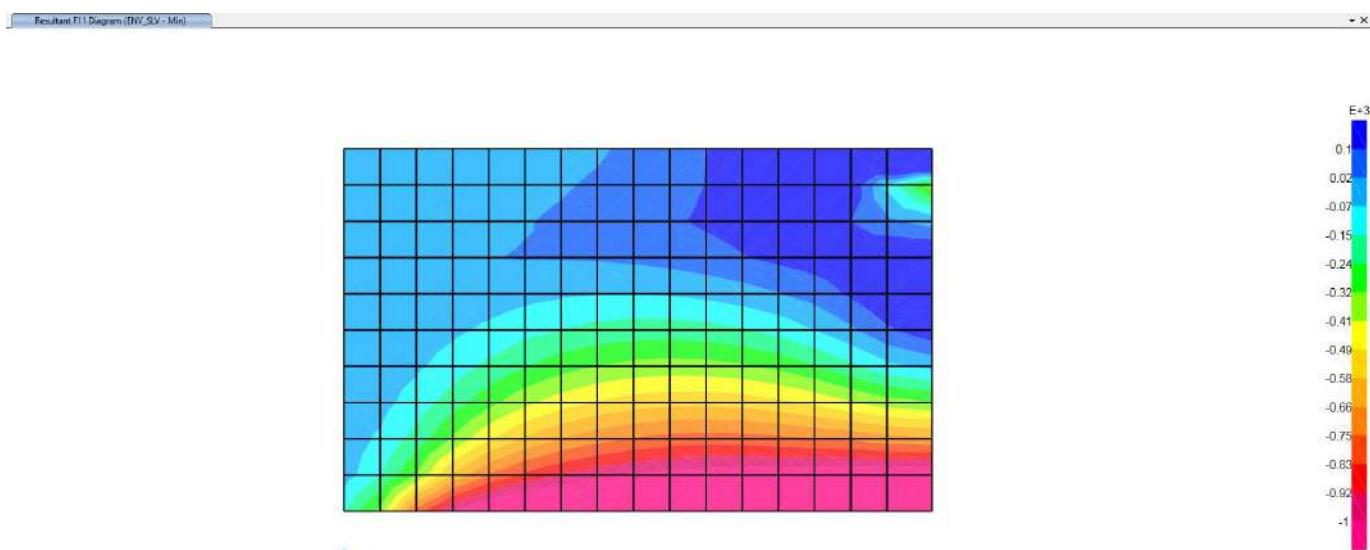


Figura 9-89. Sollecitazioni - muro di risvolto Spalla 2 – ENV\_SLU\_MIN – Sforzo normale F11 (KN/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

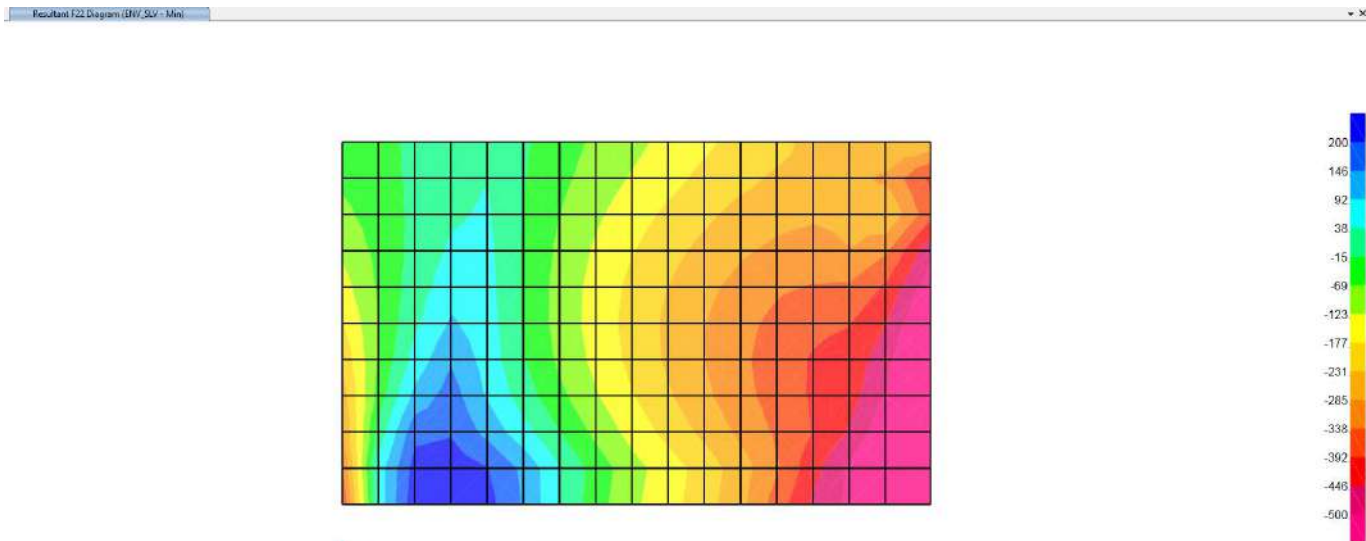


Figura 9-90. Sollecitazioni - muro di risvolto Spalla 2 – ENV\_SLU\_MIN – Sforzo normale F22 (KN/m)

## 9.4 SOLLECITAZIONI DI CALCOLO – MURO DI RISVOLTO SPALLA 2 – STATI LIMITE ESERCIZIO - SLE

Sollecitazioni statiche – ENV\_SLER\_MAX

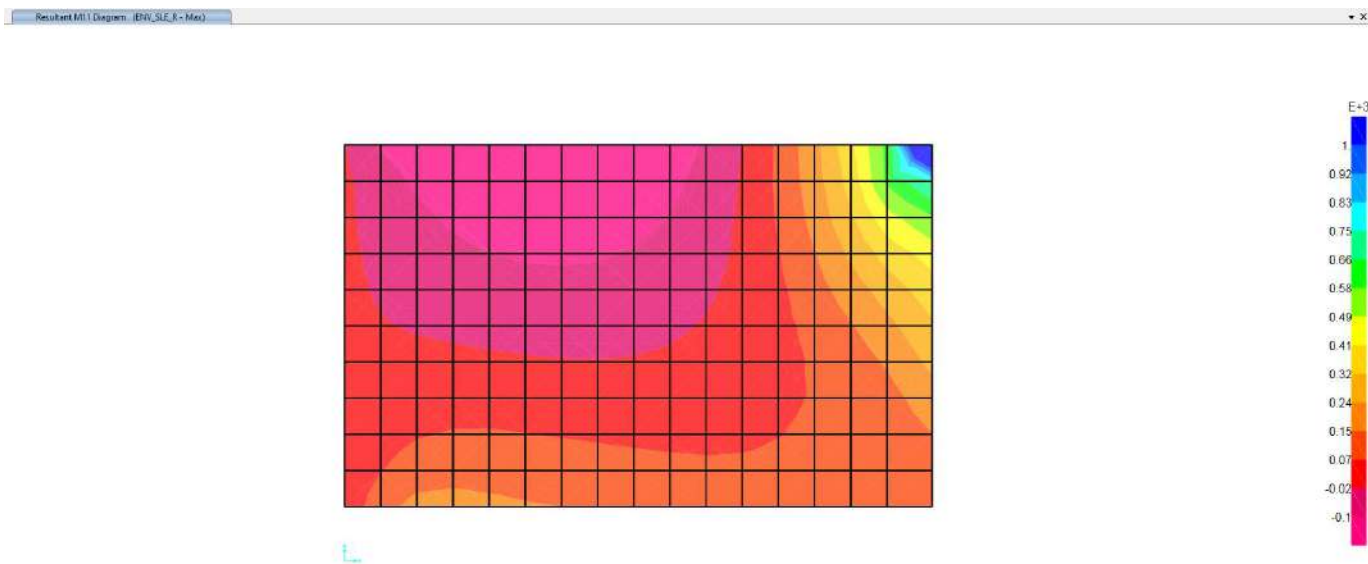


Figura 9-91. Sollecitazioni - muro di risvolto Spalla 2 – ENV\_SLER\_MAX - Momenti flettenti M11(KNm/m)

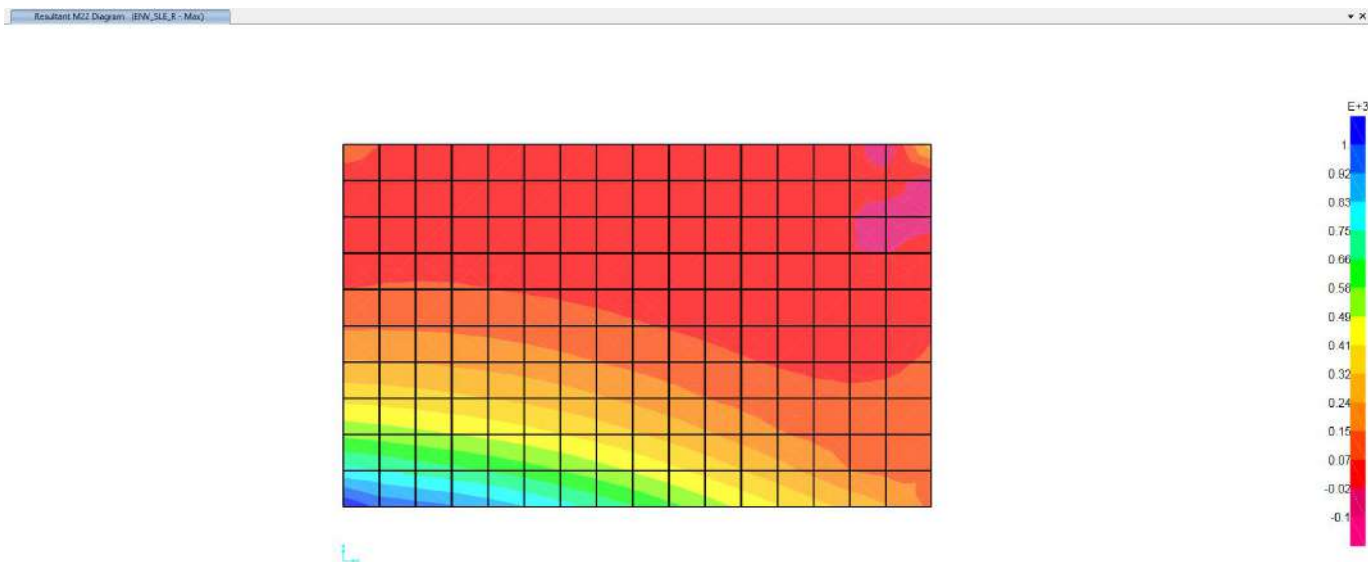


Figura 9-92. Sollecitazioni - muro di risvolto Spalla 2 – ENV\_SLER\_MAX - Momenti flettenti M22 (KNm/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

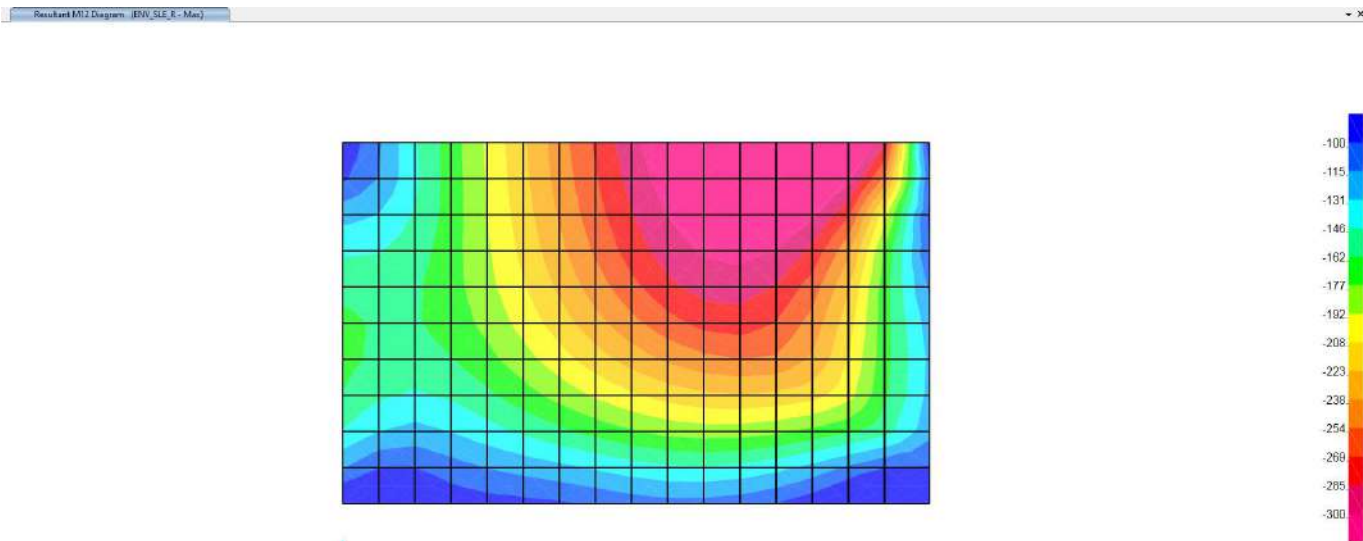


Figura 9-93. Sollecitazioni - muro di risvolto Spalla 2 – ENV\_SLER\_MAX - Momenti torcenti M12 (KNm/m)

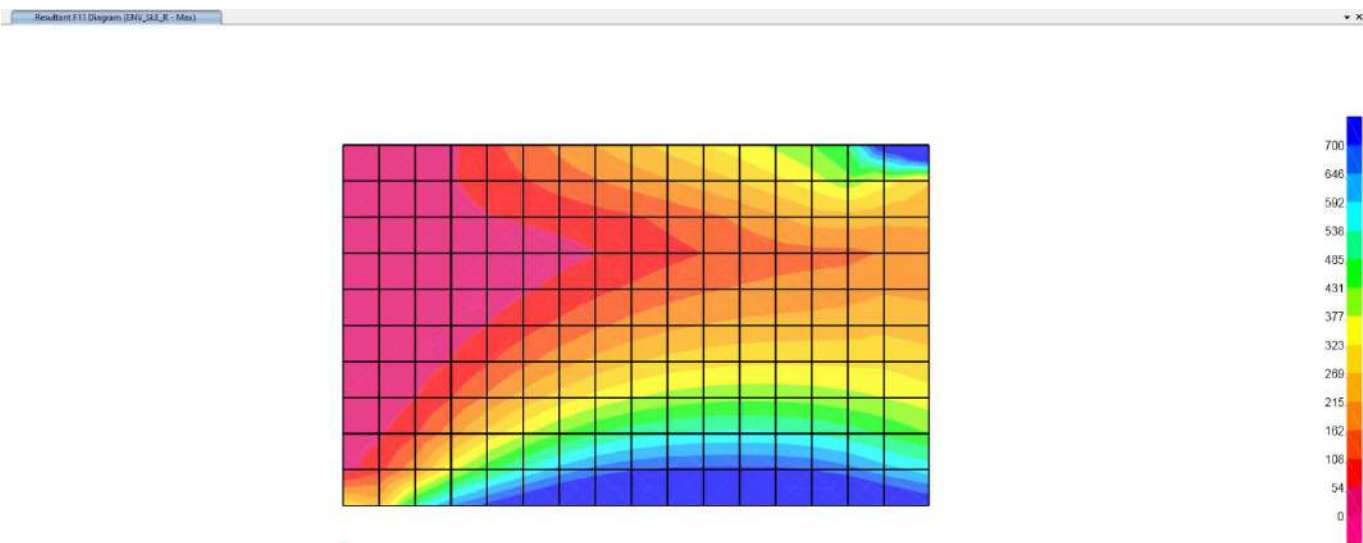


Figura 9-94. Sollecitazioni - muro di risvolto Spalla 2 – ENV\_SLER\_MAX – Sforzi assiali F11 (KN/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

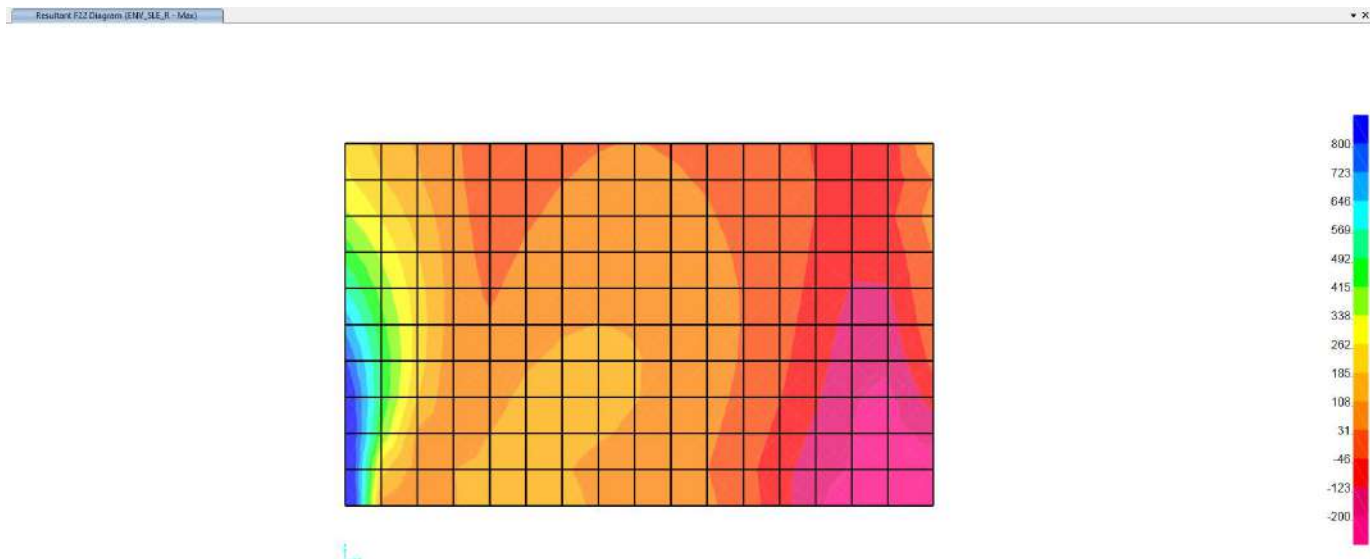


Figura 9-95. Sollecitazioni - muro di risvolto Spalla 2 – ENV\_SLER\_MAX – Sforzi assiali F22 (KN/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

Sollecitazioni statiche – ENV\_SLER\_MIN

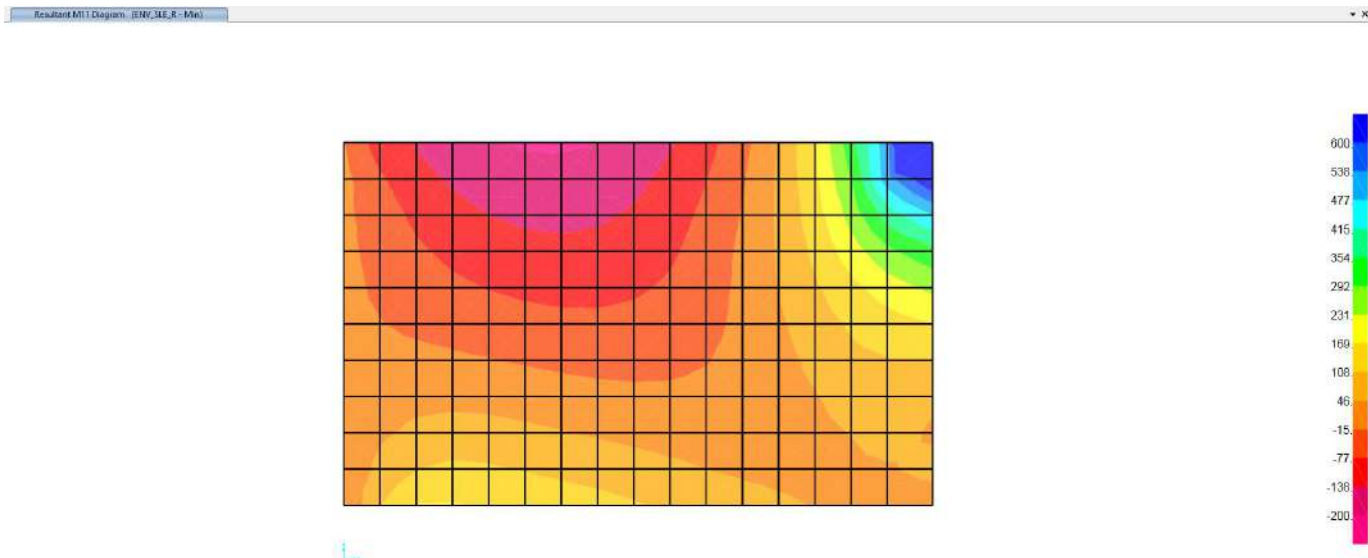


Figura 9-96. Sollecitazioni - muro di risvolto Spalla 2 – ENV\_SLER\_MIN - Momenti flettenti M11(KNm/m)

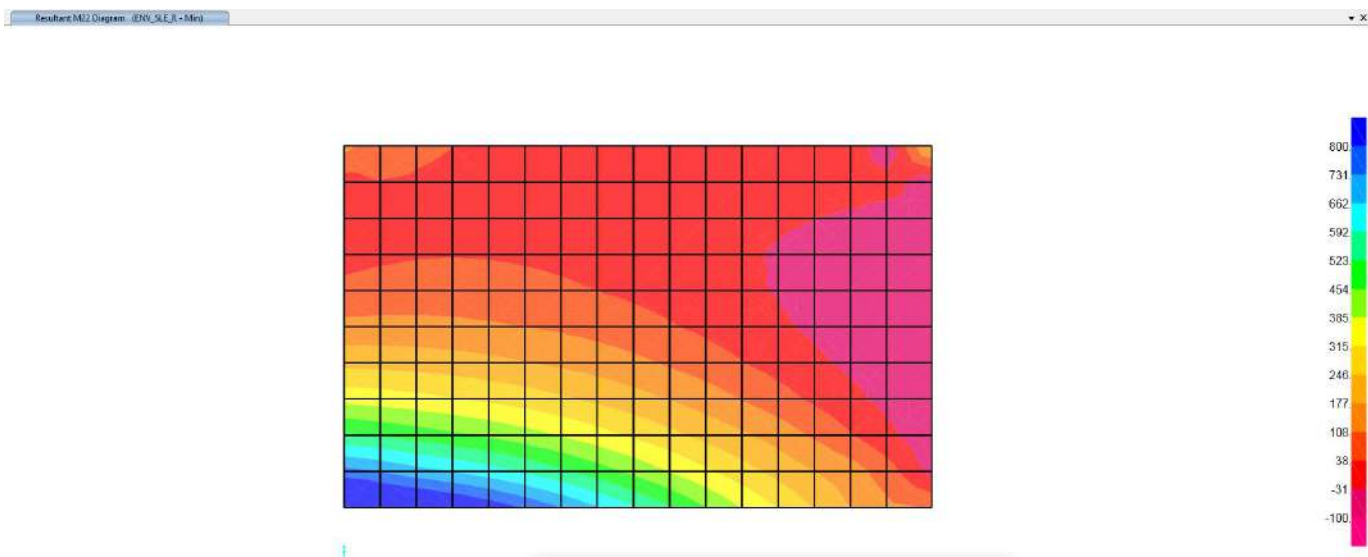


Figura 9-97. Sollecitazioni - muro di risvolto Spalla 2 – ENV\_SLER\_MIN - Momenti flettenti M22(KNm/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

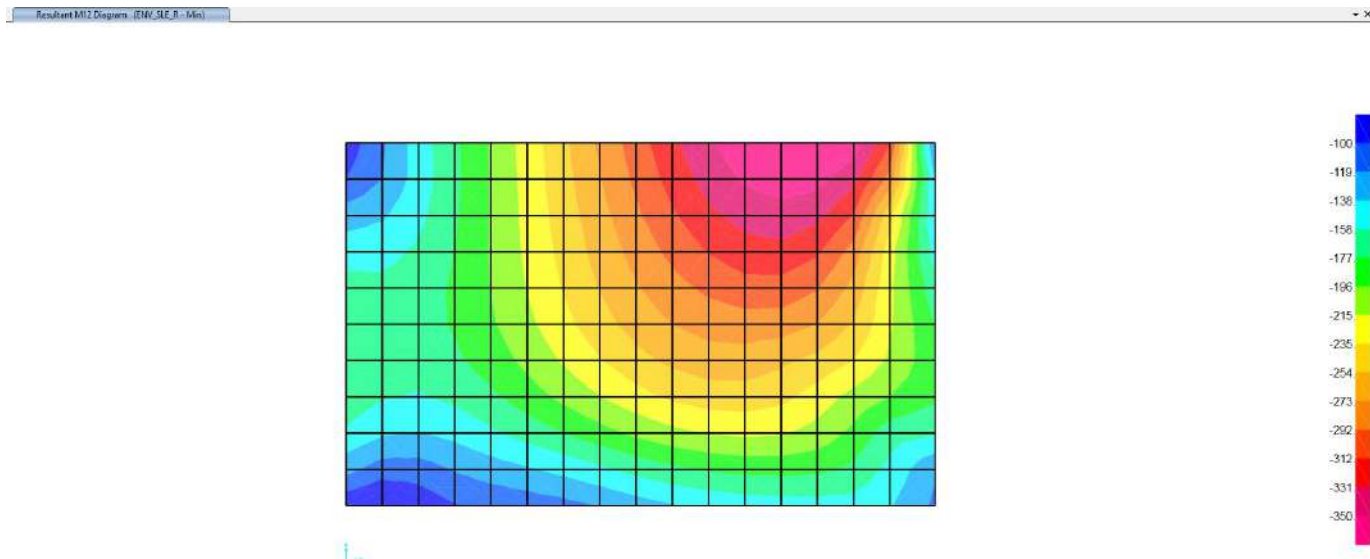


Figura 9-98. Sollecitazioni - muro di risvolto Spalla 2 – ENV\_SLER\_MIN - Momenti torcenti M12 (KNm/m)

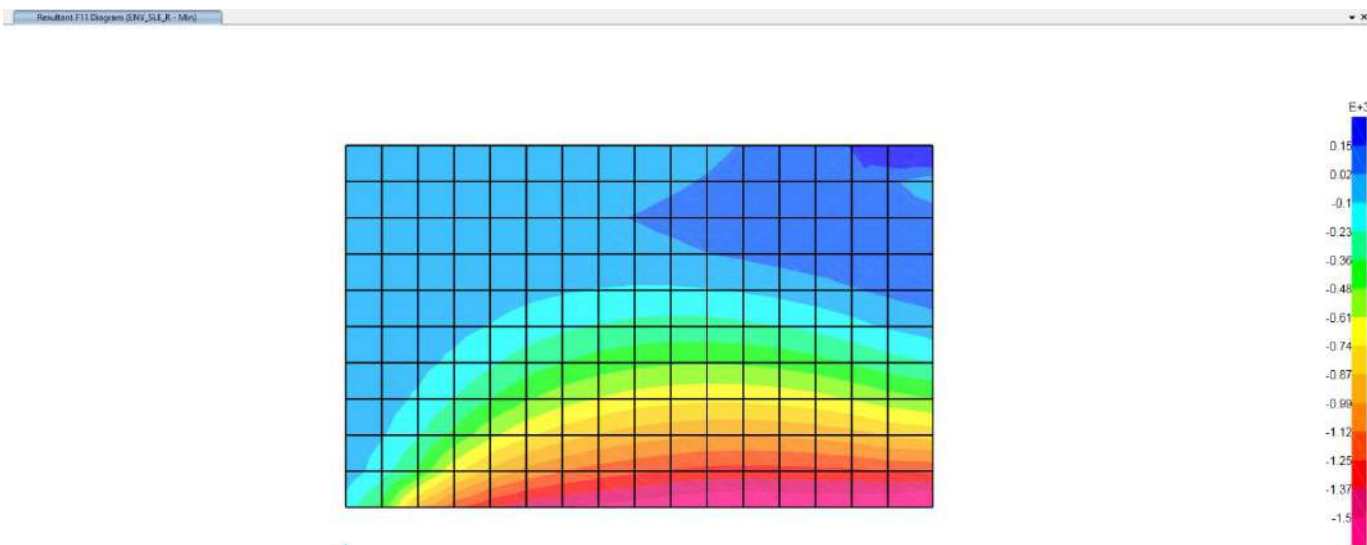


Figura 9-99. Sollecitazioni - muro di risvolto Spalla 2 – ENV\_SLER\_MIN – Sforzi assiali F11 (KNm/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

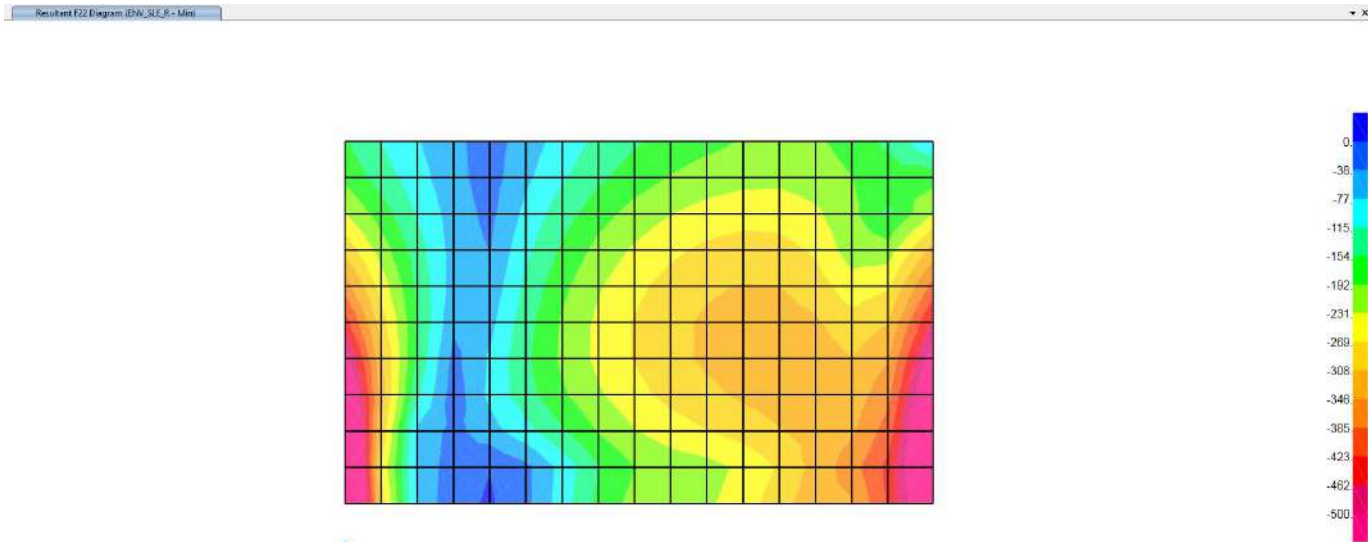


Figura 9-100. Sollecitazioni - muro di risvolto Spalla 2 – ENV\_SLER\_MIN – Sforzi assiali F22 (KNm/m)



## 9.5 SOLLECITAZIONI DI CALCOLO – MURO DI RISVOLTO SPALLA 2 – STATI LIMITE ULTIMI SISMICI SLV

Sollecitazioni sismiche – ENV\_SLV\_MAX

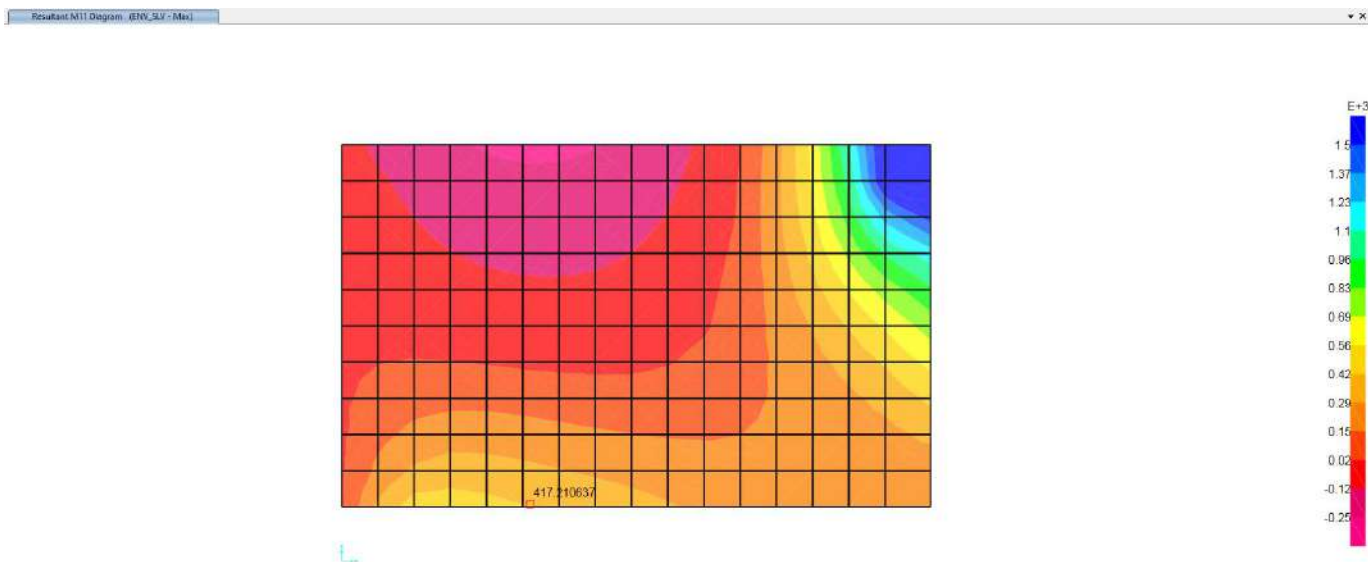


Figura 9-101. Sollecitazioni - muro di risvolto spalla 2 – ENV\_SLV\_MAX - Momenti flettenti M11 (KNm/m)

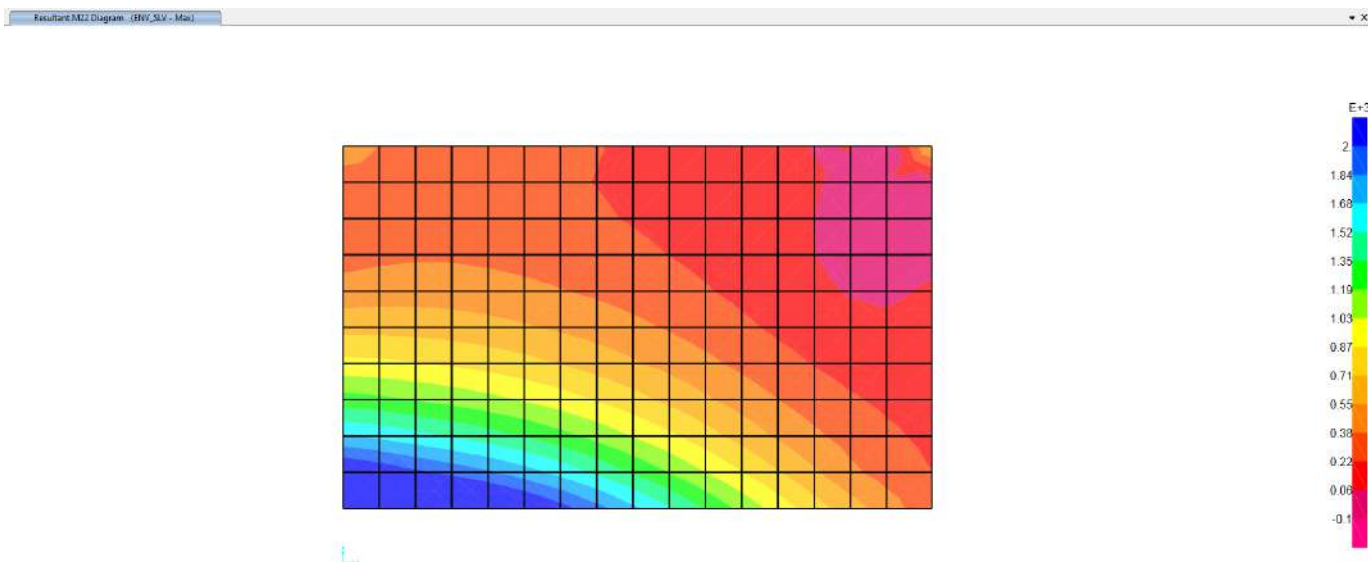


Figura 9-102. Sollecitazioni - muro di risvolto spalla 2 – ENV\_SLV\_MAX - Momenti flettenti M22 (KNm/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

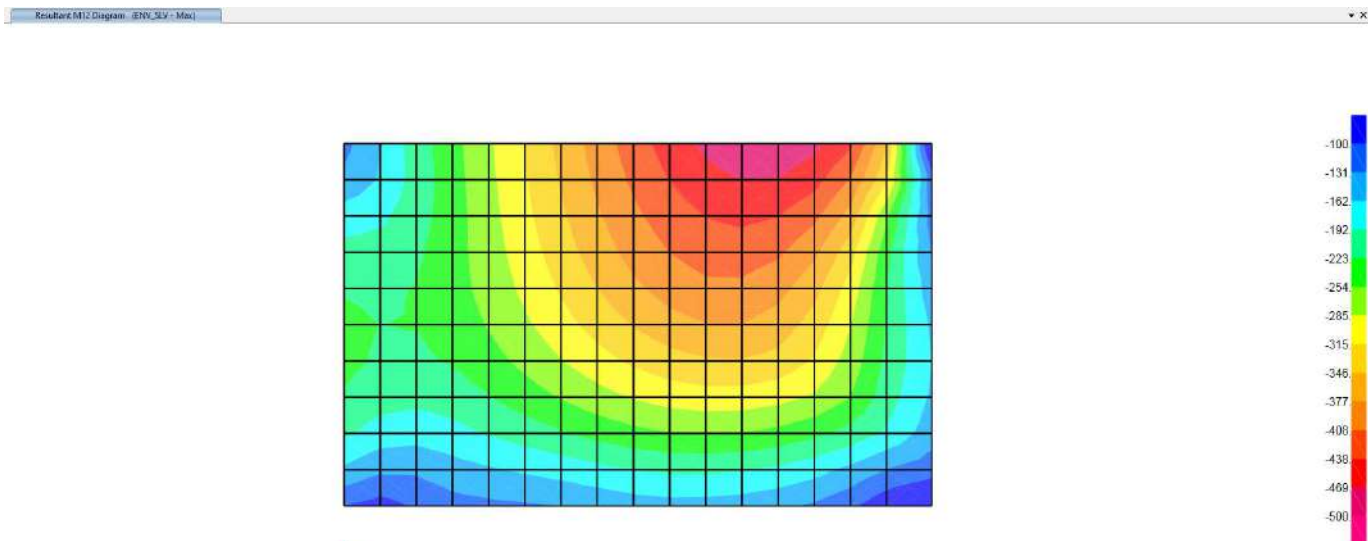


Figura 9-103. Sollecitazioni - muro di risvolto spalla 2 – ENV\_SLV\_MAX - Momenti torcenti M12 (KNm/m)

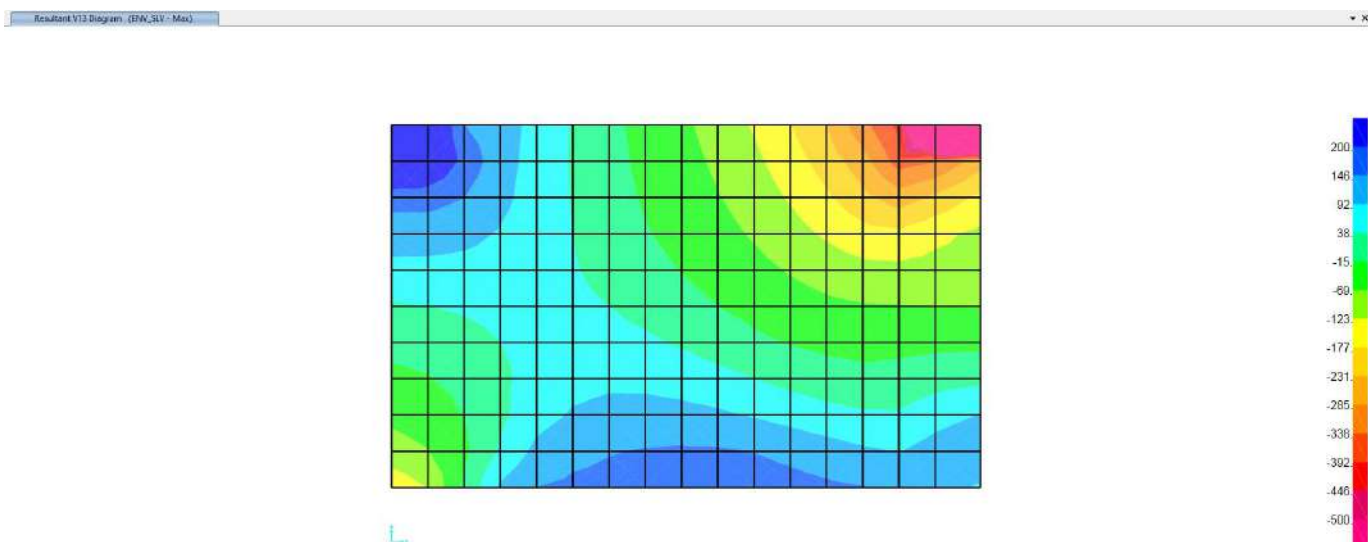


Figura 9-104. Sollecitazioni - muro di risvolto spalla 2 – ENV\_SLV\_MAX – Taglio V13 (KN/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

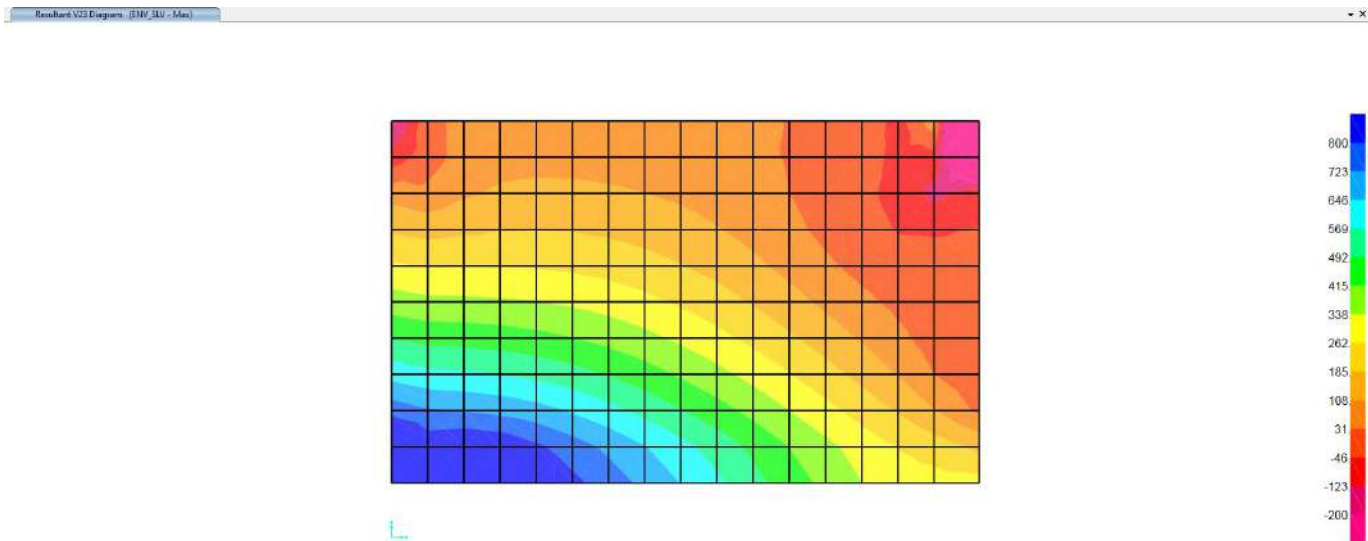


Figura 9-105. Sollecitazioni - muro di risvolto spalla 2 – ENV\_SLV\_MAX – Taglio V23 (KN/m)

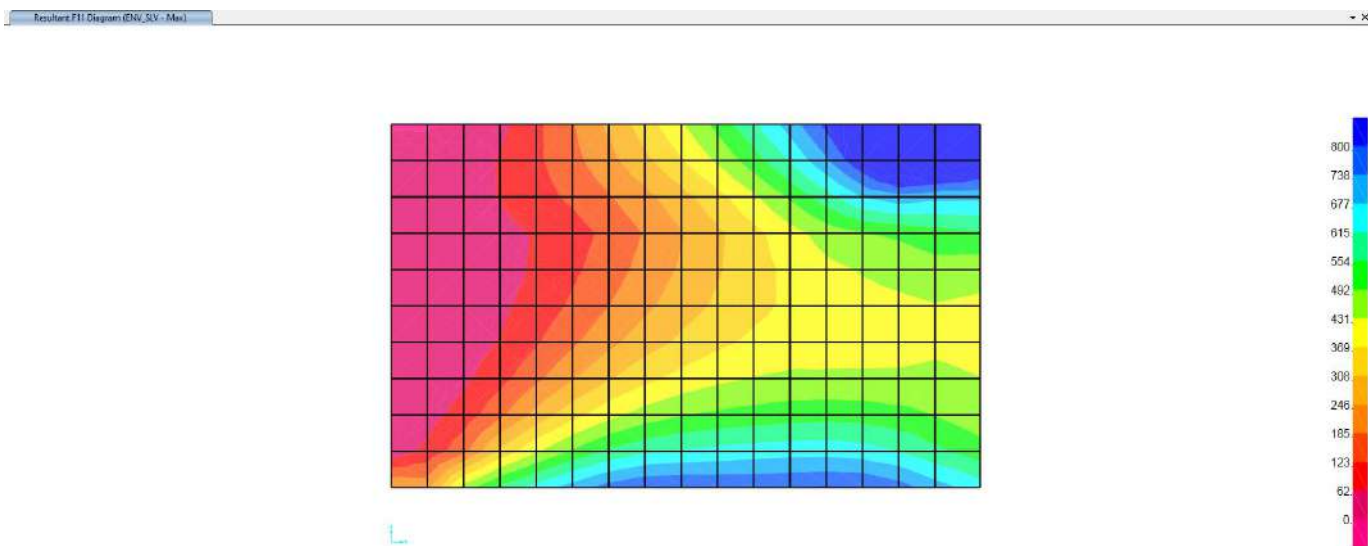


Figura 9-106. Sollecitazioni - muro di risvolto spalla 2 – ENV\_SLV\_MAX – Sforzi assiali F11 (KN/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

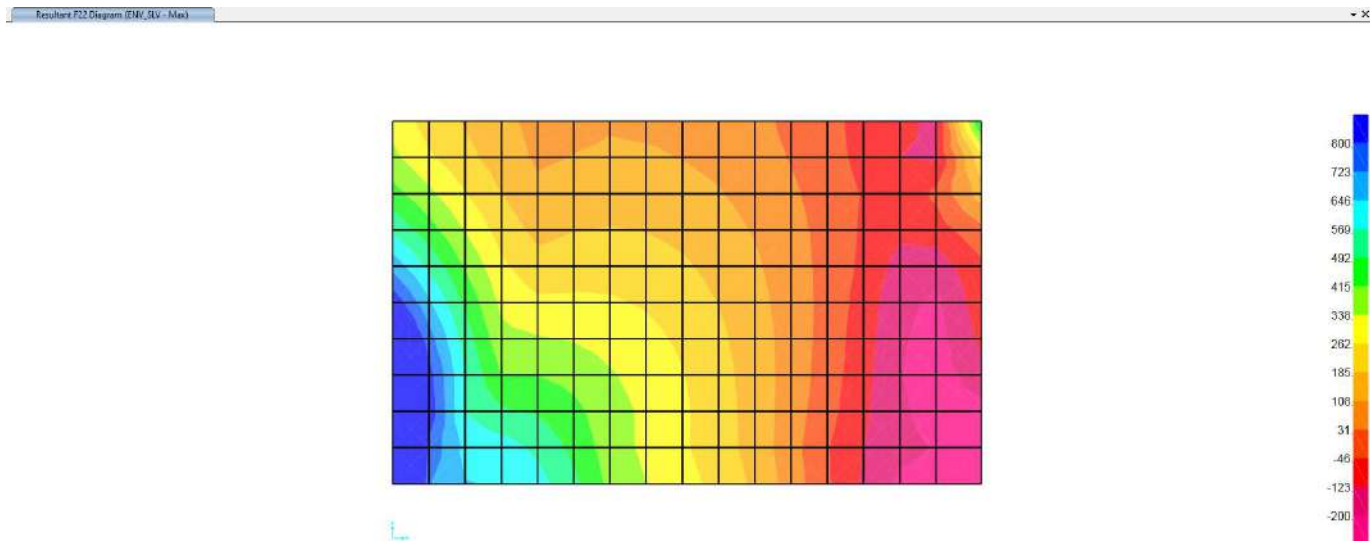


Figura 9-107. Sollecitazioni - muro di risvolto spalla 2 – ENV\_SLV\_MAX – Sforzi assiali F22 (KN/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

Sollecitazioni ENV\_SLV\_MIN

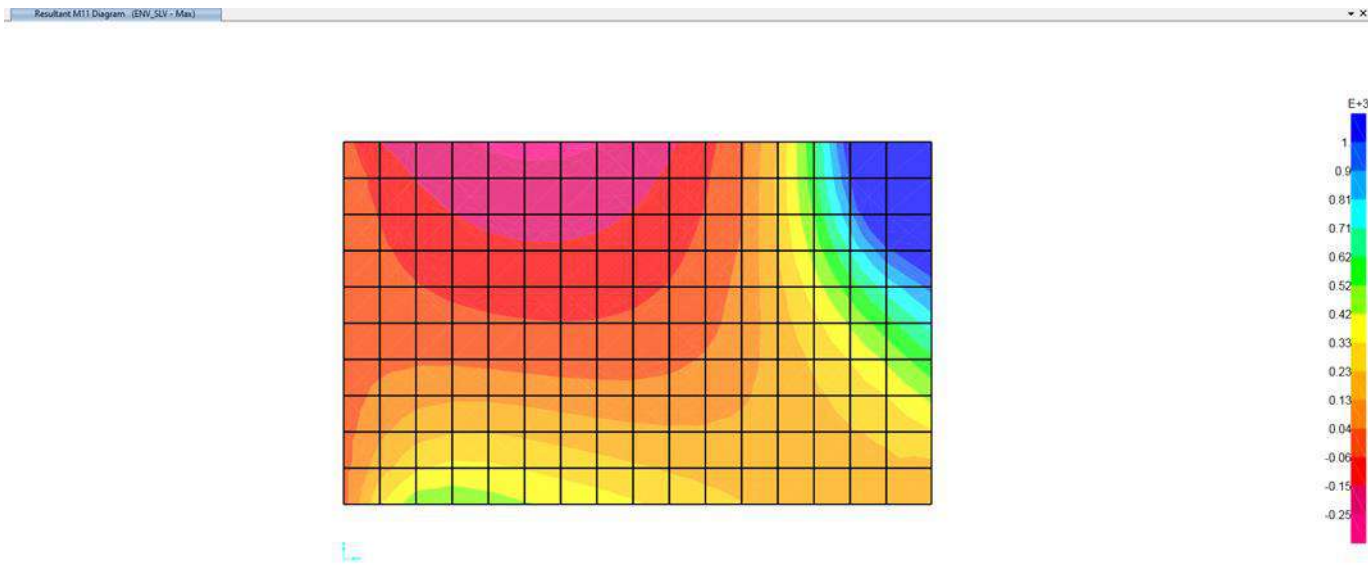


Figura 9-108. Sollecitazioni - muro di risvolto spalla 2 – ENV\_SLV\_MIN - Momenti flettenti M11(KNm/m)

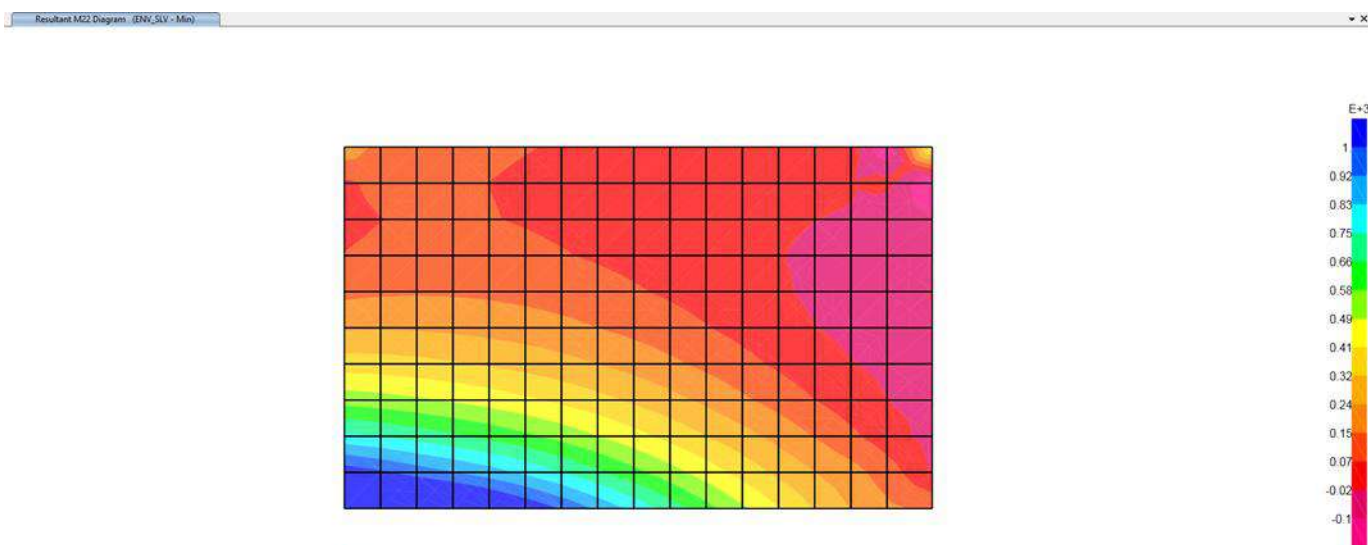


Figura 9-109. Sollecitazioni - muro di risvolto spalla 2 – ENV\_SLV\_MIN - Momenti flettenti M22(KNm/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

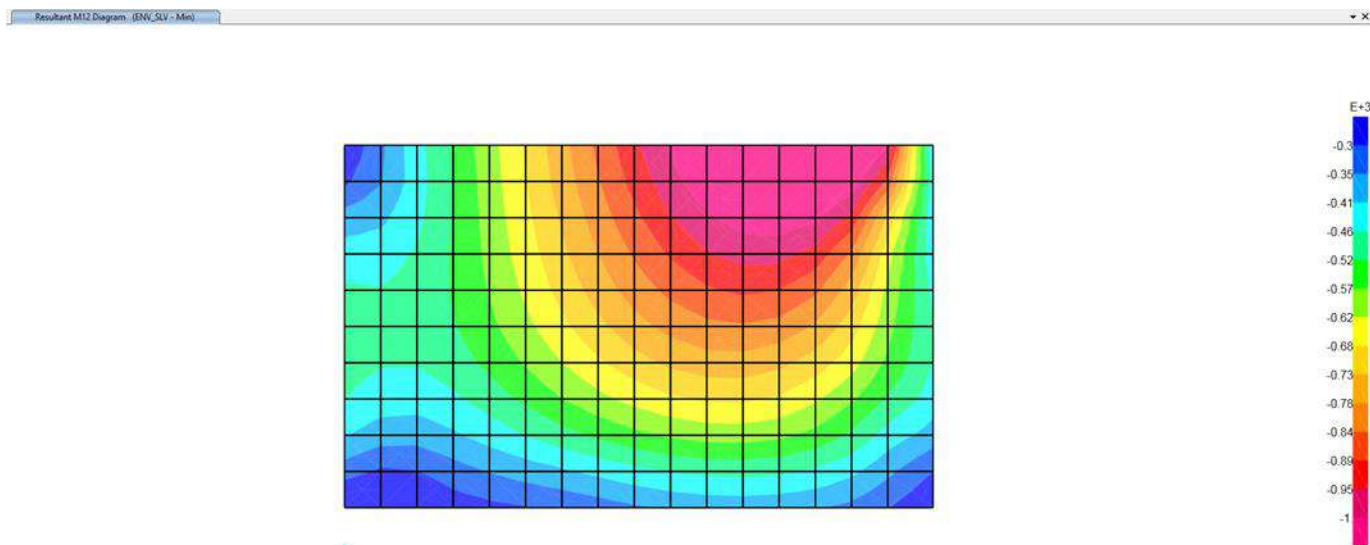


Figura 9-110. Sollecitazioni - muro di risvolto spalla 2 – ENV\_SLV\_MIN - Momenti torcenti M12 (KNm/m)

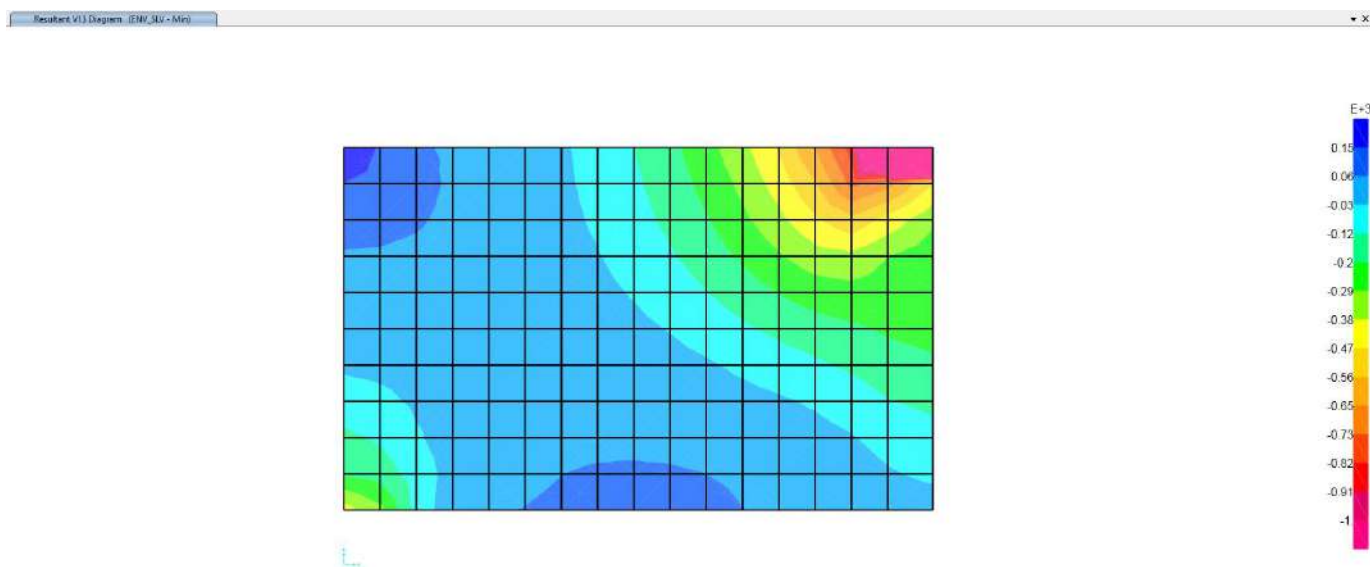


Figura 9-111. Sollecitazioni - muro di risvolto spalla 2– ENV\_SLV\_MIN - Taglio V13 (KN/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

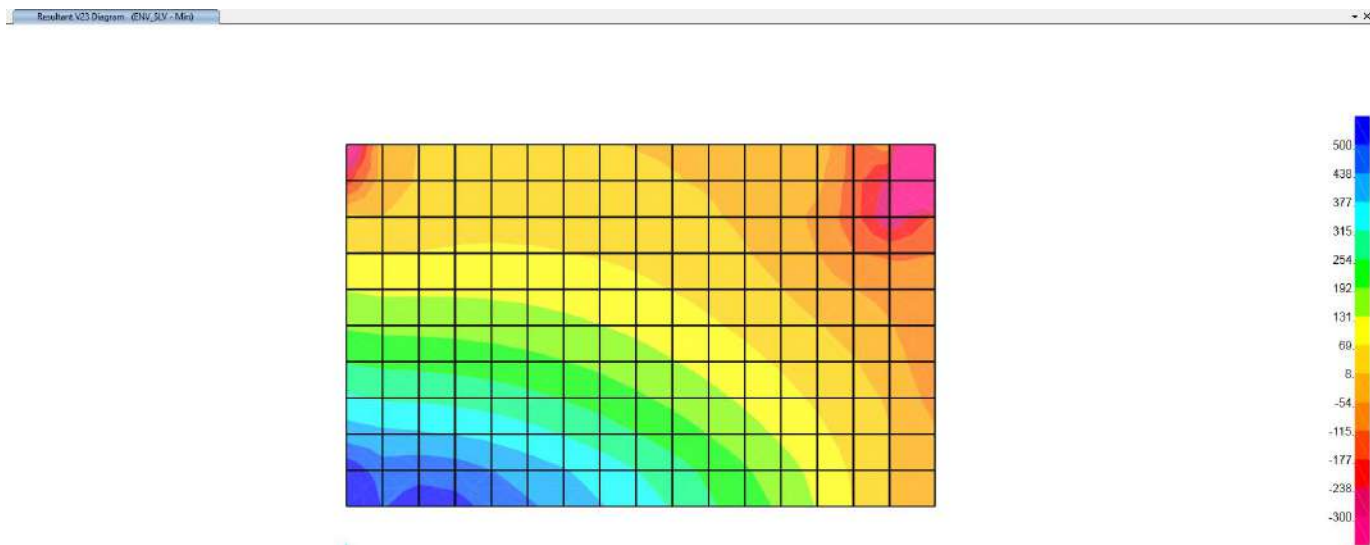


Figura 9-112. Sollecitazioni - muro di risvolto spalla 2– ENV\_SLV\_MIN - Taglio V23 (KN/m)

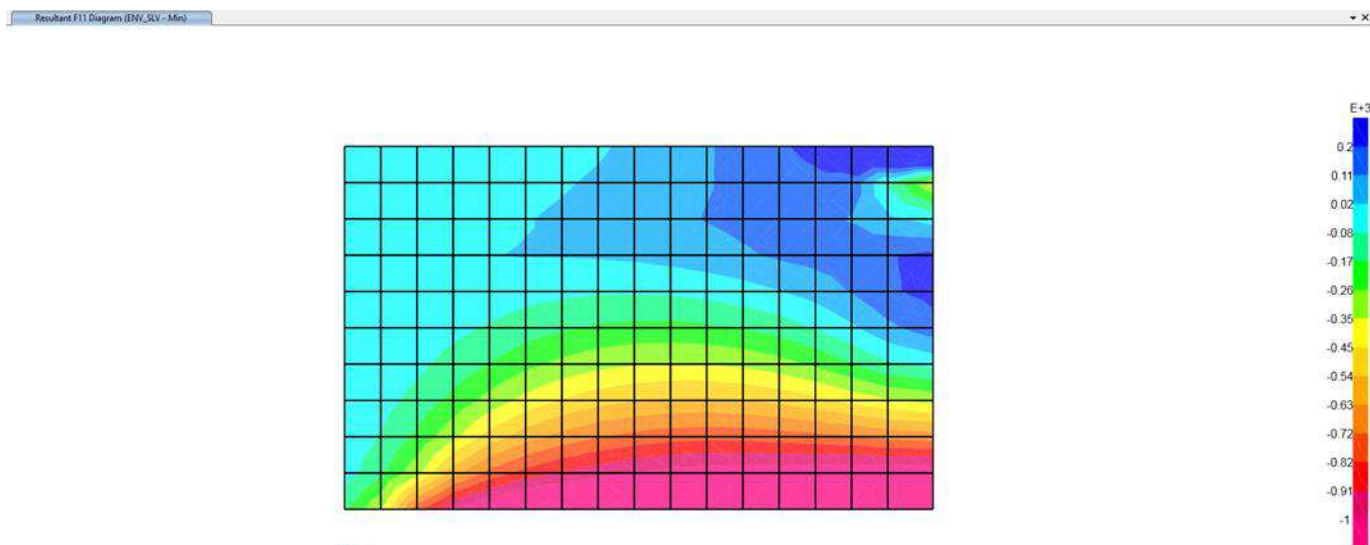


Figura 9-113. Sollecitazioni - muro di risvolto spalla 2– ENV\_SLV\_MIN – Sforzi assiali F11 (KN/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

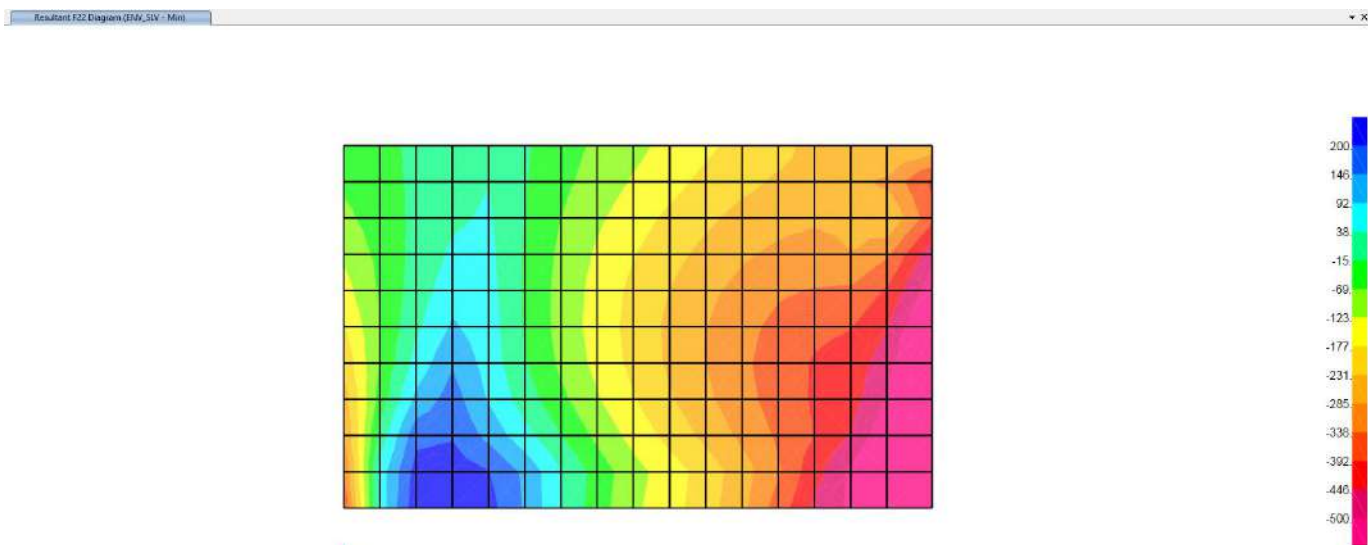


Figura 9-114. Sollecitazioni - muro di risvolto spalla 2– ENV\_SLV\_MIN – Sforzi assiali F22 (KN/m)



**9.6 SOLLECITAZIONI DI CALCOLO – MURO PARAGHIAIA SPALLA 2 -- STATI LIMITE ULTIMI SLU**

Sollecitazioni statiche SLU – ENV\_SLU\_MAX

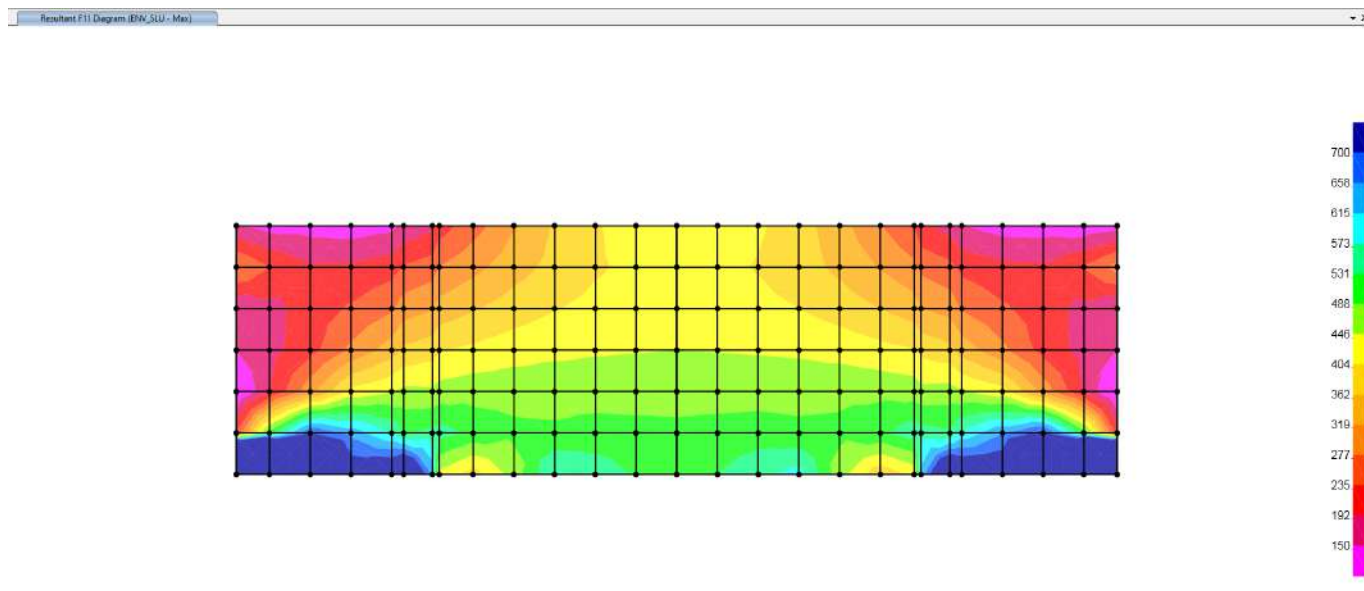


Figura 9-115.Sollecitazioni – Muro paraghiaia Spalla 2 – ENV\_SLU\_MAX – Sforzi Assiali F11 (KN/m)

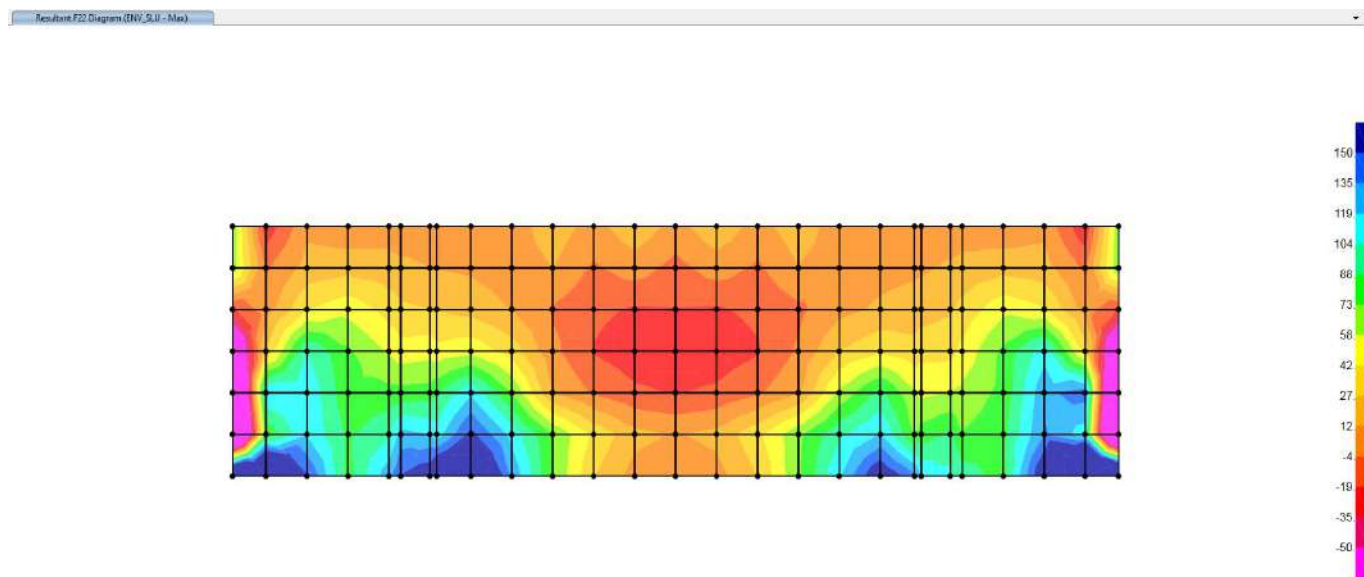


Figura 9-116.Sollecitazioni – Muro paraghiaia Spalla 2 – ENV\_SLU\_MAX – Sforzi Assiali F22 (KN/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

Results M11 Diagram - (ENV\_SLU - Max)

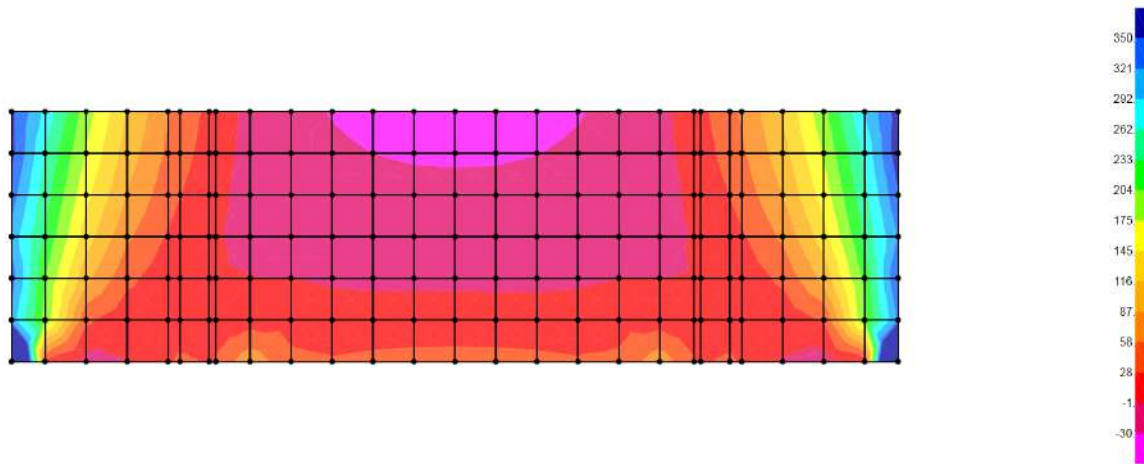


Figura 9-117. Sollecitazioni – Muro paraghiaia Spalla 2 – ENV\_SLU\_MAX – Momenti Flettenti M11 (KNm)

Results M22 Diagram - (ENV\_SLU - Max)

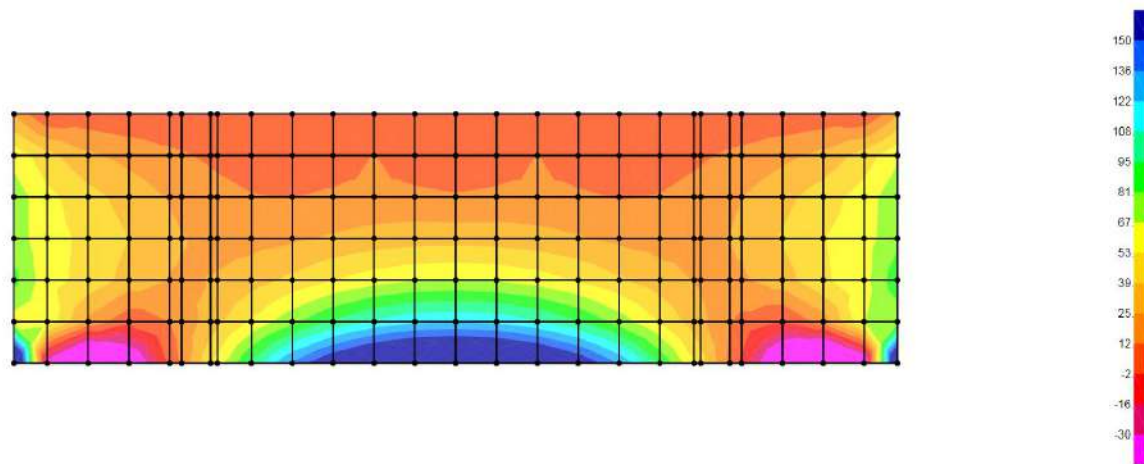


Figura 9-118. Sollecitazioni – Muro paraghiaia Spalla 2 – ENV\_SLU\_MAX – Momenti Flettenti M22 (KNm)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

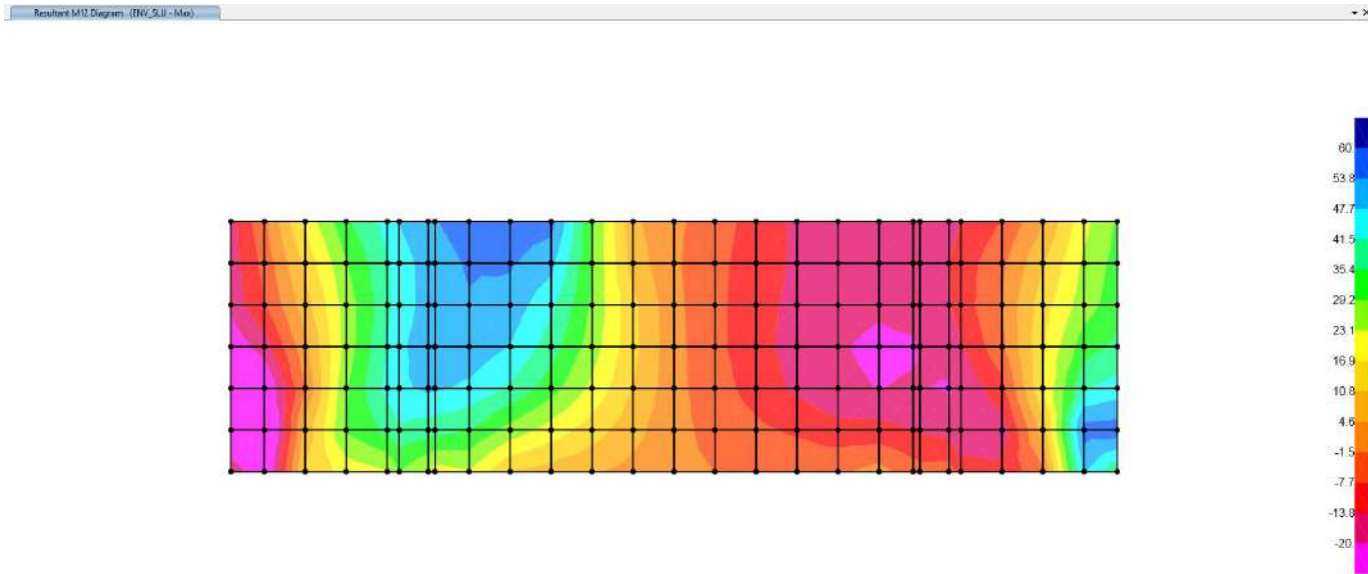


Figura 9-119. Sollecitazioni – Muro paraghiaia Spalla 2 – ENV\_SLU\_MAX – Momenti Flettenti M12 (KNm)

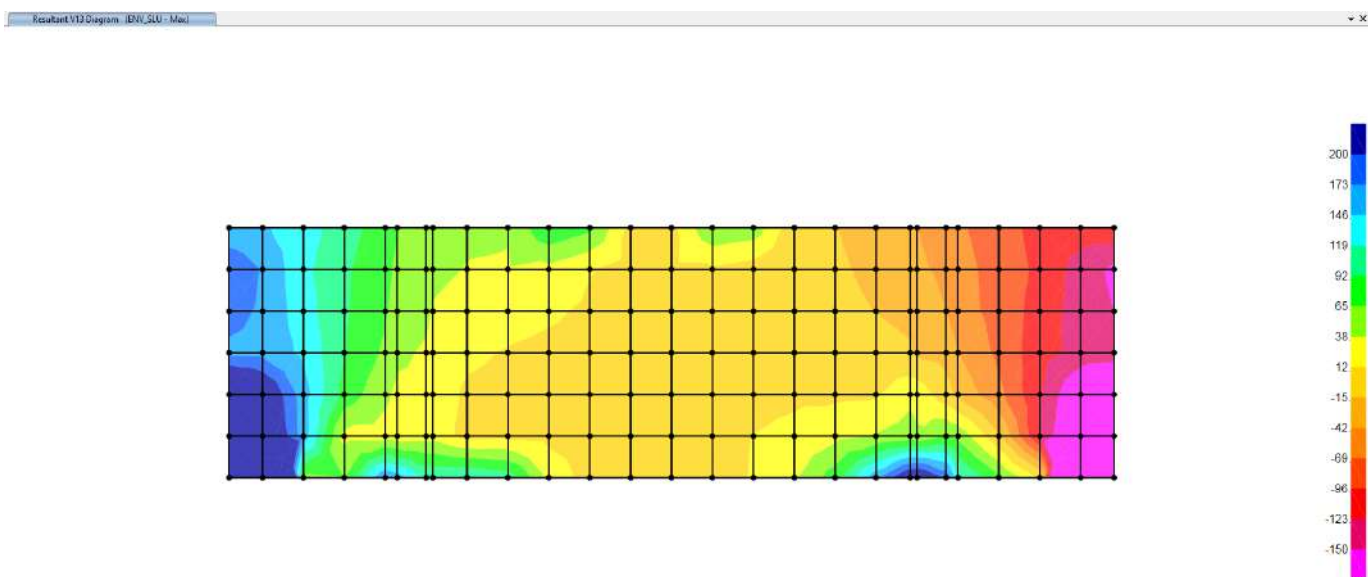


Figura 9-120. Sollecitazioni – Muro paraghiaia Spalla 2 – ENV\_SLU\_MAX – Taglio V13 (KN)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

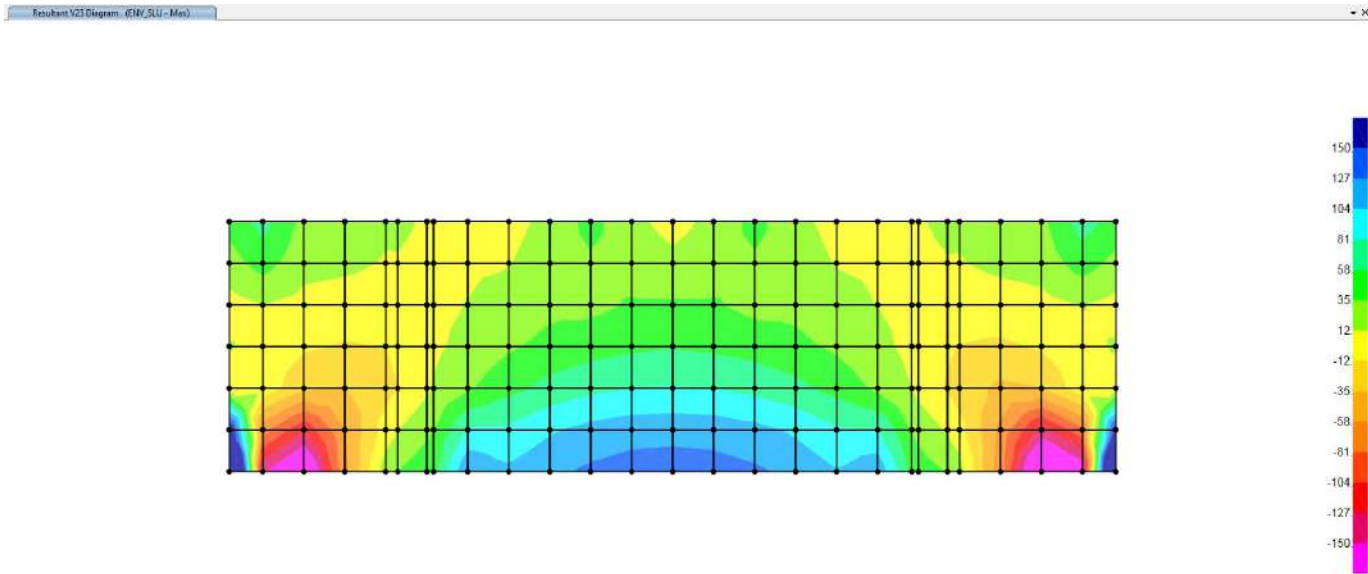


Figura 9-121. Sollecitazioni – Muro paraghiaia Spalla 2 – ENV\_SLU\_MAX – Taglio V23 (KN)

Sollecitazioni statiche SLU – ENV\_SLU\_MIN

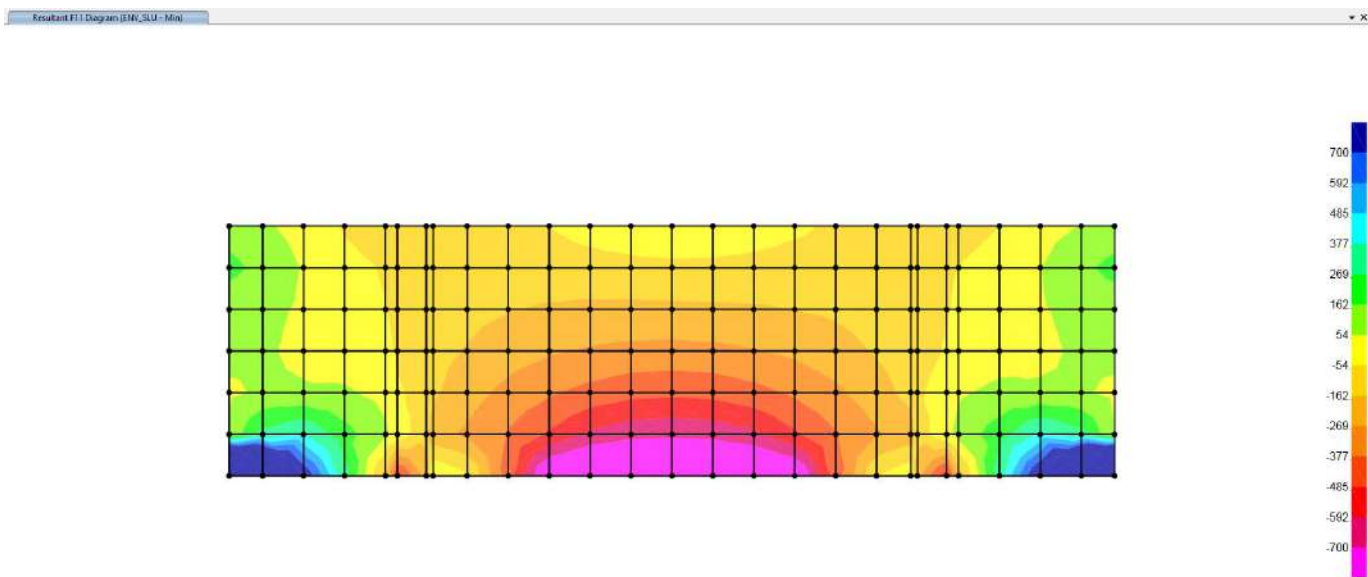


Figura 9-122. Sollecitazioni – Muro paraghiaia Spalla 2 – ENV\_SLU\_MIN – Sforzi Assiali F11 (KN/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

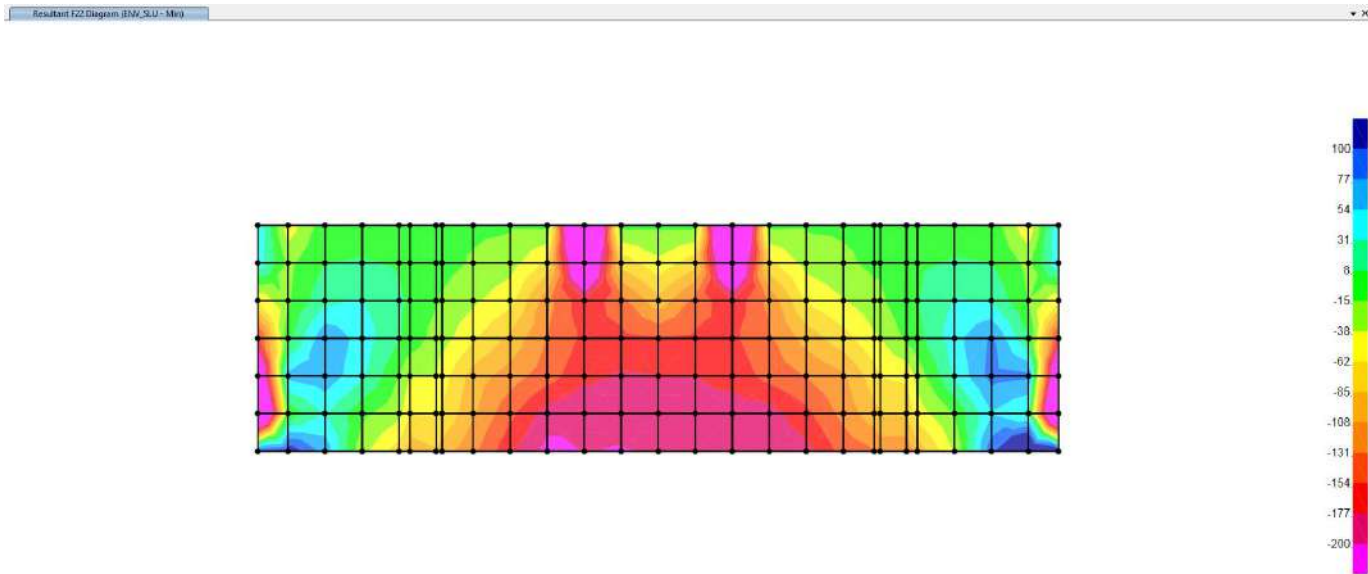


Figura 9-123. Sollecitazioni – Muro paraghiaia Spalla 2 – ENV\_SLU\_MIN – Sforzi Assiali F22 (KN/m)

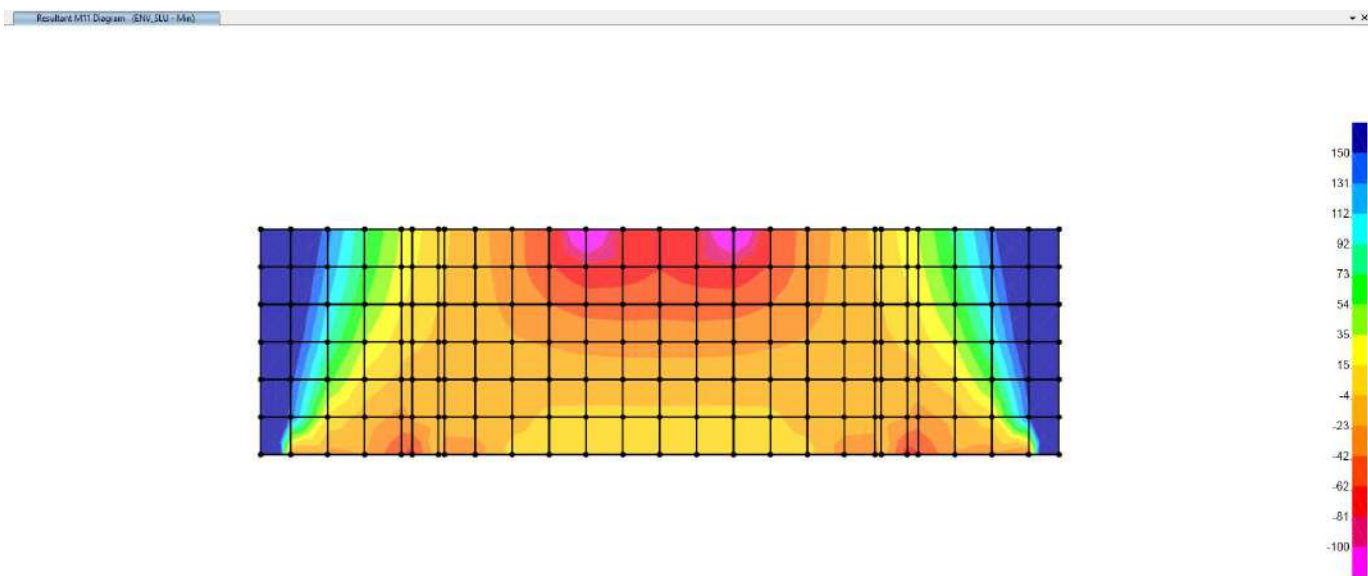


Figura 9-124. Sollecitazioni – Muro paraghiaia Spalla 2 – ENV\_SLU\_MIN – Momenti Flettenti M11 (KNm)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

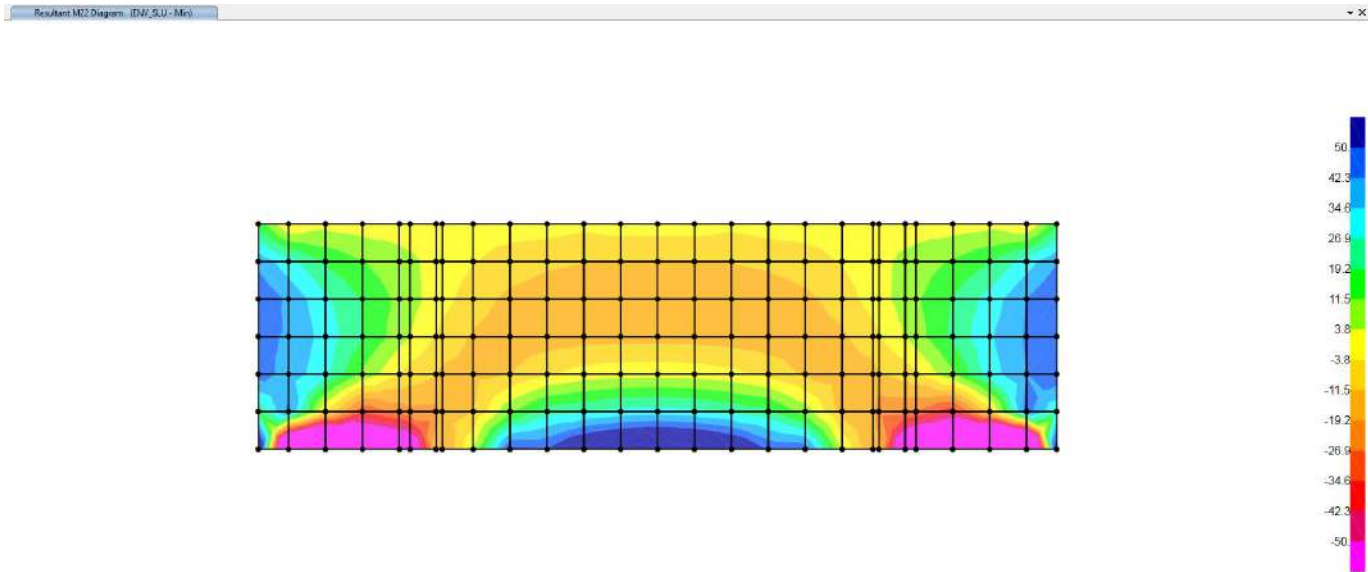


Figura 9-125. Sollecitazioni – Muro paraghiaia Spalla 2 – ENV\_SLU\_MIN – Momenti Flettenti M22 (KNm)

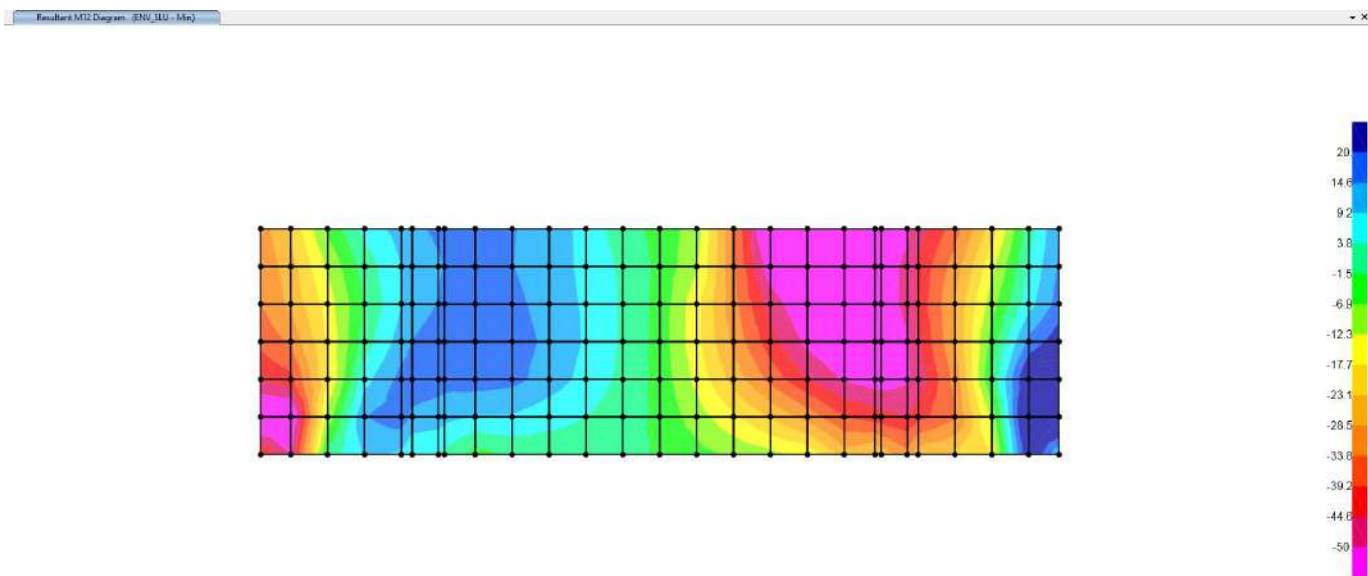


Figura 9-126. Sollecitazioni – Muro paraghiaia Spalla 2 – ENV\_SLU\_MIN – Momenti Flettenti M12 (KNm)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

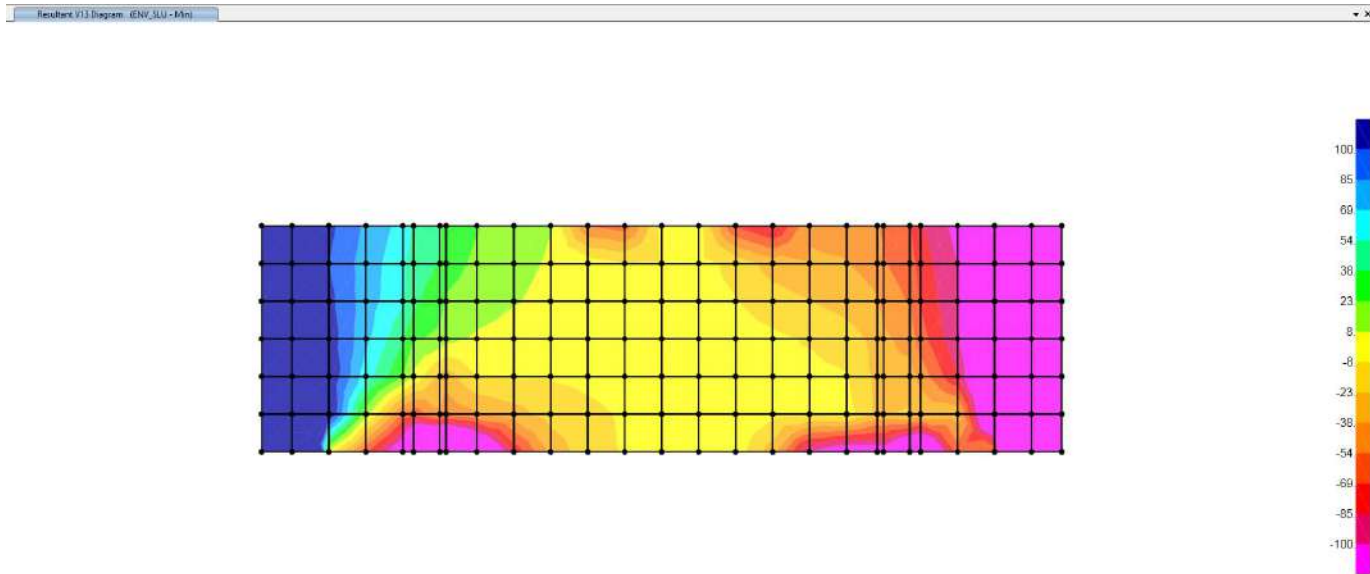


Figura 9-127. Sollecitazioni – Muro paraghiaia Spalla 2 – ENV\_SLU\_MIN – Taglio V13 (KNm)

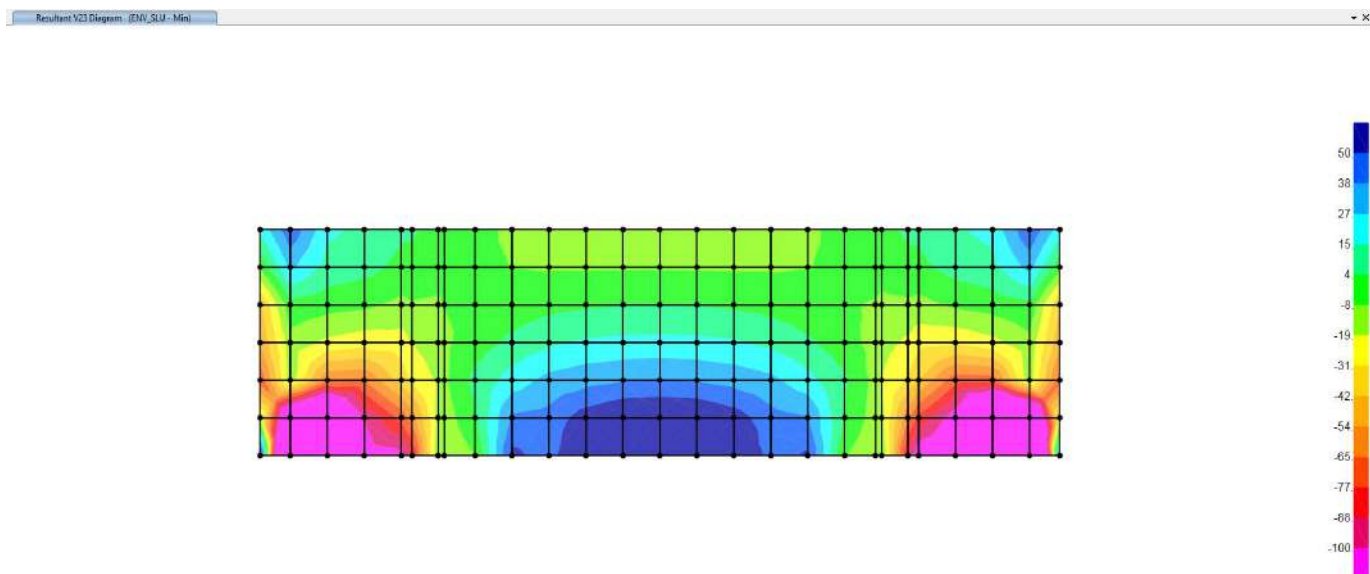


Figura 9-128. Sollecitazioni – Muro paraghiaia Spalla 2 – ENV\_SLU\_MIN – Taglio V23 (KNm)

**9.7 SOLLECITAZIONI DI CALCOLO – MURO PARAGHIAIA SPALLA 2 – STATI LIMITE ESERCIZIO - SLE**

Sollecitazioni statiche SLU – ENV\_SLE\_R\_MAX

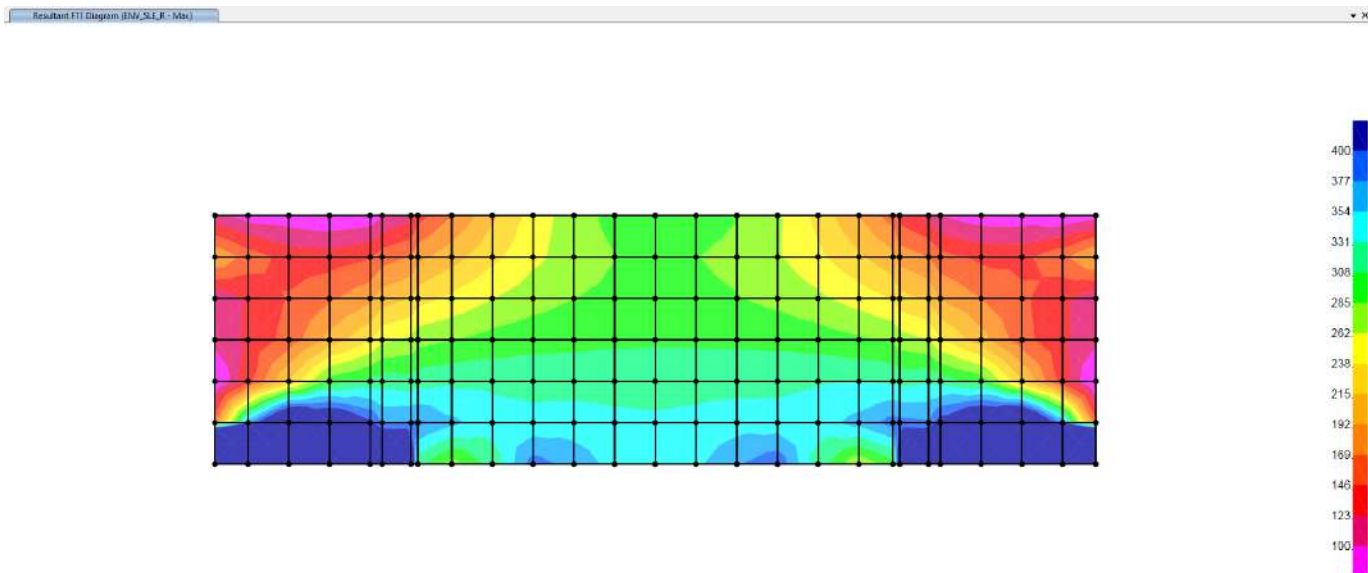


Figura 9-129. Sollecitazioni – Muro paraghiaia Spalla 2 – ENV\_SLE\_R\_MAX – Sforzi Assiali F11 (KN/m)

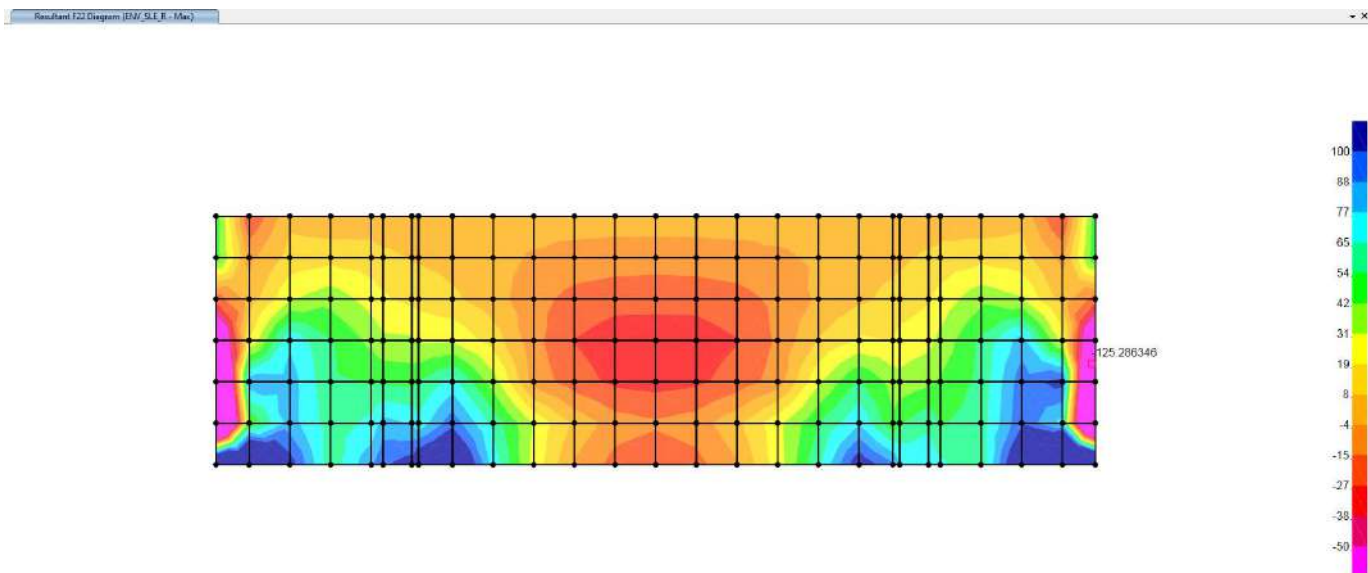


Figura 9-130. Sollecitazioni – Muro paraghiaia Spalla 2 – ENV\_SLE\_R\_MAX – Sforzi Assiali F22 (KN/m)



**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

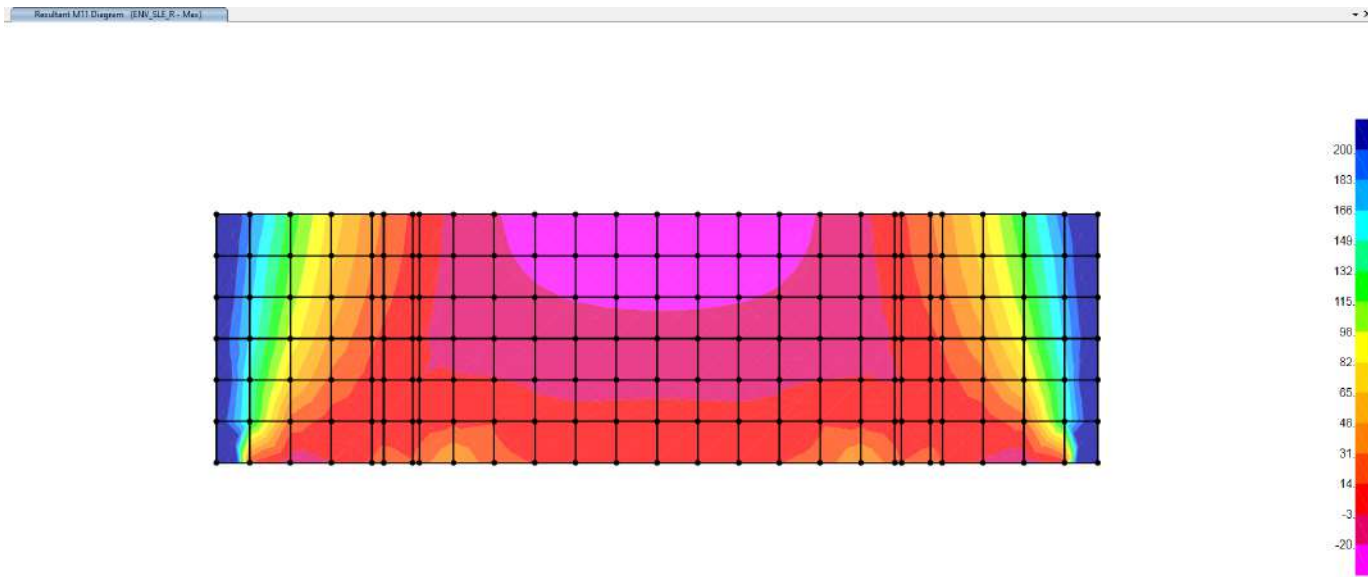


Figura 9-131. Sollecitazioni – Muro paraghiaia Spalla 2 – ENV\_SLE\_R\_MAX – Momenti Flettenti M11 (KNm)

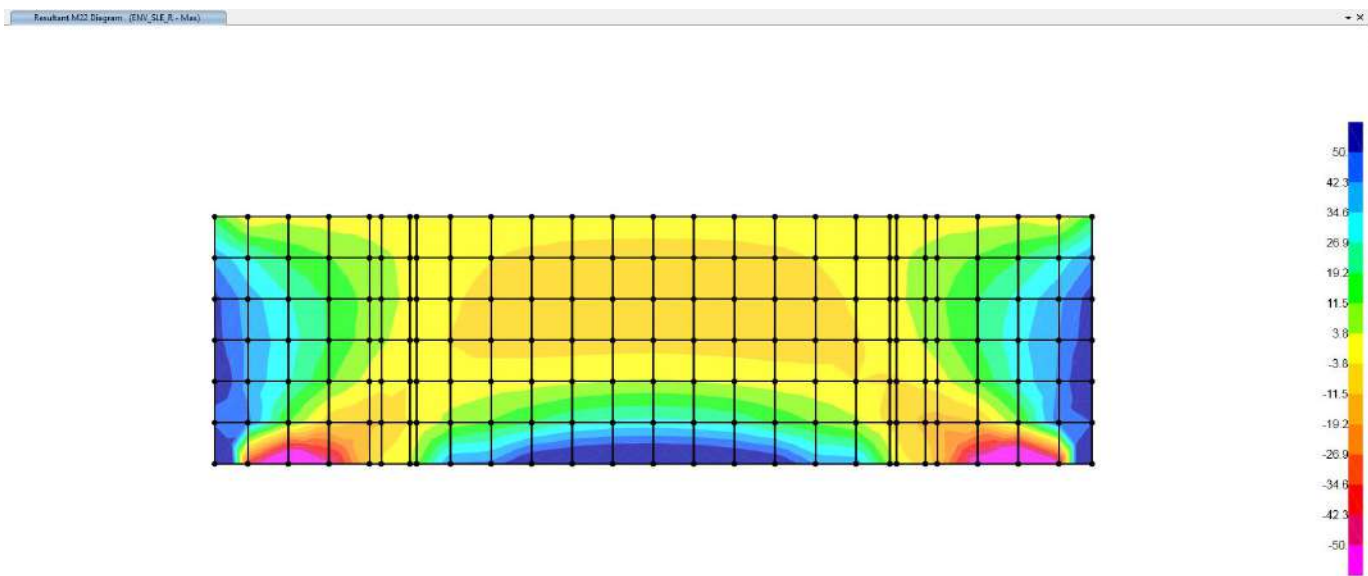


Figura 9-132. Sollecitazioni – Muro paraghiaia Spalla 2 – ENV\_SLE\_R\_MAX – Momenti Flettenti M22 (KNm)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

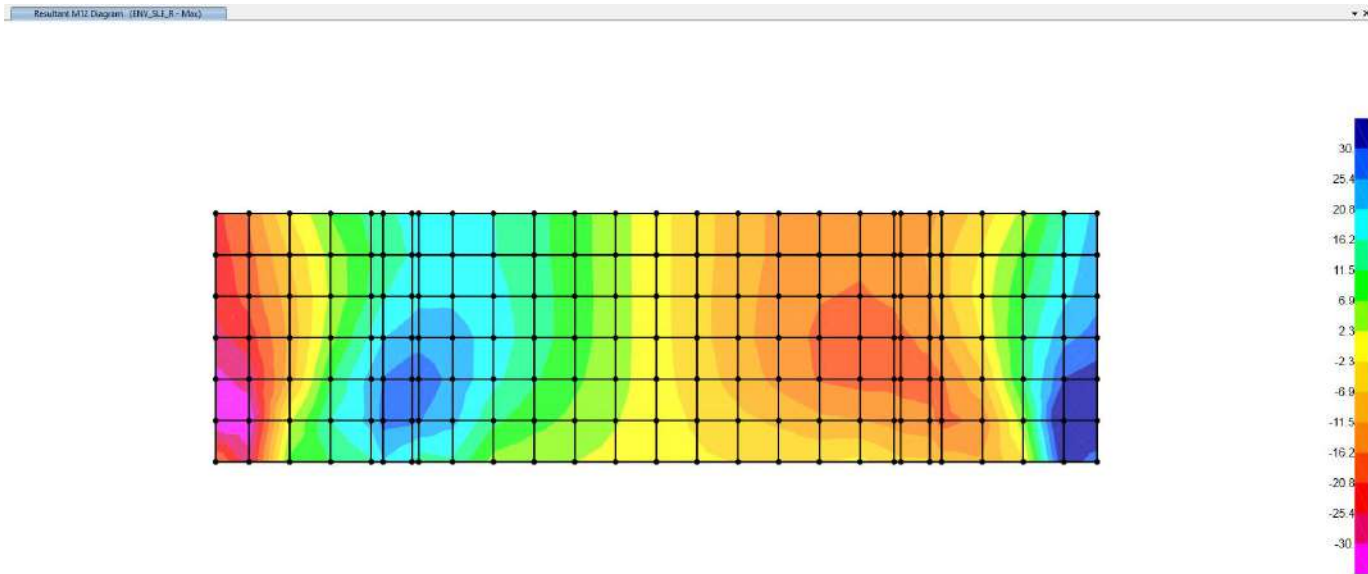


Figura 9-133. Sollecitazioni – Muro paraghiaia Spalla 2 – ENV\_SLE\_R\_MAX – Momenti Flettenti M12 (KNm)

Sollecitazioni statiche – SLER\_MIN

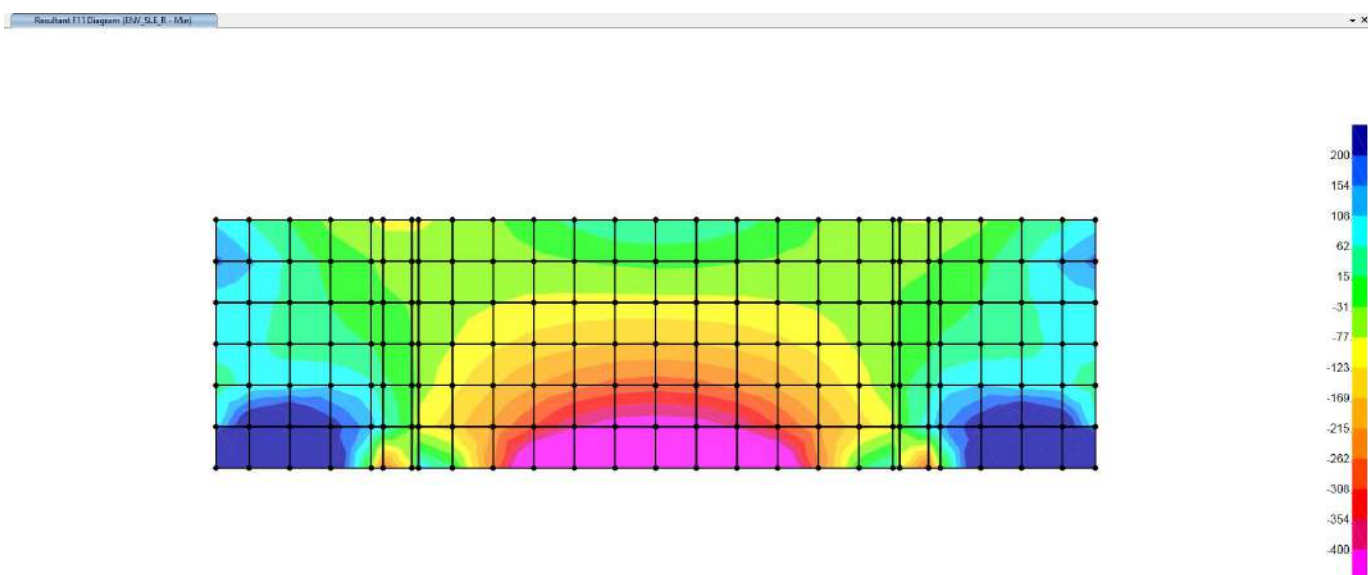


Figura 9-134. Sollecitazioni – Muro paraghiaia Spalla 2 – ENV\_SLE\_R\_MIN – Sforzi Assiali F11 (KN/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

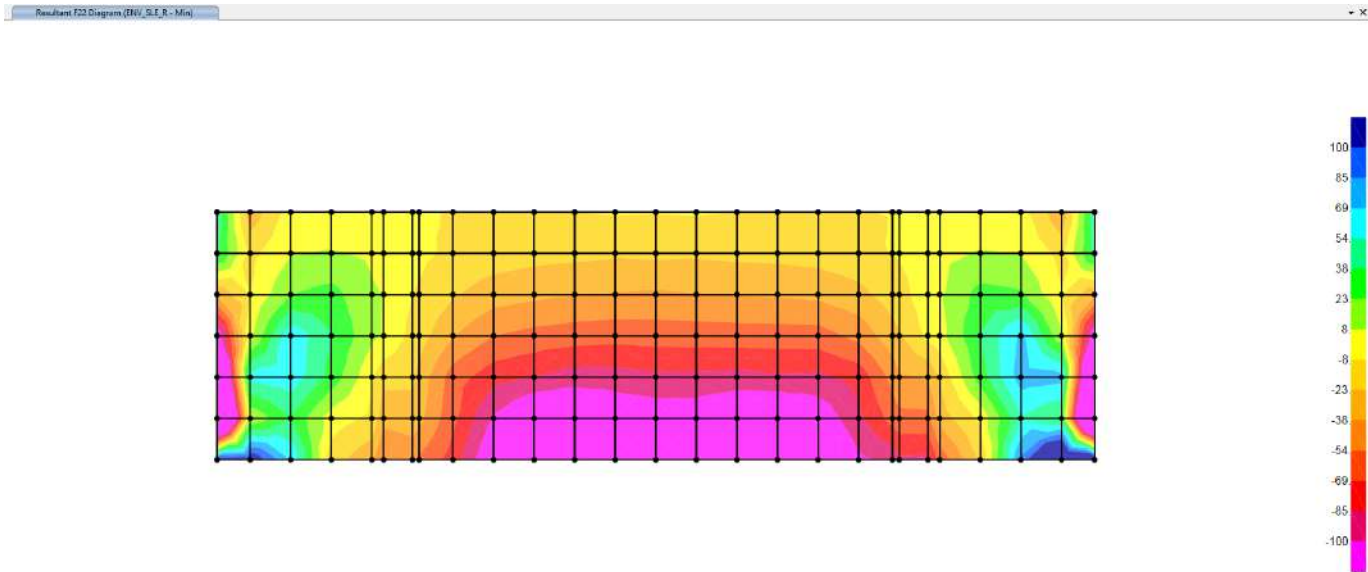


Figura 9-135. Sollecitazioni – Muro paraghiaia Spalla 2 – ENV\_SLE\_R\_MIN – Sforzi Assiali F22 (KN/m)

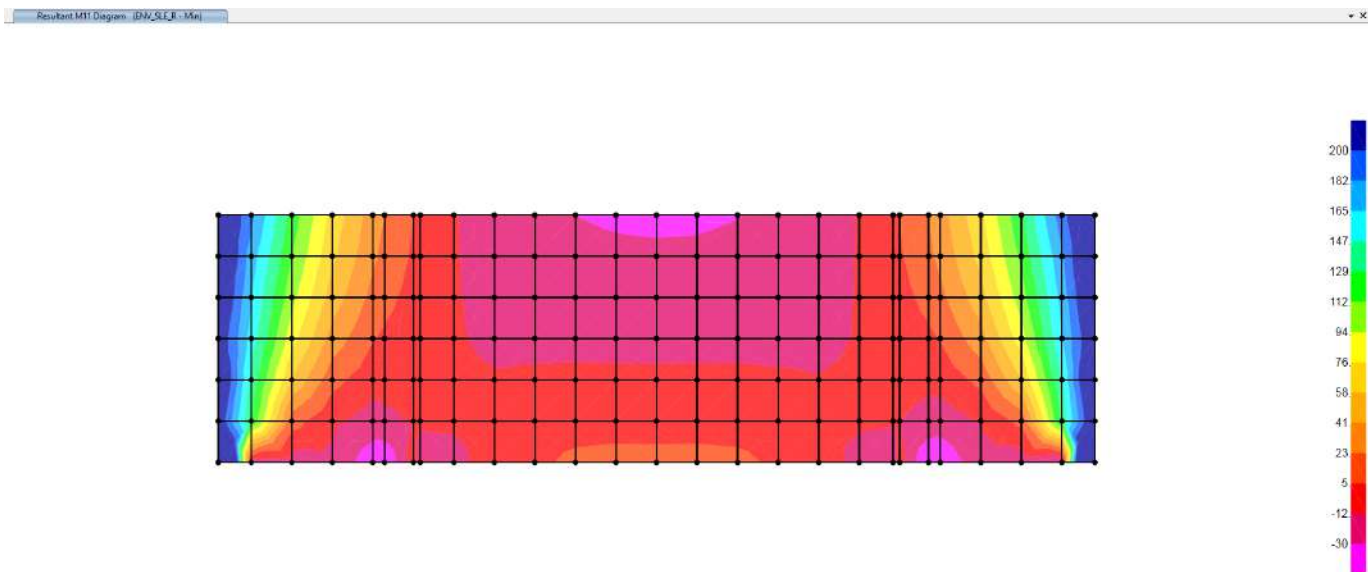


Figura 9-136. Sollecitazioni – Muro paraghiaia Spalla 2 – ENV\_SLE\_R\_MIN – Momenti Flettenti M11 (KNm)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

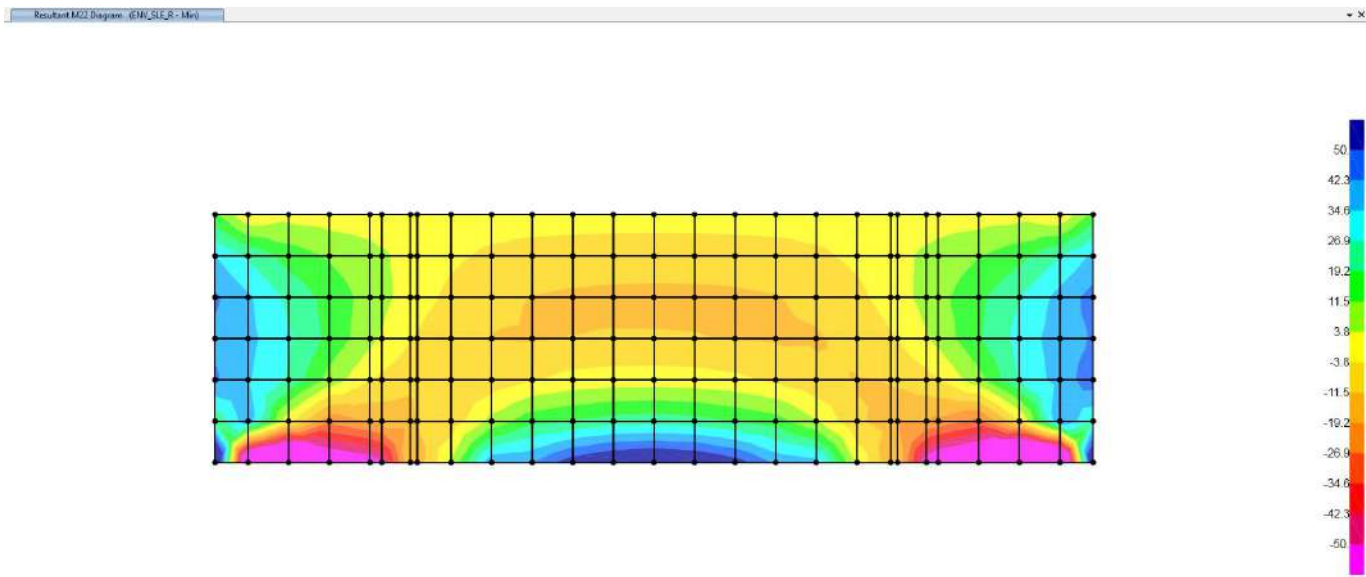


Figura 9-137.Sollecitazioni – Muro paraghiaia Spalla 2 – ENV\_SLE\_R\_MIN – Momenti Flettenti M22 (KNm)

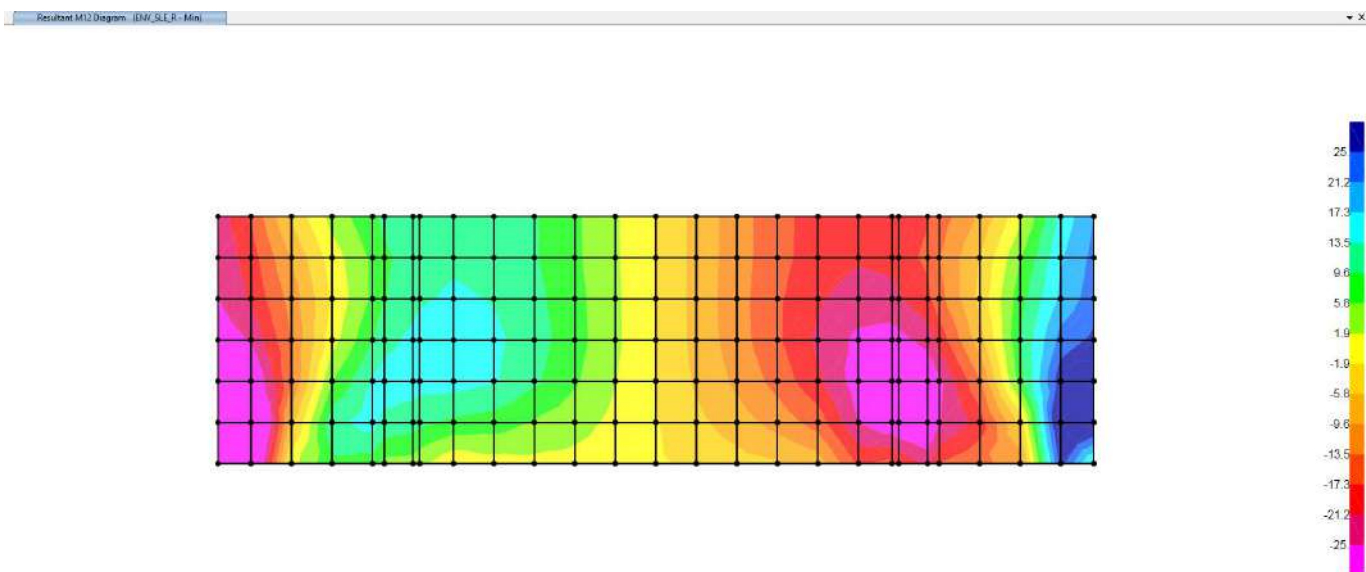


Figura 9-138.Sollecitazioni – Muro paraghiaia Spalla 2 – ENV\_SLE\_R\_MIN – Momenti Flettenti M12 (KNm)

**9.8 SOLLECITAZIONI DI CALCOLO – MURO PARAGHIAIA SPALLA 2 – STATI LIMITE ULTIMI SISMICI SLV**

Sollecitazioni sismiche SLV – ENV\_SLV\_MAX

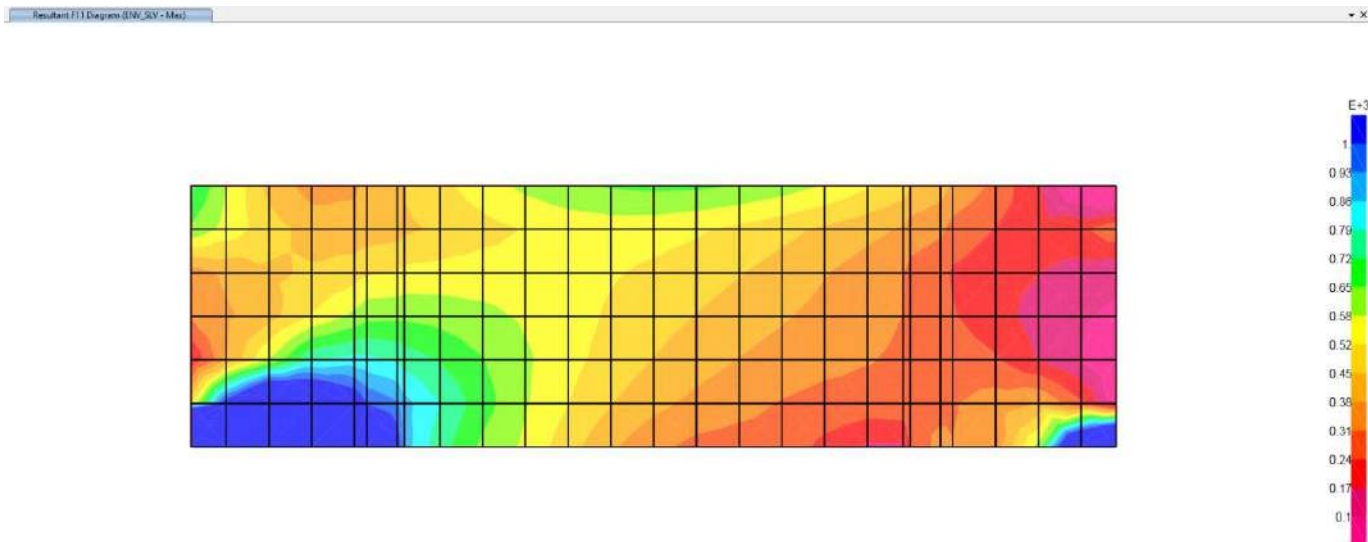


Figura 9-139. Sollecitazioni – Muro paraghiaia Spalla 2 – ENV\_SLV\_MAX – Sforzi Assiali F11 (KN/m)

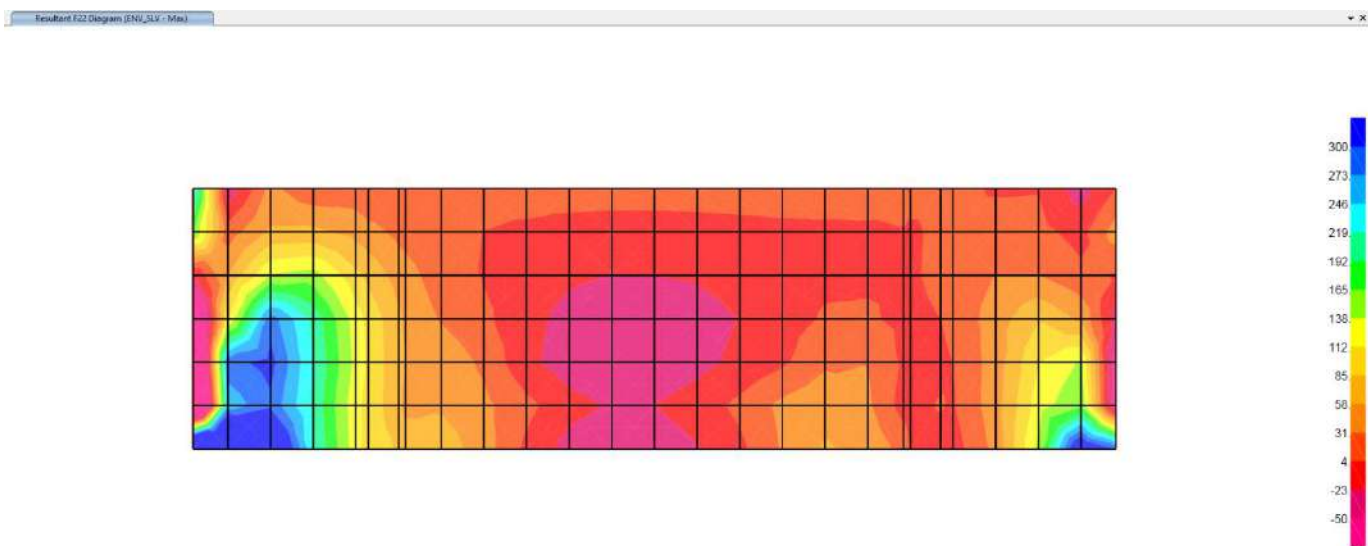


Figura 9-140. Sollecitazioni – Muro paraghiaia Spalla 2 – ENV\_SLV\_MAX – Forze F22 (KN/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

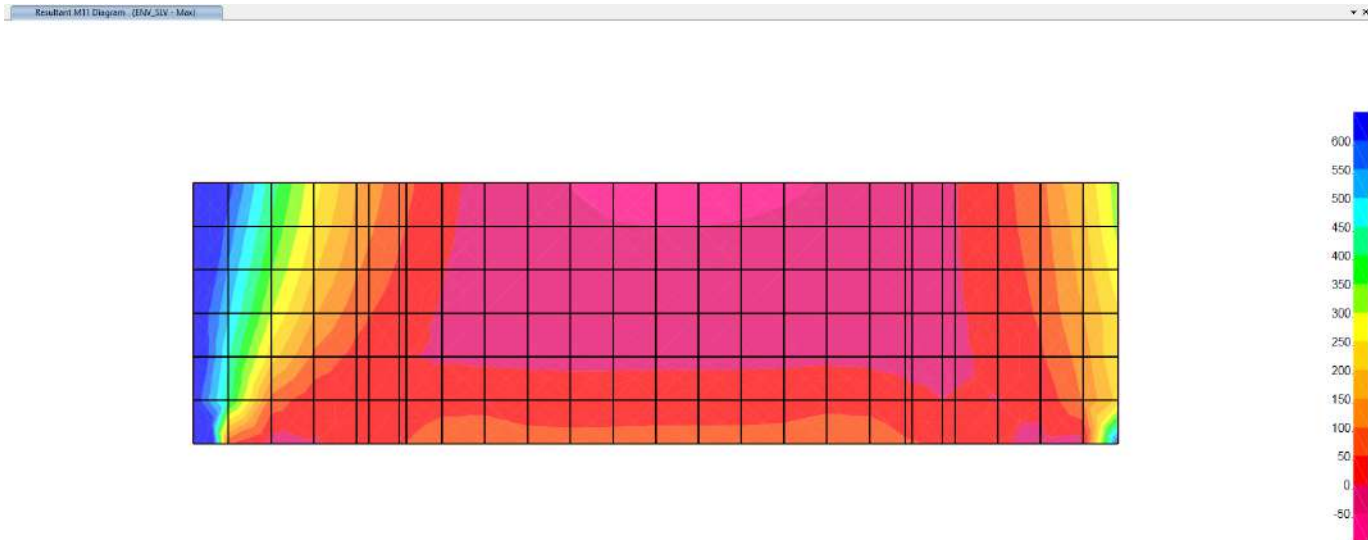


Figura 9-141. Sollecitazioni - Muro paraghiaia spalla 2 – ENV\_SLV\_MAX - Momenti flettenti M11 (KNm/m)

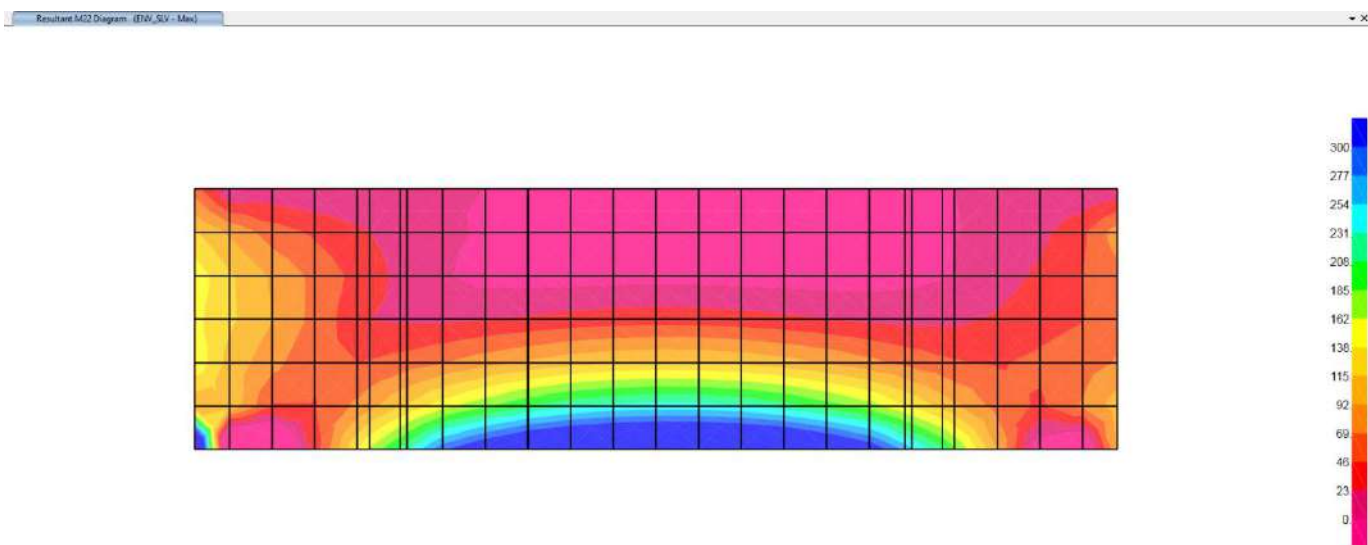


Figura 9-142. Sollecitazioni - Muro paraghiaia spalla 2 – ENV\_SLV\_MAX max - Momenti flettenti M22 (KNm/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

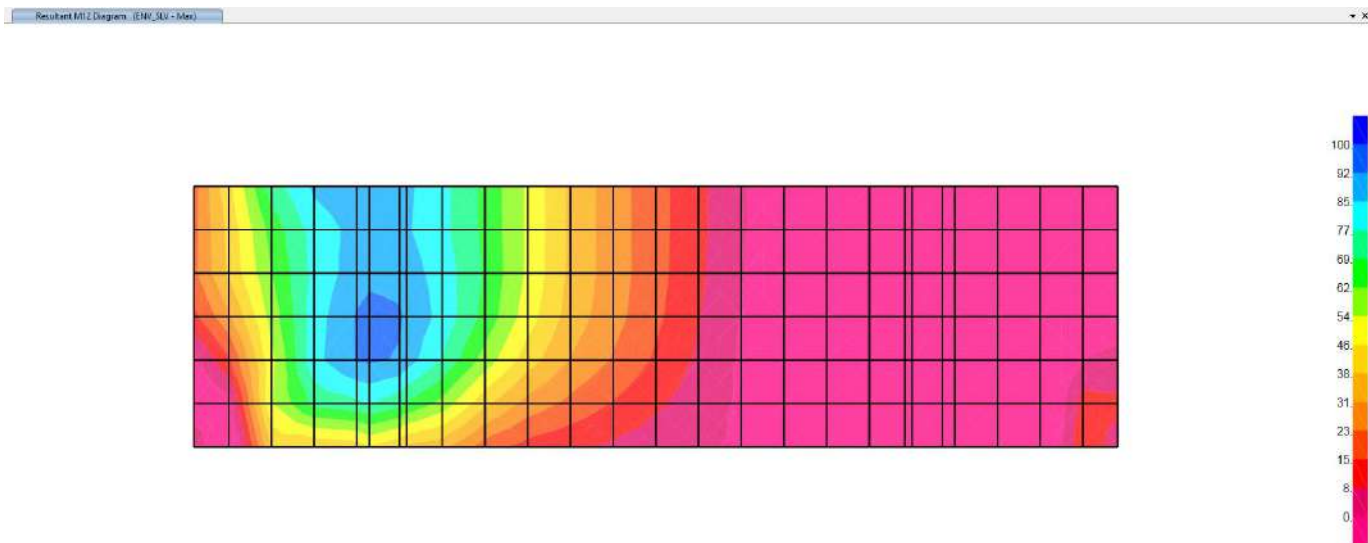


Figura 9-143. Sollecitazioni - Muro paraghiaia spalla 2 – ENV\_SLV\_MAX - Momenti torcenti M12 (KNm/m)

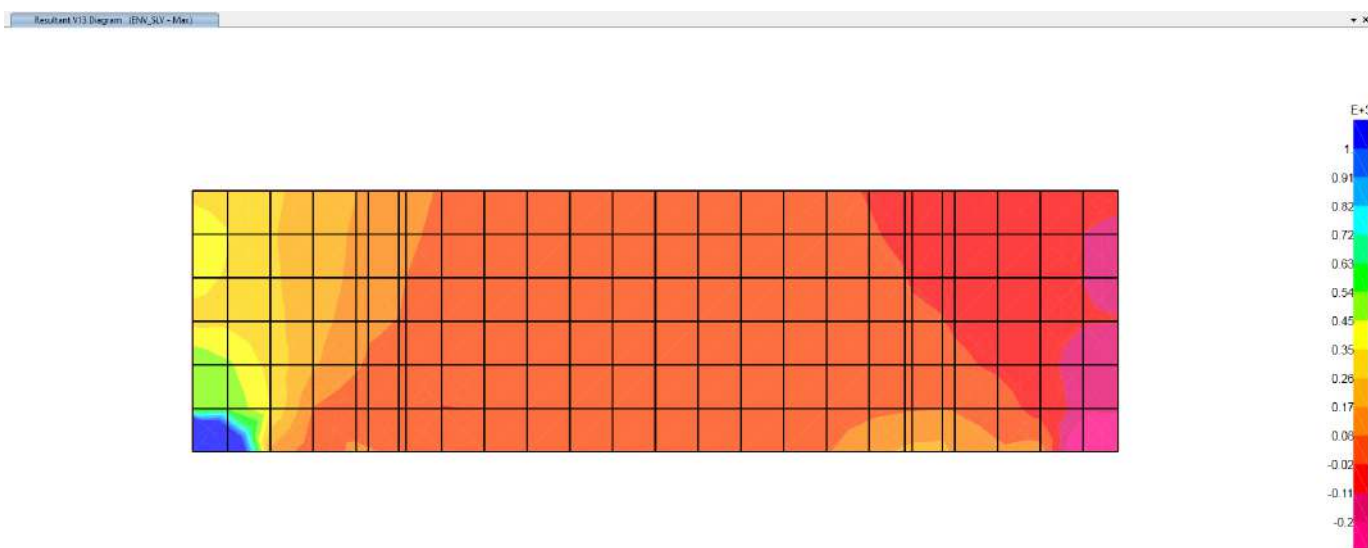


Figura 9-144. Sollecitazioni - Muro paraghiaia spalla 2 – ENV\_SLV\_MAX max – Taglio V13 (KN/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

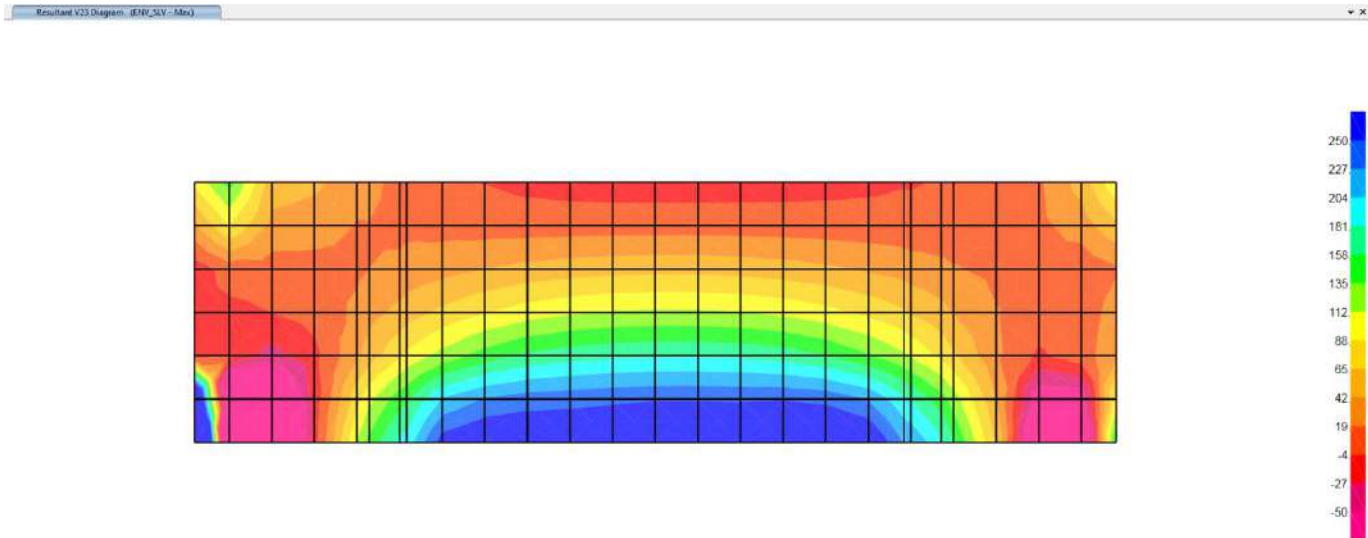


Figura 9-145. Sollecitazioni - Muro paraghiaia spalla 2 – ENV\_SLV\_MAX – Taglio V23 (KN/m)



**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

Sollecitazioni SLV – MIN

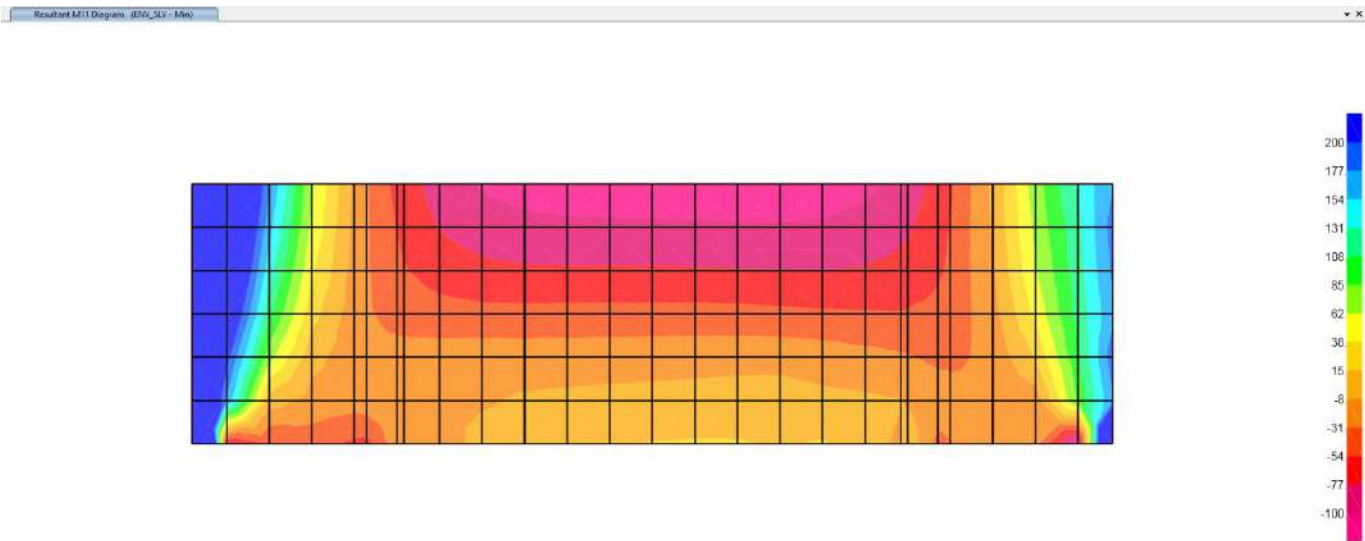


Figura 9-146. Sollecitazioni – Muro paraghiaia Spalla 2 – ENV\_SLV\_MIN – Forze F11 (KN/m)

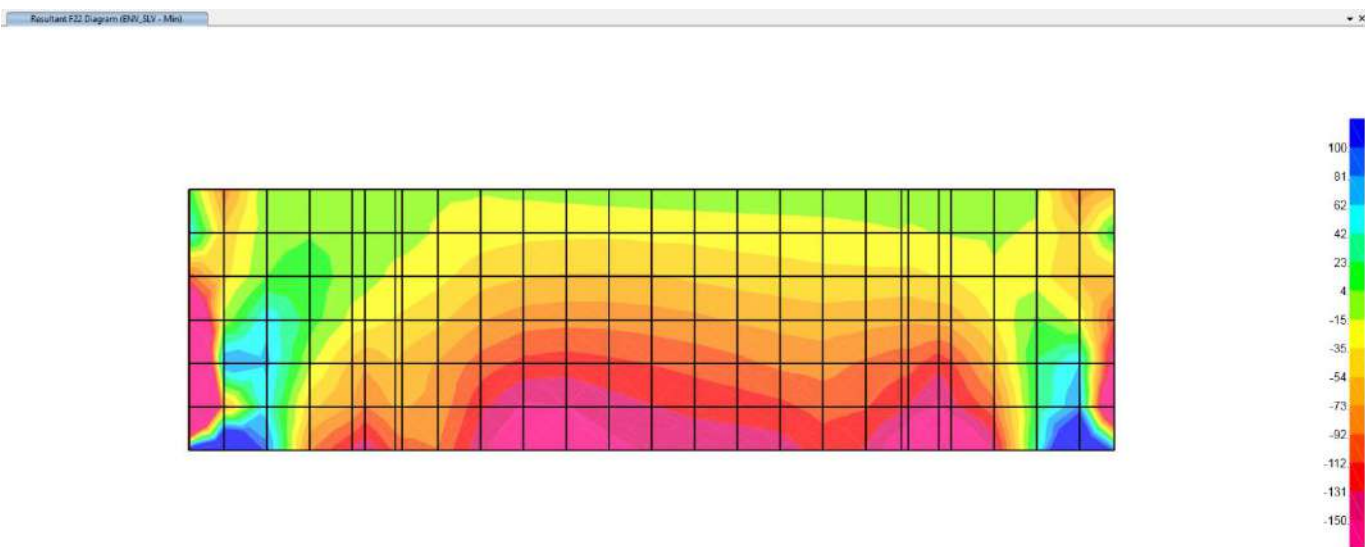


Figura 9-147. Sollecitazioni – Muro paraghiaia Spalla 2 – ENV\_SLV\_MIN – Forze F22 (KN/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

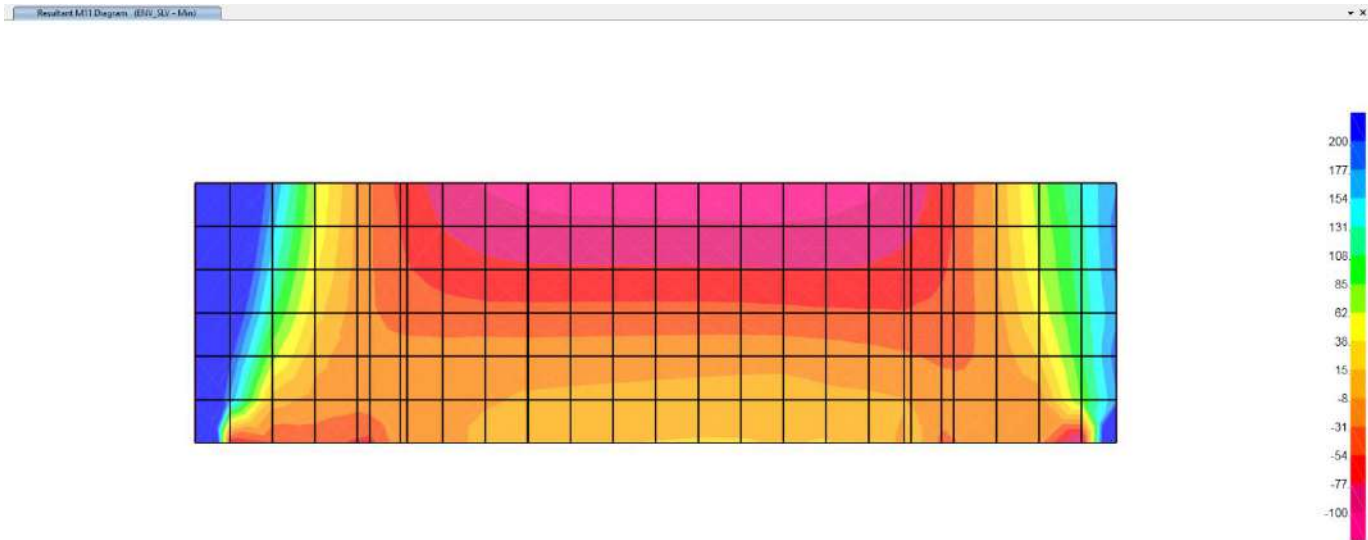


Figura 9-148. Sollecitazioni - Muro paraghiaia spalla 2 - ENV\_SLV\_MIN- Momenti flettenti M11(KNm/m)

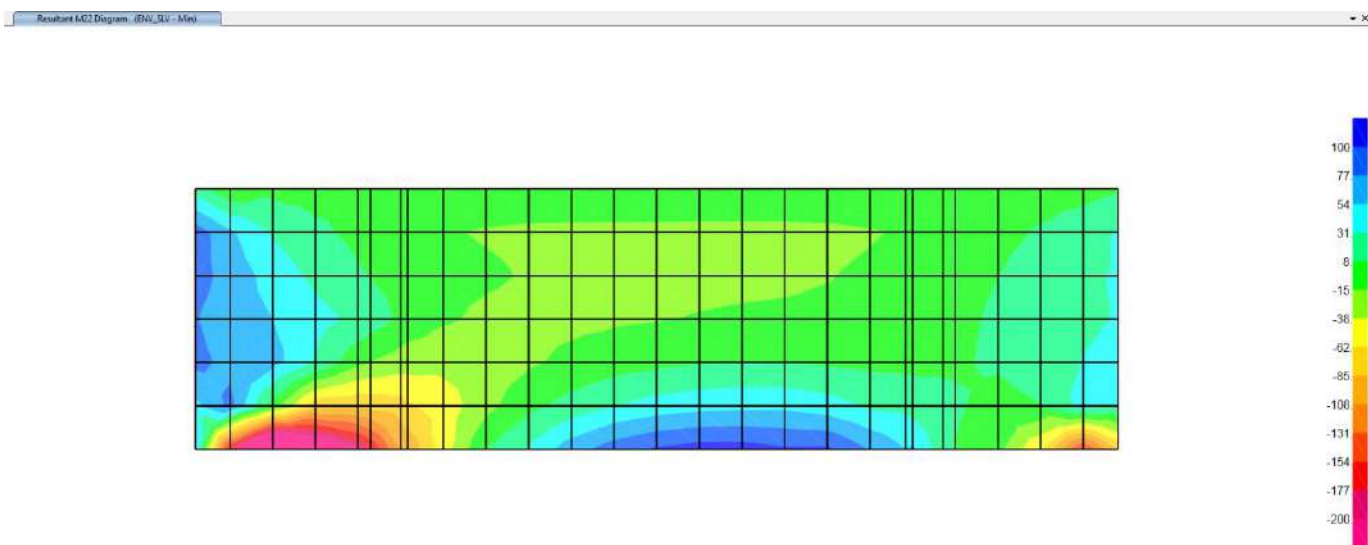


Figura 9-149. Sollecitazioni - Muro paraghiaia spalla 2 ENV\_SLV\_MIN - Momenti flettenti M22(KNm/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

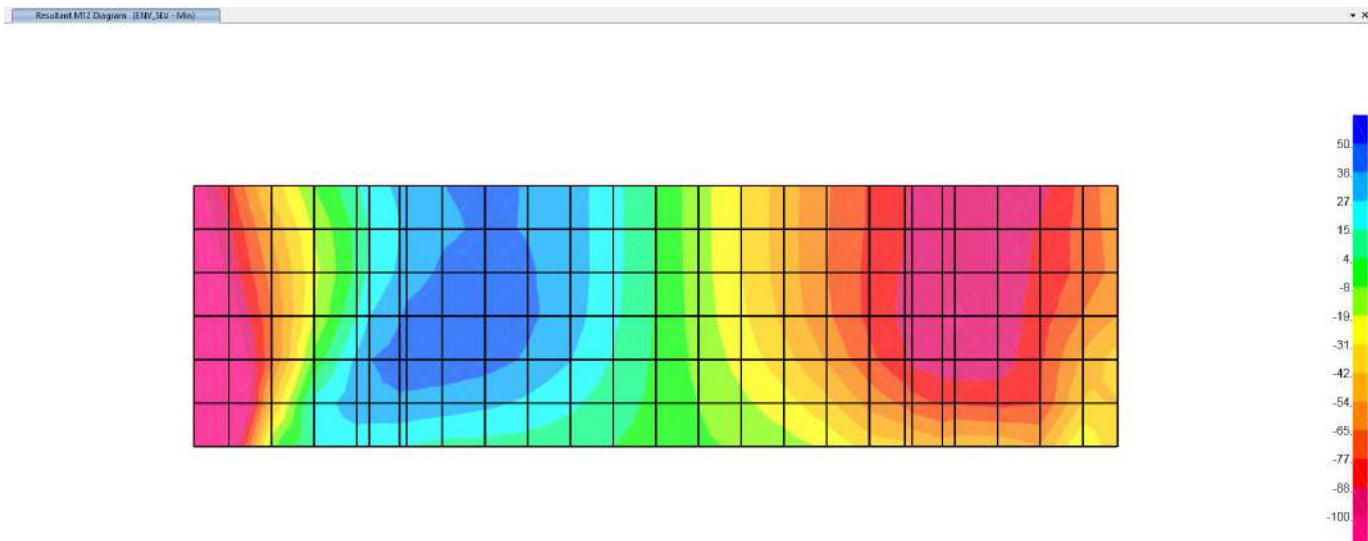


Figura 9-150. Sollecitazioni - Muro paraghiaia spalla 2 ENV\_SLV\_MIN - Momenti torcenti M12 (KNm/m)

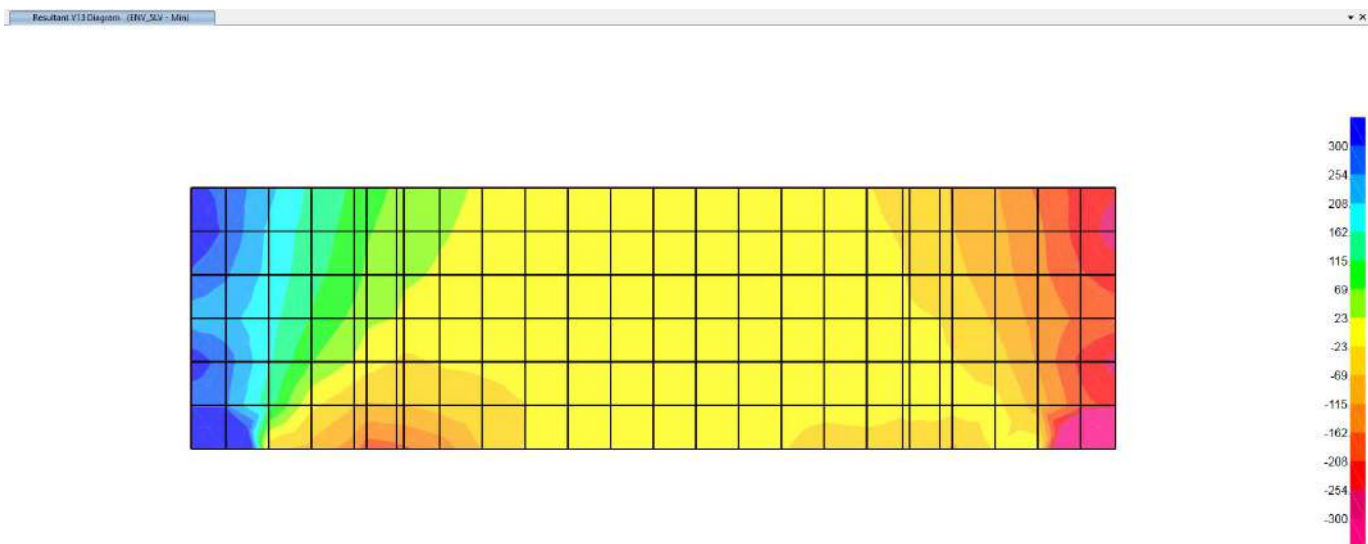


Figura 9-151. Sollecitazioni - Muro paraghiaia spalla 2 ENV\_SLV\_MIN - Taglio V13 (KN/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

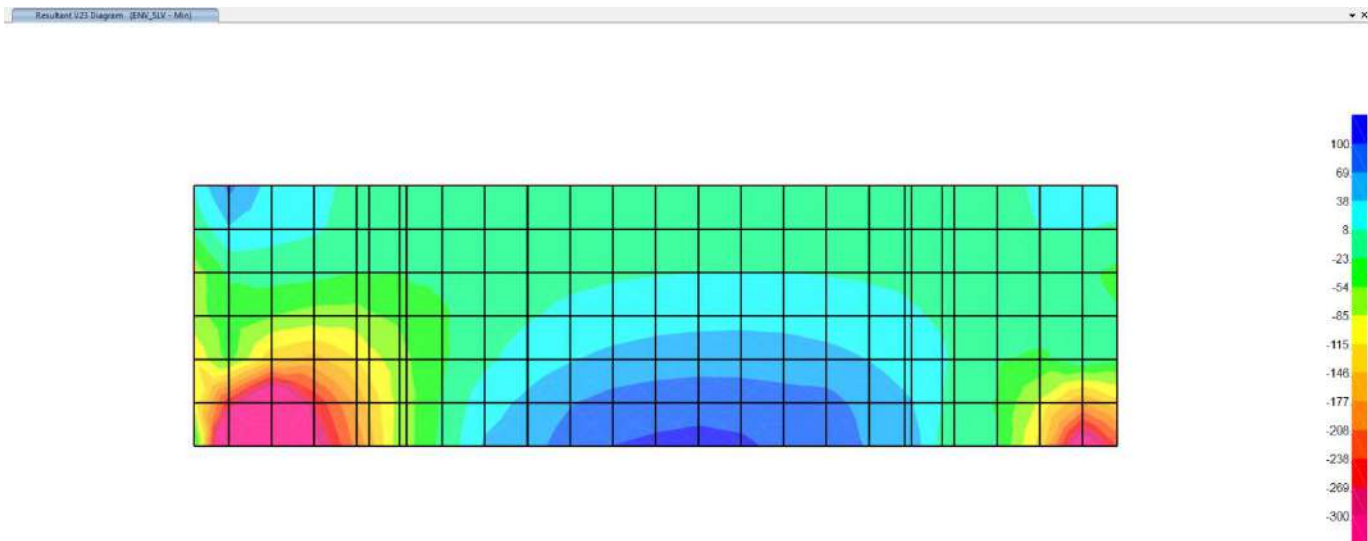


Figura 9-152. Sollecitazioni - Muro paraghiaia spalla 2 ENV\_SLV\_MIN - Taglio V23 (KN/m)

## 9.1 SOLLECITAZIONI DI CALCOLO – MURO D'ALA SUPERIORE SPALLA 2 – STATI LIMITE ULTIMI SLU

Sollecitazioni statiche SLU – ENV\_SLU\_MAX

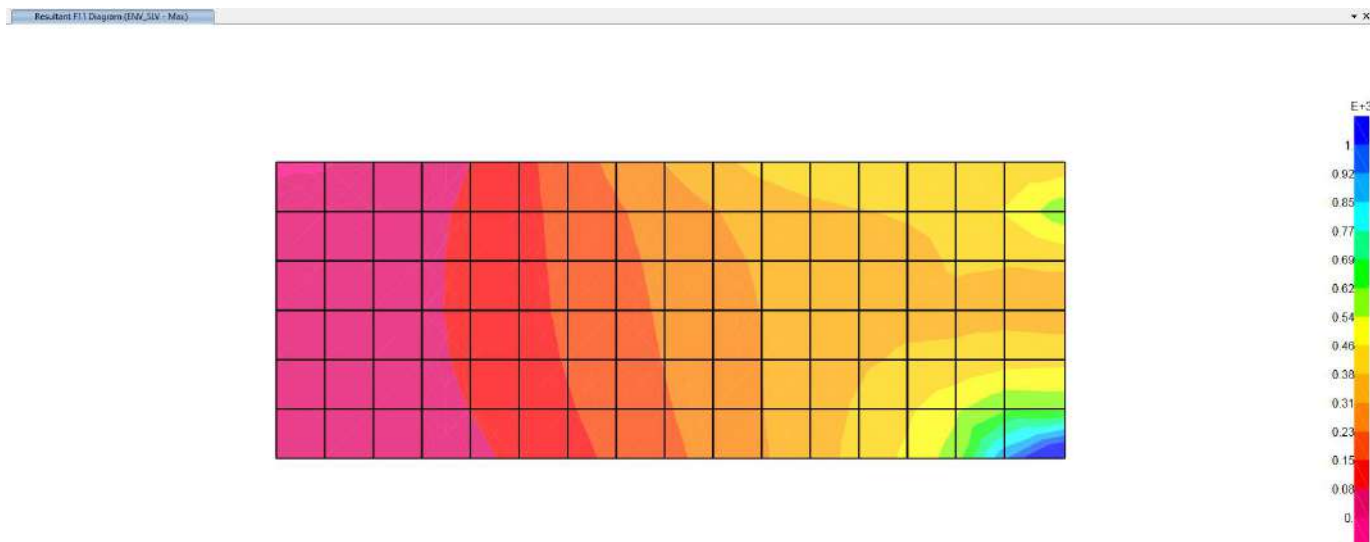


Figura 9-153. Sollecitazioni – Muro d'ala superiore Spalla 2 – ENV\_SLU\_MAX – Sforzi Assiali F11 (KN/m)

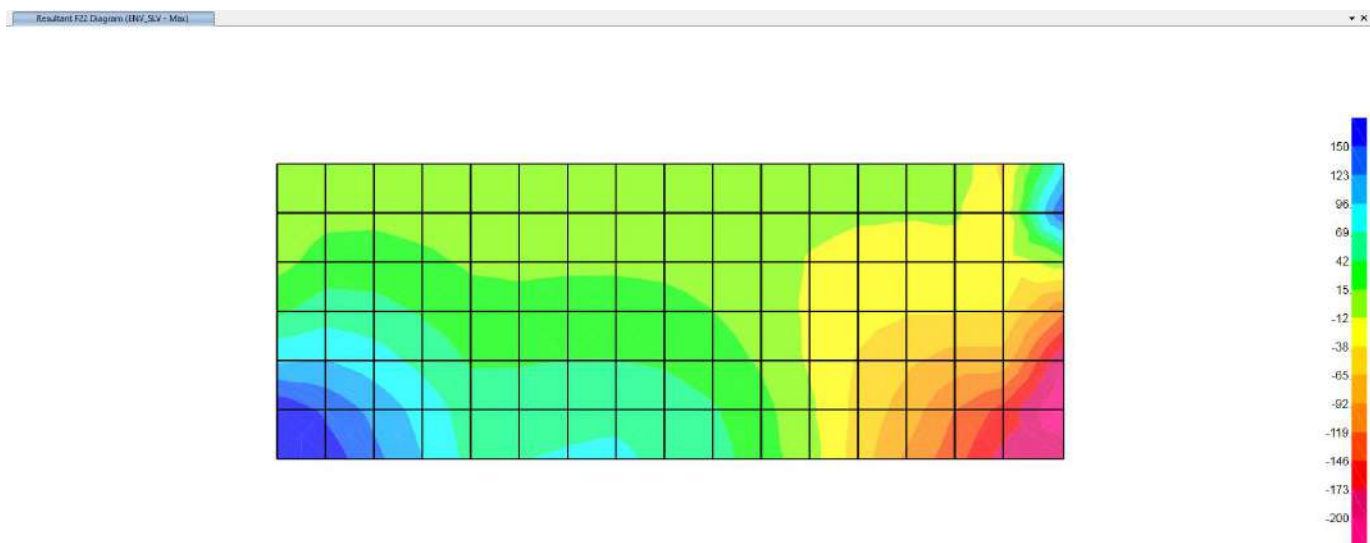


Figura 9-154. Sollecitazioni – Muro d'ala superiore Spalla 2 – ENV\_SLU\_MAX – Sforzi Assiali F22 (KN/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

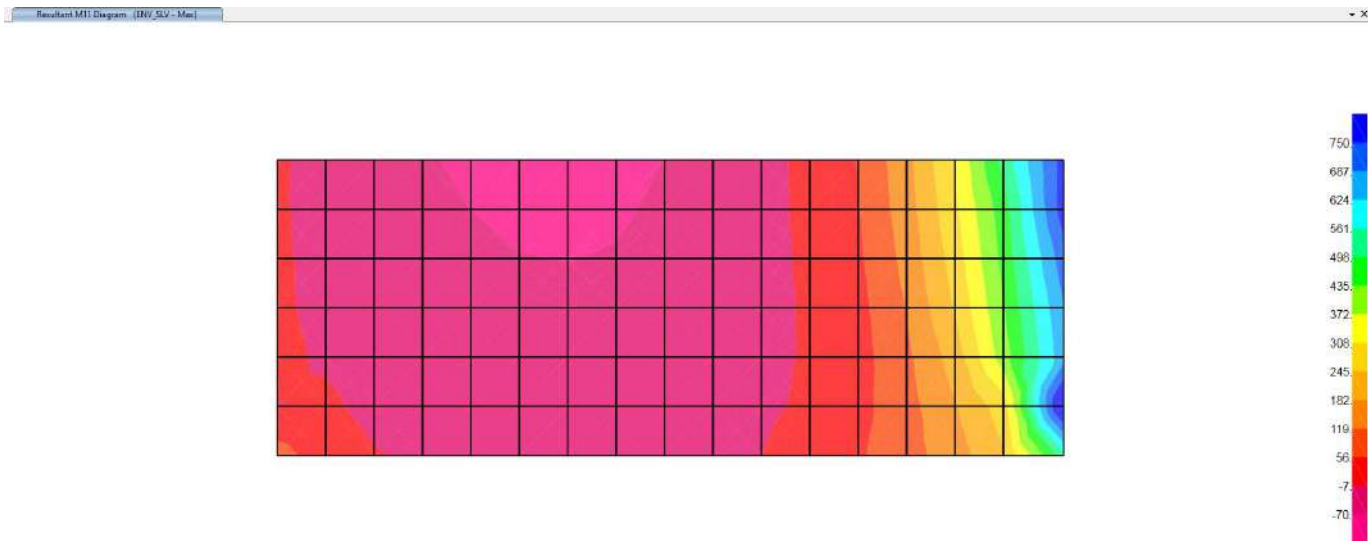


Figura 9-155. Sollecitazioni – Muro d'ala superiore Spalla 2 – ENV\_SLU\_MAX – Momenti Flettenti M11 (KNm)

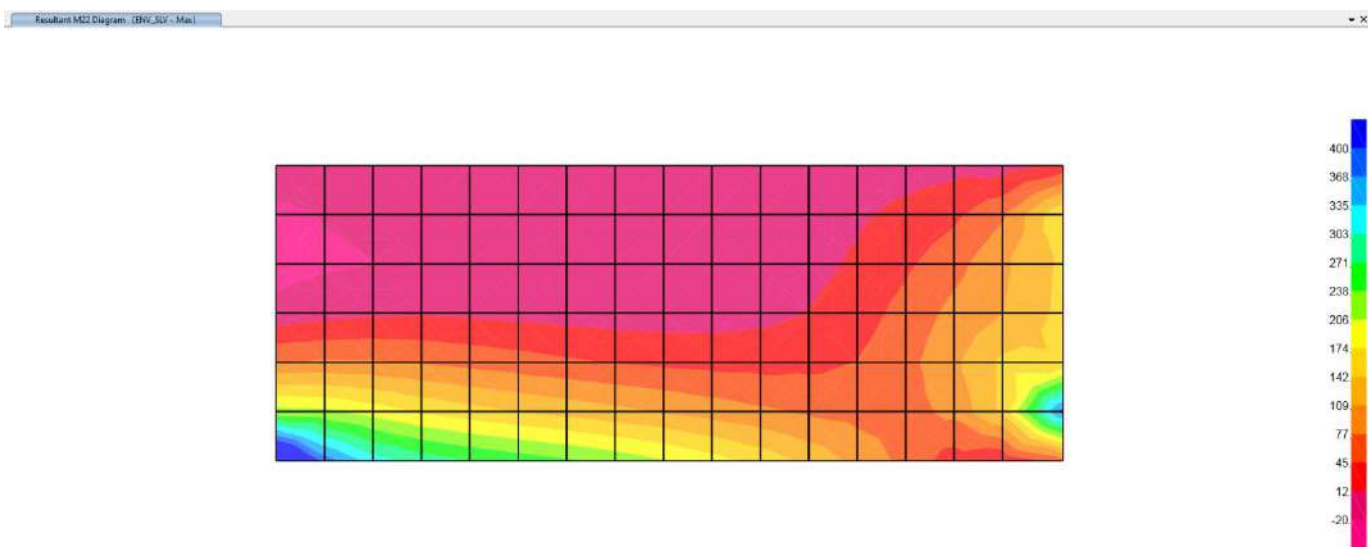


Figura 9-156. Sollecitazioni – Muro d'ala superiore Spalla 2 – ENV\_SLU\_MAX – Momenti Flettenti M22 (KNm)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

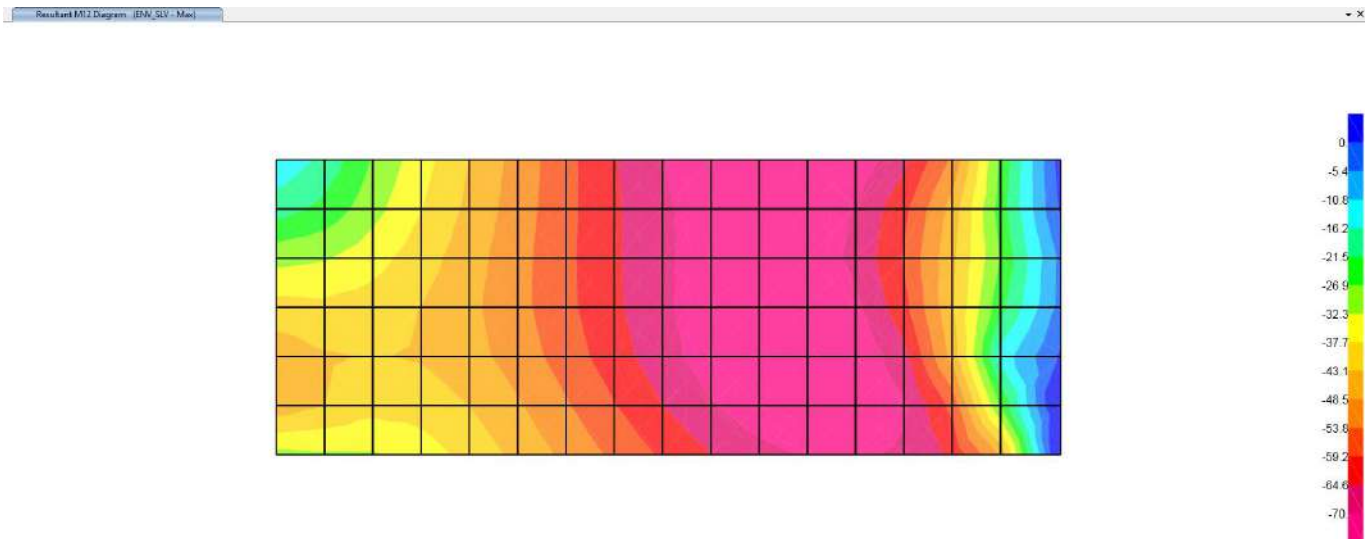


Figura 9-157. Sollecitazioni – Muro d'ala superiore Spalla 2 – ENV\_SLU\_MAX – Momenti Flettenti M12 (KNm)

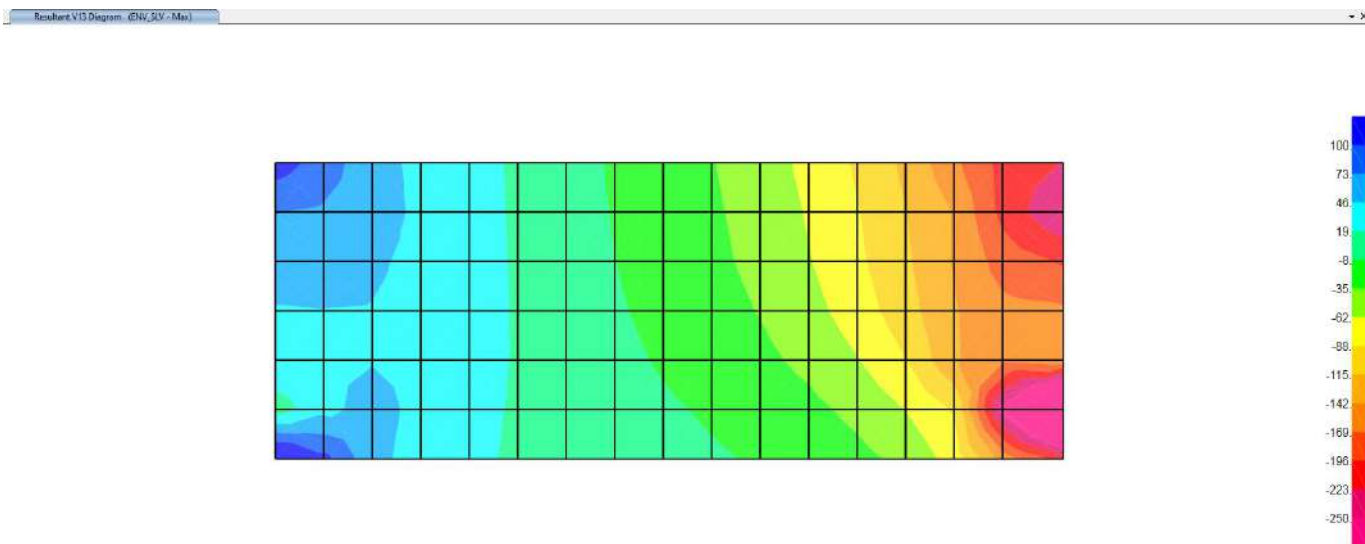


Figura 9-158. Sollecitazioni – Muro d'ala superiore Spalla 2 – ENV\_SLU\_MAX – Taglio V13 (KN)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

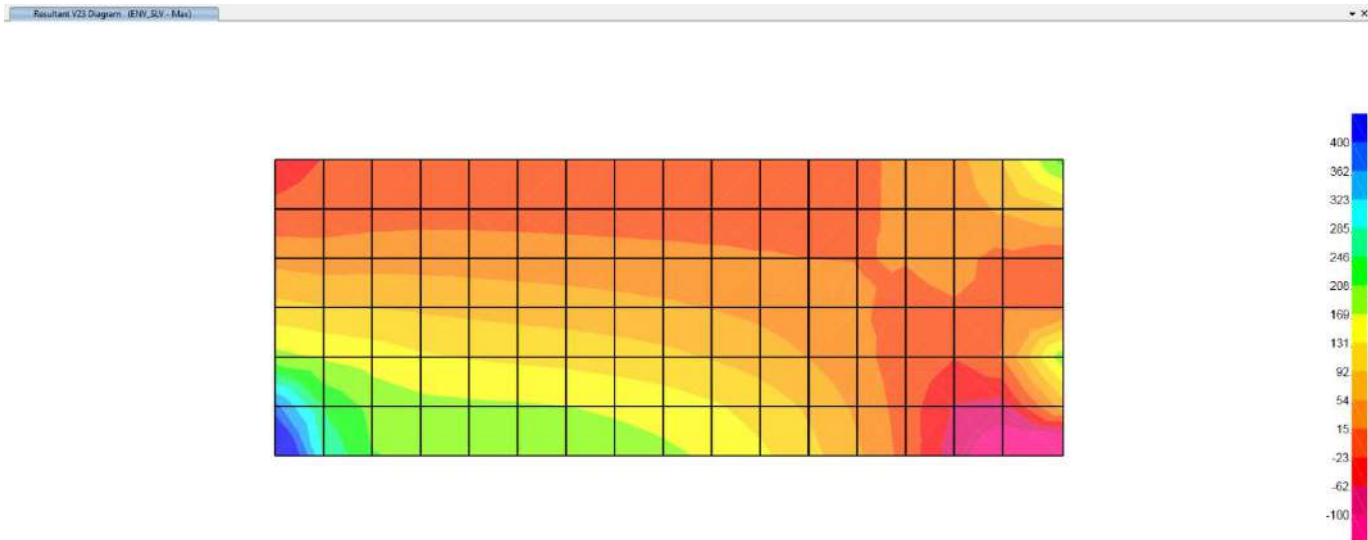


Figura 9-159. Sollecitazioni – Muro d’ala superiore Spalla 2 – ENV\_SLU\_MAX – Taglio V23 (KN)

Sollecitazioni statiche SLU – ENV\_SLU\_MIN

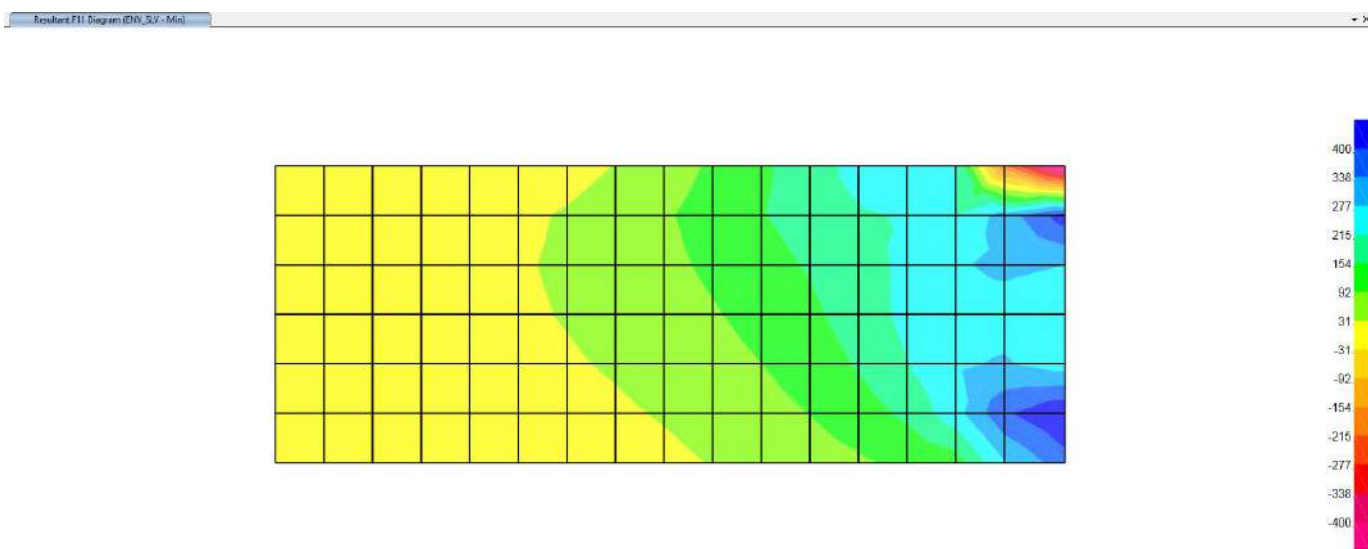


Figura 9-160. Sollecitazioni – Muro d’ala superiore Spalla 2 – ENV\_SLU\_MIN – Sforzi Assiali F11 (KN/m)



**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

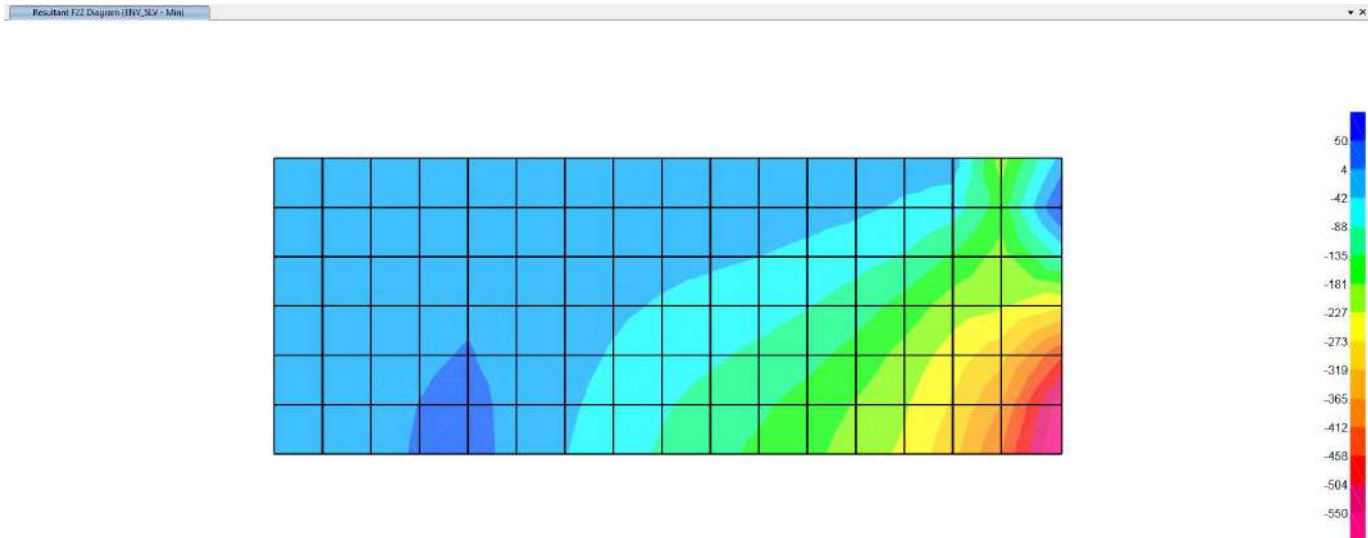


Figura 9-161. Sollecitazioni – Muro d'ala superiore Spalla 2 – ENV\_SLU\_MIN – Sforzi Assiali F22 (KN/m)

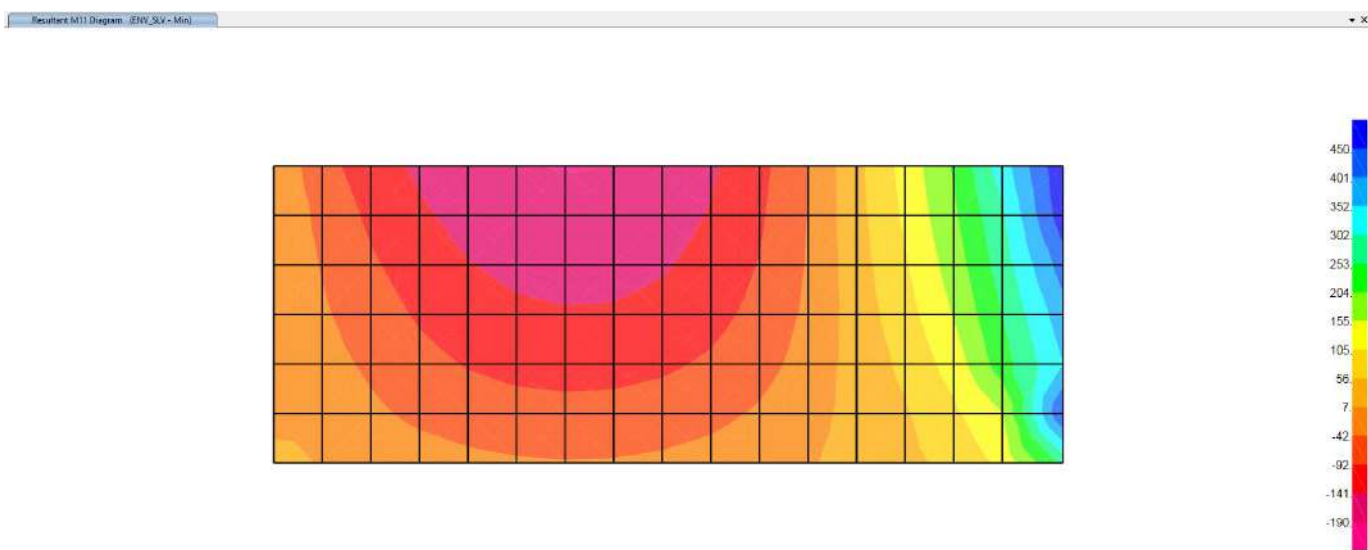


Figura 9-162. Sollecitazioni – Muro d'ala superiore Spalla 2 – ENV\_SLU\_MIN – Momenti Flettenti M11 (KNm)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

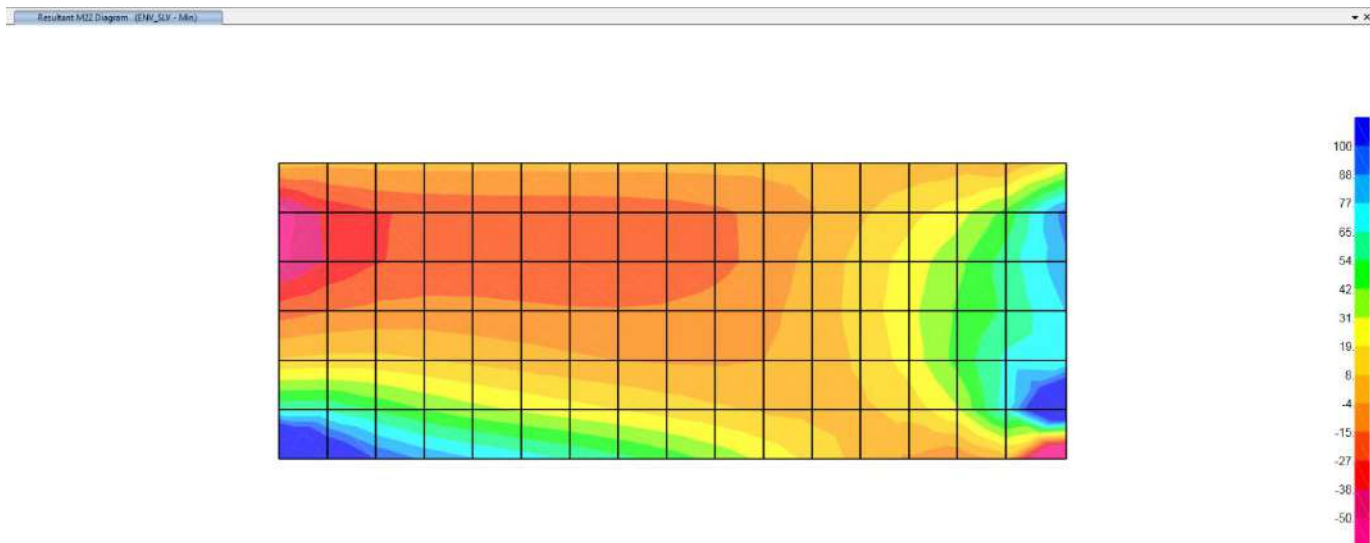


Figura 9-163. Sollecitazioni – Muro d'ala superiore Spalla 2 – ENV\_SLU\_MIN – Momenti Flettenti M22 (KNm)

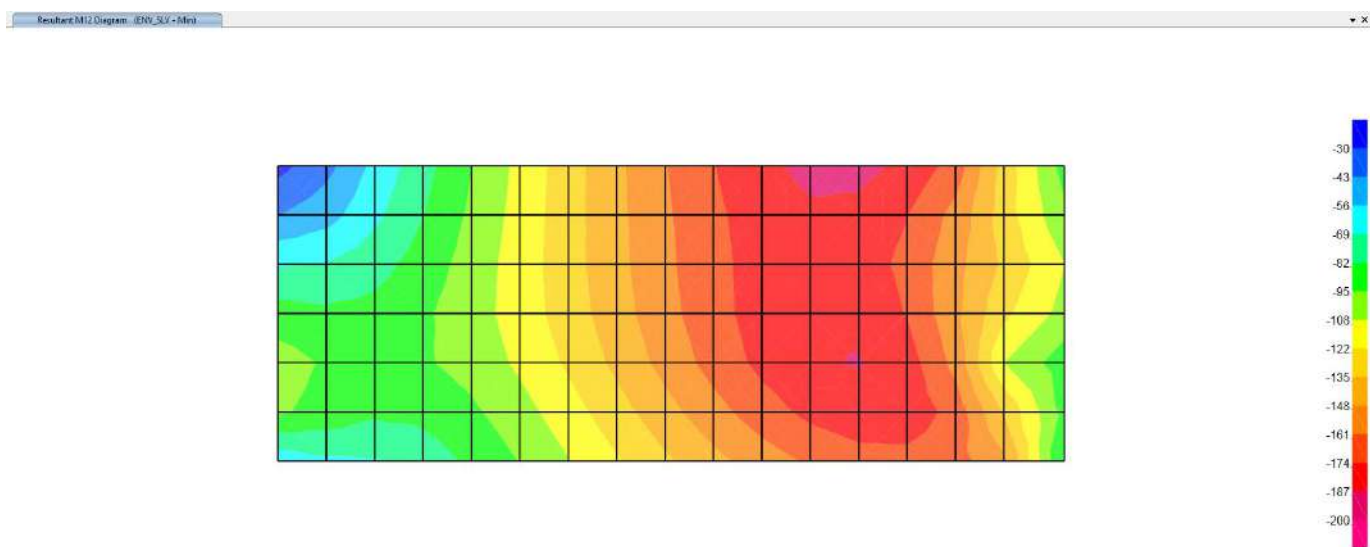


Figura 9-164. Sollecitazioni – Muro d'ala superiore Spalla 2 – ENV\_SLU\_MIN – Momenti Flettenti M12 (KNm)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

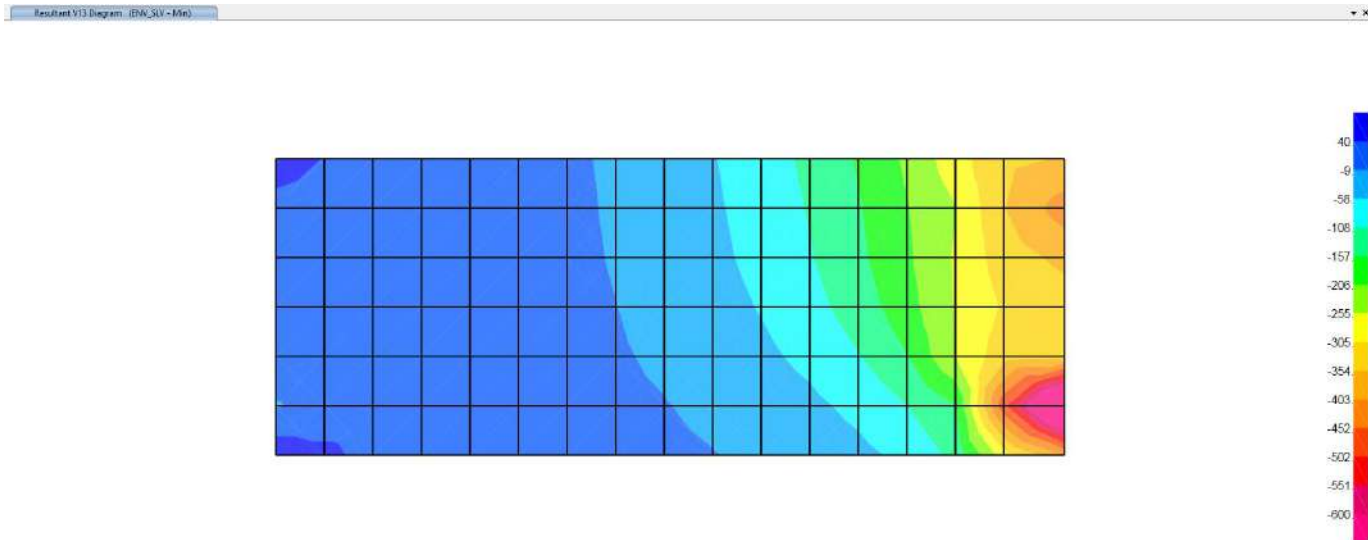


Figura 9-165. Sollecitazioni – Muro d'ala superiore Spalla 2 – ENV\_SLU\_MIN – Taglio V13 (KNm)

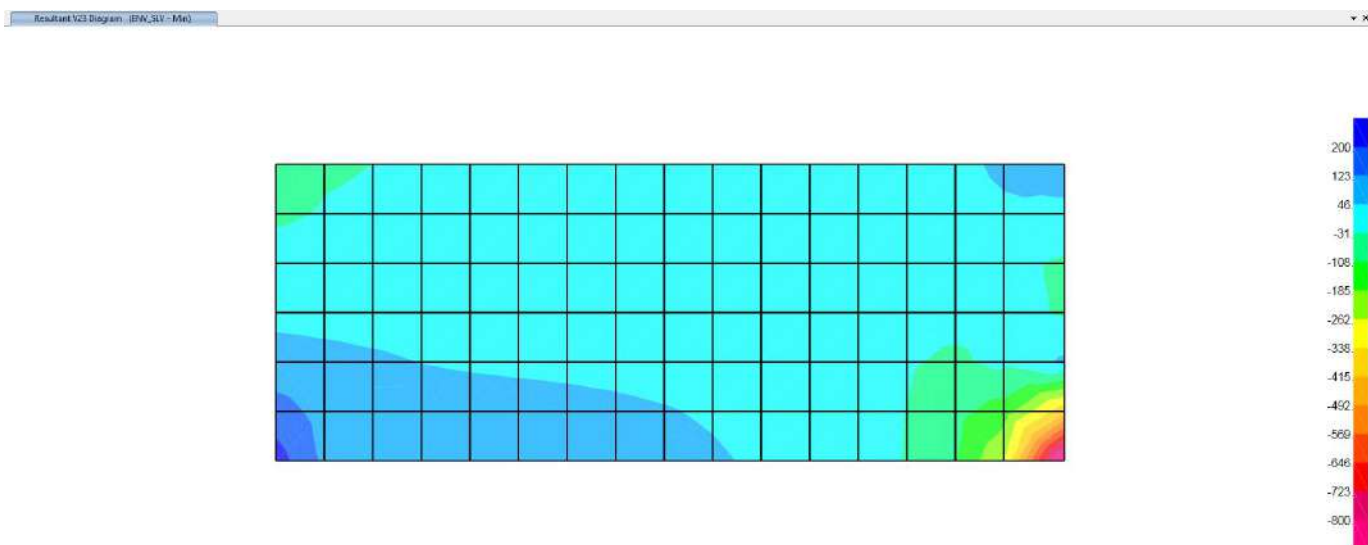


Figura 9-166. Sollecitazioni – Muro d'ala superiore Spalla 2 – ENV\_SLU\_MIN – Taglio V23 (KNm)

**9.2 SOLLECITAZIONI DI CALCOLO – MURO D’ALA SUPERIORE SPALLA 2 – STATI LIMITE ESERCIZIO - SLE**

Sollecitazioni statiche SLU – ENV\_SLE\_R\_MAX

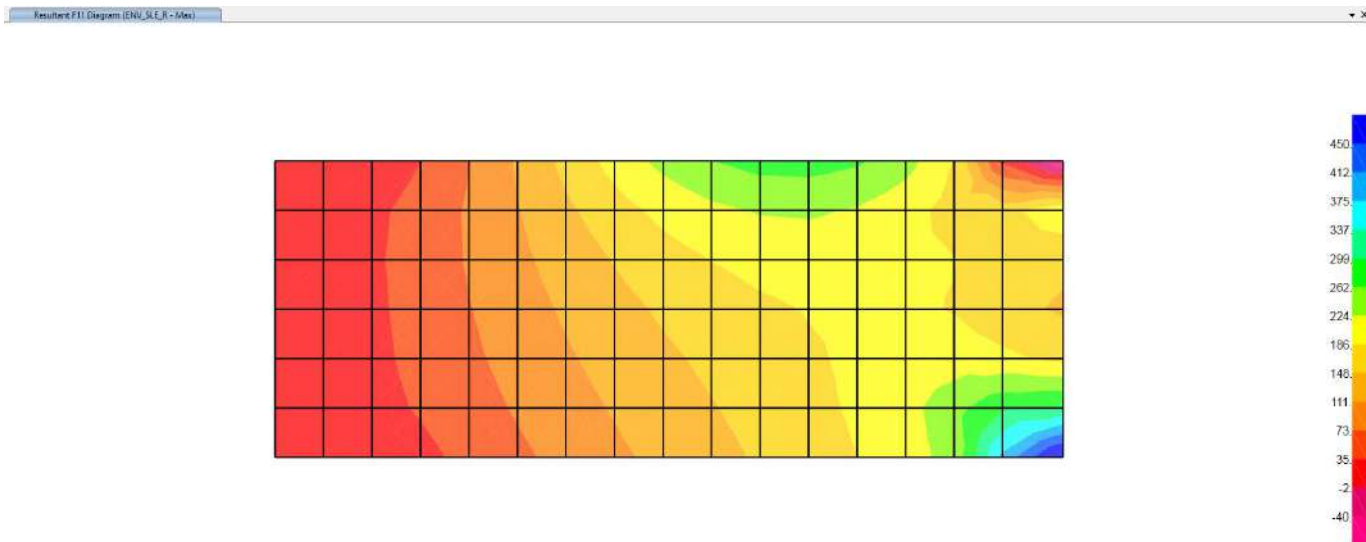


Figura 9-167. Sollecitazioni – Muro d’ala superiore Spalla 2 – ENV\_SLE\_R\_MAX – Sforzi Assiali F11 (KN/m)

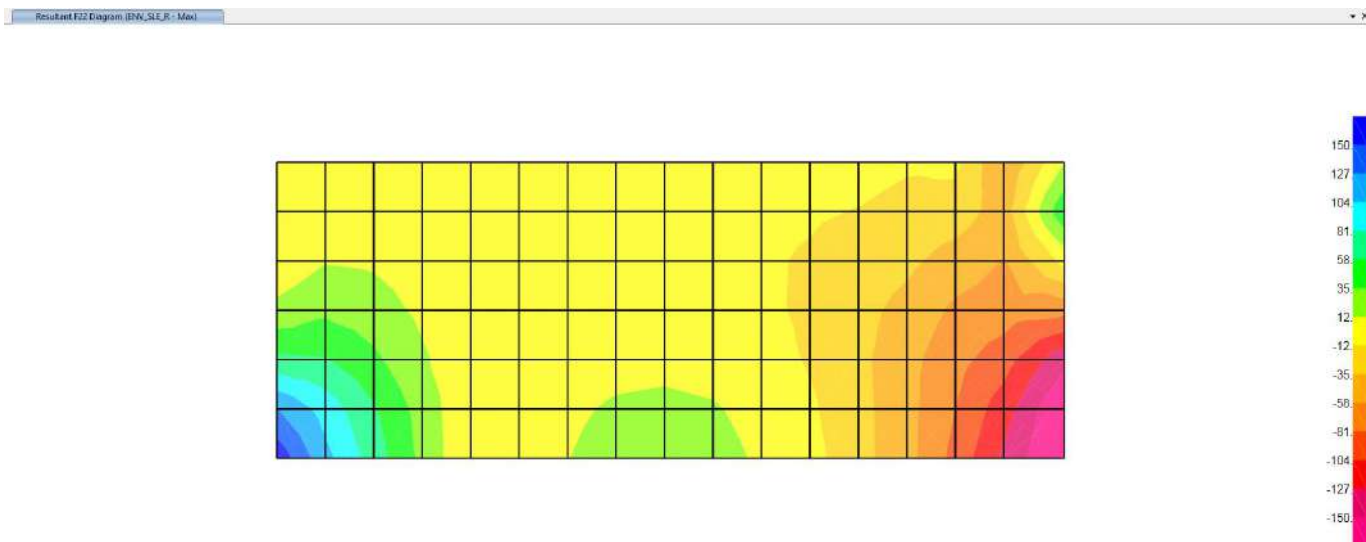


Figura 9-168. Sollecitazioni – Muro d’ala superiore Spalla 2 – ENV\_SLE\_R\_MAX – Sforzi Assiali F22 (KN/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

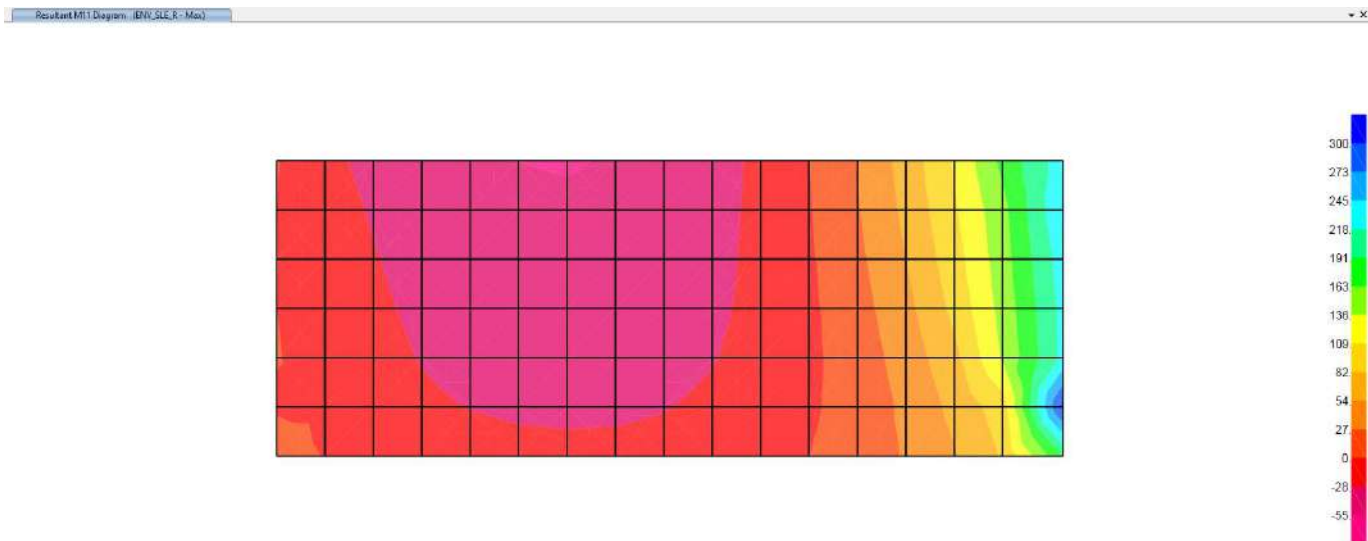


Figura 9-169. Sollecitazioni – Muro d'ala superiore Spalla 2 – ENV\_SLE\_R\_MAX – Momenti Flettenti M11 (KNm)

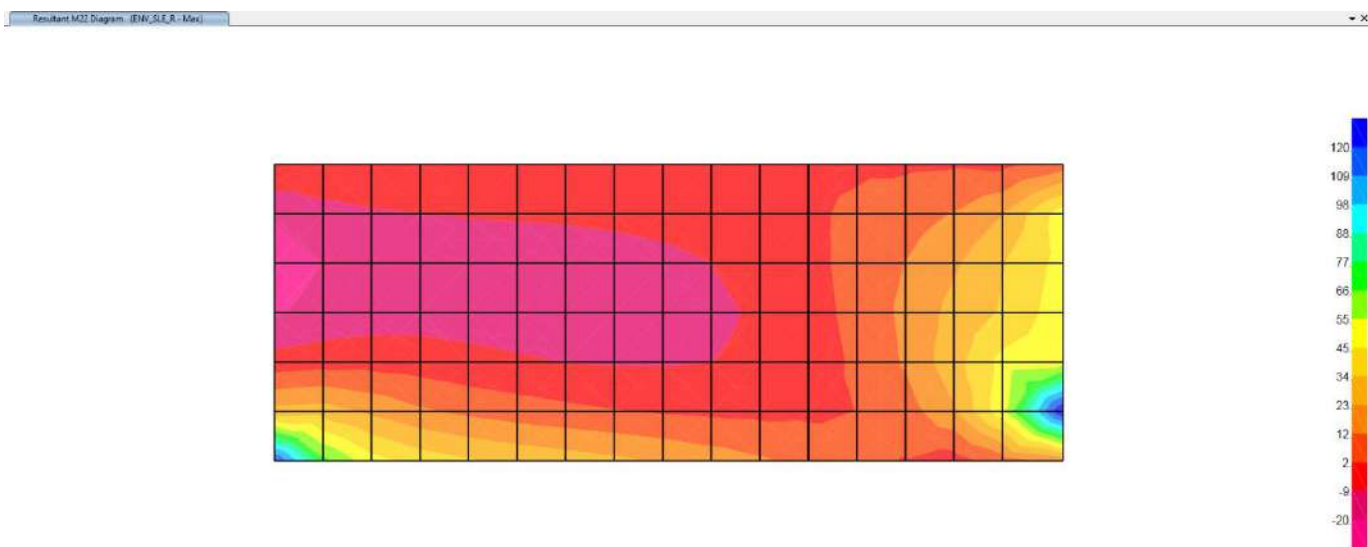


Figura 9-170. Sollecitazioni – Muro d'ala superiore Spalla 2 – ENV\_SLE\_R\_MAX – Momenti Flettenti M22 (KNm)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

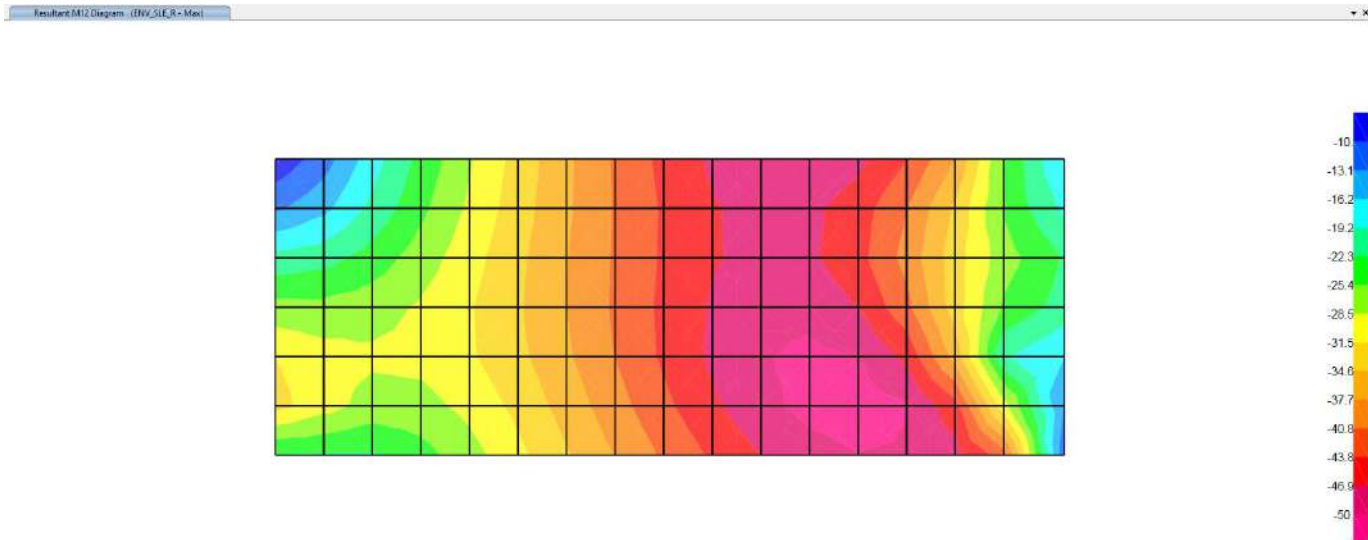


Figura 9-171. Sollecitazioni – Muro d'ala superiore Spalla 2 – ENV\_SLE\_R\_MAX – Momenti Flettenti M12 (KNm)

Sollecitazioni statiche – SLER\_MIN

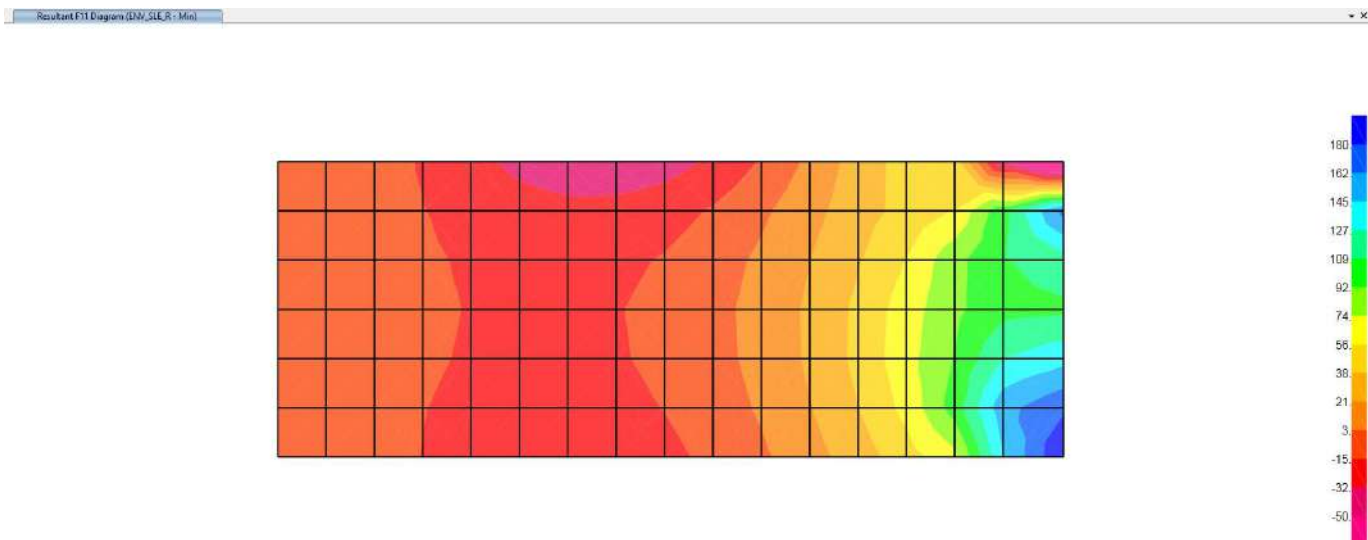


Figura 9-172. Sollecitazioni – Muro d'ala superiore Spalla 2 – ENV\_SLE\_R\_MIN – Sforzi Assiali F11 (KN/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

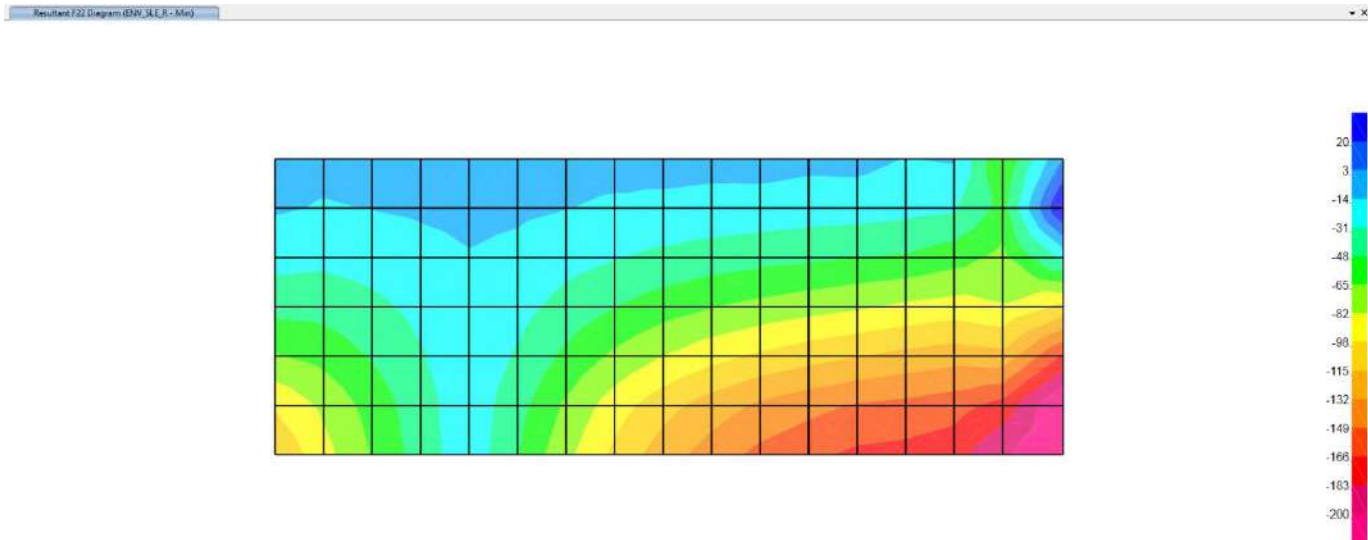


Figura 9-173. Sollecitazioni – Muro d'ala superiore Spalla 2 – ENV\_SLE\_R\_MIN – Sforzi Assiali F22 (KN/m)

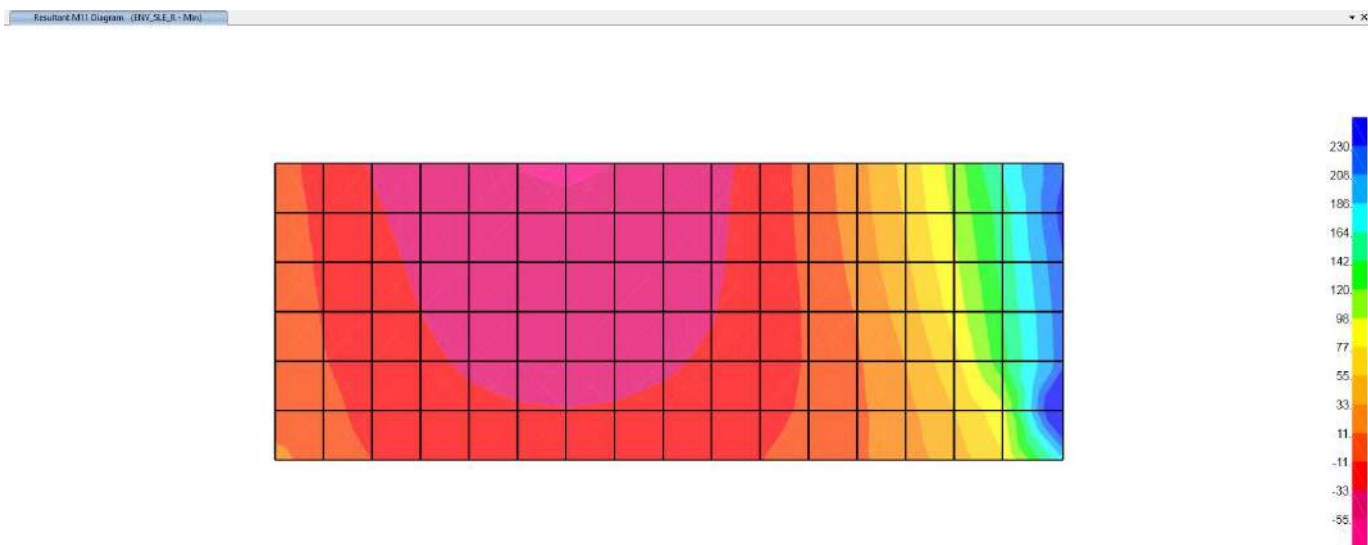


Figura 9-174. Sollecitazioni – Muro d'ala superiore Spalla 2 – ENV\_SLE\_R\_MIN – Momenti Flettenti M11 (KNm)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

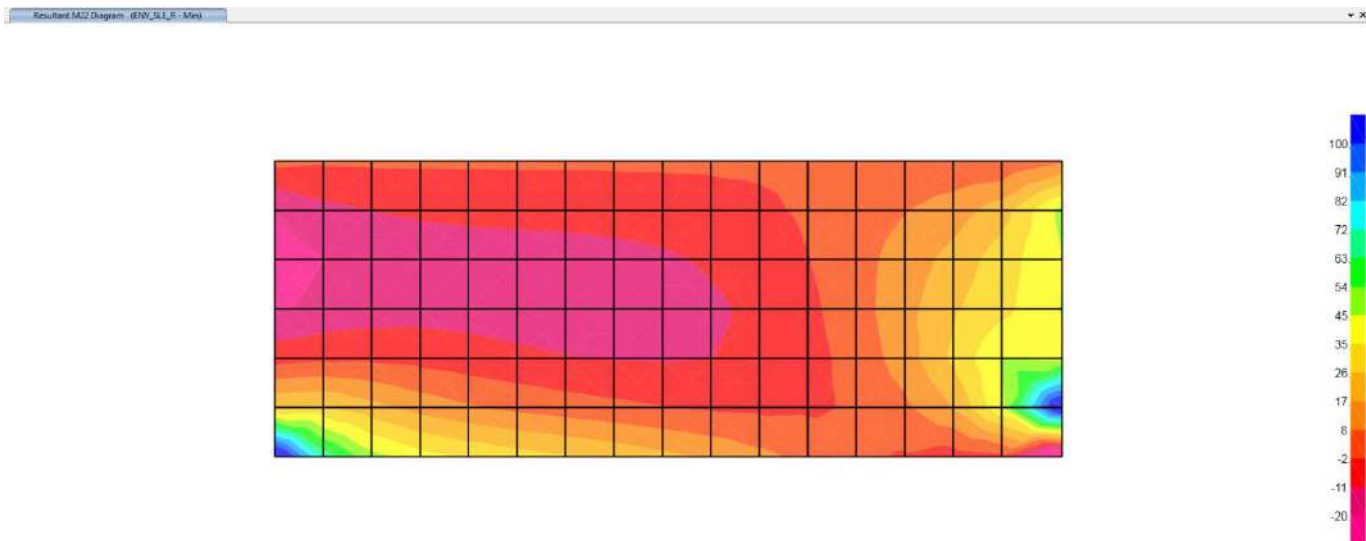


Figura 9-175. Sollecitazioni – Muro d'ala superiore Spalla 2 – ENV\_SLE\_R\_MIN – Momenti Flettenti M22 (KNm)

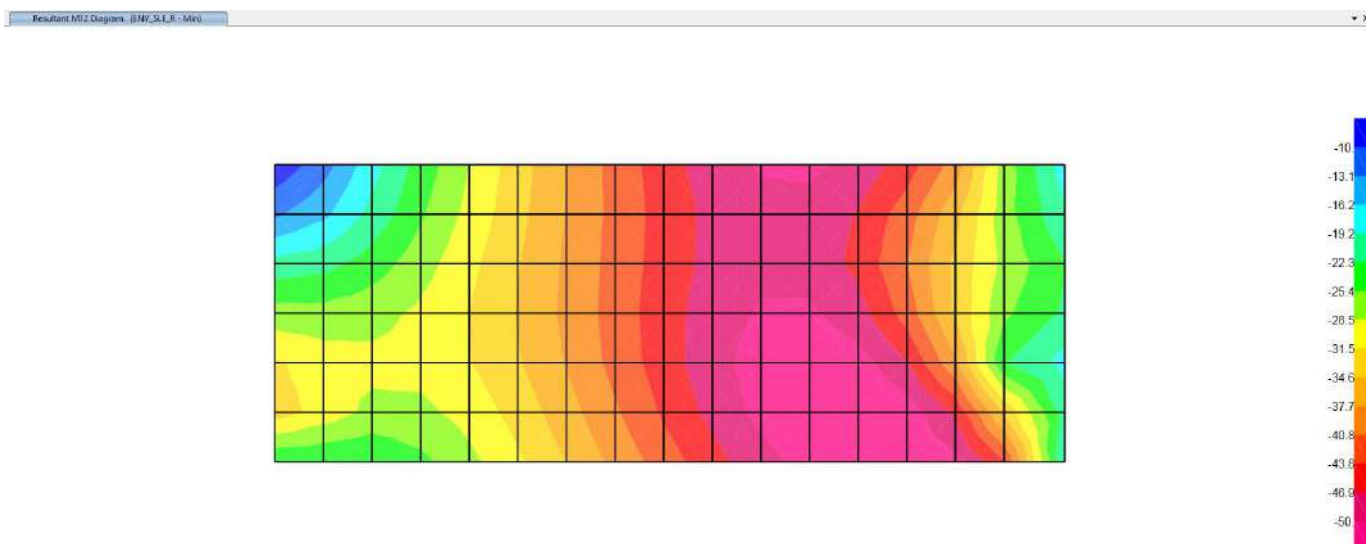


Figura 9-176. Sollecitazioni – Muro d'ala superiore Spalla 2 – ENV\_SLE\_R\_MIN – Momenti Flettenti M12 (KNm)



**9.3 SOLLECITAZIONI DI CALCOLO – MURO D'ALA SUPERIORE SPALLA 2 – STATI LIMITE ULTIMI SISMICI SLV**

Sollecitazioni sismiche SLV – ENV\_SLV\_MAX

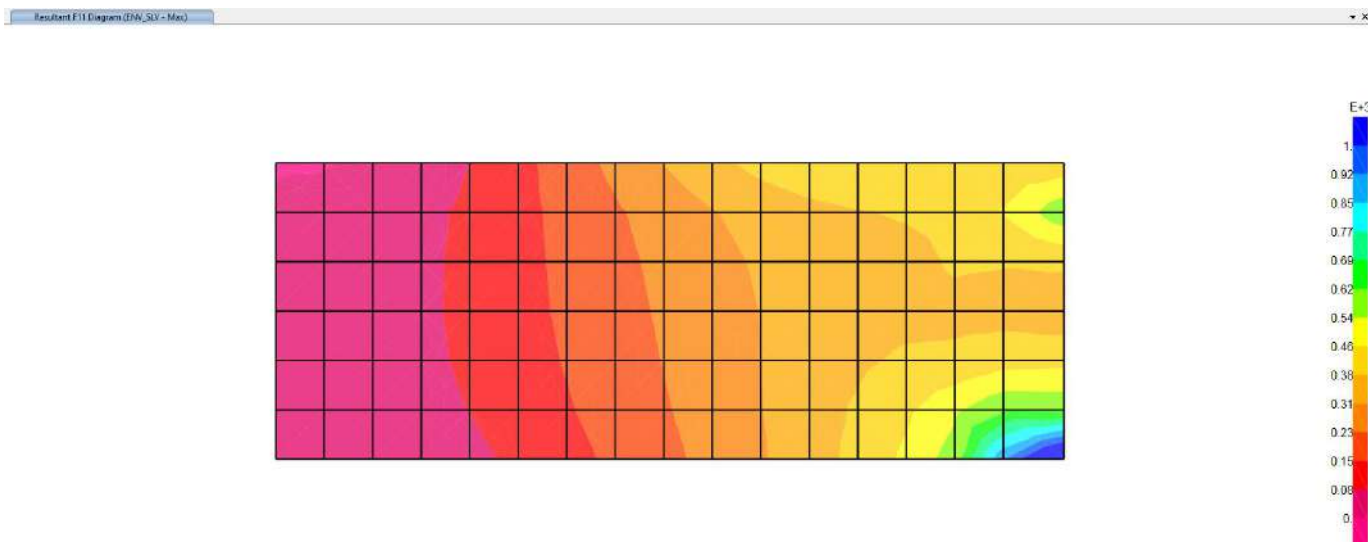


Figura 9-177. Sollecitazioni – Muro d'ala superiore Spalla 2 – ENV\_SLV\_MAX – Sforzi Assiali F11 (KN/m)

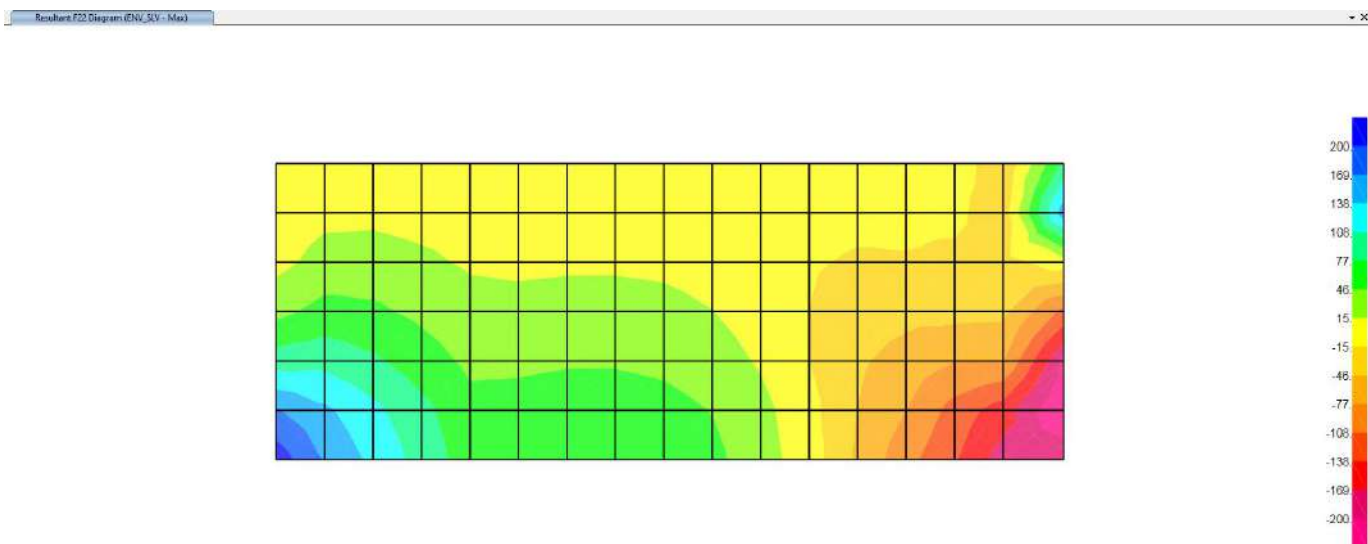


Figura 9-178. Sollecitazioni – Muro d'ala superiore Spalla 2 – ENV\_SLV\_MAX – Forze F22 (KN/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

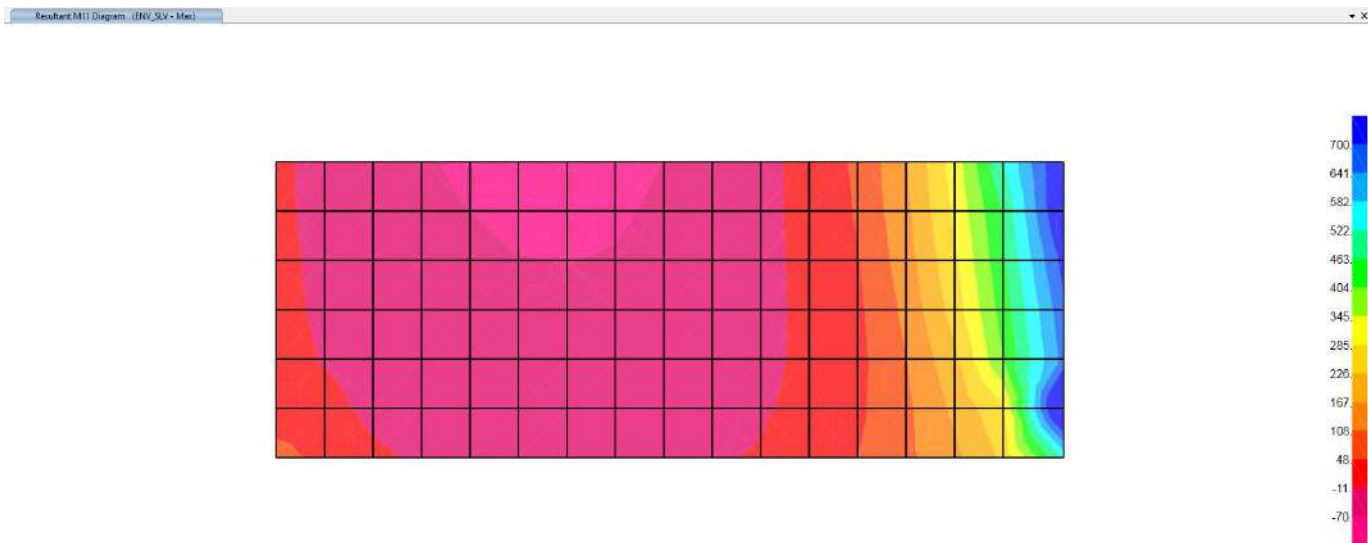


Figura 9-179. Sollecitazioni - Muro d'ala superiore spalla 2 – ENV\_SLV\_MAX - Momenti flettenti M11 (KNm/m)

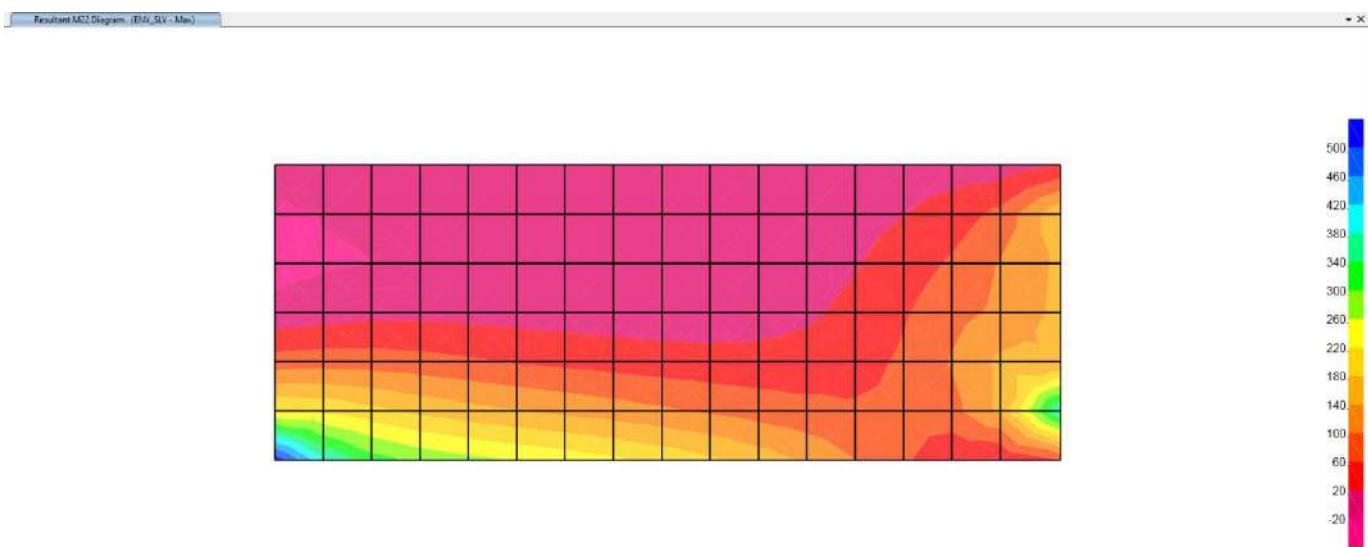


Figura 9-180. Sollecitazioni - Muro d'ala superiore spalla 2 – ENV\_SLV\_MAX max - Momenti flettenti M22 (KNm/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

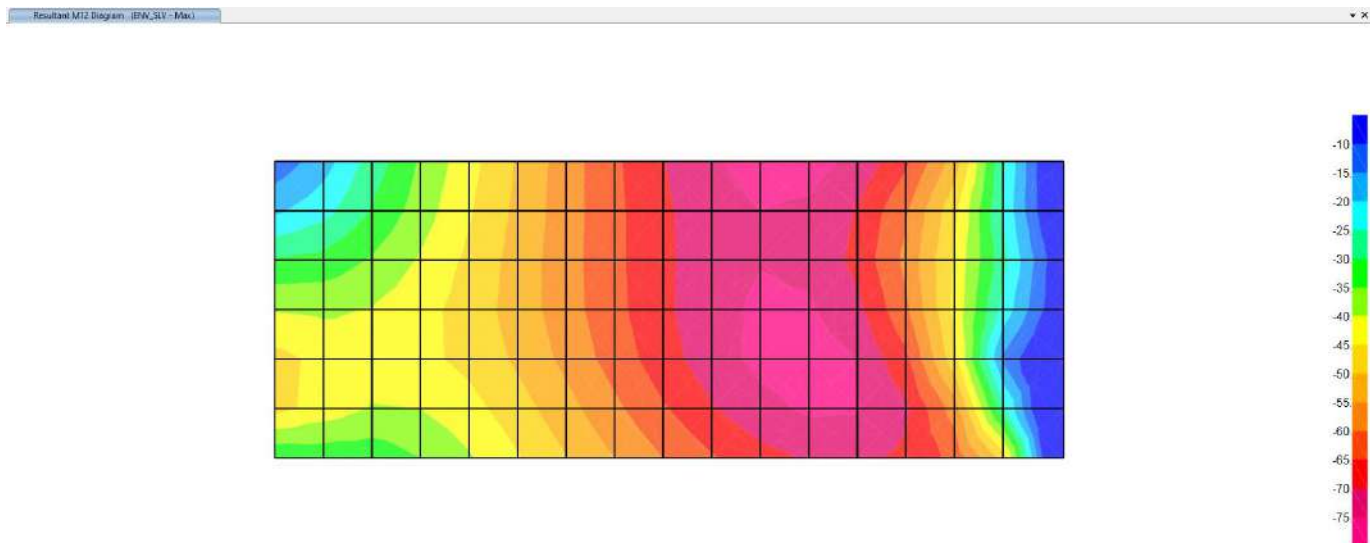


Figura 9-181. Sollecitazioni - Muro d'ala superiore spalla 2 – ENV\_SLV\_MAX - Momenti torcenti M12 (KNm/m)

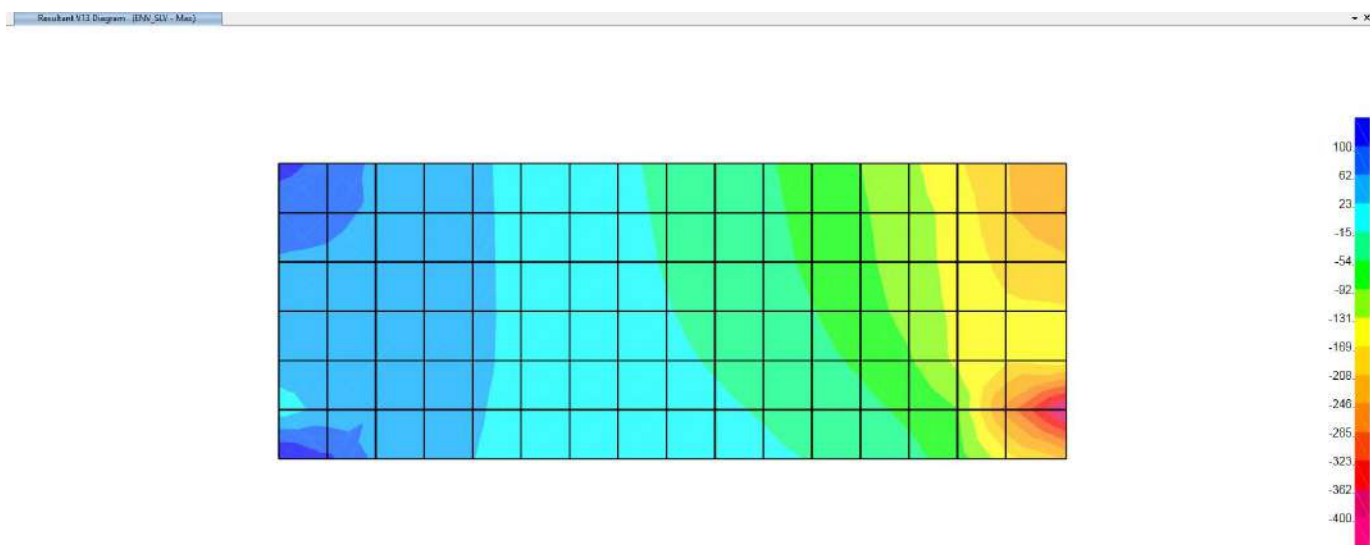


Figura 9-182. Sollecitazioni - Muro d'ala superiore spalla 2 – ENV\_SLV\_MAX max – Taglio V13 (KN/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

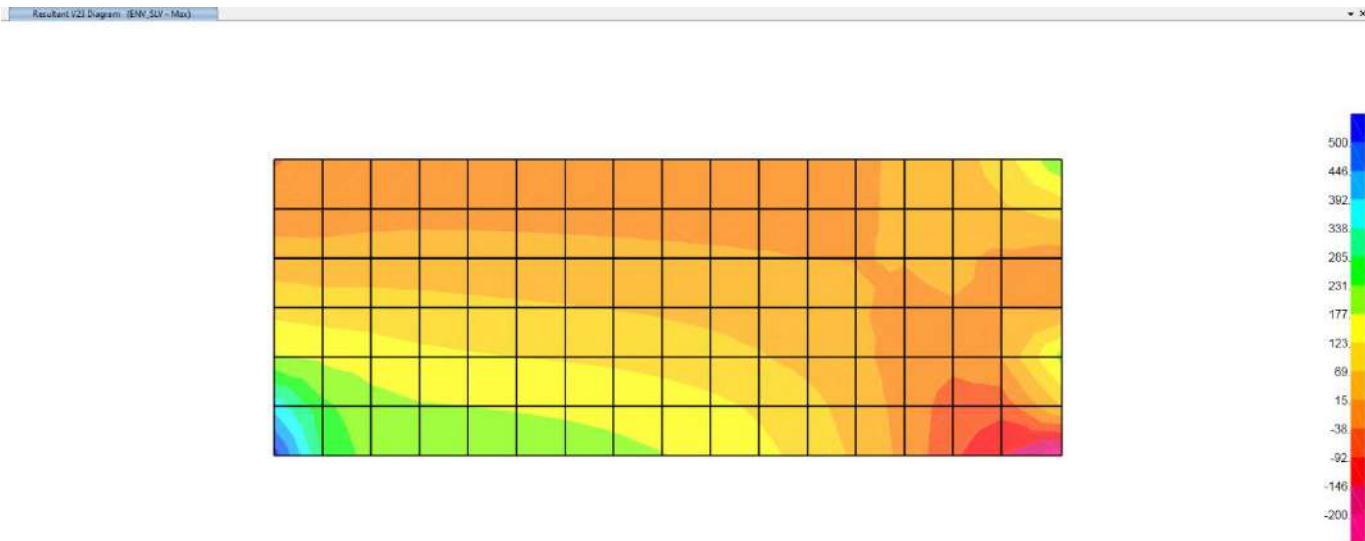


Figura 9-183. Sollecitazioni - Muro d'ala superiore spalla 2 – ENV\_SLV\_MAX – Taglio V23 (KN/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

Sollecitazioni SLV – MIN

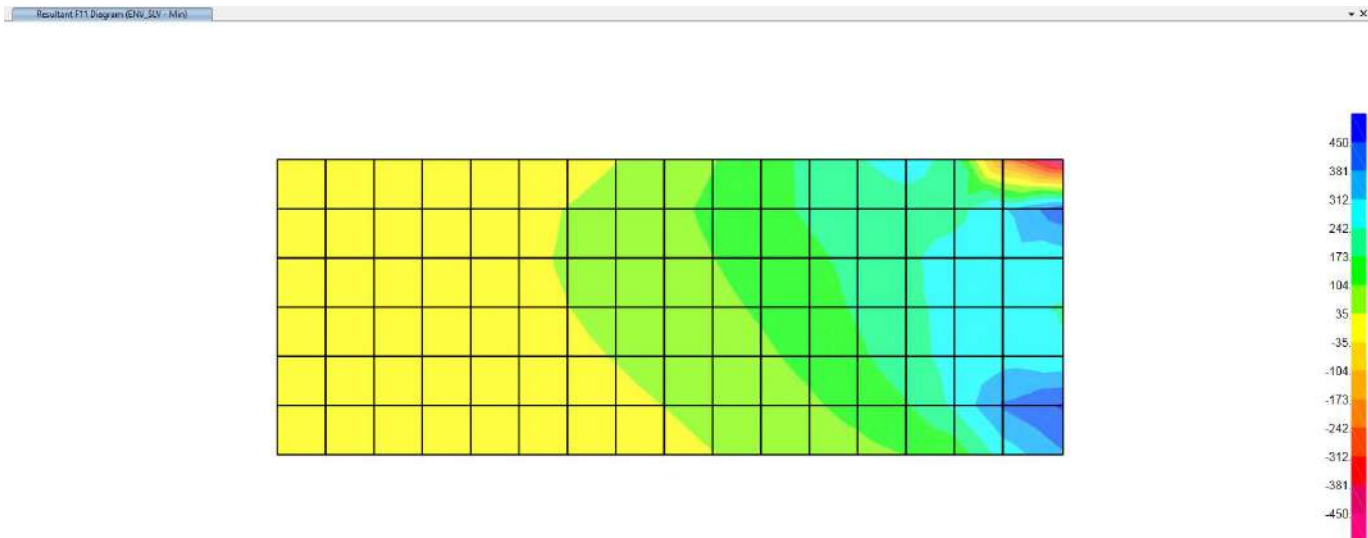


Figura 9-184. Sollecitazioni – Muro d'ala superiore Spalla 2 – ENV\_SLV\_MIN – Forze F11 (KN/m)

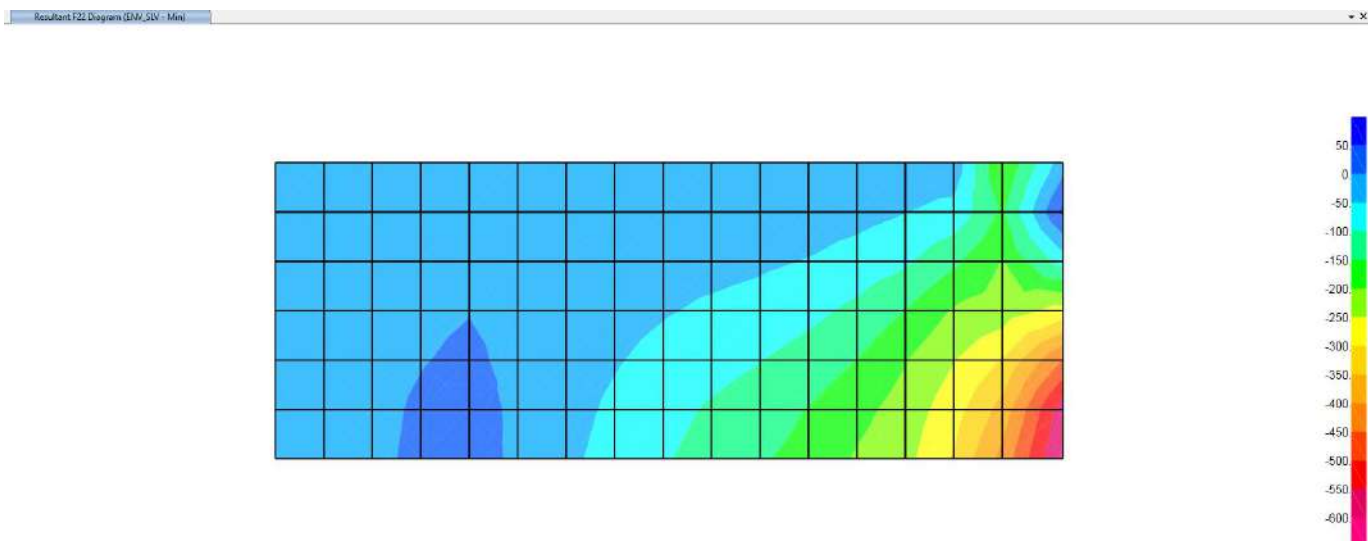


Figura 9-185. Sollecitazioni – Muro d'ala superiore Spalla 2 – ENV\_SLV\_MIN – Forze F22 (KN/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

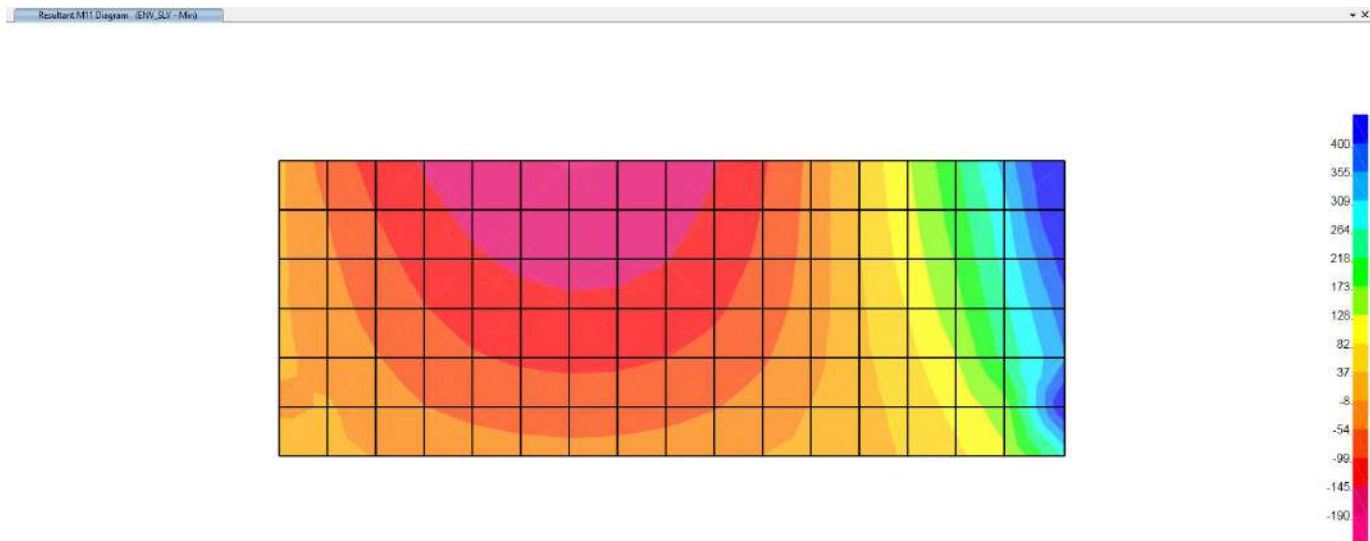


Figura 9-186. Sollecitazioni - Muro d'ala superiore spalla 2 - ENV\_SLV\_MIN- Momenti flettenti M11(KNm/m)

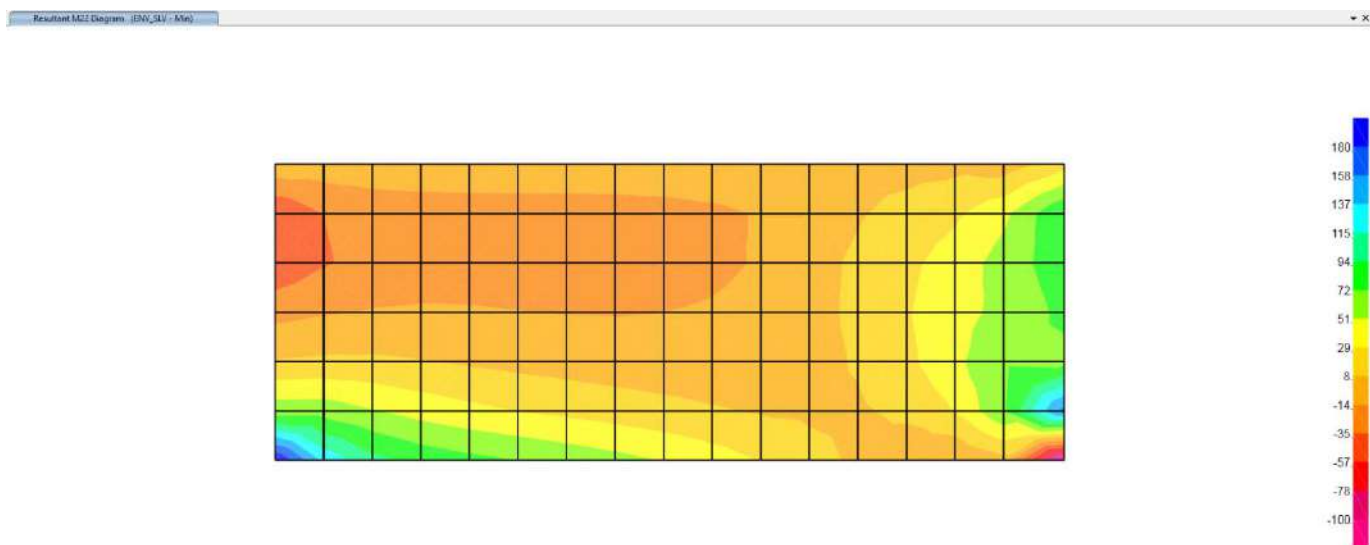


Figura 9-187. Sollecitazioni - Muro d'ala superiore spalla 2 ENV\_SLV\_MIN - Momenti flettenti M22(KNm/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

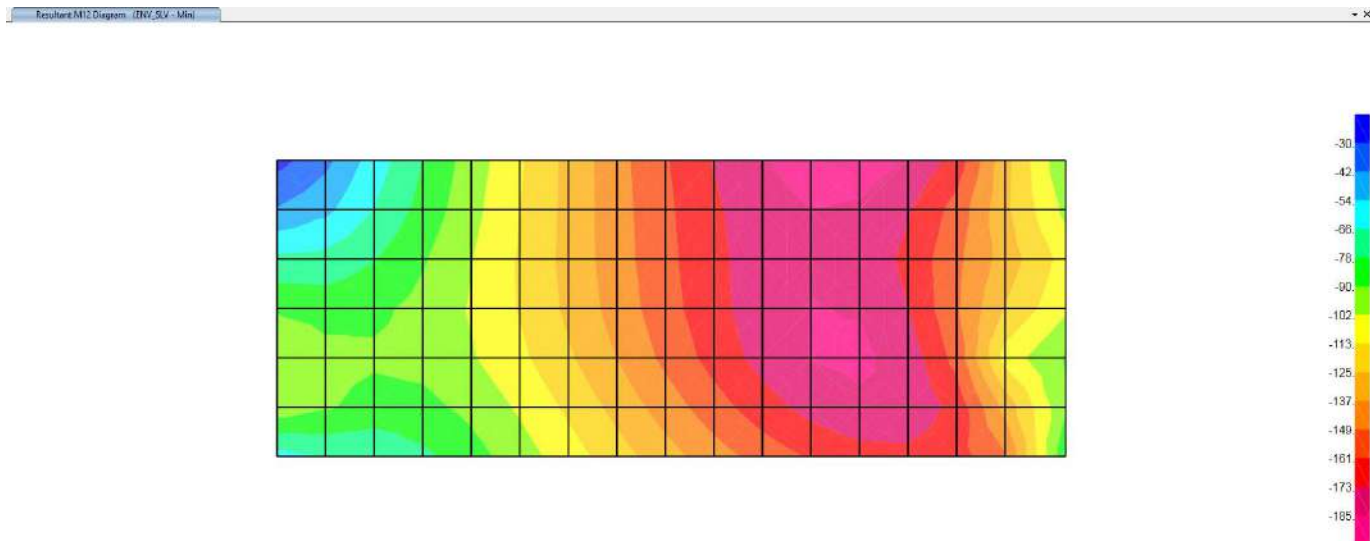


Figura 9-188. Sollecitazioni - Muro d'ala superiore spalla 2 ENV\_SLV\_MIN - Momenti torcenti M12 (KNm/m)

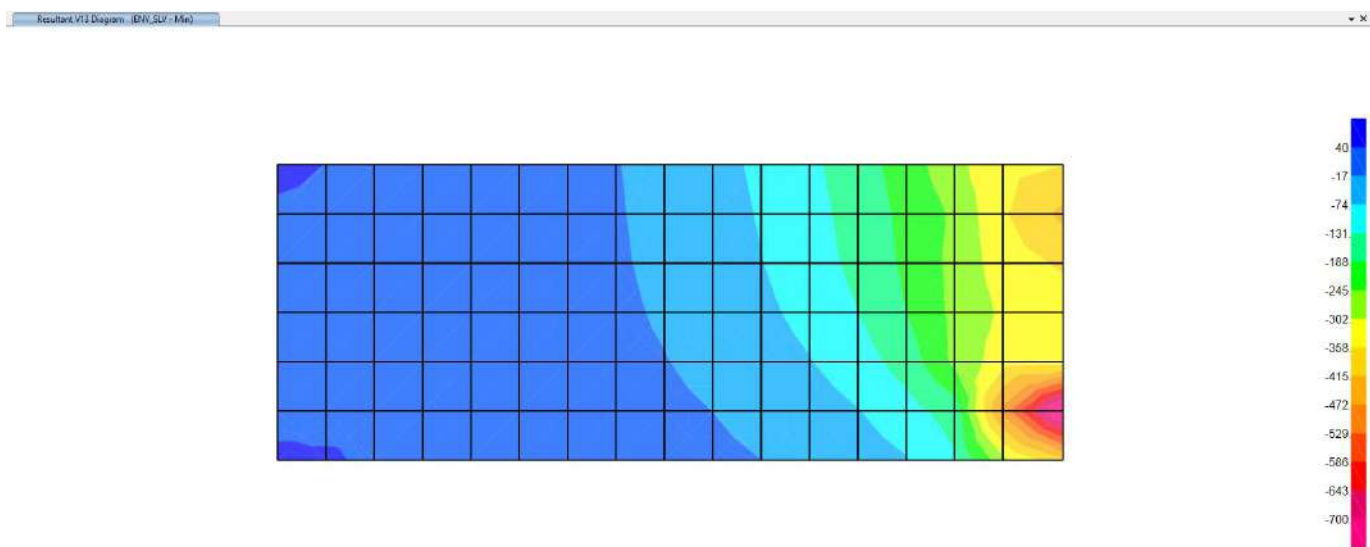


Figura 9-189. Sollecitazioni - Muro d'ala superiore spalla 2 ENV\_SLV\_MIN - Taglio V13 (KN/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

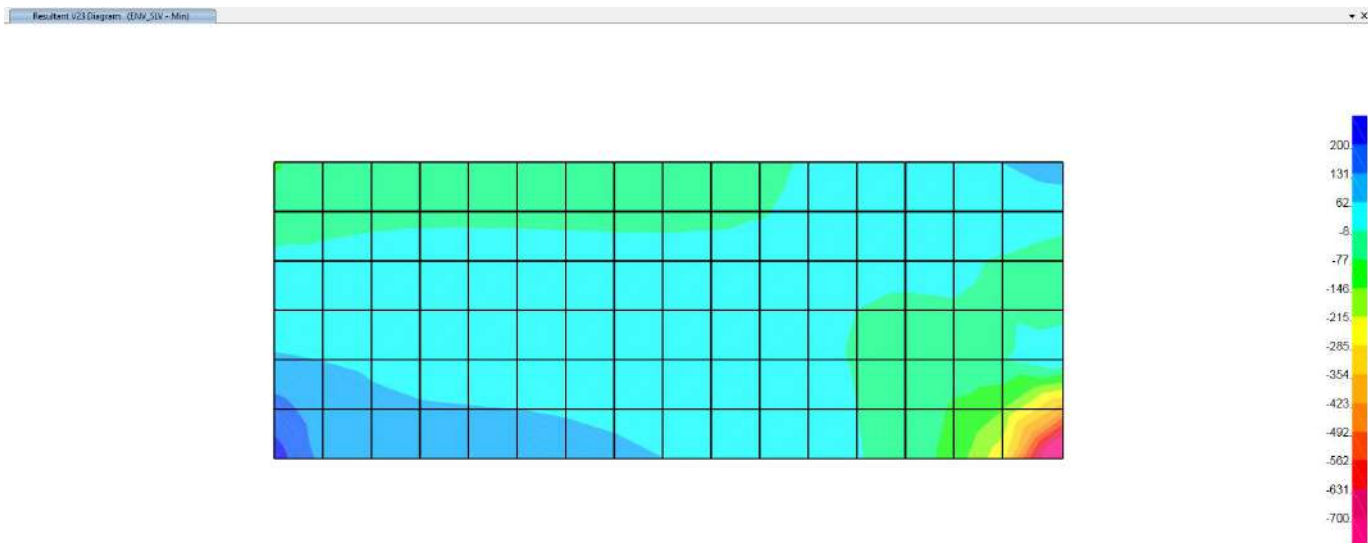


Figura 9-190. Sollecitazioni - Muro d'ala superiore spalla 2 ENV\_SLV\_MIN - Taglio V23 (KN/m)



## 10 VERIFICHE STRUTTURALI

### 10.1 CRITERI DI VERIFICA: SLU COMPONENTI BIDIMENSIONALI

I momenti flettenti di calcolo nei componenti strutturali della spalla, sono state determinati in accordo con la procedura semplificata dettata dal metodo di Wood Armer, come descritto nel successivo paragrafo. La procedura consente di tener conto dell'effetto della presenza dei momenti torcenti.

#### 10.1.1 VERIFICHE SLU A PRESSOFLESSIONE: WOOD & ARMER

##### 10.1.1.1 Momenti flettenti di progetto

La procedura di calcolo di Wood Armer permette la trasformazione delle terne di sollecitazione dei componenti a piastra ( $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_{xy}$ ) di essere trasformate in momenti flettenti semplici agenti in due direzioni ortogonali, e di conseguenza, costituisce uno strumento utile per il progetto delle armature delle piastre.

Come sopra stabilito, tale procedura consente di tener conto gli effetti dei momenti torcenti  $M_{xy}$ , che può essere particolarmente significativa qualora le direzioni principali degli sforzi sono fortemente deviate dagli assi del riferimento globale.

Secondo la procedura di Wood Armer dai risultati dell'analisi vengono definite le seguenti sollecitazioni negli elementi shell

- $m_{xx}$
- $m_{yy}$
- $m_{xy}$

Al fine di valutare le sollecitazioni di progetto nella direzione delle armature gli angoli  $\alpha$  e  $\phi$  sono tenuti in conto come rappresentato nelle successive figure.

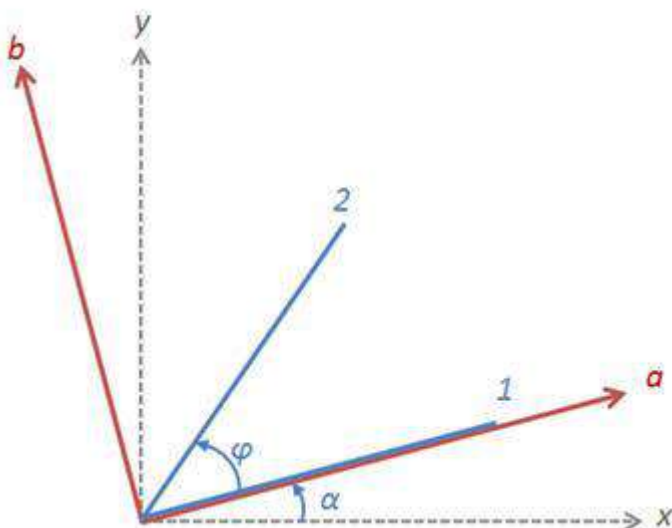


Figura 10-1. Wood armer- definizione angoli  $\alpha$  e  $\varphi$

$x, y$ : assi locali di elemento

**1, 2**: Direzione delle armature

$\alpha$ : angolo tra la direzione dell'asse locale  $x$  e e la direzione 1 delle armature (posto pari a  $0^\circ$ )

$\varphi$ : angolo fra le direzioni 1 e 2 delle armature (posto pari a  $90^\circ$ )

In prima battuta le forze interne ( $m_{xx}, m_{yy}, m_{xy}$ ) vengono trasformate nel sistema di coordinate a-b.

$$m_a = \frac{m_{xx} + m_{yy}}{2} + \frac{m_{xx} - m_{yy}}{2} \cos 2\alpha + m_{xy} \sin 2\alpha$$

$$m_b = \frac{m_{xx} + m_{yy}}{2} - \frac{m_{xx} - m_{yy}}{2} \cos 2\alpha - m_{xy} \sin 2\alpha$$

$$m_{ab} = -\frac{m_{xx} - m_{yy}}{2} \sin 2\alpha + m_{xy} \cos 2\alpha$$

I momenti di Wood Armer vengono dunque calcolati con le seguenti:

[Bottom Rebar]

$$m_{ud1} = m_a - 2m_{ab} \cot \varphi + m_b \cot^2 \varphi + \left| \frac{m_{ab} - m_b \cot \varphi}{\sin \varphi} \right|$$

$$m_{ud2} = \frac{m_b}{\sin^2 \varphi} + \left| \frac{m_{ab} - m_b \cot \varphi}{\sin \varphi} \right|$$

When  $m_{ud1} < 0$  and  $m_{ud2} > 0$ ,

$$m_{ud1} = 0$$

$$m_{ud2} = \max \left\{ 0, \frac{m_b + [(m_{ab} - m_b \cot \varphi)^2 / (m_a - 2m_{ab} \cot \varphi + m_b \cot^2 \varphi)]}{\sin^2 \varphi} \right\}$$

When  $m_{ud1} > 0$  and  $m_{ud2} < 0$ ,

$$m_{ud1} = \max \left\{ 0, m_a - 2m_{ab} \cot \varphi + m_b \cot^2 \varphi + \left| \frac{(m_{ab} - m_b \cot \varphi)^2}{m_b} \right| \right\}$$

$$m_{ud2} = 0$$

When  $m_{ud1} < 0$  and  $m_{ud2} < 0$ ,

$$m_{ud1} = 0$$

$$m_{ud2} = 0$$

[Top Rebar]

$$m'_{ud1} = m_a - 2m_{ab} \cot \varphi + m_b \cot^2 \varphi - \left| \frac{m_{ab} - m_b \cot \varphi}{\sin \varphi} \right|$$

$$m'_{ud2} = \frac{m_b}{\sin^2 \varphi} - \left| \frac{m_{ab} - m_b \cot \varphi}{\sin \varphi} \right|$$

When  $m'_{ud1} > 0$  and  $m'_{ud2} < 0$ ,

$$m'_{ud1} = 0$$

$$m'_{ud2} = \min \left\{ 0, \frac{m_b - |(m_{ab} - m_b \cot \varphi)^2 / (m_a - 2m_{ab} \cot \varphi + m_b \cot^2 \varphi)|}{\sin^2 \varphi} \right\}$$

When  $m'_{ud1} < 0$  and  $m'_{ud2} > 0$ ,

$$m'_{ud1} = \min \left\{ 0, m_a - 2m_{ab} \cot \varphi + m_b \cot^2 \varphi - \left| \frac{(m_{ab} - m_b \cot \varphi)^2}{m_b} \right| \right\}$$

$$m'_{ud2} = 0$$

When  $m'_{ud1} > 0$  and  $m'_{ud2} > 0$ ,

$$m'_{ud1} = 0$$

$$m'_{ud2} = 0$$

I diagrammi a banda di colore delle sollecitazioni sono stati prodotti mediando le sollecitazioni nei nodi interni di elementi contigui.

In riferimento alle verifiche strutturali stabilita una zona di progetto si estraggono le sollecitazioni per tutti gli elementi finiti della zona per la quale è stata definita una data armatura di progetto

TABLE: Element Forces - Area Shells																						
Area	AreaElem	ShellType	Joint	OutputCase	CaseType	F11	F22	F12	FMax	FMin	FAngle	FVM	M11	M22	M12	MMax	MMin	MAngle	V13	V23	VMax	VAngle
Text	Text	Text	Text	Text	Text	KN/m	KN/m	KN/m	KN/m	KN/m	Degrees	KN/m	KN-m/m	KN-m/m	KN-m/m	KN-m/m	KN-m/m	Degrees	KN/m	KN/m	KN/m	Degrees
FP1_1	FP1_1	Shell-Thir40	F	ENV_SLU	Combinat	18.61	32.69	2.45	0	0	0	0	2.5461	2.6886	-11.2769	0	0	0	-63.73	-39.09	0	0
FP1_1	FP1_1	Shell-Thir47	F	ENV_SLU	Combinat	21.6	47.66	2.35	0	0	0	0	106.2806	-3.1709	-12.8186	0	0	0	-63.73	-58.44	0	0
FP1_1	FP1_1	Shell-Thir48	F	ENV_SLU	Combinat	21.67	47.67	2.85	0	0	0	0	137.7274	98.5819	-15.1625	0	0	0	-89.69	-58.44	0	0
FP1_1	FP1_1	Shell-Thir49	F	ENV_SLU	Combinat	18.67	32.7	2.95	0	0	0	0	-4.0122	56.3039	-12.3386	0	0	0	-89.69	-39.09	0	0
FP1_1	FP1_1	Shell-Thir40	F	ENV_SLU	Combinat	-6.52	-11.46	-0.86	0	0	0	0	1.6925	0.2655	-17.336	0	0	0	-93.88	-57.58	0	0
FP1_1	FP1_1	Shell-Thir47	F	ENV_SLU	Combinat	-7.57	-16.7	-0.82	0	0	0	0	72.5392	-5.8356	-18.5487	0	0	0	-93.88	-110.14	0	0
FP1_1	FP1_1	Shell-Thir48	F	ENV_SLU	Combinat	-7.59	-16.71	-1	0	0	0	0	94.0463	50.8779	-23.7593	0	0	0	-131.95	-110.14	0	0
FP1_1	FP1_1	Shell-Thir49	F	ENV_SLU	Combinat	-6.54	-11.46	-1.03	0	0	0	0	-6.0147	37.9507	-23.1675	0	0	0	-131.95	-57.58	0	0
FP1_2	FP1_2	Shell-Thir49	F	ENV_SLU	Combinat	18.95	34.07	2.48	0	0	0	0	-5.5814	44.4491	4.9608	0	0	0	-95.16	-58.17	0	0
FP1_2	FP1_2	Shell-Thir48	F	ENV_SLU	Combinat	18.69	32.77	5.96	0	0	0	0	142.5814	124.1353	-14.1642	0	0	0	-95.16	43.65	0	0
FP1_2	FP1_2	Shell-Thir50	F	ENV_SLU	Combinat	12.04	31.14	3.93	0	0	0	0	61.4822	102.6592	-13.9893	0	0	0	-13.57	43.65	0	0
FP1_2	FP1_2	Shell-Thir53	F	ENV_SLU	Combinat	12.13	32.45	0.45	0	0	0	0	16.9599	152.9189	5.2774	0	0	0	-13.57	-58.17	0	0
FP1_2	FP1_2	Shell-Thir49	F	ENV_SLU	Combinat	-6.64	-11.94	-0.87	0	0	0	0	-8.4458	30.1044	-18.083	0	0	0	-140.21	-103.13	0	0
FP1_2	FP1_2	Shell-Thir48	F	ENV_SLU	Combinat	-6.55	-11.48	-2.09	0	0	0	0	97.2589	66.2748	-31.4158	0	0	0	-140.21	7.66	0	0
FP1_2	FP1_2	Shell-Thir50	F	ENV_SLU	Combinat	-3.71	-10.92	-1.38	0	0	0	0	29.4081	68.1308	-36.2186	0	0	0	-40.5	7.66	0	0
FP1_2	FP1_2	Shell-Thir53	F	ENV_SLU	Combinat	-3.8	-11.37	-0.16	0	0	0	0	10.6444	98.0346	-23.3021	0	0	0	-40.5	-103.13	0	0
FP1_3	FP1_3	Shell-Thir53	F	ENV_SLU	Combinat	11.54	22.58	0.97	0	0	0	0	0.3326	66.2105	19.8372	0	0	0	-75.58	-33.71	0	0
FP1_3	FP1_3	Shell-Thir50	F	ENV_SLU	Combinat	11.66	30.89	9.85	0	0	0	0	94.0533	296.6063	41.3104	0	0	0	-75.58	181.8	0	0
FP1_3	FP1_3	Shell-Thir52	F	ENV_SLU	Combinat	12.69	29.18	12.16	0	0	0	0	183.6282	46.3076	71.3383	0	0	0	-133.58	181.8	0	0
FP1_3	FP1_3	Shell-Thir53	F	ENV_SLU	Combinat	12.56	20.87	1	0	0	0	0	-0.1005	106.9442	49.8651	0	0	0	-133.58	-33.71	0	0
FP1_3	FP1_3	Shell-Thir53	F	ENV_SLU	Combinat	-3.11	-7.91	-1.31	0	0	0	0	-0.8123	44.3261	-19.6182	0	0	0	-110.56	-53.94	0	0
FP1_3	FP1_3	Shell-Thir50	F	ENV_SLU	Combinat	-3.69	-10.83	-3.45	0	0	0	0	64.6358	184.5194	-3.9631	0	0	0	-110.56	100.26	0	0
FP1_3	FP1_3	Shell-Thir52	F	ENV_SLU	Combinat	-0.69	-10.23	-4.26	0	0	0	0	125.7196	31.7369	11.0577	0	0	0	-196.03	100.26	0	0
FP1_3	FP1_3	Shell-Thir53	F	ENV_SLU	Combinat	-0.11	-7.32	-0.35	0	0	0	0	-0.5026	70.2616	-4.5974	0	0	0	-196.03	-53.94	0	0
FP1_4	FP1_4	Shell-Thir53	F	ENV_SLU	Combinat	12.74	11.42	5.44	0	0	0	0	-3.773	80.3156	38.2749	0	0	0	-114.8	45.36	0	0
FP1_4	FP1_4	Shell-Thir52	F	ENV_SLU	Combinat	13.21	4.39	8.45	0	0	0	0	188.274	69.5366	36.3746	0	0	0	-114.8	31.9	0	0
FP1_4	FP1_4	Shell-Thir54	F	ENV_SLU	Combinat	12.36	5.19	10.17	0	0	0	0	173.4671	33.7368	16.6393	0	0	0	-88.7	31.9	0	0
FP1_4	FP1_4	Shell-Thir31	F	ENV_SLU	Combinat	12.44	12.23	7.16	0	0	0	0	3.9933	37.4569	19.5397	0	0	0	-88.7	45.36	0	0
FP1_4	FP1_4	Shell-Thir53	F	ENV_SLU	Combinat	-1.58	-4	-1.91	0	0	0	0	-5.6473	52.8654	-14.8604	0	0	0	-167.84	11	0	0
FP1_4	FP1_4	Shell-Thir52	F	ENV_SLU	Combinat	-2.98	-1.54	-2.96	0	0	0	0	128.8033	47.1555	-11.0174	0	0	0	-167.84	13.73	0	0
FP1_4	FP1_4	Shell-Thir54	F	ENV_SLU	Combinat	-0.36	-1.82	-3.57	0	0	0	0	109.3233	21.5692	-27.8185	0	0	0	-146.05	13.73	0	0
FP1_4	FP1_4	Shell-Thir31	F	ENV_SLU	Combinat	-0.86	-4.29	-2.51	0	0	0	0	2.2477	21.9634	-31.6616	0	0	0	-146.05	11	0	0
FP1_5	FP1_5	Shell-Thir31	F	ENV_SLU	Combinat	12.61	4.29	7.16	0	0	0	0	3.3403	34.2964	4.9864	0	0	0	-90.22	-24.63	0	0
FP1_5	FP1_5	Shell-Thir54	F	ENV_SLU	Combinat	12.43	3	10.17	0	0	0	0	173.7543	35.1727	4.1741	0	0	0	-90.22	-19.89	0	0
FP1_5	FP1_5	Shell-Thir56	F	ENV_SLU	Combinat	12.99	2.88	8.45	0	0	0	0	245.5746	98.8059	-11.2507	0	0	0	-111.57	-19.89	0	0
FP1_5	FP1_5	Shell-Thir57	F	ENV_SLU	Combinat	12.63	4	5.44	0	0	0	0	-3.9741	130.3193	-10.4385	0	0	0	-111.57	-24.63	0	0
FP1_5	FP1_5	Shell-Thir31	F	ENV_SLU	Combinat	-2.45	-12.23	-2.51	0	0	0	0	2.3066	22.8068	-50.7928	0	0	0	-139.62	-81	0	0

Figura 10-2. Generico output per elementi finiti

Dalle zone di calcolo si eliminano gli elementi finiti che ricadono all'interno dello spessore dei muri.

Per ciascuna zona di progetto e per ciascuna componente di sollecitazione (i.e. Fxx) una procedura di filtro è stata implementata determinando i punti nei quali le sollecitazioni presentano i valori massimi e minimi contestualmente con le restanti componenti delle sollecitazioni (i.e. Fyy, Mxx, Myy, Mxy). La procedura per ogni zona permette di definire 6 combinazioni critiche. Mediante una macro si determinano i punti e i valori delle sollecitazioni.

	Elem	Load	Stage	Step	Step Order	Node	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxy (kN/m)	Fmax (kN/m)	Fmin (kN/m)	Angle (Deg)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mmax (kN*m/m)	Mmin (kN*m/m)	Angle (Deg)	Vxx (kN/m)	Vyy (kN/m)
fxxmin	FP1_8	F ENV_SLU				60	-21.67	-47.67	-1.14	0	0	0	91.7395	65.084	15.1474	0	0	0	-183.4	73.4
fxxmax	FP1_1	F ENV_SLU				48	21.67	47.67	2.85	0	0	0	137.7274	98.5819	-15.1625	0	0	0	-89.69	-58.44
fyymin	FP1_23	F ENV_SLU				20	-18.68	-93.39	-4.23	0	0	0	109.5803	547.9014	-196.7656	0	0	0	127.83	-491.21
fyymin	FP1_18	F ENV_SLU				22	38.68	93.39	4.02	0	0	0	159.8506	799.2529	125.0262	0	0	0	187.84	-421.67
mxmin	FP1_7	F ENV_SLU				61	-18.95	-34.07	-0.87	0	0	0	-13.5777	31.8192	-17.2845	0	0	0	-197.78	69.57
mxmax	FP1_15	F ENV_SLU				20	17.13	32.41	22.41	0	0	0	1589.308	1588.7704	-83.2149	0	0	0	-747.38	1901.64
mymin	FP1_10	F ENV_SLU				51	-6.48	-32.72	-2.67	0	0	0	124.4055	-34.6556	19.2901	0	0	0	-132.17	-1166.64
mymax	FP1_15	F ENV_SLU				20	17.13	32.41	22.41	0	0	0	1589.308	1588.7704	-83.2149	0	0	0	-747.38	1901.64
mymin	FP1_23	F ENV_SLU				63	-5.35	-90.76	-6.02	0	0	0	285.9077	11.7094	-276.3224	0	0	0	325.45	-491.21
mymin	FP1_47	F ENV_SLU				69	1.95	31.81	0.79	0	0	0	630.9652	53.0221	276.3224	0	0	0	-348.07	1188.7

Nella procedura semplificata di Wood Armer i momenti flettenti di calcolo sono ottenuti meramente sommando ai momenti flettenti i valori dei momenti torcenti, assumendo per il momento torcente il medesimo segno del momento flettente

Per la direzione longitudinale:

$$N_d = N_{xx}$$

$$M_{,d} = M_{xx} + |M_{xy}| \quad [M_{xy} \text{ è sommato al } M_{xx} \text{ con il medesimo segno di } M_{xx}]$$

Per la direzione trasversale:

$$N_d = N_{yy}$$

$$M_{,d} = M_{yy} + |M_{xy}| \quad [M_{xy} \text{ è sommato al } M_{yy} \text{ con il medesimo segno di } M_{yy}]$$

Le forze assiali di progetto sono dedotte dalla modellazione FEM

#### 10.1.1.2 Domini di verifica

In accordo con quanto previsto al par 7.9.2 NTC2018 nel caso di adozione di progettazione non dissipativa, le verifiche a pressoflessione possono essere svolte con le regole definite per le zone non sismiche al capitol 4 della Norma, senza necessità di applicazione dei criteri (gerarchia sollecitazioni, particolari costruttivi) per le strutture progettate in Classe di duttilità A o B definite al capitolo 7 della medesima Norma, con l'unica accortezza di verificare che, sotto le sollecitazioni di progetto la curvatura delle sezioni in c.a. non superi la curvatura di "prima plasticizzazione". A tal fine, si pone, nella costruzione del dominio di resistenza una limitazione superiore alle deformazioni ultime dei materiali imponendo le condizioni:

$$\varepsilon_{uk} = \varepsilon_{yk} = \frac{f_{yk}}{E_s} \quad \text{Per le armature}$$

$$\varepsilon_{cu} = \varepsilon_{c2} = 0.002 \quad \text{Per il calcestruzzo}$$

Le verifiche devono essere svolte in campo "sostanzialmente elastico".

Le verifiche a pressoflessione per le analisi SLU statiche sono invece effettuate con impiego del dominio di resistenza "plastic0" definite dalle limitazioni

$$\varepsilon_{uk} = 0.075$$

$$\varepsilon_{cu} = 0.0035$$

### 10.1.2 VERIFICHE SLU A TAGLIO: PRINCIPAL SHEAR

L'analisi del taglio nelle piastre richiede l'introduzione del concetto del taglio principale.

### 10.1.3 SOLLECITAZIONI DI PROGETTO E VERIFICHE

Le sollecitazioni di progetto a taglio ( $V_{Ed}$ ) fornite nelle mappe precedenti per tutte le zone devono essere coperte dalle sollecitazioni resistenti ( $V_{rd}$ ) in ogni punto. Allo scopo di considerare l'impegno contestuale dell'armatura disposta a taglio in entrambe le direzioni e per tener conto della presenza contestuale dei tagli  $V_{Ed,x}$  and  $V_{Ed,y}$  per ogni zona di progetto il taglio "principale" e la direzione principale vengono calcolate con le seguenti espressioni:

$$\beta_0 = \text{Arc tan} \frac{V_{y,ed}}{V_{x,ed}}$$

$$|V_{0,ed}| = \sqrt{V_{x,ed}^2 + V_{y,ed}^2}$$

Le resistenze a taglio nelle due direzioni  $V_{Rd,x}, V_{Rd,y}$  sono state calcolate con il metodo dell'inclinazione variabile, in accordo con quanto riportato al paragrafo 4.1.2.3.5 NTC2018. Al fine di tener conto dell'interazione dei due tagli si definisce un dominio resistente di tipo circolare le verifiche sono state svolte controllando il modulo del vettore taglio principale rispetto la seguente relazione:

$$|V_{0,ed}| \leq V_{0,Rd}$$

ove

$$V_{0,Rd} \leq \text{Min}[V_{Rd,x}, V_{Rd,y}]$$

Le verifiche a taglio principale sono state effettuate per tutti gli elementi finiti di una data zona di progetto. Le verifiche sono fornite in forma tabellare.

## 10.2 CRITERI DI VERIFICA: SLE

I componenti in c.a. vengono verificati agli stati limite di esercizio di tensione massima nei materiali e di ampiezza massima di fessurazione.

Le verifiche vengono svolte secondo i criteri definiti al paragrafi 4.1.2.2.4- 4.1.2.2.5 delle NTC2018.

Le verifiche di ampiezza massima di fessurazione  $w_k$  sono svolte per la combinazione frequente e per la combinazione QP.

### 10.2.1 CONDIZIONI DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE E VERIFICHE

In accordo con la classe di esposizione definita per le opere (XC4+XS1) secondo UNI EN 206 nel rispetto di tab 4.1.III delle NTC 2018

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

Tab. 4.1.III – Descrizione delle condizioni ambientali

Condizioni ambientali	Classe di esposizione
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

Le condizioni ambientali sono aggressive e, in accordo con par. 4.1.2.2.4.4 NTC2018, le ampiezze massime di fessurazione devono rispettare le limitazioni riportate di seguito:

Tab. 4.1.IV - Criteri di scelta dello stato limite di fessurazione

Gruppi di Esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	$w_k$	Stato limite	$w_k$
A	Ordinarie	frequente	apertura fessure	$\leq w_2$	apertura fessure	$\leq w_3$
		quasi permanente	apertura fessure	$\leq w_1$	apertura fessure	$\leq w_2$
B	Aggressive	frequente	apertura fessure	$\leq w_1$	apertura fessure	$\leq w_2$
		quasi permanente	decompressione	-	apertura fessure	$\leq w_1$
C	Molto aggressive	frequente	formazione fessure	-	apertura fessure	$\leq w_1$
		quasi permanente	decompressione	-	apertura fessure	$\leq w_1$

$w_1, w_2, w_3$  sono definiti al § 4.1.2.2.4, il valore  $w_k$  è definito al § 4.1.2.2.4.5.

Le verifiche di ampiezza massima di fessurazione  $w_k$  sono svolte unicamente per la combinazione frequente e quasi permanente. Le ampiezze delle fessure sono calcolate nel caso che il momento di calcolo risulti di valore superiore al momento di prima fessurazione, corrispondente al superamento della resistenza media a trazione nel calcestruzzo nella fibra maggiormente tesa nella sezione.

$$M_{ed} > M_{crack}$$

Le verifiche di tensione massima nei materiali vengono svolte con le sollecitazioni della combinazione rara e con le limitazioni maggiormente resittritive della combinazione QP. In particolare si verifica che per il calcestruzzo la tensione massima di compressione:

$$\sigma_{max} \leq K f_{ck}$$

Ove

$$K = 0.6 \text{ per la combinazione rara}$$

$$K = 0.45 \text{ per la combinazione quasi permanente}$$

Inoltre si verifica che per l'acciaio per la combinazione rara

$$\sigma_{max} \leq 0.8 f_{yk}$$

### 10.3 SOLLECITAZIONI DI PROGETTO E VERIFICHE

Le verifiche sono state svolte con il SW RCSEC della Geostru

#### 10.3.1 VERIFICHE PRESSOFLESSIONE - GENERALE

Si riportano a seguire i simboli del SW impiegato

#### VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
Mx	Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
N Res	Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
Mx Res	Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r, Mx Res, My Res) e (N, Mx, My) Verifica positiva se tale rapporto risulta $\geq 1.000$
As Tesa	Area armature trave [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex § 7.2.6 NTC]

#### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del calcestruzzo a compressione
x/d	Rapporto di duttilità [§ 4.1.2.1.2.1 NTC] deve essere $< 0.45$
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.)

#### COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

Ver	S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max	Massima tensione (positiva se di compressione) nel calcestruzzo [MPa]
Xc max, Yc max	Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Ss min	Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [MPa]
Xs min, Ys min	Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Ss min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di calcestruzzo [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff.	Area barre [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure



## COMBINAZIONI SLE- APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

La sezione viene assunta fessurata nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia superiore a  $f_{ctm}$

Ver. Esito della verifica

e1 Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata

e2 Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata

k1 = 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2]

kt = 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb.frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2]

k2 = 0.5 per flessione;  $= (e1 + e2) / (2 * e1)$  per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2]

k3 = 3.400 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali

k4 = 0.425 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali

Ø Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace  $A_{c\text{ eff}}$

[eq.(7.11)EC2]

Cf Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa

e<sub>sm</sub> - e<sub>cm</sub> Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]

Tra parentesi: valore minimo =  $0.6 S_{max} / E_s$  [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]

s<sub>r max</sub> Massima distanza tra le fessure [mm]

w<sub>k</sub> Apertura fessure in mm calcolata =  $s_{r\text{ max}} * (e_{sm} - e_{cm})$  [(7.8)EC2 e

(C4.1.7)NTC]. Valore limite tra parentesi

M<sub>x fess.</sub> Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]

M<sub>y fess.</sub> Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

### 10.3.2 FONDAZIONE – ANALISI TRASVERSALE – ZONA UNICA

Dalla fondazione sono esclusi gli elementi finiti posti in corrispondenza dei pali e dei muri. Per l'analisi trasversale della fondazione è stata individuata una zona di armatura in direzione y. Di seguito si riporta tale zona:

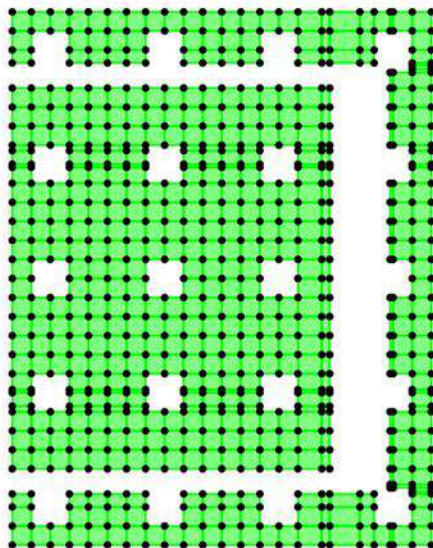


Figura 10-3.direzione trasversale- Zona unica

**10.3.3 FONDAZIONE - SOLLECITAZIONI DI PROGETTO - ANALISI TRASVERSALE: ZONA unica-1000X1800**

**Section 1000X1800**

**Spessore t = 1.80 m**

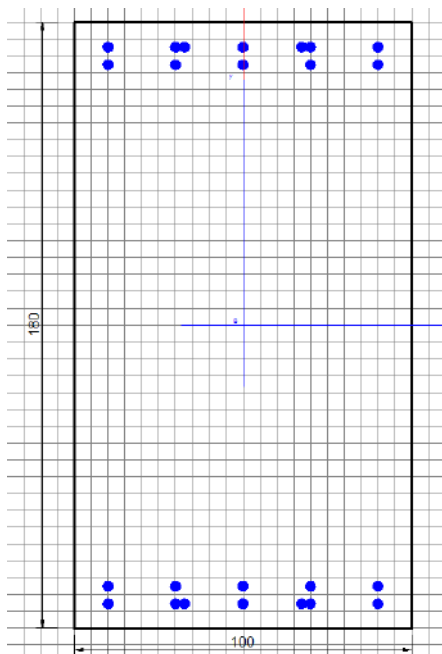


Figura 10-4.direzione trasversale- Zona unica Sezione 1000x1800

**Armature posizionate in direzione trasversale y-dir.**

Armature superiori:

LAY. 1 -1 $\phi$ 26/200 mm +1 $\phi$ 26/400 mm (clear cover, c = 45+16=61mm)

LAY. 2 -1 $\phi$ 26/200 mm

Armature inferiori:

LAY. 1 -1 $\phi$ 26/200 mm +1 $\phi$ 26/400 mm (clear cover, c = 45+16=61mm)

LAY. 2 -1 $\phi$ 26/200 mm

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

**DESIGN FORCES – SECTION 1000X1800**

**SLU - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fyymin	F_815	LC_SLU_48	-140.910	-1938.990	-140.91	-1938.99	1067.7132	456.0834	418.1173	1485.8305	874.2007
Fyymax	F_481	LC_SLU_34	7.170	2578.010	7.17	2578.01	35.2708	95.4804	63.4416	98.7124	158.922
Myymin	F_691	LC_SLU_47	-394.930	498.550	-394.93	498.55	-3.5964	-1320.8217	-14.7473	-18.3437	-1335.569
Myymax	F_159	LC_SLU_34	-497.300	1017.350	-497.30	1017.35	335.6939	944.0343	-185.0555	520.7494	1129.0898
Mxymin	F_59	LC_SLU_47	-875.230	7.280	-875.23	7.28	100.4438	160.2831	-433.3721	533.8159	593.6552
Mxymax	F_814	LC_SLU_34	978.910	-1675.730	978.91	-1675.73	917.8481	363.5674	481.4597	1399.3078	845.0271

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fyyd	Myyd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fyymin	F_815	LC_SLU_48	-1938.990	874.201
Fyymax	F_481	LC_SLU_34	2578.010	158.922
Myymin	F_691	LC_SLU_47	498.550	-1335.569
Myymax	F_159	LC_SLU_34	1017.350	1129.090
Mxymin	F_59	LC_SLU_47	7.280	593.655
Mxymax	F_814	LC_SLU_34	-1675.730	845.027

**SLV - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fyymin	F_65	LC_SLV_24	-287.190	-1272.440	-287.19	-1272.44	972.9893	704.0596	-435.6916	1408.6809	1139.7512
Fyymax	F_277	LC_SLV_27	-57.030	1762.170	-57.03	1762.17	-107.8523	-1464.6892	207.7722	-315.6245	-1672.4614
Myymin	F_162	LC_SLV_03	-470.620	623.170	-470.62	623.17	23.2647	-2575.6528	35.7786	59.0433	-2611.4314
Myymax	F_47	LC_SLV_32	-53.400	-114.010	-53.40	-114.01	62.1317	1178.6177	-331.4231	393.5548	1510.0408
Mxymin	F_59	LC_SLV_04	-616.680	52.460	-616.68	52.46	-14.657	528.6338	-612.9509	-627.6079	1141.5847
Mxymax	F_812	LC_SLV_20	-319.520	-108.310	-319.52	-108.31	115.9743	-774.8325	472.1462	588.1205	-1246.9787

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fyyd	Myyd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fyymin	F_65	LC_SLV_24	-1272.440	1139.751
Fyymax	F_277	LC_SLV_27	1762.170	-1672.461
Myymin	F_162	LC_SLV_03	623.170	-2611.431
Myymax	F_47	LC_SLV_32	-114.010	1510.041
Mxymin	F_59	LC_SLV_04	52.460	1141.585
Mxymax	F_812	LC_SLV_20	-108.310	-1246.979

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

**SLER - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Nsh,X (kN/m)	Nsh,Y (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fyymin	F_815	LC_SLE_R_24	-117.560	-1315.090	0	0	-117.56	-1315.09	804.5721	311.8192	310.2716	1114.8437	622.0908
Fyymax	F_481	LC_SLE_R_24	2.850	1755.320	0	0	2.85	1755.32	18.2426	80.7585	21.3062	39.5488	102.0647
Myymin	F_691	LC_SLE_R_23	-295.930	368.630	0	0	-295.93	368.63	-0.6862	-973.3759	1.6611	-2.3473	-975.037
Myymax	F_159	LC_SLE_R_18	-347.930	691.540	0	0	-347.93	691.54	237.2591	701.609	-136.101	373.3601	837.71
Mxymin	F_59	LC_SLE_R_23	-600.000	12.170	0	0	-600.00	12.17	60.245	126.0953	-321.1247	381.3697	447.22
Mxymax	F_835	LC_SLE_R_17	-495.120	-91.030	0	0	-495.12	-91.03	172.6493	-39.8733	357.1218	529.7711	-396.9951

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fyyd	Myyd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fyymin	F_815	LC_SLE_R_24	-1315.090	622.091
Fyymax	F_481	LC_SLE_R_24	1755.320	102.065
Myymin	F_691	LC_SLE_R_23	368.630	-975.037
Myymax	F_159	LC_SLE_R_18	691.540	837.710
Mxymin	F_59	LC_SLE_R_23	12.170	447.220
Mxymax	F_835	LC_SLE_R_17	-91.030	-396.995

**SLEF - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Nsh,X (kN/m)	Nsh,Y (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fyymin	F_815	LC_SLE_F_24	-131.710	-1103.580	0	0	-131.71	-1103.58	733.5251	246.0531	289.963	1023.4881	536.0161
Fyymax	F_477	LC_SLE_F_24	172.620	1502.200	0	0	172.62	1502.20	-28.2939	14.7599	48.2546	-76.5485	63.0145
Myymin	F_691	LC_SLE_F_23	-285.040	351.960	0	0	-285.04	351.96	1.4654	-910.2799	18.5693	20.0347	-928.8492
Myymax	F_159	LC_SLE_F_18	-307.750	589.440	0	0	-307.75	589.44	197.4043	637.6416	-128.5501	325.9544	766.1917
Mxymin	F_59	LC_SLE_F_23	-515.610	17.430	0	0	-515.61	17.43	41.8308	130.1609	-303.5579	345.3887	433.7188
Mxymax	F_835	LC_SLE_F_17	-409.870	-82.860	0	0	-409.87	-82.86	153.5231	-39.8872	336.3268	489.8499	-376.214

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fyyd	Myyd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fyymin	F_815	LC_SLE_F_24	-1103.580	536.016
Fyymax	F_477	LC_SLE_F_24	1502.200	63.015
Myymin	F_691	LC_SLE_F_23	351.960	-928.849
Myymax	F_159	LC_SLE_F_18	589.440	766.192
Mxymin	F_59	LC_SLE_F_23	17.430	433.719
Mxymax	F_835	LC_SLE_F_17	-82.860	-376.214

**SLEQP - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Nsh,X (kN/m)	Nsh,Y (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fyymin	F_815	LC_SLE_QP_18	-107.080	-1080.980	0	0	-107.08	-1080.98	644.4385	213.2723	271.5705	916.009	484.8428
Fyymax	F_481	LC_SLE_QP_18	6.340	1479.710	0	0	6.34	1479.71	11.6043	76.0567	29.724	41.3283	105.7807
Myymin	F_691	LC_SLE_QP_17	-257.710	314.740	0	0	-257.71	314.74	-0.676	-758.4669	18.4029	-19.0789	-776.8698
Myymax	F_159	LC_SLE_QP_18	-288.830	575.350	0	0	-288.83	575.35	168.8909	561.2022	-125.6168	294.5077	686.819
Mxymin	F_59	LC_SLE_QP_23	-493.910	9.650	0	0	-493.91	9.65	50.8432	125.6664	-277.9097	328.7529	403.5761
Mxymax	F_835	LC_SLE_QP_17	-399.150	-79.630	0	0	-399.15	-79.63	148.967	-38.7202	304.248	453.215	-342.9682

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fyyd	Myyd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fyymin	F_815	LC_SLE_QP_18	-1080.980	484.843
Fyymax	F_481	LC_SLE_QP_18	1479.710	105.781
Myymin	F_691	LC_SLE_QP_17	314.740	-776.870
Myymax	F_159	LC_SLE_QP_18	575.350	686.819
Mxymin	F_59	LC_SLE_QP_23	9.650	403.576
Mxymax	F_835	LC_SLE_QP_17	-79.630	-342.968

### 10.3.4 VERIFICHE PRESSOFLESSIONE– SLU/SLV/SLE – Zona unica

#### 10.3.4.1 Verifiche SLU -1000X1800 - Zona unica

#### **Pressoflessione SLU**

Comb N°	Check	Nsd	Mxsd	N Rd	Mx Rd	s.c.
-		KN	KNm	KN	KNm	
1	Y	1938.99	874.2	1939.11	5638.82	6.45
2	Y	-2578.01	158.92	-2578.16	2031.9	12.79
3	Y	-498.55	-1335.57	-498.3	-3712.2	2.78
4	Y	-1017.35	1129.09	-1017.08	3296.28	2.92
5	Y	-7.28	593.66	-7.37	4104.9	6.91
6	Y	1675.73	845.03	1675.52	5436.7	6.43

Comb N°	$\varepsilon_c$ max	X/d	Xc max	Yc max	$\varepsilon_s$ min	Xs min	Ys min	$\varepsilon_s$ max	Xs max	Ys max
-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	-	mm	mm
1	0.0035	0.103	-500	900	0.00204	-400	826	-0.03057	-400	-826
2	0.003	0.043	-500	900	-0.00002	-400	826	-0.0675	-400	-826
3	0.0035	0.063	-500	-900	0.0011	-400	-826	-0.05244	-400	826
4	0.0035	0.057	-500	900	0.00087	-400	826	-0.05791	-400	-826
5	0.0035	0.069	-500	900	0.00131	-400	826	-0.04752	-400	-826
6	0.0035	0.096	-500	900	0.00194	-400	826	-0.03293	-400	-826

Tutte le verifiche sono soddisfatte

10.3.4.2 Verifiche SLV -1000X1800 – Zona unica

**Pressoflessione SLV**

Comb N°	Check	Nsd	Mxsd	N Rd	Mx Rd	s.c.
-		KN	KNm	KN	KNm	
1	Y	1272.44	1139.75	10472.58	9380.5	8.23
2	Y	-1762.17	-1672.46	-2262.37	-2146.93	1.28
3	Y	-623.17	-2611.43	-786.34	-3294.97	1.26
4	Y	114.01	1510.04	308.4	4083.85	2.70
5	Y	-52.46	1141.59	-172.27	3743.07	3.28
6	Y	108.31	-1246.98	357.77	-4118.39	3.30

Comb N°	$\varepsilon_c$ max	X/d	Xc max	Yc max	$\varepsilon_s$ min	Xs min	Ys min	$\varepsilon_s$ max	Xs max	Ys max
-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	-	mm	mm
1	0.002	0.531	-500	900	0.00184	-400	826	-0.00177	-400	-826
2	0.00015	0.071	-500	-900	0.00006	-400	-826	-0.00196	-400	826
3	0.00047	0.194	-500	-900	0.00037	-400	-826	-0.00196	-400	826
4	0.00065	0.249	-500	900	0.00054	-400	826	-0.00196	-400	-826
5	0.00057	0.227	-500	900	0.00047	-400	826	-0.00196	-400	-826
6	0.00066	0.251	-500	-900	0.00054	-400	-826	-0.00196	-400	826

Tutte le verifiche sono soddisfatte



10.3.4.3 Verifiche SLE -1000X1800 – Zona unica

**Verifiche SLER pressoflessione**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma$ smin	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	1.58	-500	900	-2.7	200	-826	----	----
2	Y	0	-500	900	-15.3	200	-826	----	----
3	Y	1.25	-500	-900	-22.6	200	826	----	----
4	Y	0.89	-500	900	-22.2	200	-826	----	----
5	Y	0.65	-500	900	-9.2	200	-826	----	----
6	Y	0.63	-500	-900	-7.4	200	826	----	----

Tutte le verifiche sono soddisfatte

**Verifiche SLEF pressoflessione**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma$ smin	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	1.35	-500	900	-2.6	200	-826	----	----
2	Y	0	-500	900	-12.6	200	-826	----	----
3	Y	1.19	-500	-900	-21.5	200	826	----	----
4	Y	0.83	-500	900	-20	200	-826	----	----
5	Y	0.63	-500	900	-8.9	200	-826	----	----
6	Y	0.6	-500	-900	-7	200	826	----	----

Comb.N	Check	$\varepsilon_1$	$\varepsilon_2$	k2	$\phi$	Cf	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$	Sr max	wk	Mx crack
-	-	-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	KNm
1	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	6562.14
2	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	215.64
3	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	-1740.44
4	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	1557.21
5	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	1938.34
6	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	-2124.03

Tutte le verifiche sono soddisfatte

**Verifiche SLEQP pressoflessione**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma_{smin}$	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	1.26	-500	900	-1.7	200	-826	----	----
2	Y	0	-500	900	-13.3	200	-826	----	----
3	Y	0.99	-500	-900	-18.2	200	826	----	----
4	Y	0.72	-500	900	-18.3	200	-826	----	----
5	Y	0.59	-500	900	-8.3	200	-826	----	----
6	Y	0.55	-500	-900	-6.4	200	826	----	----

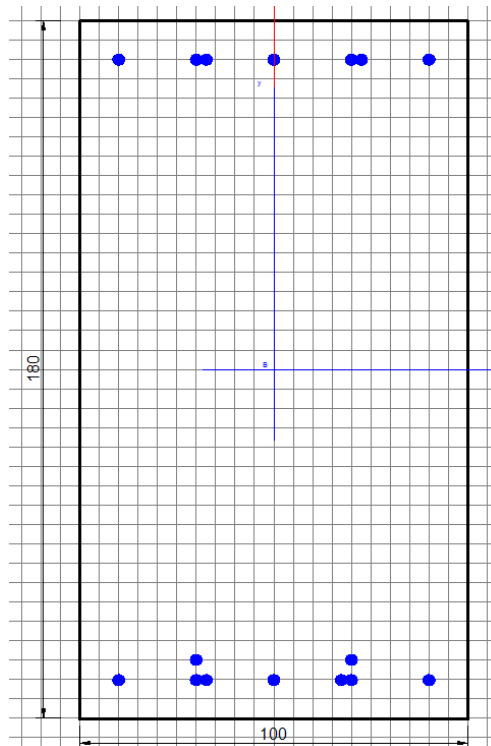
Comb.N	Check	$\varepsilon_1$	$\varepsilon_2$	k2	$\phi$	Cf	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$	Sr max	wk	Mx crack
-	-	-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	KNm
1	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	8141.4
2	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	341.12
3	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	-1726.79
4	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	1529.01
5	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	1948.99
6	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	-2133.4

Tutte le verifiche sono soddisfatte

**10.3.5 FONDAZIONE SOLLECITAZIONI DI PROGETTO - ANALISI LONGITUDINALE: ZONA UNICA  
-1000X1800**

**Section 1000X1800**

**Spessore t = 1.80 m**



*Figura 10-5.direzione longitudinale- Zona unica Sezione 1000x1800*

Armature posizionate in direzione longitudinale x-dir.

Armature superiori:

LAY. 1 -1 $\phi$ 26/200 mm +1 $\phi$ 26/400 mm (clear cover, c = 45+16+26=87mm)

Armature inferiori:

LAY. 1 -1 $\phi$ 26/200 mm +1 $\phi$ 26/400 mm (clear cover, c = 45+16+26=87mm)

LAY. 2 -1 $\phi$ 26/400 mm

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

**DESIGN FORCES – SECTION 1000X1800**

**SLU - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	F_860	LC_SLU_44	-1141.490	-4.630	-1141.49	-4.63	406.3702	0.9129	274.9423	681.3125	275.8552
Fxxmax	F_178	LC_SLU_34	2009.390	1642.390	2009.39	1642.39	87.1041	79.6873	14.7835	101.8876	94.4708
Mxxmin	F_15	LC_SLU_31	838.520	33.400	838.52	33.40	-950.5674	32.6193	-175.2406	-1125.808	207.8599
Mxxmax	F_65	LC_SLU_34	-131.110	-1916.850	-131.11	-1916.85	1071.9454	798.1797	-404.8278	1476.7732	1203.0075
Mxymin	F_59	LC_SLU_47	-875.230	7.280	-875.23	7.28	100.4438	160.2831	-433.3721	533.8159	593.6552
Mxymax	F_814	LC_SLU_34	978.910	-1675.730	978.91	-1675.73	917.8481	363.5674	481.4597	1399.3078	845.0271

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	F_860	LC_SLU_44	-1141.490	681.313
Fxxmax	F_178	LC_SLU_34	2009.390	101.888
Mxxmin	F_15	LC_SLU_31	838.520	-1125.808
Mxxmax	F_65	LC_SLU_34	-131.110	1476.773
Mxymin	F_59	LC_SLU_47	-875.230	533.816
Mxymax	F_814	LC_SLU_34	978.910	1399.308

**SLV - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	F_859	LC_SLV_10	-1042.500	-65.050	-1042.50	-65.05	202.4746	-1.0737	318.8255	521.3001	-319.8992
Fxxmax	F_178	LC_SLV_32	1328.630	879.050	1328.63	879.05	270.9645	141.8276	-119.2177	390.1822	261.0453
Mxxmin	F_406	LC_SLV_22	336.200	1070.670	336.20	1070.67	-1150.4767	-164.9266	128.3877	-1278.8644	-293.3143
Mxxmax	F_65	LC_SLV_24	-287.190	-1272.440	-287.19	-1272.44	972.9893	704.0596	-435.6916	1408.6809	1139.7512
Mxymin	F_59	LC_SLV_04	-616.680	52.460	-616.68	52.46	-14.657	528.6338	-612.9509	-627.6079	1141.5847
Mxymax	F_812	LC_SLV_20	-319.520	-108.310	-319.52	-108.31	115.9743	-774.8325	472.1462	588.1205	-1246.9787

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	F_859	LC_SLV_10	-1042.500	521.300
Fxxmax	F_178	LC_SLV_32	1328.630	390.182
Mxxmin	F_406	LC_SLV_22	336.200	-1278.864
Mxxmax	F_65	LC_SLV_24	-287.190	1408.681
Mxymin	F_59	LC_SLV_04	-616.680	-627.608
Mxymax	F_812	LC_SLV_20	-319.520	588.121

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

**SLER - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	F_860	LC_SLE_R_20	-766.430	-2.000	-766.43	-2.00	306.5383	0.6753	206.7288	513.2671	207.4041
Fxxmax	F_178	LC_SLE_R_18	1366.800	1118.790	1366.80	1118.79	100.3601	91.6752	-3.3547	103.7148	95.0299
Mxxmin	F_15	LC_SLE_R_15	547.030	20.840	547.03	20.84	-681.5105	26.9361	-143.1171	-824.6276	170.0532
Mxxmax	F_815	LC_SLE_R_24	-117.560	-1315.090	-117.56	-1315.09	804.5721	311.8192	310.2716	1114.8437	622.0908
Mxymin	F_59	LC_SLE_R_23	-600.000	12.170	-600.00	12.17	60.245	126.0953	-321.1247	381.3697	447.22
Mxymin	F_835	LC_SLE_R_17	-495.120	-91.030	-495.12	-91.03	172.6493	-39.8733	357.1218	529.7711	-396.9951

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	F_860	LC_SLE_R_20	-766.430	513.267
Fxxmax	F_178	LC_SLE_R_18	1366.800	103.715
Mxxmin	F_15	LC_SLE_R_15	547.030	-824.628
Mxxmax	F_815	LC_SLE_R_24	-117.560	1114.844
Mxymin	F_59	LC_SLE_R_23	-600.000	381.370
Mxymin	F_835	LC_SLE_R_17	-495.120	529.771

**SLEF - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	F_859	LC_SLE_F_20	-641.950	-35.030	-641.95	-35.03	286.1885	-0.1749	242.3832	528.5717	-242.5581
Fxxmax	F_178	LC_SLE_F_18	1157.550	951.320	1157.55	951.32	112.0553	98.6914	-20.3747	132.43	119.0661
Mxxmin	F_735	LC_SLE_F_17	-35.890	-160.460	-35.89	-160.46	-630.4525	-276.3409	20.1718	-650.6243	-296.5127
Mxxmax	F_815	LC_SLE_F_24	-131.710	-1103.580	-131.71	-1103.58	733.5251	246.0531	289.963	1023.4881	536.0161
Mxymin	F_59	LC_SLE_F_23	-515.610	17.430	-515.61	17.43	41.8308	130.1609	-303.5579	345.3887	433.7188
Mxymin	F_835	LC_SLE_F_17	-409.870	-82.860	-409.87	-82.86	153.5231	-39.8872	336.3268	489.8499	-376.214

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	F_859	LC_SLE_F_20	-641.950	528.572
Fxxmax	F_178	LC_SLE_F_18	1157.550	132.430
Mxxmin	F_735	LC_SLE_F_17	-35.890	-650.624
Mxxmax	F_815	LC_SLE_F_24	-131.710	1023.488
Mxymin	F_59	LC_SLE_F_23	-515.610	345.389
Mxymin	F_835	LC_SLE_F_17	-409.870	489.850

**SLEQP - sollecitazioni di progetto**

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	F_859	LC_SLE_QP_02	-620.600	-32.570	-620.60	-32.57	284.1005	-0.0506	219.4056	503.5061	-219.4562
Fxxmax	F_178	LC_SLE_QP_24	1127.520	929.550	1127.52	929.55	64.6404	54.2655	-15.8857	80.5261	70.1512
Mxxmin	F_735	LC_SLE_QP_17	-24.120	-170.360	-24.12	-170.36	-595.1573	-265.3174	15.5636	-610.7209	-280.881
Mxxmax	F_815	LC_SLE_QP_18	-107.080	-1080.980	-107.08	-1080.98	644.4385	213.2723	271.5705	916.009	484.8428
Mxymin	F_59	LC_SLE_QP_23	-493.910	9.650	-493.91	9.65	50.8432	125.6664	-277.9097	328.7529	403.5761
Mxymin	F_835	LC_SLE_QP_17	-399.150	-79.630	-399.15	-79.63	148.967	-38.7202	304.248	453.215	-342.9682

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	F_859	LC_SLE_QP_02	-620.600	503.506
Fxxmax	F_178	LC_SLE_QP_24	1127.520	80.526
Mxxmin	F_735	LC_SLE_QP_17	-24.120	-610.721
Mxxmax	F_815	LC_SLE_QP_18	-107.080	916.009
Mxymin	F_59	LC_SLE_QP_23	-493.910	328.753
Mxymin	F_835	LC_SLE_QP_17	-399.150	453.215

### 10.3.6 VERIFICHE PRESSOFLESSIONE – SLU/SLV/SLE – Zona unica

#### 10.3.6.1 Verifiche SLU -1000X1800 – Zona unica

#### **Pressoflessione SLU**

Comb N°	Check	Nsd	Mxsd	N Rd	Mx Rd	s.c.
-		KN	KNm	KN	KNm	
1	Y	1141.49	681.31	15341.42	9156.75	13.44
2	Y	-2009.39	101.89	-3154.83	159.97	1.57
3	Y	-838.52	-1125.81	-1131.47	-1519.08	1.35
4	Y	131.11	1476.77	291.53	3285.94	2.23
5	Y	875.23	533.82	15099.87	9209.75	17.25
6	Y	-978.91	1399.31	-1365.07	1951.32	1.39

Comb N°	$\varepsilon_c$ max	X/d	Xc max	Yc max	$\varepsilon_s$ min	Xs min	Ys min	$\varepsilon_s$ max	Xs max	Ys max
-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	-	mm	mm
1	0.0035	0.664	-500	900	0.00319	-400	800	-0.00177	-400	-800
2	0.00098	0.014	-500	-900	-0.00305	-400	-800	-0.0675	-400	800
3	0.0035	0.05	-500	-900	-0.00059	-400	-800	-0.06605	-400	800
4	0.0035	0.072	-500	900	0.00064	-400	800	-0.04509	-400	-800
5	0.0035	0.657	-500	900	0.00319	-400	800	-0.00183	-400	-800
6	0.00337	0.047	-500	900	-0.0008	-400	800	-0.0675	-400	-800

Tutte le verifiche sono soddisfatte

10.3.6.2 Verifiche SLV -1000X1800 – Zona unica

**Pressoflessione SLV**

Comb N°	Check	Nsd	Mxsd	N Rd	Mx Rd	s.c.
-		KN	KNm	KN	KNm	
1	Y	1042.5	521.3	15322.13	7661.81	14.70
2	Y	-1328.63	390.18	-2707.66	795.12	2.04
3	Y	-336.2	-1278.86	-507.08	-1927.8	1.51
4	Y	287.19	1408.68	691.86	3392.88	2.41
5	Y	616.68	-627.61	6097.24	-6205.36	9.89
6	Y	319.52	588.12	2488.01	4579.3	7.79

Comb N°	$\varepsilon_c$ max	X/d	Xc max	Yc max	$\varepsilon_s$ min	Xs min	Ys min	$\varepsilon_s$ max	Xs max	Ys max
-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	-	mm	mm
1	0.002	0.755	-500	900	0.00184	-400	800	-0.00065	-400	-800
2	-0.00108	0	-500	900	-0.00113	-400	800	-0.00196	-400	-800
3	0.00036	0.155	-500	-900	0.00022	-400	-800	-0.00196	-400	800
4	0.00066	0.254	-500	900	0.00051	-400	800	-0.00196	-400	-800
5	0.00139	0.416	-500	-900	0.0012	-400	-800	-0.00196	-400	800
6	0.00095	0.326	-500	900	0.00078	-400	800	-0.00196	-400	-800

Tutte le verifiche sono soddisfatte



10.3.6.3 Verifiche SLE -1000X1800 – Zona unica

**Verifiche SLER pressoflessione**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma$ smin	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	1.23	-500	900	-4.9	200	-800	----	----
2	Y	0	-500	900	-12.6	200	-800	----	----
3	Y	1.02	-500	-900	-21.9	200	800	----	----
4	Y	1.85	-500	900	-22.5	200	-800	----	----
5	Y	0.93	-500	900	-3.4	200	-800	----	----
6	Y	1.11	-500	900	-7.4	200	-800	----	----

Tutte le verifiche sono soddisfatte

**Verifiche SLEF pressoflessione**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma$ smin	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	1.19	-500	900	-6.2	200	-800	----	----
2	Y	0	-500	900	-11.6	200	-800	----	----
3	Y	1.05	-500	-900	-13.6	200	800	----	----
4	Y	1.71	-500	900	-20.5	200	-800	----	----
5	Y	0.83	-500	900	-3.3	200	-800	----	----
6	Y	1	-500	900	-7.2	200	-800	----	----

Comb.N	Check	$\varepsilon_1$	$\varepsilon_2$	k2	$\phi$	Cf	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$	Sr max	wk	Mx crack
-	-	-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	KNm
1	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	3019.65
2	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	481.06
3	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	-1845.59
4	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	1916.56
5	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	3542.27
6	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	2515.85

Tutte le verifiche sono soddisfatte

**Verifiche SLEQP pressoflessione**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma_{smin}$	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	1.13	-500	900	-5.8	200	-800	----	----
2	Y	0	-500	900	-10.3	200	-800	----	----
3	Y	0.98	-500	-900	-12.9	200	800	----	----
4	Y	1.52	-500	900	-18.4	200	-800	----	----
5	Y	0.79	-500	900	-3.1	200	-800	----	----
6	Y	0.94	-500	900	-6.5	200	-800	----	----

Comb.N	Check	$\varepsilon_1$	$\varepsilon_2$	k2	$\phi$	Cf	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$	Sr max	wk	Mx crack
-	-	-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	KNm
1	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	3048.82
2	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	333.09
3	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	-1835.91
4	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	1908.99
5	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	3563.43
6	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	2565.68

Tutte le verifiche sono soddisfatte

### 10.3.7 VERIFICHE TAGLIO – ZONE

Dalla fondazione sono esclusi gli elementi finiti posti in corrispondenza dei pali e dei muri. Sono definite due zone di progetto per le spille. L'armatura base (zona 1) è costituita da spille  $\phi 16/400 \times 400$  mm.

La zona 1 rappresenta la porzione posteriore della zattera compresa tra i muri andatori ed il muro frontale.

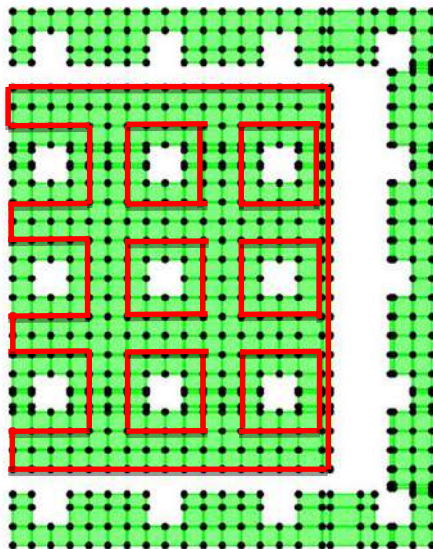


Figura 10-6.taglio - Zona 1

La zona 2, invece, è costituita dalla restante porzione di fondazione costituente gli sbalzi anteriore e laterali ed i campi in adiacenza dei pali di larghezza 1.2m. L'armatura infittita (zona 2) è costituita da spille  $\phi 16/200 \times 200$  mm. Le verifiche a taglio principale sono svolte per tutti gli elementi finiti delle suddette zone. In relazione sono allegate le verifiche maggiormente critiche.

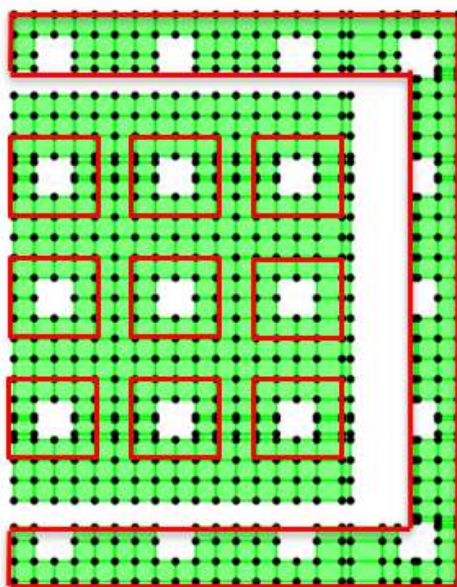


Figura 10-7.taglio - Zona 2

**10.3.8 VERIFICHE TAGLIO - SLU/SLV**

**10.3.8.1 Zona 1 - Check 1Ø16/400X400**

**Material properties**

$f_{y,wd}$	391.30	N/mm <sup>2</sup>	steel design yielding strength
$R_{ck}$	37	N/mm <sup>2</sup>	concrete class (cubic strength)
$f_{ck}$	30.71	N/mm <sup>2</sup>	concrete cylinder strength

**Section properties**

B	1000	mm	section width
H	1800	mm	section gross height

Clear shear check table

**Reinforcement for bending - X direction**

$\phi_1$	26	mm	bar diameter
n	10		number of bars per meter
c	113	mm	concrete cover (edge-to-bar mass center distance)

Elaborate

Clear MIDAS output

**Reinforcement for bending - Y direction**

$\phi_1$	26	mm	bar diameter
n	12.5		number of bars per meter
c	95	mm	concrete cover (edge-to-bar mass center distance)

**Shear reinforcement**

$n_{1,1}$	1		number of legs
$\phi_{s,1}$	16	mm	stirrup/tie diameter 1
$s_{x,1}$	400	mm	spacing along x direction of type 1 ties
$s_{y,1}$	400	mm	spacing along y direction of type 1 ties

1Ø16/400x400

$n_{1,2}$	0		number of legs
$\phi_{s,2}$	0	mm	stirrup/tie diameter 2
$s_{x,2}$	200	mm	spacing along x direction of type 2 ties
$s_{y,2}$	200	mm	spacing along y direction of type 2 ties

Elem	Load	Node	$V_{Ed,x}$ (kN/m)	$V_{Ed,y}$ (kN/m)	$V_{0,Ed}$ (kN/m)	Principal shear force ANGLE $\beta_0$ (RAD)	Shear reinforcement	$V_{Rd,x}$ (kN/m)	$V_{Rd,y}$ (kN/m)	$V_{Rd,0} = \text{Min}(V_{Rd,x}, V_{Rd,y})$	UC = $V_{Ed,0} / \text{Min}(V_{Rd,x}, V_{Rd,y})$
F_586	LC_SLV_12	2023	-112.34	1454.95	1459.281	1.49374	1Ø16/400x400	1867	1887	1867	0.78178
F_586	LC_SLV_20	2023	-112.44	1454.87	1459.209	1.49366	1Ø16/400x400	1867	1887	1867	0.78174
F_586	LC_SLV_28	2023	-113.02	1454.33	1458.715	1.49324	1Ø16/400x400	1867	1887	1867	0.78148
F_586	LC_SLV_16	2023	-75.54	1456.06	1458.018	1.51896	1Ø16/400x400	1867	1887	1867	0.78111
F_586	LC_SLV_24	2023	-75.64	1455.98	1457.943	1.51889	1Ø16/400x400	1867	1887	1867	0.78107
F_586	LC_SLV_32	2023	-76.22	1455.44	1457.434	1.51848	1Ø16/400x400	1867	1887	1867	0.78079
F_586	LC_SLV_12	2020	-71.45	1454.95	1456.703	1.52173	1Ø16/400x400	1867	1887	1867	0.78040
F_586	LC_SLV_20	2020	-71.56	1454.87	1456.629	1.52165	1Ø16/400x400	1867	1887	1867	0.78036
F_586	LC_SLV_16	2020	-34.78	1456.06	1456.475	1.54691	1Ø16/400x400	1867	1887	1867	0.78028
F_586	LC_SLV_24	2020	-34.89	1455.98	1456.398	1.54684	1Ø16/400x400	1867	1887	1867	0.78024
F_586	LC_SLV_28	2020	-72.17	1454.33	1456.120	1.52121	1Ø16/400x400	1867	1887	1867	0.78009
F_586	LC_SLV_32	2020	-35.5	1455.44	1455.873	1.54641	1Ø16/400x400	1867	1887	1867	0.77996
F_587	LC_SLV_28	2025	262.37	1410.08	1434.282	1.38683	1Ø16/400x400	1867	1887	1867	0.76839
F_587	LC_SLV_20	2025	263.04	1409.92	1434.247	1.38635	1Ø16/400x400	1867	1887	1867	0.76837
F_587	LC_SLV_12	2025	263.12	1409.78	1434.124	1.38628	1Ø16/400x400	1867	1887	1867	0.76830
F_586	LC_SLV_04	2023	-111.52	1428.7	1433.046	1.49290	1Ø16/400x400	1867	1887	1867	0.76773
F_586	LC_SLV_08	2023	-74.72	1429.81	1431.761	1.51859	1Ø16/400x400	1867	1887	1867	0.76704
F_586	LC_SLV_04	2020	-71.34	1428.7	1430.480	1.52090	1Ø16/400x400	1867	1887	1867	0.76635
F_586	LC_SLV_08	2020	-34.67	1429.81	1430.230	1.54655	1Ø16/400x400	1867	1887	1867	0.76622
F_587	LC_SLV_28	2022	230.37	1410.08	1428.774	1.40885	1Ø16/400x400	1867	1887	1867	0.76544
F_587	LC_SLV_20	2022	231.05	1409.92	1428.726	1.40837	1Ø16/400x400	1867	1887	1867	0.76541

Critical element	Maximum Principal shear force(KN/m)	Maximum utilization index
F_586	1459.281	0.7818

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

**10.3.8.2 Zona 2 - Check 1Ø16/200X200**

**PARTE 1**

**Material properties**

$f_{y,wd}$	391.30	N/mm <sup>2</sup>	steel design yielding strength
$R_{ck}$	37	N/mm <sup>2</sup>	concrete class (cubic strength)
$f_{ck}$	30.71	N/mm <sup>2</sup>	concrete cylinder strength

**Section properties**

B	1000	mm	section width
H	1800	mm	section gross height

Clear shear check table

**Reinforcement for bending - X direction**

$\phi_1$	26	mm	bar diameter
n	10		number of bars per meter
c	113	mm	concrete cover (edge-to-bar mass center distance)

Elaborate

Clear MIDAS output

**Reinforcement for bending - Y direction**

$\phi_1$	26	mm	bar diameter
n	12.5		number of bars per meter
c	95	mm	concrete cover (edge-to-bar mass center distance)

**Shear reinforcement**

$n_{1,1}$	1		number of legs
$\phi_{s,1}$	16	mm	stirrup/tie diameter 1
$s_{x,1}$	200	mm	spacing along x direction of type 1 ties
$s_{y,1}$	200	mm	spacing along y direction of type 1 ties

1Ø16/200x200

$n_{1,2}$	0		number of legs
$\phi_{s,2}$	0	mm	stirrup/tie diameter 2
$s_{x,2}$	200	mm	spacing along x direction of type 2 ties
$s_{y,2}$	200	mm	spacing along y direction of type 2 ties

Elem	Load	Node	$V_{Ed,x}$ (kN/m)	$V_{Ed,y}$ (kN/m)	$V_{0,Ed}$ (kN/m)	Principal shear force ANGLE $\beta_0$ (RAD)	Shear reinforcement	$V_{Rd,x}$ (kN/m)	$V_{Rd,y}$ (kN/m)	$V_{Rd,0} = \text{Min}(V_{Rd,x}, V_{Rd,y})$	UC = $V_{Ed,0} / \text{Min}(V_{Rd,x}, V_{Rd,y})$
F_863	LC_SLV_10	745	-5471.72	354.29	5483.178	0.06466	1Ø16/200x200	5526	5585	5526	0.99229
F_863	LC_SLV_10	728	-5471.72	327.9	5481.536	0.05985	1Ø16/200x200	5526	5585	5526	0.99199
F_863	LC_SLV_02	745	-5384.06	345.31	5395.122	0.06405	1Ø16/200x200	5526	5585	5526	0.97635
F_863	LC_SLV_02	728	-5384.06	323.21	5393.753	0.05996	1Ø16/200x200	5526	5585	5526	0.97610
F_863	LC_SLV_01	745	-5344.11	342.84	5355.096	0.06407	1Ø16/200x200	5526	5585	5526	0.96911
F_863	LC_SLV_01	728	-5344.11	323.73	5353.906	0.06050	1Ø16/200x200	5526	5585	5526	0.96889
F_796	LC_SLV_12	688	409.69	-5254.62	5270.567	1.49299	1Ø16/200x200	5526	5585	5526	0.95381
F_863	LC_SLV_09	745	-5256.94	333.99	5267.539	0.06345	1Ø16/200x200	5526	5585	5526	0.95326
F_863	LC_SLV_09	728	-5256.94	319.16	5266.620	0.06064	1Ø16/200x200	5526	5585	5526	0.95310
F_796	LC_SLV_12	622	131.2	-5254.62	5256.258	1.54583	1Ø16/200x200	5526	5585	5526	0.95122
F_796	LC_SLV_04	688	396.12	-5124.68	5139.967	1.49365	1Ø16/200x200	5526	5585	5526	0.93018
F_796	LC_SLV_04	622	123.49	-5124.68	5126.168	1.54670	1Ø16/200x200	5526	5585	5526	0.92768
F_863	LC_SLV_14	728	-4978.46	315.85	4988.469	0.06336	1Ø16/200x200	5526	5585	5526	0.90276
F_863	LC_SLV_14	745	-4978.46	308.49	4988.009	0.06189	1Ø16/200x200	5526	5585	5526	0.90268
F_277	LC_SLV_16	1796	657.44	-4920.48	4964.207	1.43797	1Ø16/200x200	5526	5585	5526	0.89837
F_277	LC_SLV_16	465	629.58	-4920.48	4960.594	1.44354	1Ø16/200x200	5526	5585	5526	0.89772
F_277	LC_SLV_08	1796	654.77	-4892.76	4936.378	1.43776	1Ø16/200x200	5526	5585	5526	0.89333
F_277	LC_SLV_08	465	626.22	-4892.76	4932.672	1.44350	1Ø16/200x200	5526	5585	5526	0.89266
F_863	LC_SLV_06	728	-4890.8	311.16	4900.688	0.06354	1Ø16/200x200	5526	5585	5526	0.88687
F_863	LC_SLV_06	745	-4890.8	299.51	4899.962	0.06116	1Ø16/200x200	5526	5585	5526	0.88674
F_863	LC_SLV_05	728	-4850.85	311.68	4860.853	0.06416	1Ø16/200x200	5526	5585	5526	0.87967

Critical element	Maximum Principal shear force(KN/m)	Maximum utilization index
F_863	5483.178	0.9923

**PARTE 2**

**Material properties**

$f_{y,wd}$	391.30	N/mm <sup>2</sup>	steel design yielding strength
$R_{ck}$	37	N/mm <sup>2</sup>	concrete class (cubic strength)
$f_{ck}$	30.71	N/mm <sup>2</sup>	concrete cylinder strength

**Section properties**

B	1000	mm	section width
H	1800	mm	section gross height

Clear shear check table

**Reinforcement for bending - X direction**

$\phi_1$	26	mm	bar diameter
n	10		number of bars per meter
c	113	mm	concrete cover (edge-to-bar mass center distance)

Elaborate

Clear MIDAS output

**Reinforcement for bending - Y direction**

$\phi_1$	26	mm	bar diameter
n	12.5		number of bars per meter
c	95	mm	concrete cover (edge-to-bar mass center distance)

**Shear reinforcement**

$n_{l,1}$	1		number of legs
$\phi_{s,1}$	16	mm	stirrup/tie diameter 1
$s_{x,1}$	200	mm	spacing along x direction of type 1 ties
$s_{y,1}$	200	mm	spacing along y direction of type 1 ties

$n_{l,2}$	0		number of legs
$\phi_{s,2}$	0	mm	stirrup/tie diameter 2
$s_{x,2}$	200	mm	spacing along x direction of type 2 ties
$s_{y,2}$	200	mm	spacing along y direction of type 2 ties

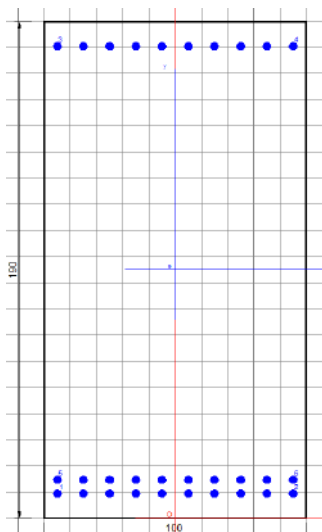
Elem	Load	Node	$V_{Ed,x}$ (kN/m)	$V_{Ed,y}$ (kN/m)	$V_{0,Ed}$ (kN/m)	Principal shear force ANGLE $\beta_0$ (RAD)	Shear reinforcement	$V_{Rd,x}$ (kN/m)	$V_{Rd,y}$ (kN/m)	$V_{Rd,0} = \text{Min}(V_{Rd,x}, V_{Rd,y})$	UC = $V_{Ed,0} / \text{Min}(V_{Rd,x}, V_{Rd,y})$
F_863	LC_SLV_18	745	-5470.74	354.05	5482.185	0.06463	1Ø16/200x200	5526	5585	5526	0.99211
F_863	LC_SLV_18	728	-5470.74	327.7	5480.546	0.05983	1Ø16/200x200	5526	5585	5526	0.99181
F_863	LC_SLV_26	745	-5463.7	353.74	5475.139	0.06465	1Ø16/200x200	5526	5585	5526	0.99083
F_863	LC_SLV_26	728	-5463.7	327.3	5473.495	0.05983	1Ø16/200x200	5526	5585	5526	0.99054
F_863	LC_SLV_25	745	-5265.18	334.6	5275.801	0.06346	1Ø16/200x200	5526	5585	5526	0.95476
F_863	LC_SLV_25	728	-5265.18	319.81	5274.884	0.06067	1Ø16/200x200	5526	5585	5526	0.95459
F_796	LC_SLV_20	688	409.73	-5256.21	5272.155	1.49300	1Ø16/200x200	5526	5585	5526	0.95410
F_863	LC_SLV_17	745	-5258.14	334.29	5268.756	0.06349	1Ø16/200x200	5526	5585	5526	0.95348
F_863	LC_SLV_17	728	-5258.14	319.42	5267.833	0.06067	1Ø16/200x200	5526	5585	5526	0.95332
F_796	LC_SLV_28	688	409.66	-5251.59	5267.544	1.49295	1Ø16/200x200	5526	5585	5526	0.95326
F_796	LC_SLV_20	622	131.22	-5256.21	5257.848	1.54584	1Ø16/200x200	5526	5585	5526	0.95151
F_796	LC_SLV_28	622	131.16	-5251.59	5253.228	1.54583	1Ø16/200x200	5526	5585	5526	0.95067
F_863	LC_SLV_22	728	-4977.48	315.65	4987.479	0.06333	1Ø16/200x200	5526	5585	5526	0.90258
F_863	LC_SLV_22	745	-4977.48	308.25	4987.016	0.06185	1Ø16/200x200	5526	5585	5526	0.90250
F_863	LC_SLV_30	728	-4970.44	315.25	4980.427	0.06334	1Ø16/200x200	5526	5585	5526	0.90131
F_863	LC_SLV_30	745	-4970.44	307.94	4979.970	0.06188	1Ø16/200x200	5526	5585	5526	0.90122
F_277	LC_SLV_32	1796	657.98	-4921	4964.794	1.43788	1Ø16/200x200	5526	5585	5526	0.89848
F_277	LC_SLV_24	1796	657.34	-4919.8	4963.520	1.43797	1Ø16/200x200	5526	5585	5526	0.89825
F_277	LC_SLV_32	465	630.37	-4921	4961.210	1.44339	1Ø16/200x200	5526	5585	5526	0.89783
F_277	LC_SLV_24	465	629.52	-4919.8	4959.912	1.44353	1Ø16/200x200	5526	5585	5526	0.89759
F_277	LC_SLV_23	1796	609.35	-4783.19	4821.848	1.44408	1Ø16/200x200	5526	5585	5526	0.87261

Critical element	Maximum Principal shear force (KN/m)	Maximum utilization index
F_863	5482.185	0.9921

**10.3.9 MURO FRONTALE - SOLLECITAZIONI DI PROGETTO - ANALISI VERTICALE: ZONA UNICA  
- 1000X1900**

**Section 1000X1900**

**Spessore t = 1.90 m**



*Figura 10-8.direzione verticale - Zona unica Sezione 1000x1900*

Armature posizionate in direzione trasversale (verticale) y-dir.

Armature superiori (lato esterno):

LAY. 1 -1 $\phi$ 26/100 mm (clear cover,  $c = 45+16+20=81$ mm)

Armature inferiori:

LAY. 1 -1 $\phi$ 26/100 mm (clear cover,  $c = 45+16+20=81$ mm)

LAY. 2 -1 $\phi$ 26/100 mm

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

**DESIGN FORCES – SECTION 1000X1900**

**SLU - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fyymin	2994	LC_SLU_34	-22765.080	-6888.660	-22765.08	-6888.66	-3126.4605	1228.0357	148.1113	-3274.5718	1376.147
Fyymax	2918	LC_SLU_37	142.550	2726.340	142.55	2726.34	77.2284	-692.1482	-173.845	251.0734	-865.9932
Myymin	3104	LC_SLU_33	-40.330	-2366.820	-40.33	-2366.82	-555.0767	-1168.8058	3.8323	-558.909	-1172.6381
Myymax	3104	LC_SLU_32	-1569.640	-2218.120	-1569.64	-2218.12	1021.3529	4759.7347	660.4023	1681.7552	5420.137
Mxymin	3104	LC_SLU_34	559.540	-1033.620	559.54	-1033.62	971.0949	-900.9098	-814.758	1785.8529	-1715.6678
Mxymax	3104	LC_SLU_50	11404.000	770.640	11404.00	770.64	3325.407	4300.2147	864.8584	4190.2654	5165.0731

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fyyd	Myyd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fyymin	2994	LC_SLU_34	-6888.660	1376.147
Fyymax	2918	LC_SLU_37	2726.340	-865.993
Myymin	3104	LC_SLU_33	-2366.820	-1172.638
Myymax	3104	LC_SLU_32	-2218.120	5420.137
Mxymin	3104	LC_SLU_34	-1033.620	-1715.668
Mxymax	3104	LC_SLU_50	770.640	5165.073

**SLV - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fyymin	2915	LC_SLV_18	-85.180	-3880.820	-85.18	-3880.82	287.798	552.581	72.4606	360.2586	625.0416
Fyymax	3167	LC_SLV_07	189.540	2173.610	189.54	2173.61	129.7347	-505.3153	-137.8679	267.6026	-643.1832
Myymin	3104	LC_SLV_18	515.920	-1642.900	515.92	-1642.90	-2583.3646	-974.1259	857.6399	-3441.0045	-1831.7658
Myymax	3114	LC_SLV_18	2374.830	-844.100	2374.83	-844.10	325.6916	1084.905	1581.0252	1906.7168	2665.9302
Mxymin	2984	LC_SLV_18	2443.110	-813.770	2443.11	-813.77	2812.2887	840.7534	-1447.9631	4260.2518	2288.7165
Mxymax	3114	LC_SLV_18	2285.870	-1288.910	2285.87	-1288.91	3157.8134	174.1097	2420.2326	5578.046	2594.3423

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fyyd	Myyd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fyymin	2915	LC_SLV_18	-3880.820	625.042
Fyymax	3167	LC_SLV_07	2173.610	-643.183
Myymin	3104	LC_SLV_18	-1642.900	-1831.766
Myymax	3114	LC_SLV_18	-844.100	2665.930
Mxymin	2984	LC_SLV_18	-813.770	2288.717
Mxymax	3114	LC_SLV_18	-1288.910	2594.342



**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

**SLER - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fyymmin	2984	LC_SLE_R_18	-4922.630	-3786.910	-4922.63	-3786.91	41.21	105.1344	-83.3044	124.5144	188.4388
Fyymax	2919	LC_SLE_R_15	201.840	1590.440	201.84	1590.44	277.8665	-384.3187	-118.1728	396.0393	-502.4915
Myymmin	3114	LC_SLE_R_18	-4825.820	-1861.480	-4825.82	-1861.48	-368.8204	-882.4976	498.0472	-866.8676	-1380.5448
Myymax	3114	LC_SLE_R_17	2993.550	-429.570	2993.55	-429.57	458.0076	792.2521	1019.6184	1477.626	1811.8705
Mxymin	2984	LC_SLE_R_23	2838.990	-828.820	2838.99	-828.82	982.4112	-177.9761	-799.154	1781.5652	-977.1301
Mxyymax	3114	LC_SLE_R_17	2852.530	-1134.630	2852.53	-1134.63	1141.0028	-555.6408	1277.1218	2418.1246	-1832.7626

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fyyd	Myyd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fyymmin	2984	LC_SLE_R_18	-3786.910	188.439
Fyymax	2919	LC_SLE_R_15	1590.440	-502.492
Myymmin	3114	LC_SLE_R_18	-1861.480	-1380.545
Myymax	3114	LC_SLE_R_17	-429.570	1811.871
Mxymin	2984	LC_SLE_R_23	-828.820	-977.130
Mxyymax	3114	LC_SLE_R_17	-1134.630	-1832.763

**SLEF - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fyymmin	3165	LC_SLE_F_23	32.050	-3136.520	32.05	-3136.52	309.8582	462.3359	-5.3348	315.193	467.6707
Fyymax	2919	LC_SLE_F_15	198.480	1230.760	198.48	1230.76	283.5717	-324.7912	-124.0686	407.6403	-448.8598
Myymmin	3114	LC_SLE_F_18	-4000.880	-1672.820	-4000.88	-1672.82	-281.5701	-725.349	397.5437	-679.1138	-1122.8927
Myymax	3114	LC_SLE_F_17	2514.150	-485.100	2514.15	-485.10	396.5226	629.749	830.0928	1226.6154	1459.8418
Mxymin	2984	LC_SLE_F_23	2391.960	-822.480	2391.96	-822.48	847.2037	-148.6281	-670.2569	1517.4606	-818.885
Mxyymax	3114	LC_SLE_F_17	2397.750	-1067.110	2397.75	-1067.11	976.6159	-452.9683	1046.7725	2023.3884	-1499.7408

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fyyd	Myyd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fyymmin	3165	LC_SLE_F_23	-3136.520	467.671
Fyymax	2919	LC_SLE_F_15	1230.760	-448.860
Myymmin	3114	LC_SLE_F_18	-1672.820	-1122.893
Myymax	3114	LC_SLE_F_17	-485.100	1459.842
Mxymin	2984	LC_SLE_F_23	-822.480	-818.885
Mxyymax	3114	LC_SLE_F_17	-1067.110	-1499.741

### SLEQP - sollecitazioni di progetto

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fyymin	3165	LC_SLE_QP_17	64.310	-2788.630	64.31	-2788.63	308.5079	426.829	-33.0909	341.5988	459.9199
Fyymin	2919	LC_SLE_QP_15	177.550	1252.610	177.55	1252.61	223.1498	-321.9733	-102.5281	325.6779	-424.5014
Myymin	3114	LC_SLE_QP_18	-4001.340	-1394.310	-4001.34	-1394.31	-419.6618	-566.4937	141.0663	-560.7281	-707.56
Myymin	3165	LC_SLE_QP_17	368.550	-2727.780	368.55	-2727.78	319.6074	502.5762	-50.9686	370.576	553.5448
Mxymin	2984	LC_SLE_QP_17	2408.770	-777.110	2408.77	-777.11	744.96	-39.353	-501.4668	1246.4268	-540.8198
Mxymin	3114	LC_SLE_QP_17	2397.290	-788.600	2397.29	-788.60	838.5242	-294.113	790.295	1628.8192	-1084.408

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fyyd	Myyd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fyymin	3165	LC_SLE_QP_17	-2788.630	459.920
Fyymin	2919	LC_SLE_QP_15	1252.610	-424.501
Myymin	3114	LC_SLE_QP_18	-1394.310	-707.560
Myymin	3165	LC_SLE_QP_17	-2727.780	553.545
Mxymin	2984	LC_SLE_QP_17	-777.110	-540.820
Mxymin	3114	LC_SLE_QP_17	-788.600	-1084.408

**10.3.10 VERIFICHE PRESSOFLESSIONE – SLU/SLV/SLE**

10.3.10.1 Verifiche SLU -1000X1900

**Pressoflessione SLU**

Comb N°	Check	Nsd	Mxsd	N Rd	Mx Rd	s.c.
-		KN	KNm	KN	KNm	
1	Y	6888.66	1376.15	6888.77	11547.67	7.16
2	Y	-2726.34	-865.99	-2726.23	-1409.1	1.34
3	Y	2366.82	-1172.64	2366.81	-5627.44	5.13
4	Y	2218.12	5420.14	2218.09	8803.55	1.61
5	Y	1033.62	-1715.67	1033.67	-4528.39	2.68
6	Y	-770.64	5165.07	-770.89	6421.36	1.25

Comb N°	$\varepsilon_c$ max	X/d	Xc max	Yc max	$\varepsilon_s$ min	Xs min	Ys min	$\varepsilon_s$ max	Xs max	Ys max
-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	-	mm	mm
1	0.0035	0.326	-500	1900	0.00294	-450	1806	-0.00723	-450	94
2	0.0035	0.052	-500	0	-0.00001	-450	94	-0.06389	-450	1806
3	0.0035	0.09	-500	0	0.00148	-450	94	-0.03526	-450	1806
4	0.0035	0.156	-500	1900	0.00233	-450	1806	-0.01889	-450	94
5	0.0035	0.077	-500	0	0.00113	-450	94	-0.04208	-450	1806
6	0.0035	0.078	-500	1900	0.00117	-450	1806	-0.04134	-450	94

Tutte le verifiche sono soddisfatte

10.3.10.2 Verifiche SLV -1000X1900

**Pressoflessione SLV**

Comb N°	Check	Nsd	Mxsd	N Rd	Mx Rd	s.c.
-		KN	KNm	KN	KNm	
1	Y	3880.82	625.04	3880.93	9080.98	11.85
2	Y	-2173.61	-643.18	-2173.42	-1704.43	1.87
3	Y	1642.9	-1831.77	1642.8	-4761.37	2.66
4	Y	844.1	2665.93	844.1	7153.23	2.66
5	Y	813.77	2288.72	813.56	7132.62	3.09
6	Y	1288.91	2594.34	1289.15	7450.83	2.84

Comb N°	$\varepsilon_c$ max	X/d	Xc max	Yc max	$\varepsilon_s$ min	Xs min	Ys min	$\varepsilon_s$ max	Xs max	Ys max
-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	-	mm	mm
1	0.00128	0.395	-500	1900	0.00111	-450	1806	-0.00196	-450	94
2	0.00007	0.035	-500	0	-0.00004	-450	94	-0.00196	-450	1806
3	0.00068	0.258	-500	0	0.00054	-450	94	-0.00196	-450	1806
4	0.0009	0.316	-500	1900	0.00075	-450	1806	-0.00196	-450	94
5	0.0009	0.315	-500	1900	0.00075	-450	1806	-0.00196	-450	94
6	0.00096	0.329	-500	1900	0.00081	-450	1806	-0.00196	-450	94

Tutte le verifiche sono soddisfatte

10.3.10.3 Verifiche SLE -1000X1900 – Zona unica

**Verifiche SLER**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma$ smin	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	2.17	-500	1900	21.5	350	94	----	----
2	Y	0	-500	0	-21.1	350	1806	----	----
3	Y	2.52	-500	0	-10.8	350	1806	----	----
4	Y	2.62	-500	1900	-27.6	350	94	----	----
5	Y	1.57	-500	0	-11.3	350	1806	----	----
6	Y	2.77	-500	0	-24.4	350	1806	----	----

Tutte le verifiche sono soddisfatte

**Verifiche SLEF**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma$ smin	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	2.21	-500	1900	12.6	350	94	----	----
2	Y	0.03	-500	0	-17.4	350	1806	----	----
3	Y	2.12	-500	0	-7.6	350	1806	----	----
4	Y	2.18	-500	1900	-21.4	350	94	----	----
5	Y	1.37	-500	0	-8.5	350	1806	----	----
6	Y	2.33	-500	0	-19	350	1806	----	----

Comb.N	Check	$\varepsilon_1$	$\varepsilon_2$	k2	$\phi$	Cf	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$	Sr max	wk	Mx crack
-	-	-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	KNm
1	Y	-0.00008	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	8017.72
2	Y	-0.00152	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	-1140.11
3	Y	-0.0001	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	-5416.13
4	Y	-0.00187	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	2808
5	Y	-0.00187	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	-3787.07
6	Y	-0.00044	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	-3205.33

Tutte le verifiche sono soddisfatte

**Verifiche SLEQP**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma_{smin}$	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	2.03	-500	1900	10.4	350	94	----	----
2	Y	0	-500	0	-17.1	350	1806	----	----
3	Y	1.48	-500	0	-2.2	350	1806	----	----
4	Y	2.12	-500	1900	8.5	350	94	----	----
5	Y	1.01	-500	0	-3.9	350	1806	----	----
6	Y	1.69	-500	0	-13.6	350	1806	----	----

Comb.N	Check	$\varepsilon_1$	$\varepsilon_2$	k2	$\phi$	Cf	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$	Sr max	wk	Mx crack
-	-	-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	KNm
1	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	0
2	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	-1097.36
3	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	-9438.6
4	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	0
5	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	-5173.87
6	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	-3231.93

Tutte le verifiche sono soddisfatte

### 10.3.11 MURO FRONTALE - ANALISI ORIZZONTALE – ZONE

Per l'analisi orizzontale del muro di risvolto sono state individuate tre zone di armatura. Di seguito si riporta la zona 1 (ciascuna porzione misura 3.00m x 3.60m), caratterizzata da un'armatura in direzione x di base:

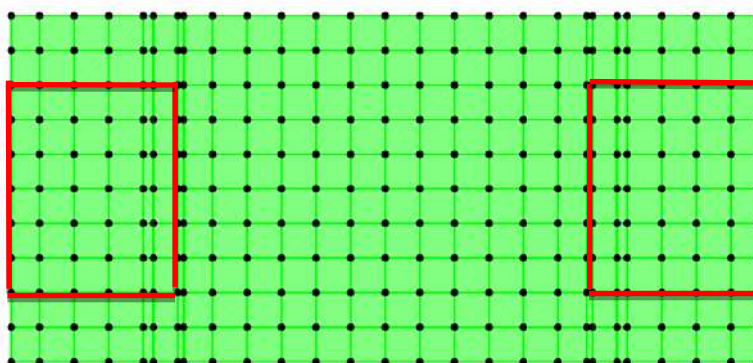


Figura 10-9.direzione orizzontale - Zona 1

Di seguito si riporta la zona 2 di infittimento dell'armatura orizzontale:

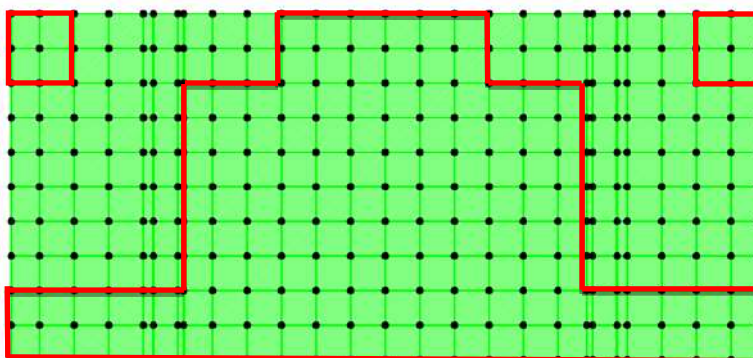


Figura 10-10.direzione orizzontale- Zona 2

Di seguito si riporta la zona 3 caratterizzata da un ulteriore infittimento dell'armatura orizzontale (ciascuna porzione misura 3.60m x 1.20m):

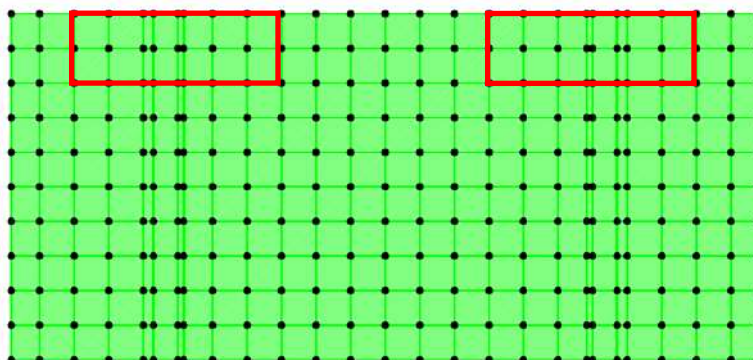
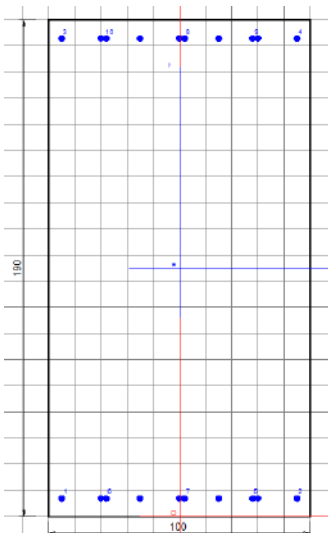


Figura 10-11.direzione orizzontale - Zona 3

**10.3.12 MURO FRONTALE - SOLLECITAZIONI DI PROGETTO - ANALISI ORIZZONTALE -  
ZONA 1 - 1000X1900**

**Section 1000X1900**

**Spessore t = 1.90 m**



*Figura 10-12.direzione orizzontale - Zona 1 Sezione 1000x1900*

Armature posizionate in direzione orizzontale x dir.

Armature superiori:

LAY. 1 -1 $\phi$ 20/150 mm + 1 $\phi$ 20/300 mm (clear cover, c = 45+16=61mm)

Armature inferiori:

LAY. 1 -1 $\phi$ 20/300 mm + 1 $\phi$ 20/300 mm (clear cover, c = 45+16=61mm)



**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

**DESIGN FORCES – SECTION 1000X1900**

**SLU - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	3117	LC_SLU_17	-2462.540	-917.830	-2462.54	-917.83	296.9436	-106.942	92.0369	388.9805	-198.9789
Fxxmax	2967	LC_SLU_22	1370.620	-348.700	1370.62	-348.70	-46.0057	166.5131	51.5292	-97.5349	218.0423
Mxxmin	2917	LC_SLU_40	-124.070	1996.990	-124.07	1996.99	-329.7697	-741.3737	-365.9796	-695.7493	-1107.3533
Mxxmax	3171	LC_SLU_44	516.820	-1416.940	516.82	-1416.94	851.9971	233.1222	54.694	906.6911	287.8162
Mxymin	2917	LC_SLU_45	-100.540	1827.510	-100.54	1827.51	-280.5519	-723.9908	-415.3645	-695.9164	-1139.3553
Mxymax	3167	LC_SLU_48	-74.910	1638.410	-74.91	1638.41	-233.009	-703.8035	288.4338	-521.4428	-992.2373

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	3117	LC_SLU_17	-2462.540	388.981
Fxxmax	2967	LC_SLU_22	1370.620	-97.535
Mxxmin	2917	LC_SLU_40	-124.070	-695.749
Mxxmax	3171	LC_SLU_44	516.820	906.691
Mxymin	2917	LC_SLU_45	-100.540	-695.916
Mxymax	3167	LC_SLU_48	-74.910	-521.443

**SLV - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	2967	LC_SLV_22	-1476.080	-914.380	-1476.08	-914.38	90.4167	128.8625	3.9628	94.3795	132.8253
Fxxmax	3117	LC_SLV_03	1006.680	-19.830	1006.68	-19.83	-64.4932	3.5186	-303.4028	-367.896	306.9214
Mxxmin	3142	LC_SLV_01	410.670	-737.030	410.67	-737.03	-631.4446	271.1319	-430.2551	-1061.6997	701.387
Mxxmax	2922	LC_SLV_27	739.190	24.210	739.19	24.21	1419.6669	-172.5477	-528.6689	1948.3358	-701.2166
Mxymin	2917	LC_SLV_32	-65.140	363.970	-65.14	363.97	68.7626	-317.4415	-738.7059	807.4685	-1056.1474
Mxymax	2922	LC_SLV_29	256.670	-4.280	256.67	-4.28	600.7644	-19.0344	308.7838	909.5482	-327.8182

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	2967	LC_SLV_22	-1476.080	94.380
Fxxmax	3117	LC_SLV_03	1006.680	-367.896
Mxxmin	3142	LC_SLV_01	410.670	-1061.700
Mxxmax	2922	LC_SLV_27	739.190	1948.336
Mxymin	2917	LC_SLV_32	-65.140	807.469
Mxymax	2922	LC_SLV_29	256.670	909.548

### SLER - sollecitazioni di progetto

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	3117	LC_SLE_R_09	-1650.840	-661.670	-1650.84	-661.67	205.9505	-65.1626	54.0919	260.0424	-119.2545
Fxxmax	2967	LC_SLE_R_08	907.780	-345.910	907.78	-345.91	-18.953	117.1858	23.1201	-42.0731	140.3059
Mxxmin	2917	LC_SLE_R_18	-57.680	1038.900	-57.68	1038.90	-169.7716	-468.8719	-295.004	-464.7756	-763.8759
Mxxmax	3171	LC_SLE_R_20	378.780	-970.160	378.78	-970.16	625.3215	156.3457	35.8867	661.2082	192.2324
Mxymin	2917	LC_SLE_R_21	-57.490	1082.860	-57.49	1082.86	-168.9104	-472.321	-298.7433	-467.6537	-771.0643
Mxymin	3167	LC_SLE_R_24	-38.090	895.230	-38.09	895.23	-133.9017	-455.5458	202.2235	-336.1252	-657.7693

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	3117	LC_SLE_R_09	-1650.840	260.042
Fxxmax	2967	LC_SLE_R_08	907.780	-42.073
Mxxmin	2917	LC_SLE_R_18	-57.680	-464.776
Mxxmax	3171	LC_SLE_R_20	378.780	661.208
Mxymin	2917	LC_SLE_R_21	-57.490	-467.654
Mxymin	3167	LC_SLE_R_24	-38.090	-336.125

### SLEF - sollecitazioni di progetto

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	3117	LC_SLE_F_18	-1380.990	-674.000	-1380.99	-674.00	182.8584	-36.2597	27.5466	210.405	-63.8063
Fxxmax	2967	LC_SLE_F_08	749.860	-272.090	749.86	-272.09	-13.053	93.7925	21.0187	-34.0717	114.8112
Mxxmin	2917	LC_SLE_F_18	-32.130	793.490	-32.13	793.49	-113.9258	-381.9232	-258.948	-372.8738	-640.8712
Mxxmax	3171	LC_SLE_F_20	355.990	-845.080	355.99	-845.08	582.0488	123.7375	44.3211	626.3699	168.0586
Mxymin	2917	LC_SLE_F_21	-31.880	828.690	-31.88	828.69	-113.1295	-384.6717	-261.5477	-374.6772	-646.2194
Mxymin	3167	LC_SLE_F_24	-13.820	614.790	-13.82	614.79	-81.6853	-368.3349	175.7456	-257.4309	-544.0805

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	3117	LC_SLE_F_18	-1380.990	210.405
Fxxmax	2967	LC_SLE_F_08	749.860	-34.072
Mxxmin	2917	LC_SLE_F_18	-32.130	-372.874
Mxxmax	3171	LC_SLE_F_20	355.990	626.370
Mxymin	2917	LC_SLE_F_21	-31.880	-374.677
Mxymin	3167	LC_SLE_F_24	-13.820	-257.431

**SLEQP - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	3117	LC_SLE_QP_18	-1364.310	-599.200	-1364.31	-599.20	165.8196	-61.4534	42.754	208.5736	-104.2074
Fxxmax	2967	LC_SLE_QP_14	758.470	-261.530	758.47	-261.53	-24.2588	79.1763	20.759	-45.0178	99.9353
Mxxmin	2917	LC_SLE_QP_18	-25.070	1002.570	-25.07	1002.57	-125.1684	-405.6012	-223.8152	-348.9836	-629.4164
Mxxmax	3170	LC_SLE_QP_02	241.300	-1241.920	241.30	-1241.92	501.8694	109.3253	64.4153	566.2847	173.7406
Mxymin	2917	LC_SLE_QP_06	-24.540	1022.670	-24.54	1022.67	-124.6377	-408.5162	-227.2063	-351.844	-635.7225
Mxymax	3167	LC_SLE_QP_09	-7.750	885.420	-7.75	885.42	-94.9944	-394.9685	149.9043	-244.8987	-544.8728

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	3117	LC_SLE_QP_18	-1364.310	208.574
Fxxmax	2967	LC_SLE_QP_14	758.470	-45.018
Mxxmin	2917	LC_SLE_QP_18	-25.070	-348.984
Mxxmax	3170	LC_SLE_QP_02	241.300	566.285
Mxymin	2917	LC_SLE_QP_06	-24.540	-351.844
Mxymax	3167	LC_SLE_QP_09	-7.750	-244.899

**10.3.13 VERIFICHE – SLU/SLV/SLE**

10.3.13.1 Verifiche SLU -1000X1900 – zona 1

**Pressoflessione SLU**

Comb N°	Check	Nsd	Mxsd	N Rd	Mx Rd	s.c.
-		KN	KNm	KN	KNm	
1	Y	2462.54	388.98	2462.62	4939.02	12.14
2	Y	-1370.62	-97.53	-1370.77	-1007.07	4.69
3	Y	124.07	-695.75	124.09	-2326.94	3.35
4	Y	-516.82	906.69	-516.82	2381.86	2.73
5	Y	100.54	-695.92	100.5	-2306.33	3.32
6	Y	74.91	-521.44	74.68	-2283.76	4.38

Comb N°	$\varepsilon_c$ max	X/d	Xc max	Yc max	$\varepsilon_s$ min	Xs min	Ys min	$\varepsilon_s$ max	Xs max	Ys max
-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	-	mm	mm
1	0.0035	0.102	-500	1900	0.00216	-450	1829	-0.03091	-450	71
2	0.00201	0.029	-500	0	-0.00069	-450	71	-0.0675	-450	1829
3	0.00327	0.046	-500	0	0.00052	-450	71	-0.0675	-450	1829
4	0.00279	0.04	-500	1900	0.00007	-450	1829	-0.0675	-450	71
5	0.00325	0.046	-500	0	0.0005	-450	71	-0.0675	-450	1829
6	0.00323	0.046	-500	0	0.00048	-450	71	-0.0675	-450	1829

Tutte le verifiche sono soddisfatte

10.3.13.2 Verifiche- SLV -1000X1900- zona 1

**Pressoflessione SLV**

Comb N°	Check	Nsd	Mxsd	N Rd	Mx Rd	s.c.
-		KN	KNm	KN	KNm	
1	Y	1476.08	94.38	1475.98	3820.54	36.10
2	Y	-1006.68	-367.9	-1006.79	-1280.9	2.91
3	Y	-410.67	-1061.7	-410.8	-1791.24	1.66
4	Y	-739.19	1948.34	-739.34	2114.01	1.09
5	Y	65.14	807.47	65.14	2761.12	3.42
6	Y	-256.67	909.55	-256.8	2506.55	2.81

Comb N°	$\varepsilon_c$ max	X/d	Xc max	Yc max	$\varepsilon_s$ min	Xs min	Ys min	$\varepsilon_s$ max	Xs max	Ys max
-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	-	mm	mm
1	0.00068	0.259	-500	1900	0.00058	-450	1829	-0.00196	-450	71
2	0.00015	0.071	-500	0	0.00007	-450	71	-0.00196	-450	1829
3	0.0003	0.133	-500	0	0.00021	-450	71	-0.00196	-450	1829
4	0.00031	0.138	-500	1900	0.00023	-450	1829	-0.00196	-450	71
5	0.00047	0.192	-500	1900	0.00037	-450	1829	-0.00196	-450	71
6	0.00041	0.173	-500	1900	0.00032	-450	1829	-0.00196	-450	71

Tutte le verifiche sono soddisfatte

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

10.3.13.3 Verifiche- SLE -1000X1900 – Zona 1

**Verifiche SLER pressoflessione**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma$ smin	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	1.22	-500	1900	6.9	300	71	----	----
2	Y	0	-500	0	-7.7	300	1829	----	----
3	Y	0.7	-500	0	-9	300	1829	----	----
4	Y	0.77	-500	1900	-16	300	71	----	----
5	Y	0.7	-500	0	-9.1	300	1829	----	----
6	Y	0.5	-500	0	-6.5	300	1829	----	----

Tutte le verifiche sono soddisfatte

**Verifiche SLEF pressoflessione**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma$ smin	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	1.01	-500	1900	5.9	300	71	----	----
2	Y	0	-500	0	-6.4	300	1829	----	----
3	Y	0.55	-500	0	-7.3	300	1829	----	----
4	Y	0.73	-500	1900	-15.2	300	71	----	----
5	Y	0.56	-500	0	-7.4	300	1829	----	----
6	Y	0.38	-500	0	-5.1	300	1829	----	----

Comb.N	Check	$\varepsilon_1$	$\varepsilon_2$	k2	$\phi$	Cf	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$	Sr max	wk	Mx crack
-	-	-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	KNm
1	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	0
2	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	-245.86
3	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	-2186.79
4	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	1800.77
5	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	-2185.95
6	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	-2161.7

Tutte le verifiche sono soddisfatte

**Verifiche SLEQP pressoflessione**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma_{smin}$	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	1	-500	1900	5.9	300	71	----	----
2	Y	0	-500	0	-6.7	300	1829	----	----
3	Y	0.52	-500	0	-6.9	300	1829	----	----
4	Y	0.71	-500	1900	-13.1	300	71	----	----
5	Y	0.52	-500	0	-7	300	1829	----	----
6	Y	0.36	-500	0	-4.9	300	1829	----	----

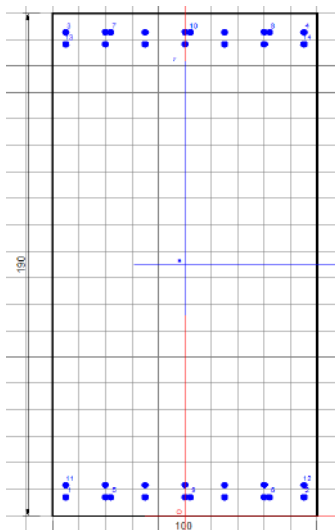
Comb.N	Check	$\varepsilon_1$	$\varepsilon_2$	k2	$\phi$	Cf	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$	Sr max	wk	Mx crack
-	-	-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	KNm
1	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	0
2	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	-310.18
3	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	-2175.65
4	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	1876.65
5	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	-2174.04
6	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	-2145.01

Tutte le verifiche sono soddisfatte

**10.3.14 MURO FRONTALE - SOLLECITAZIONI DI PROGETTO - ANALISI ORIZZONTALE -  
ZONA 2 -1000X1900**

**Section 1000X1900**

**Spessore t = 1.90 m**



*Figura 10-13.direzione orizzontale- Zona 2 Sezione 1000x1900*

**Armature posizionate in direzione orizzontale x dir.**

Armature superiori:

LAY. 1 -1 $\phi$ 20/150 mm +1 $\phi$ 20/300 mm (clear cover, c = 45+16=61mm)

LAY. 2 -1 $\phi$ 20/150 mm

Armature inferiori:

LAY. 1 -1 $\phi$ 20/150 mm +1 $\phi$ 20/300 mm (clear cover, c = 45+16=61mm)

LAY. 2 -1 $\phi$ 20/150 mm



**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

**DESIGN FORCES –SECTION 1000X1900**

**SLU - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	3024	LC_SLU_37	-5082.860	-209.050	-5082.86	-209.05	194.3169	138.4795	49.9545	244.2714	188.434
Fxxmax	3024	LC_SLU_33	3479.610	15.880	3479.61	15.88	-380.2539	-142.7468	-56.9991	-437.253	-199.7459
Mxxmin	2915	LC_SLU_40	-1881.210	49.400	-1881.21	49.40	-798.957	-29.7801	-618.7892	-1417.7462	-648.5693
Mxxmax	3164	LC_SLU_33	-2033.120	-665.540	-2033.12	-665.54	812.9722	-78.6937	50.4576	863.4298	-129.1513
Mxymin	2915	LC_SLU_45	-1925.070	-294.330	-1925.07	-294.33	-786.3855	52.7424	-663.286	-1449.6715	716.0284
Mxymax	3165	LC_SLU_48	-1836.700	-613.850	-1836.70	-613.85	-745.9007	98.1032	557.3339	-1303.2346	655.4371

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	3024	LC_SLU_37	-5082.860	244.271
Fxxmax	3024	LC_SLU_33	3479.610	-437.253
Mxxmin	2915	LC_SLU_40	-1881.210	-1417.746
Mxxmax	3164	LC_SLU_33	-2033.120	863.430
Mxymin	2915	LC_SLU_45	-1925.070	-1449.672
Mxymax	3165	LC_SLU_48	-1836.700	-1303.235

**SLV - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	2934	LC_SLV_28	-3482.200	-920.350	-3482.20	-920.35	1456.6075	-115.0157	-598.7645	2055.372	-713.7802
Fxxmax	3024	LC_SLV_20	2258.300	-40.390	2258.30	-40.39	-249.2939	-148.0141	-46.9143	-296.2082	-194.9284
Mxxmin	3112	LC_SLV_01	539.380	-459.200	539.38	-459.20	-1484.165	-42.5285	-199.3635	-1683.5285	-241.892
Mxxmax	2934	LC_SLV_04	-3476.470	-921.750	-3476.47	-921.75	1456.7072	-117.4643	-596.8999	2053.6071	-714.3642
Mxymin	2916	LC_SLV_32	-344.930	-262.680	-344.93	-262.68	-249.7542	-127.4392	-759.1332	-1008.8874	-886.5724
Mxymax	2923	LC_SLV_29	193.100	-322.130	193.10	-322.13	616.539	59.8389	317.0453	933.5843	376.8842

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	2934	LC_SLV_28	-3482.200	2055.372
Fxxmax	3024	LC_SLV_20	2258.300	-296.208
Mxxmin	3112	LC_SLV_01	539.380	-1683.529
Mxxmax	2934	LC_SLV_04	-3476.470	2053.607
Mxymin	2916	LC_SLV_32	-344.930	-1008.887
Mxymax	2923	LC_SLV_29	193.100	933.584

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

**SLER - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	3074	LC_SLE_R_03	-3350.500	-157.780	-3350.50	-157.78	102.1089	80.0853	-96.7485	198.8574	176.8338
Fxxmax	3024	LC_SLE_R_17	2340.320	3.600	2340.32	3.60	-266.291	-102.5068	-41.9797	-308.2707	-144.4865
Mxxmin	2915	LC_SLE_R_18	-1320.110	-496.320	-1320.11	-496.32	-522.7435	85.8111	-461.2204	-983.9639	547.0315
Mxxmax	3164	LC_SLE_R_17	-1465.950	-483.750	-1465.95	-483.75	591.567	-62.2471	33.5377	625.1047	-95.7848
Mxymin	2915	LC_SLE_R_21	-1313.130	-433.380	-1313.13	-433.38	-521.5188	78.9963	-463.0028	-984.5216	541.9991
Mxymin	3165	LC_SLE_R_24	-1251.610	-736.010	-1251.61	-736.01	-492.1552	118.1039	383.1639	-875.3191	501.2678

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	3074	LC_SLE_R_03	-3350.500	198.857
Fxxmax	3024	LC_SLE_R_17	2340.320	-308.271
Mxxmin	2915	LC_SLE_R_18	-1320.110	-983.964
Mxxmax	3164	LC_SLE_R_17	-1465.950	625.105
Mxymin	2915	LC_SLE_R_21	-1313.130	-984.522
Mxymin	3165	LC_SLE_R_24	-1251.610	-875.319

**SLEF - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	3074	LC_SLE_F_15	-2778.940	-138.810	-2778.94	-138.81	72.804	56.507	-87.2497	160.0537	143.7567
Fxxmax	3024	LC_SLE_F_17	1942.510	-6.730	1942.51	-6.73	-235.2579	-94.1359	-29.5161	-264.774	-123.652
Mxxmin	2915	LC_SLE_F_18	-1113.500	-566.100	-1113.50	-566.10	-426.1385	109.8959	-398.2542	-824.3927	508.1501
Mxxmax	3164	LC_SLE_F_17	-1343.360	-444.510	-1343.36	-444.51	543.1698	-60.3293	44.4049	587.5747	-104.7342
Mxymin	2915	LC_SLE_F_21	-1107.830	-515.910	-1107.83	-515.91	-425.0982	104.4046	-399.3764	-824.4746	503.781
Mxymin	3165	LC_SLE_F_24	-1052.930	-849.570	-1052.93	-849.57	-398.7227	145.6445	328.7631	-727.4858	474.4076

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	3074	LC_SLE_F_15	-2778.940	160.054
Fxxmax	3024	LC_SLE_F_17	1942.510	-264.774
Mxxmin	2915	LC_SLE_F_18	-1113.500	-824.393
Mxxmax	3164	LC_SLE_F_17	-1343.360	587.575
Mxymin	2915	LC_SLE_F_21	-1107.830	-824.475
Mxymin	3165	LC_SLE_F_24	-1052.930	-727.486

**SLEQP - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	3074	LC_SLE_QP_15	-2801.810	-136.320	-2801.81	-136.32	95.3117	42.9167	-70.7413	166.053	113.658
Fxxmax	3024	LC_SLE_QP_17	1877.390	-4.060	1877.39	-4.06	-213.211	-105.6532	-25.2263	-238.4373	-130.8795
Mxxmin	2915	LC_SLE_QP_24	-1063.440	-237.090	-1063.44	-237.09	-421.166	47.9718	-368.7363	-789.9023	416.7081
Mxxmax	3164	LC_SLE_QP_05	-1165.850	-380.230	-1165.85	-380.23	455.5677	-46.8133	74.2918	529.8595	-121.1051
Mxymin	2915	LC_SLE_QP_06	-1061.200	-218.770	-1061.20	-218.77	-420.6834	45.7774	-368.7368	-789.4202	414.5142
Mxymin	3165	LC_SLE_QP_06	-1003.910	-468.250	-1003.91	-468.25	-395.6365	80.8087	305.1396	-700.7761	385.9483

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	3074	LC_SLE_QP_15	-2801.810	166.053
Fxxmax	3024	LC_SLE_QP_17	1877.390	-238.437
Mxxmin	2915	LC_SLE_QP_24	-1063.440	-789.902
Mxxmax	3164	LC_SLE_QP_05	-1165.850	529.860
Mxymin	2915	LC_SLE_QP_06	-1061.200	-789.420
Mxymin	3165	LC_SLE_QP_06	-1003.910	-700.776

**10.3.15 VERIFICHE – SLU/SLV/SLE**

10.3.15.1 Verifiche- SLU -1000X1900 – zona 2

**Pressoflessione SLU**

Comb N°	Check	Nsd	Mxsd	N Rd	Mx Rd	s.c.
-		KN	KNm	KN	KNm	
1	Y	5082.86	244.27	5082.62	7717.13	31.59
2	Y	-3479.61	-437.25	-3479.58	-634.77	1.45
3	Y	1881.21	-1417.75	1881.48	-5284.33	3.73
4	Y	2033.12	863.43	2033.14	5410.65	6.27
5	Y	1925.07	-1449.67	1925.24	-5320.91	3.67
6	Y	1836.7	-1303.23	1836.48	-5246.66	4.03

Comb N°	$\varepsilon_c$ max	X/d	Xc max	Yc max	$\varepsilon_s$ min	Xs min	Ys min	$\varepsilon_s$ max	Xs max	Ys max
-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	-	mm	mm
1	0.0035	0.183	-500	1900	0.00276	-450	1829	-0.01567	-450	71
2	0.0013	0.019	-500	0	-0.00137	-450	71	-0.0675	-450	1829
3	0.0035	0.086	-500	0	0.00191	-450	71	-0.03741	-450	1829
4	0.0035	0.089	-500	1900	0.00197	-450	1829	-0.036	-450	71
5	0.0035	0.086	-500	0	0.00193	-450	71	-0.03701	-450	1829
6	0.0035	0.085	-500	0	0.0019	-450	71	-0.03782	-450	1829

Tutte le verifiche sono soddisfatte

10.3.15.2 Verifiche- SLV -1000X1900- zona 2

**Pressoflessione SLV**

Comb N°	Check	Nsd	Mxsd	N Rd	Mx Rd	s.c.
-		KN	KNm	KN	KNm	
1	Y	3482.2	2055.37	3482.27	5966.32	2.90
2	Y	-2258.3	-296.21	-2258.2	-1618.06	5.46
3	Y	-539.38	-1683.53	-539.45	-3062.57	1.82
4	Y	3476.47	2053.61	3476.43	5962.46	2.90
5	Y	344.93	-1008.89	344.99	-3749.6	3.72
6	Y	-193.1	933.58	-193.4	3335.33	3.57

Comb N°	$\varepsilon_c$ max	X/d	Xc max	Yc max	$\varepsilon_s$ min	Xs min	Ys min	$\varepsilon_s$ max	Xs max	Ys max
-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	-	mm	mm
1	0.00097	0.332	-500	1900	0.00086	-450	1829	-0.00196	-450	71
2	-0.00008	0	-500	0	-0.00016	-450	71	-0.00196	-450	1829
3	0.00042	0.178	-500	0	0.00033	-450	71	-0.00196	-450	1829
4	0.00097	0.332	-500	1900	0.00086	-450	1829	-0.00196	-450	71
5	0.00056	0.222	-500	0	0.00046	-450	71	-0.00196	-450	1829
6	0.00048	0.196	-500	1900	0.00038	-450	1829	-0.00196	-450	71

Tutte le verifiche sono soddisfatte

10.3.15.3 Verifiche- SLE -1000X1900 – Zona 2

**Verifiche SLER pressoflessione**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma$ smin	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	1.9	-500	1900	20.6	300	71	----	----
2	Y	0	-500	0	-22.9	300	1829	----	----
3	Y	2	-500	0	-9.2	300	1829	----	----
4	Y	1.57	-500	1900	-1.3	300	71	----	----
5	Y	1.99	-500	0	-9.2	300	1829	----	----
6	Y	1.81	-500	0	-7.6	300	1829	----	----

Tutte le verifiche sono soddisfatte

**Verifiche SLEF pressoflessione**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma$ smin	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	1.57	-500	1900	17.2	300	71	----	----
2	Y	0	-500	0	-19.2	300	1829	----	----
3	Y	1.68	-500	0	-7.6	300	1829	----	----
4	Y	1.46	-500	1900	-1.4	300	71	----	----
5	Y	1.67	-500	0	-7.7	300	1829	----	----
6	Y	1.51	-500	0	-6.2	300	1829	----	----

Comb.N	Check	$\varepsilon_1$	$\varepsilon_2$	k2	$\phi$	Cf	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$	Sr max	wk	Mx crack
-	-	-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	KNm
1	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	0
2	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	-627.85
3	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	-4300.52
4	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	11622.86
5	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	-4280.32
6	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	-4599.88

Tutte le verifiche sono soddisfatte

**Verifiche SLEQP pressoflessione**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma_s$ min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	1.59	-500	1900	17.2	300	71	----	----
2	Y	0	-500	0	-18.2	300	1829	----	----
3	Y	1.6	-500	0	-7.3	300	1829	----	----
4	Y	1.3	-500	1900	-1.6	300	71	----	----
5	Y	1.6	-500	0	-7.4	300	1829	----	----
6	Y	1.45	-500	0	-6.1	300	1829	----	----

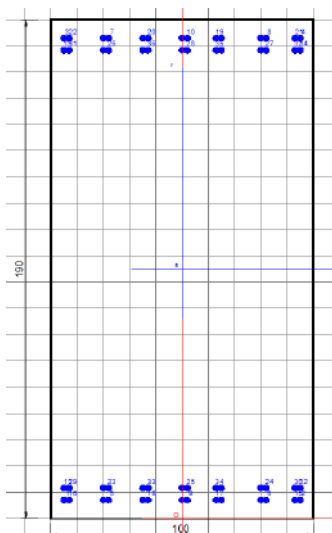
Comb.N	Check	$\varepsilon_1$	$\varepsilon_2$	k2	$\phi$	Cf	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$	Sr max	wk	Mx crack
-	-	-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	KNm
1	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	0
2	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	-596.36
3	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	-4287.82
4	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	10049.97
5	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	-4282.02
6	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	-4551.42

Tutte le verifiche sono soddisfatte

**10.3.16 MURO FRONTALE SOLLECITAZIONI DI PROGETTO - ANALISI LONGITUDINALE:  
ZONA 3 -1000X1900**

**Section 1000X1900**

**Spessore t = 1.90 m**



*Figura 10-14.direzione orizzontale- Zona 3 Sezione 1000x1900*

Armature posizionate in direzione orizzontale x dir.

Armature superiori:

LAY. 1 -1 $\phi$ 20/150 mm +1 $\phi$ 20/150 mm (clear cover, c = 45+16=61mm)

LAY. 2 -1 $\phi$ 20/150 mm +1 $\phi$ 20/150 mm

Armature inferiori:

LAY. 1 -1 $\phi$ 20/150 mm +1 $\phi$ 20/150 mm (clear cover, c = 45+16=61mm)

LAY. 2 -1 $\phi$ 20/150 mm +1 $\phi$ 20/150 mm



## DESIGN FORCES –SECTION 1000X1900

### SLU - sollecitazioni di progetto

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	3094	LC_SLU_20	-10707.110	-1446.320	-10707.11	-1446.32	378.0195	293.7114	18.0242	396.0437	311.7356
Fxxmax	3004	LC_SLU_25	6126.000	544.250	6126.00	544.25	-214.2103	-110.2251	85.2044	-299.4147	-195.4295
Mxxmin	2983	LC_SLU_37	-7510.650	-2046.540	-7510.65	-2046.54	-1069.2683	-240.0475	48.1368	-1117.4051	-288.1843
Mxxmax	3113	LC_SLU_33	4543.200	-167.510	4543.20	-167.51	1852.4299	366.2182	-35.4268	1887.8567	401.645
Mxymin	3144	LC_SLU_42	380.280	-533.910	380.28	-533.91	186.4457	-144.6234	-447.4921	633.9378	-592.1155
Mxymax	3094	LC_SLU_40	-4990.520	362.640	-4990.52	362.64	-23.4331	833.6598	247.5582	-270.9913	1081.218

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	3094	LC_SLU_20	-10707.110	396.044
Fxxmax	3004	LC_SLU_25	6126.000	-299.415
Mxxmin	2983	LC_SLU_37	-7510.650	-1117.405
Mxxmax	3113	LC_SLU_33	4543.200	1887.857
Mxymin	3144	LC_SLU_42	380.280	633.938
Mxymax	3094	LC_SLU_40	-4990.520	-270.991

### SLV - sollecitazioni di progetto

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	3094	LC_SLV_30	-6401.840	-951.310	-6401.84	-951.31	-121.8187	544.1895	-514.5445	-636.3632	1058.734
Fxxmax	3144	LC_SLV_14	4645.270	490.750	4645.27	490.75	-437.082	-168.8208	-907.4916	-1344.5736	-1076.3124
Mxxmin	3103	LC_SLV_25	631.140	-280.320	631.14	-280.32	-2530.971	-514.6147	-92.7887	-2623.7597	-607.4034
Mxxmax	3113	LC_SLV_18	2460.040	-418.070	2460.04	-418.07	3261.1129	690.6071	-37.0823	3298.1952	727.6894
Mxymin	3144	LC_SLV_18	-50.060	-554.660	-50.06	-554.66	-1067.6323	-87.6589	-964.557	-2032.1893	-1052.2159
Mxymax	3004	LC_SLV_17	2748.390	-460.300	2748.39	-460.30	184.2833	319.17	558.0196	742.3029	877.1896

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	3094	LC_SLV_30	-6401.840	-636.363
Fxxmax	3144	LC_SLV_14	4645.270	-1344.574
Mxxmin	3103	LC_SLV_25	631.140	-2623.760
Mxxmax	3113	LC_SLV_18	2460.040	3298.195
Mxymin	3144	LC_SLV_18	-50.060	-2032.189
Mxymax	3004	LC_SLV_17	2748.390	742.303

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

**SLER - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	3094	LC_SLE_R_12	-7169.000	-997.230	-7169.00	-997.23	261.1552	211.4495	12.9881	274.1433	224.4376
Fxxmax	3094	LC_SLE_R_08	4046.310	338.420	4046.31	338.42	-121.636	-22.5257	-130.6001	-252.2361	-153.1258
Mxxmin	2983	LC_SLE_R_15	-4983.990	-1575.450	-4983.99	-1575.45	-623.1174	-167.5756	20.0557	-643.1731	-187.6313
Mxxmax	3113	LC_SLE_R_17	3040.910	-192.760	3040.91	-192.76	1303.7163	257.927	-27.8276	1331.5439	285.7546
Mxymin	3144	LC_SLE_R_17	-1827.260	-616.950	-1827.26	-616.95	265.9135	-49.0224	-322.1042	588.0177	-371.1266
Mxymin	3094	LC_SLE_R_18	-3338.990	184.580	-3338.99	184.58	16.4901	601.9202	160.5502	177.0403	762.4704

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	3094	LC_SLE_R_12	-7169.000	274.143
Fxxmax	3094	LC_SLE_R_08	4046.310	-252.236
Mxxmin	2983	LC_SLE_R_15	-4983.990	-643.173
Mxxmax	3113	LC_SLE_R_17	3040.910	1331.544
Mxymin	3144	LC_SLE_R_17	-1827.260	588.018
Mxymin	3094	LC_SLE_R_18	-3338.990	177.040

**SLEF - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	3094	LC_SLE_F_24	-5948.500	-856.840	-5948.50	-856.84	221.8889	170.1269	14.7171	236.606	184.844
Fxxmax	3004	LC_SLE_F_23	3306.590	236.940	3306.59	236.94	-116.4593	-65.2815	46.1074	-162.5667	-111.3889
Mxxmin	2983	LC_SLE_F_15	-4102.440	-1445.900	-4102.44	-1445.90	-481.7122	-143.6161	7.1446	-488.8568	-150.7607
Mxxmax	3113	LC_SLE_F_17	2563.130	-240.210	2563.13	-240.21	1107.5435	201.6699	-23.0354	1130.5789	224.7053
Mxymin	3144	LC_SLE_F_17	-1544.840	-565.850	-1544.84	-565.85	243.3952	-49.9139	-268.6892	512.0844	-318.6031
Mxymin	3094	LC_SLE_F_18	-2789.730	104.100	-2789.73	104.10	23.3102	475.8308	127.4025	150.7127	603.2333

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	3094	LC_SLE_F_24	-5948.500	236.606
Fxxmax	3004	LC_SLE_F_23	3306.590	-162.567
Mxxmin	2983	LC_SLE_F_15	-4102.440	-488.857
Mxxmax	3113	LC_SLE_F_17	2563.130	1130.579
Mxymin	3144	LC_SLE_F_17	-1544.840	512.084
Mxymin	3094	LC_SLE_F_18	-2789.730	150.713

**SLEQP - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	3094	LC_SLE_QP_24	-5861.330	-798.320	-5861.33	-798.32	207.5887	146.617	15.4579	223.0466	162.0749
Fxxmax	3004	LC_SLE_QP_20	3322.730	261.160	3322.73	261.16	-125.889	-111.5517	32.979	-158.868	-144.5307
Mxxmin	2983	LC_SLE_QP_15	-4056.980	-1468.280	-4056.98	-1468.28	-525.9043	-137.2877	-1.0688	-526.9731	-138.3565
Mxxmax	3113	LC_SLE_QP_17	2537.260	-88.750	2537.26	-88.75	924.3918	135.225	-8.8811	933.2729	144.1061
Mxymin	3144	LC_SLE_QP_17	-1611.820	-511.390	-1611.82	-511.39	213.6509	-38.4285	-191.4116	405.0625	-229.8401
Mxymax	3094	LC_SLE_QP_18	-2767.870	225.290	-2767.87	225.29	-17.1561	316.9284	114.9825	-132.1386	431.9109

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	3094	LC_SLE_QP_24	-5861.330	223.047
Fxxmax	3004	LC_SLE_QP_20	3322.730	-158.868
Mxxmin	2983	LC_SLE_QP_15	-4056.980	-526.973
Mxxmax	3113	LC_SLE_QP_17	2537.260	933.273
Mxymin	3144	LC_SLE_QP_17	-1611.820	405.063
Mxymax	3094	LC_SLE_QP_18	-2767.870	-132.139

**10.3.17 VERIFICHE – SLU/SLV/SLE**

10.3.17.1 Verifiche SLU -1000X1900 – zona 3

**Pressoflessione SLU**

Comb N°	Check	Nsd	Mxsd	N Rd	Mx Rd	s.c.
-		KN	KNm	KN	KNm	
1	Y	10707.11	396.04	10706.96	12931.08	32.65
2	Y	-6126	-299.41	-6125.97	-684.24	2.29
3	Y	7510.65	-1117.41	7510.59	-11486.1	10.28
4	Y	-4543.2	1887.86	-4543.22	2097.79	1.11
5	Y	-380.28	633.94	-380.22	5675.51	8.95
6	Y	4990.52	-270.99	4990.41	-9953	36.73

Comb N°	$\epsilon_c$ max	X/d	Xc max	Yc max	$\epsilon_s$ min	Xs min	Ys min	$\epsilon_s$ max	Xs max	Ys max
-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	-	mm	mm
1	0.0035	0.385	-500	1900	0.00315	-450	1829	-0.0056	-450	71
2	0.00123	0.018	-500	0	-0.00144	-450	71	-0.0675	-450	1829
3	0.0035	0.27	-500	0	0.003	-450	71	-0.00947	-450	1829
4	0.00243	0.035	-500	1900	-0.00028	-450	1829	-0.0675	-450	71
5	0.0035	0.065	-500	1900	0.0014	-450	1829	-0.05064	-450	71
6	0.0035	0.179	-500	0	0.00274	-450	71	-0.01602	-450	1829

Tutte le verifiche sono soddisfatte

10.3.17.2 Verifiche SLV -1000X1650- zona 3

**Pressoflessione SLV**

Comb N°	Check	Nsd	Mxsd	N Rd	Mx Rd	s.c.
-		KN	KNm	KN	KNm	
1	Y	6401.84	-636.36	6402.01	-9889.41	15.54
2	Y	-4645.27	-1344.57	-4645.53	-1867.43	1.39
3	Y	-631.14	-2623.76	-631.11	-5166.98	1.97
4	Y	-2460.04	3298.2	-2459.87	3712.79	1.13
5	Y	50.06	-2032.19	50.32	-5679.32	2.79
6	Y	-2748.39	742.3	-2748.29	3470.98	4.68

Comb N°	$\varepsilon_c$ max	X/d	Xc max	Yc max	$\varepsilon_s$ min	Xs min	Ys min	$\varepsilon_s$ max	Xs max	Ys max
-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	-	mm	mm
1	0.00139	0.415	-500	0	0.00126	-450	71	-0.00196	-450	1829
2	-0.00063	0	-500	0	-0.00068	-450	71	-0.00196	-450	1829
3	0.00057	0.225	-500	0	0.00047	-450	71	-0.00196	-450	1829
4	0.00029	0.13	-500	1900	0.00021	-450	1829	-0.00196	-450	71
5	0.00066	0.251	-500	0	0.00055	-450	71	-0.00196	-450	1829
6	0.00024	0.108	-500	1900	0.00015	-450	1829	-0.00196	-450	71

Tutte le verifiche sono soddisfatte

10.3.17.3 Verifiche SLE -1000X1650 – Zona 3

**Verifiche SLER pressoflessione**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma$ smin	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	3.65	-500	1900	45	300	71	----	----
2	Y	0	-500	0	-32.4	300	1829	----	----
3	Y	3.1	-500	0	23.5	300	1829	----	----
4	Y	0.25	-500	1900	-44	300	71	----	----
5	Y	1.57	-500	1900	2.5	300	71	----	----
6	Y	1.76	-500	1900	20.1	300	71	----	----

Tutte le verifiche sono soddisfatte

**Verifiche SLEF pressoflessione**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma$ smin	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	3.04	-500	1900	37.2	300	71	----	----
2	Y	0	-500	0	-25.7	300	1829	----	----
3	Y	2.5	-500	0	20	300	1829	----	----
4	Y	0.22	-500	1900	-37.3	300	71	----	----
5	Y	1.35	-500	1900	1.9	300	71	----	----
6	Y	1.48	-500	1900	16.7	300	71	----	----

Comb.N	Check	$\varepsilon_1$	$\varepsilon_2$	k2	$\phi$	Cf	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$	Sr max	wk	Mx crack
-	-	-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	KNm
1	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	0
2	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	-291.32
3	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	-4300.52
4	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	1354.08
5	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	-4280.32
6	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	-4599.88

Tutte le verifiche sono soddisfatte

**Verifiche SLEQP pressoflessione**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma_{smin}$	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	2.99	-500	1900	36.8	300	71	----	----
2	Y	0	-500	0	-25.8	300	1829	----	----
3	Y	2.53	-500	0	19	300	1829	----	----
4	Y	0	-500	1900	-33.7	300	71	----	----
5	Y	1.25	-500	1900	4.2	300	71	----	----
6	Y	1.44	-500	0	16.9	300	1829	----	----

Comb.N	Check	$\varepsilon_1$	$\varepsilon_2$	k2	$\phi$	Cf	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$	Sr max	wk	Mx crack
-	-	-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	KNm
1	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	0
2	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	-284.22
3	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	-4287.82
4	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	1240.96
5	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	-4282.02
6	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	-4551.42

Tutte le verifiche sono soddisfatte

### 10.3.18 VERIFICHE TAGLIO – ZONE

Per l'armatura a taglio è stato suddiviso il muro frontale in due zone (zona 1 e zona 2). Di seguito si riporta la zona 1 caratterizzata da spille  $\Phi 16/400 \times 300$

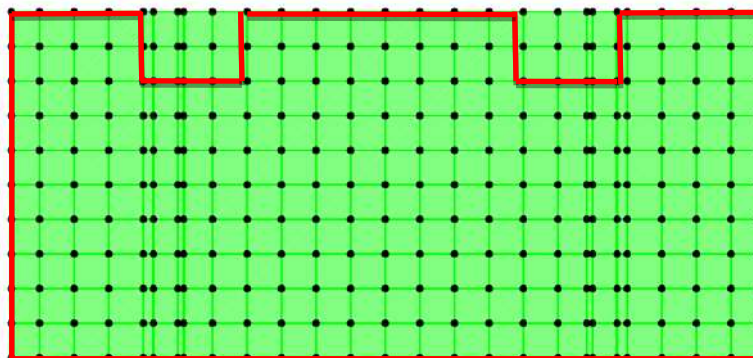


Figura 10-15.taglio - Zona 1

Di seguito si riporta la zona 2 (ciascuna porzione misura 1.80m x 1.20m), caratterizzata da spille  $\Phi 16/200 \times 150$ :

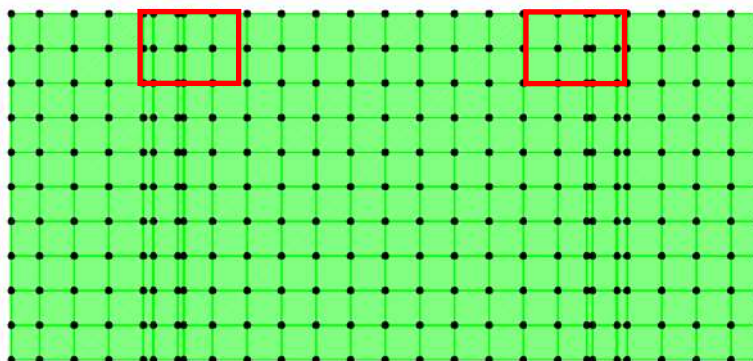


Figura 10-16.taglio - Zona 2



**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

**10.3.19 VERIFICHE TAGLIO - SLU/SLV**

**10.3.19.1 Zona 1 - Check 1Ø16/400X300**

**Material properties**

$f_{y,wd}$	391.30	N/mm <sup>2</sup>	steel design yielding strength
$R_{ck}$	37	N/mm <sup>2</sup>	concrete class (cubic strength)
$f_{ck}$	30.71	N/mm <sup>2</sup>	concrete cylinder strength

**Section properties**

B	1000	mm	section width
H	1900	mm	section gross height

Clear shear check table

**Reinforcement for bending - X direction**

Elaborate

$\phi_1$	20	mm	bar diameter
n	7		number of bars per meter concrete cover
c	120	mm	(edge-to-bar mass center distance)

Clear MIDAS output

**Reinforcement for bending - Y direction**

$\phi_1$	26	mm	bar diameter
n	10		number of bars per meter concrete cover
c	150	mm	(edge-to-bar mass center distance)

**Shear reinforcement**

$n_{l,1}$	1		number of legs
$\phi_{s,1}$	16	mm	stirrup/tie diameter 1
$s_{x,1}$	400	mm	spacing along x direction of type 1 ties
$s_{y,1}$	300	mm	spacing along y direction of type 1 ties

1Ø16/400x300

$n_{l,2}$	0		number of legs
$\phi_{s,2}$	0	mm	stirrup/tie diameter 2
$s_{x,2}$	200	mm	spacing along x direction of type 2 ties
$s_{y,2}$	200	mm	spacing along y direction of type 2 ties

Elem	Load	Stage	Step	Step Order	Node	$V_{Ed,x}$ (kN/m)	$V_{Ed,y}$ (kN/m)	$V_{0,Ed}$ (kN/m)	Principal shear force ANGLE $\beta_0$ (RAD)	Shear reinforcement	$V_{Rd,x}$ (kN/m)	$V_{Rd,y}$ (kN/m)	$V_{Rd,0} = \min(V_{Rd,x}, V_{Rd,y})$	UC = $V_{Ed,0} / \min(V_{Rd,x}, V_{Rd,y})$
2982	LC_SLV_18				2880	-2393.57	729.58	2502.292	0.29586	1Ø16/400x300	2626	2582	2582	0.96922
2982	LC_SLV_10				2880	-2392.64	729.71	2501.440	0.29602	1Ø16/400x300	2626	2582	2582	0.96889
2982	LC_SLV_26				2880	-2372.44	723.25	2480.234	0.29590	1Ø16/400x300	2626	2582	2582	0.96868
2982	LC_SLV_18				2871	-2393.57	632.56	2475.744	0.25837	1Ø16/400x300	2626	2582	2582	0.95894
2982	LC_SLV_10				2871	-2392.64	632.9	2474.932	0.25860	1Ø16/400x300	2626	2582	2582	0.95862
2982	LC_SLV_01				2880	-2359.27	728.25	2469.110	0.29940	1Ø16/400x300	2626	2582	2582	0.95637
2982	LC_SLV_02				2880	-2358.69	719.6	2466.018	0.29612	1Ø16/400x300	2626	2582	2582	0.95517
2982	LC_SLV_25				2880	-2344.74	724.72	2454.185	0.29977	1Ø16/400x300	2626	2582	2582	0.95059
2982	LC_SLV_26				2871	-2372.44	628.07	2454.169	0.25880	1Ø16/400x300	2626	2582	2582	0.95058
2982	LC_SLV_01				2871	-2359.27	637.82	2443.966	0.26403	1Ø16/400x300	2626	2582	2582	0.94663
2982	LC_SLV_02				2871	-2358.69	626	2440.347	0.25942	1Ø16/400x300	2626	2582	2582	0.94523
2982	LC_SLV_09				2880	-2324.79	718.22	2433.205	0.29964	1Ø16/400x300	2626	2582	2582	0.94246
2982	LC_SLV_17				2880	-2323.6	718.39	2432.119	0.29985	1Ø16/400x300	2626	2582	2582	0.94204
2982	LC_SLV_25				2871	-2344.74	636.04	2429.476	0.26489	1Ø16/400x300	2626	2582	2582	0.94102
2981	LC_SLV_18				2880	-2423.53	-140.9	2427.622	0.05807	1Ø16/400x300	2626	2582	2582	0.94030
2981	LC_SLV_10				2880	-2422.59	-140.61	2426.667	0.05798	1Ø16/400x300	2626	2582	2582	0.93993
2981	LC_SLV_18				2871	-2423.53	-81.76	2424.909	0.03372	1Ø16/400x300	2626	2582	2582	0.93925
2981	LC_SLV_10				2871	-2422.59	-81.53	2423.962	0.03364	1Ø16/400x300	2626	2582	2582	0.93888
2982	LC_SLV_09				2871	-2324.79	631.12	2408.934	0.26509	1Ø16/400x300	2626	2582	2582	0.93306
2982	LC_SLV_17				2871	-2323.6	631.56	2407.901	0.26539	1Ø16/400x300	2626	2582	2582	0.93266
2981	LC_SLV_26				2880	-2402.07	-139.89	2406.140	0.05817	1Ø16/400x300	2626	2582	2582	0.93198

Critical element	Maximum Principal shear force(KN/m)	Maximum utilization index
2982	2502.292	0.9692

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

10.3.19.2 Zona 2 - Check 1Φ16/200X150

Per effettuare la verifica a taglio della zona 2 si prende in considerazione la sezione effettiva che include lo spessore del ringrosso in testa al muro frontale:

**Material properties**

$f_{y,wd}$	391.30	N/mm <sup>2</sup>	steel design yielding strength
$R_{ck}$	37	N/mm <sup>2</sup>	concrete class (cubic strength)
$f_{ck}$	30.71	N/mm <sup>2</sup>	concrete cylinder strength

**Section properties**

B	1000	mm	section width
H	2400	mm	section gross height

Clear shear check table

**Reinforcement for bending - X direction**

$\phi_1$	20	mm	bar diameter
n	7		number of bars per meter
c	120	mm	concrete cover (edge-to-bar mass center distance)

Elaborate

Clear MIDAS output

**Reinforcement for bending - Y direction**

$\phi_1$	26	mm	bar diameter
n	10		number of bars per meter
c	150	mm	concrete cover (edge-to-bar mass center distance)

**Shear reinforcement**

$n_{1,1}$	1		number of legs
$\phi_{s,1}$	16	mm	stirrup/tie diameter 1
$s_{x,1}$	200	mm	spacing along x direction of type 1 ties
$s_{y,1}$	150	mm	spacing along y direction of type 1 ties

1Φ16/200x150

$n_{1,2}$	0		number of legs
$\phi_{s,2}$	0	mm	stirrup/tie diameter 2
$s_{x,2}$	200	mm	spacing along x direction of type 2 ties
$s_{y,2}$	200	mm	spacing along y direction of type 2 ties

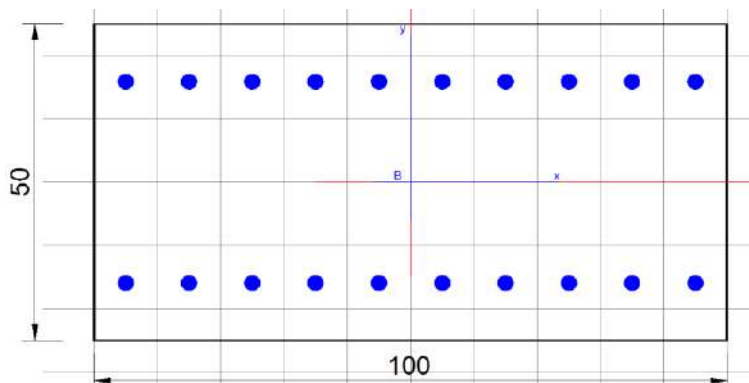
Elem	Load	Stage	Step	Step Order	Node	$V_{Ed,x}$ (kN/m)	$V_{Ed,y}$ (kN/m)	$V_{0,Ed}$ (kN/m)	Principal shear force ANGLE $\beta_0$ (RAD)	Shear reinforcement	$V_{Rd,x}$ (kN/m)	$V_{Rd,y}$ (kN/m)	$V_{Rd,0} = \text{Min}(V_{Rd,x}, V_{Rd,y})$	$UC = V_{Ed,0} / \text{Min}(V_{Rd,x}, V_{Rd,y})$
2993	LC_SLV_01				2882	-6751.11	1776.71	6980.987	0.25734	1016/200x150	8193	8085	8085	0.86343
2993	LC_SLV_25				2882	-6742.85	1769.61	6971.194	0.25665	1016/200x150	8193	8085	8085	0.86222
2993	LC_SLV_17				2882	-6708.16	1758.51	6934.823	0.25638	1016/200x150	8193	8085	8085	0.85772
2993	LC_SLV_10				2882	-6701.42	1776.57	6932.909	0.25914	1016/200x150	8193	8085	8085	0.85748
2993	LC_SLV_09				2882	-6705	1757.9	6931.611	0.25641	1016/200x150	8193	8085	8085	0.85732
2993	LC_SLV_18				2882	-6698.95	1776.1	6930.401	0.25917	1016/200x150	8193	8085	8085	0.85717
2993	LC_SLV_26				2882	-6664.26	1765	6894.025	0.25890	1016/200x150	8193	8085	8085	0.85268
2993	LC_SLV_02				2882	-6653.89	1757.5	6882.082	0.25823	1016/200x150	8193	8085	8085	0.85120
2993	LC_SLV_01				2891	-6751.11	288.83	6757.286	0.04276	1016/200x150	8193	8085	8085	0.83576
3103	LC_SLV_25				2981	6754.74	48.15	6754.912	0.00713	1016/200x150	8193	8085	8085	0.83547
2993	LC_SLV_25				2891	-6742.85	292.66	6749.198	0.04338	1016/200x150	8193	8085	8085	0.83476
3103	LC_SLV_01				2981	6740.38	36.29	6740.478	0.00538	1016/200x150	8193	8085	8085	0.83368
3103	LC_SLV_17				2981	6722.07	48.56	6722.245	0.00722	1016/200x150	8193	8085	8085	0.83143
3103	LC_SLV_09				2981	6718.41	46.68	6718.572	0.00695	1016/200x150	8193	8085	8085	0.83097
2993	LC_SLV_17				2891	-6708.16	292.15	6714.519	0.04352	1016/200x150	8193	8085	8085	0.83047
2993	LC_SLV_09				2891	-6705	290.46	6711.288	0.04329	1016/200x150	8193	8085	8085	0.83007
2993	LC_SLV_10				2891	-6701.42	257.58	6706.368	0.03842	1016/200x150	8193	8085	8085	0.82947
2993	LC_SLV_18				2891	-6698.95	256.25	6703.849	0.03823	1016/200x150	8193	8085	8085	0.82915
2993	LC_SLV_26				2891	-6664.26	255.74	6669.165	0.03836	1016/200x150	8193	8085	8085	0.82486
2993	LC_SLV_02				2891	-6653.89	258.45	6658.907	0.03882	1016/200x150	8193	8085	8085	0.82360
3103	LC_SLV_10				2981	6646.54	-9.06	6646.546	0.00136	1016/200x150	8193	8085	8085	0.82207

Critical element	Maximum Principal shear force (KN/m)	Maximum utilization index
2993	6980.987	0.8634

**10.3.20 MURO PARAGHIAIA - SOLLECITAZIONI DI PROGETTO - ANALISI VERTICALE:  
ZONA UNICA-1000X500**

**Section 1000X500**

**Spessore t = 0.5 m**



*Figura 10-17.direzione verticale- Zona unica Sezione 1000x500*

Armature posizionate in direzione trasversale (verticale) y-dir.

Armature superiori:

LAY. 1 -1 $\phi$ 20/100 mm (clear cover, c = 45+16+20=81mm)

Armature inferiori:

LAY. 1 -1 $\phi$ 20/200 mm (clear cover, c = 45+16+20=81mm)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

**DESIGN FORCES –SECTION 1000X500**

**SLU - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fyymin	3260	LC_SLU_55	44.550	-439.610	44.55	-439.61	-145.7032	-1.8451	41.6234	-187.3266	-43.4685
Fyymax	3345	LC_SLU_45	3427.870	525.870	3427.87	525.87	-75.2546	-155.359	55.3113	-130.5659	-210.6703
Myymin	3339	LC_SLU_34	1496.140	206.080	1496.14	206.08	-32.8306	-159.2945	-16.1419	-48.9725	-175.4364
Myymax	3267	LC_SLU_55	-94.840	-197.870	-94.84	-197.87	36.6755	204.9375	-1.5276	38.2031	206.4651
Mxymin	3195	LC_SLU_30	251.490	-190.360	251.49	-190.36	202.0197	63.2312	-87.4881	289.5078	150.7193
Mxymax	3345	LC_SLU_30	243.230	-166.560	243.23	-166.56	205.2494	64.8167	86.424	291.6734	151.2407

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fyyd	Myyd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fyymin	3260	LC_SLU_55	-439.610	-43.469
Fyymax	3345	LC_SLU_45	525.870	-210.670
Myymin	3339	LC_SLU_34	206.080	-175.436
Myymax	3267	LC_SLU_55	-197.870	206.465
Mxymin	3195	LC_SLU_30	-190.360	150.719
Mxymax	3345	LC_SLU_30	-166.560	151.241

**SLV - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fyymin	3201	LC_SLV_04	1424.990	-268.750	1424.99	-268.75	405.6268	110.1465	-122.9045	528.5313	233.051
Fyymax	3202	LC_SLV_03	1608.940	672.090	1608.94	672.09	402.7126	97.0686	-122.8246	525.5372	219.8932
Myymin	3201	LC_SLV_07	3126.850	509.030	3126.85	509.03	-54.3185	-328.9203	-9.2307	-63.5492	-338.151
Myymax	3273	LC_SLV_26	-292.600	-146.390	-292.60	-146.39	66.0135	410.9596	-1.2753	67.2888	412.2349
Mxymin	3196	LC_SLV_04	720.960	448.770	720.96	448.77	434.0969	103.9679	-152.5889	586.6858	256.5568
Mxymax	3227	LC_SLV_29	56.680	-28.240	56.68	-28.24	-27.7637	22.3797	95.8404	-123.6041	118.2201

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fyyd	Myyd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fyymin	3201	LC_SLV_04	-268.750	233.051
Fyymax	3202	LC_SLV_03	672.090	219.893
Myymin	3201	LC_SLV_07	509.030	-338.151
Myymax	3273	LC_SLV_26	-146.390	412.235
Mxymin	3196	LC_SLV_04	448.770	256.557
Mxymax	3227	LC_SLV_29	-28.240	118.220

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

**SLER - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fyymin	3345	LC_SLE_R_12	68.930	-326.550	68.93	-326.55	236.142	57.2183	26.4537	262.5957	83.672
Fyymin	3345	LC_SLE_R_21	2528.040	385.640	2528.04	385.64	-53.2444	-111.7986	41.373	-94.6174	-153.1716
Myymin	3339	LC_SLE_R_18	1101.570	152.340	1101.57	152.34	-23.7713	-116.6353	-11.2079	-34.9792	-127.8432
Myymin	3195	LC_SLE_R_14	2299.080	198.000	2299.08	198.00	503.6057	162.7172	-28.4107	532.0164	191.1279
Mxymin	3195	LC_SLE_R_14	182.840	-143.870	182.84	-143.87	148.0843	46.1868	-64.0411	212.1254	110.2279
Mxymin	3345	LC_SLE_R_14	175.790	-123.740	175.79	-123.74	150.8399	47.577	63.2815	214.1214	110.8585

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fyyd	Myyd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fyymin	3345	LC_SLE_R_12	-326.550	83.672
Fyymin	3345	LC_SLE_R_21	385.640	-153.172
Myymin	3339	LC_SLE_R_18	152.340	-127.843
Myymin	3195	LC_SLE_R_14	198.000	191.128
Mxymin	3195	LC_SLE_R_14	-143.870	110.228
Mxymin	3345	LC_SLE_R_14	-123.740	110.859

**SLEF - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fyymin	3345	LC_SLE_F_24	73.920	-301.400	73.92	-301.40	220.0666	51.4544	25.7197	245.7863	77.1741
Fyymin	3345	LC_SLE_F_21	2352.780	349.580	2352.78	349.58	-46.3611	-100.111	39.4693	-85.8304	-139.5803
Myymin	3339	LC_SLE_F_18	1027.910	141.180	1027.91	141.18	-21.5842	-107.2021	-9.2393	-30.8235	-116.4414
Myymin	3195	LC_SLE_F_14	2151.000	181.630	2151.00	181.63	472.8332	149.0501	-26.2075	499.0407	175.2576
Mxymin	3195	LC_SLE_F_14	170.290	-138.200	170.29	-138.20	137.9777	42.7593	-59.8174	197.7951	102.5767
Mxymin	3345	LC_SLE_F_14	161.380	-116.780	161.38	-116.78	141.3964	44.5744	59.2918	200.6882	103.8662

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fyyd	Myyd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fyymin	3345	LC_SLE_F_24	-301.400	77.174
Fyymin	3345	LC_SLE_F_21	349.580	-139.580
Myymin	3339	LC_SLE_F_18	141.180	-116.441
Myymin	3195	LC_SLE_F_14	181.630	175.258
Mxymin	3195	LC_SLE_F_14	-138.200	102.577
Mxymin	3345	LC_SLE_F_14	-116.780	103.866

**SLEQP - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fyymin	3345	LC_SLE_QP_24	51.420	-244.840	51.42	-244.84	177.7123	44.993	19.3643	197.0766	64.3573
Fyymax	3345	LC_SLE_QP_03	1897.550	275.150	1897.55	275.15	-41.1469	-83.5013	31.7313	-72.8782	-115.2326
Myymin	3339	LC_SLE_QP_18	836.450	107.050	836.45	107.05	-18.0808	-87.4211	-6.8797	-24.9605	-94.3008
Myymax	3195	LC_SLE_QP_14	1733.950	144.990	1733.95	144.99	381.4557	123.0613	-21.598	403.0537	144.6593
Mxymin	3195	LC_SLE_QP_14	141.070	-119.400	141.07	-119.40	110.5859	33.778	-49.0518	159.6377	82.8298
Mxymax	3345	LC_SLE_QP_14	132.860	-100.430	132.86	-100.43	113.7194	35.4483	48.5091	162.2285	83.9574

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fyyd	Myyd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fyymin	3345	LC_SLE_QP_24	-244.840	64.357
Fyymax	3345	LC_SLE_QP_03	275.150	-115.233
Myymin	3339	LC_SLE_QP_18	107.050	-94.301
Myymax	3195	LC_SLE_QP_14	144.990	144.659
Mxymin	3195	LC_SLE_QP_14	-119.400	82.830
Mxymax	3345	LC_SLE_QP_14	-100.430	83.957

**10.3.21 VERIFICHE PRESSOFLESSIONE – SLU/SLV/SLE**

10.3.21.1 Verifiche SLU -1000X500

**Pressoflessione SLU**

Comb N°	Check	Nsd	Mxsd	N Rd	Mx Rd	s.c.
-		KN	KNm	KN	KNm	
1	Y	439.61	-43.47	-535.76	12.325	0.24
2	Y	-525.87	-210.67	-375.82	1.784	0.18
3	Y	-206.08	-175.44	-429.22	2.447	0.20
4	Y	197.87	206.47	496.2	2.403	0.23
5	Y	190.36	150.72	494.98	3.284	0.22
6	Y	166.56	151.24	491.02	3.247	0.22

Comb N°	$\varepsilon_c$ max	X/d	Xc max	Yc max	$\varepsilon_s$ min	Xs min	Ys min	$\varepsilon_s$ max	Xs max	Ys max
-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	-	mm	mm
1	0.0035	0	0.0027	91	-0.01102	409	1806	-0.00723	-450	94
2	0.0035	0	-0.0071	91	-0.01543	409	94	-0.06389	-450	1806
3	0.0035	0	-0.0037	91	-0.01387	409	94	-0.03526	-450	1806
4	0.0035	50	0.0004	409	-0.01204	91	1806	-0.01889	-450	94
5	0.0035	50	0.0003	409	-0.01208	91	94	-0.04208	-450	1806
6	0.0035	50	0.0001	409	-0.01218	91	1806	-0.04134	-450	94

Tutte le verifiche sono soddisfatte

10.3.21.2 Verifiche SLV -1000X500

**Pressoflessione SLV**

Comb N°	Check	Nsd	Mxsd	N Rd	Mx Rd	s.c.
-		KN	KNm	KN	KNm	
1	Y	268.75	233.05	268.75	482.25	2.07
2	Y	-672.09	219.89	-671.87	313.93	1.43
3	Y	-509.03	-338.15	-509.11	-344.38	1.02
4	Y	146.39	412.24	146.47	461.38	1.12
5	Y	-448.77	256.56	-448.77	355.54	1.39
6	Y	28.24	118.22	28.3	440.94	3.73

Comb N°	$\varepsilon_c$ max	X/d	Xc max	Yc max	$\varepsilon_s$ min	Xs min	Ys min	$\varepsilon_s$ max	Xs max	Ys max
-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	-	mm	mm
1	0.0011	0.359	-500	250	0.00042	-450	159	-0.00196	-450	-159
2	0.00063	0.243	-500	250	0.00005	-450	159	-0.00196	-450	-159
3	0.00071	0.267	-500	-250	0.00012	-450	-159	-0.00196	450	159
4	0.00104	0.346	-500	250	0.00037	-450	159	-0.00196	-450	-159
5	0.00074	0.276	-500	250	0.00014	-450	159	-0.00196	-450	-159
6	0.00098	0.334	-500	250	0.00033	-450	159	-0.00196	-450	-159

Tutte le verifiche sono soddisfatte



10.3.21.3 Verifiche SLE -1000X600 – Zona unica

**Verifiche SLER pressoflessione**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma$ smin	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	2.76	500	0	25.7	-284	409	8.6	858
2	Y	4.45	0	0	10.2	-2018	91	13.3	1328
3	Y	3.96	0	0	12.2	-1401	91	12.6	1261
4	Y	5.95	500	0	37.6	-2045	409	12.5	1253
5	Y	3.62	500	0	33.1	-768	409	11	1102
6	Y	3.63	500	0	33.5	-805	409	11.2	1116

Tutte le verifiche sono soddisfatte

**Verifiche SLEF pressoflessione**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma$ smin	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	2.54	500	0	25.7	-262	409	8.6	858
2	Y	4.06	0	0	10.2	-1836	91	13.3	1327
3	Y	3.6	0	0	12.1	-1280	91	12.6	1262
4	Y	5.45	500	0	37.6	-1875	409	12.5	1253
5	Y	3.37	500	0	33	-709	409	11	1099
6	Y	3.4	500	0	33.5	-753	409	11.2	1116

Comb.N	Check	$\varepsilon_1$	$\varepsilon_2$	k2	$\phi$	Cf	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$	Sr max	wk	Mx crack
-	-	-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	KNm
1	Y	-0.0002	0.00019		0.5	0.6	368	0.029 (0.40)	239.19	0
2	Y	-0.00119	0.0003		0.5	0.6	419	0.231 (0.40)	-130.54	0
3	Y	-0.00084	0.00027		0.5	0.6	412	0.158 (0.40)	-143.7	0
4	Y	-0.00124	0.00041		0.5	0.6	411	0.231 (0.40)	145.7	0
5	Y	-0.00049	0.00025		0.5	0.6	394	0.084 (0.40)	179.55	0
6	Y	-0.00052	0.00026		0.5	0.6	396	0.089 (0.40)	175.73	0

Tutte le verifiche sono soddisfatte

**Verifiche SLEQP pressoflessione**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma_{smin}$	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	2.12	500	0	26	-226	409	8.7	869
2	Y	3.37	0	0	10.4	-1493	91	13.2	1322
3	Y	2.92	0	0	12.3	-1024	91	12.6	1258
4	Y	4.51	500	0	37.5	-1540	409	12.5	1251
5	Y	2.72	500	0	32.8	-560	409	10.9	1092
6	Y	2.75	500	0	33.3	-599	409	11.1	1110

Comb.N	Check	$\varepsilon_1$	$\varepsilon_2$	k2	$\phi$	Cf	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$	Sr max	wk	Mx crack
-	-	-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	KNm
1	Y	-0.00017	0.00016		0.5	0.4	369	0.025 (0.30)	236.1	0
2	Y	-0.00097	0.00025		0.5	0.4	418	0.188 (0.30)	-131.63	0
3	Y	-0.00067	0.00022		0.5	0.4	412	0.126 (0.30)	-144.57	0
4	Y	-0.00102	0.00034		0.5	0.4	411	0.200 (0.30)	146.1	0
5	Y	-0.00039	0.0002		0.5	0.4	394	0.066 (0.30)	181.22	0
6	Y	-0.00041	0.00021		0.5	0.4	396	0.071 (0.30)	176.95	0

Tutte le verifiche sono soddisfatte

### 10.3.22 MURO PARAGHIAIA – ANALISI ORIZZONTALE – ZONE

Per l'analisi orizzontale del muro paraghiaia sono state individuate due zone di armatura. Di seguito si riporta la zona 1, caratterizzata da un'armatura in direzione x di base:

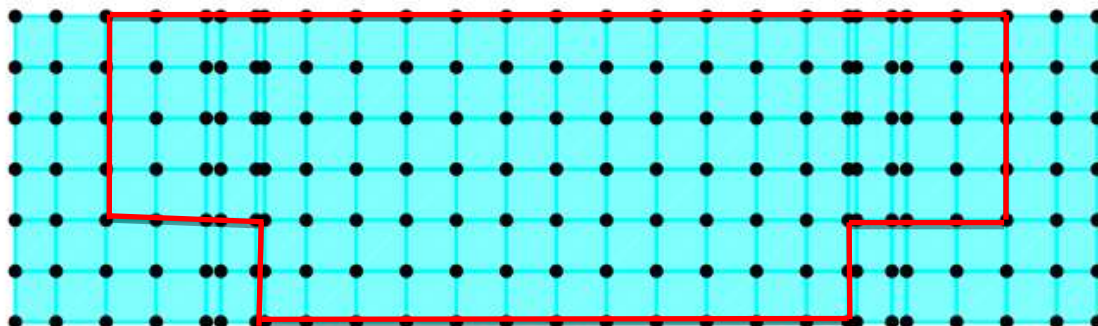


Figura 10-18.direzione orizzontale- Zona 1

Di seguito si riporta la zona 2 di infittimento dell'armatura in direzione orizzontale:

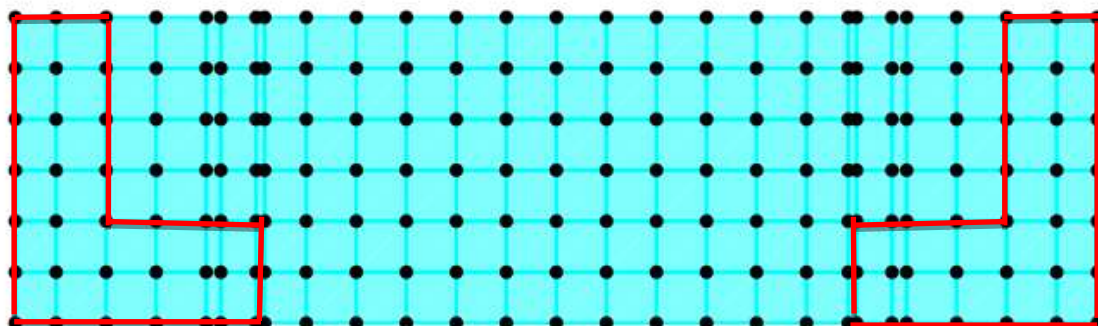
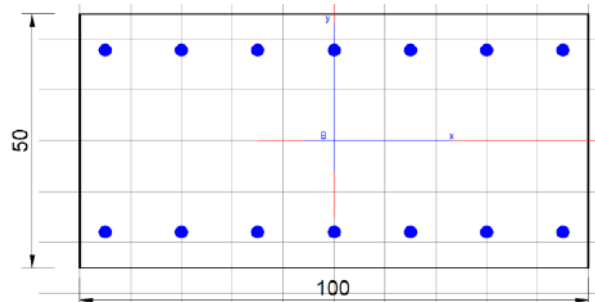


Figura 10-19.direzione orizzontale- Zona 2

**10.3.23 MURO PARAGHIAIA - SOLLECITAZIONI DI PROGETTO – ANALISI ORIZZONTALE - ZONA 1 -1000X500**

**Section 1000X500**

**Spessore t = 0.5 m**



*Figura 10-20.direzione orizzontale- Zona 1 Sezione 1000X500*

**Armature posizionate in direzione orizzontale x dir.**

Armature superiori:

LAY. 1 -1 $\phi$ 20/150 mm (clear cover,  $c = 45+16=61$ mm)

Armature inferiori (lato interno spalla):

LAY. 1 -1 $\phi$ 20/150 mm (clear cover,  $c = 45+16=61$ mm)

## DESIGN FORCES –SECTION 1000X500

### SLU - sollecitazioni di progetto

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	3261	LC_SLU_34	-964.920	-42.840	-964.92	-42.84	15.5606	90.6383	-0.1471	15.7077	90.7854
Fxxmax	3291	LC_SLU_30	602.280	-148.490	602.28	-148.49	-1.1889	56.0173	-9.6017	-10.7906	65.619
Mxxmin	3290	LC_SLU_28	73.610	-437.510	73.61	-437.51	-146.1341	-1.8453	-45.9988	-192.1329	-47.8441
Mxxmax	3332	LC_SLU_55	117.200	-3.420	117.20	-3.42	118.2029	-0.3602	-39.7051	157.908	-40.0653
Mxymin	3296	LC_SLU_55	306.370	-0.950	306.37	-0.95	-34.7789	0.0498	-61.2725	-96.0514	61.3223
Mxymax	3254	LC_SLU_56	284.490	-0.810	284.49	-0.81	-33.9196	0.0489	57.343	-91.2626	57.3919

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	3261	LC_SLU_34	-964.920	15.708
Fxxmax	3291	LC_SLU_30	602.280	-10.791
Mxxmin	3290	LC_SLU_28	73.610	-192.133
Mxxmax	3332	LC_SLU_55	117.200	157.908
Mxymin	3296	LC_SLU_55	306.370	-96.051
Mxymax	3254	LC_SLU_56	284.490	-91.263

### SLV - sollecitazioni di progetto

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	3273	LC_SLV_22	-1108.500	-77.490	-1108.50	-77.49	67.7342	407.058	-1.2009	68.9351	408.2589
Fxxmax	3231	LC_SLV_19	941.790	14.680	941.79	14.68	-9.2401	-101.2447	17.3314	-26.5715	-118.5761
Mxxmin	3290	LC_SLV_18	621.720	5.990	621.72	5.99	-114.0313	-0.0046	-34.4083	-148.4396	-34.4129
Mxxmax	3218	LC_SLV_04	234.520	-8.820	234.52	-8.82	270.8071	-0.9866	-1.1087	271.9158	-2.0953
Mxymin	3329	LC_SLV_22	-13.860	-68.790	-13.86	-68.79	-44.4943	17.4617	-101.5245	-146.0188	118.9862
Mxymax	3227	LC_SLV_29	56.680	-28.240	56.68	-28.24	-27.7637	22.3797	95.8404	-123.6041	118.2201

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	3273	LC_SLV_22	-1108.500	68.935
Fxxmax	3231	LC_SLV_19	941.790	-26.572
Mxxmin	3290	LC_SLV_18	621.720	-148.440
Mxxmax	3218	LC_SLV_04	234.520	271.916
Mxymin	3329	LC_SLV_22	-13.860	-146.019
Mxymax	3227	LC_SLV_29	56.680	-123.604

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

**SLER - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	3261	LC_SLE_R_18	-645.360	-38.320	-645.36	-38.32	10.8683	64.0549	-0.1417	11.01	64.1966
Fxxmax	3310	LC_SLE_R_14	408.940	-19.960	408.94	-19.96	-0.8882	-6.4392	-14.8831	-15.7713	-21.3223
Mxxmin	3303	LC_SLE_R_18	35.960	20.610	35.96	20.61	-35.7218	-20.141	-17.563	-53.2848	-37.704
Mxxmax	3332	LC_SLE_R_20	91.660	-3.570	91.66	-3.57	78.0844	-0.2601	-7.7284	85.8128	-7.9885
Mxymin	3310	LC_SLE_R_18	6.300	16.870	6.30	16.87	-5.8221	-11.501	-34.1254	-39.9475	-45.6264
Mxymin	3232	LC_SLE_R_24	5.620	23.820	5.62	23.82	-4.1941	-9.5027	30.9097	-35.1038	-40.4124

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	3261	LC_SLE_R_18	-645.360	11.010
Fxxmax	3310	LC_SLE_R_14	408.940	-15.771
Mxxmin	3303	LC_SLE_R_18	35.960	-53.285
Mxxmax	3332	LC_SLE_R_20	91.660	85.813
Mxymin	3310	LC_SLE_R_18	6.300	-39.948
Mxymin	3232	LC_SLE_R_24	5.620	-35.104

**SLEF - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	3267	LC_SLE_F_18	-540.340	-40.810	-540.34	-40.81	10.6807	57.1894	-0.9239	11.6046	58.1133
Fxxmax	3310	LC_SLE_F_14	362.310	-20.600	362.31	-20.60	-1.5958	-8.5503	-14.1026	-15.6984	-22.6529
Mxxmin	3303	LC_SLE_F_18	55.290	17.600	55.29	17.60	-29.6447	-19.3304	-15.0353	-44.68	-34.3657
Mxxmax	3332	LC_SLE_F_20	64.810	-4.210	64.81	-4.21	72.5359	-0.2416	-5.8347	78.3706	-6.0763
Mxymin	3310	LC_SLE_F_18	23.750	13.540	23.75	13.54	-5.2711	-11.3406	-29.6703	-34.9414	-41.0109
Mxymin	3232	LC_SLE_F_24	22.820	18.690	22.82	18.69	-3.9045	-9.5814	26.7917	-30.6962	-36.3731

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	3267	LC_SLE_F_18	-540.340	11.605
Fxxmax	3310	LC_SLE_F_14	362.310	-15.698
Mxxmin	3303	LC_SLE_F_18	55.290	-44.680
Mxxmax	3332	LC_SLE_F_20	64.810	78.371
Mxymin	3310	LC_SLE_F_18	23.750	-34.941
Mxymin	3232	LC_SLE_F_24	22.820	-30.696

**SLEQP - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	3267	LC_SLE_QP_18	-531.340	-26.270	-531.34	-26.27	5.7089	30.0698	-0.6634	6.3723	30.7332
Fxxmax	3291	LC_SLE_QP_14	332.080	-88.660	332.08	-88.66	-4.4298	13.4994	-4.1666	-8.5964	17.666
Mxxmin	3303	LC_SLE_QP_18	29.730	20.860	29.73	20.86	-30.8782	-26.4023	-12.1088	-42.987	-38.5111
Mxxmax	3332	LC_SLE_QP_14	17.610	-5.070	17.61	-5.07	57.3976	-0.1744	-0.0245	57.4221	-0.1989
Mxymin	3310	LC_SLE_QP_18	-16.850	13.570	-16.85	13.57	-3.7585	-13.1863	-22.3773	-26.1358	-35.5636
Mxymax	3232	LC_SLE_QP_18	-22.230	25.320	-22.23	25.32	-2.9915	-11.974	19.9366	-22.9281	-31.9106

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	3267	LC_SLE_QP_18	-531.340	6.372
Fxxmax	3291	LC_SLE_QP_14	332.080	-8.596
Mxxmin	3303	LC_SLE_QP_18	29.730	-42.987
Mxxmax	3332	LC_SLE_QP_14	17.610	57.422
Mxymin	3310	LC_SLE_QP_18	-16.850	-26.136
Mxymax	3232	LC_SLE_QP_18	-22.230	-22.928

**10.3.24 VERIFICHE – SLU/SLV/SLE**

10.3.24.1 Verifiche SLU -1000X500 – zona 1

**Pressoflessione SLU**

Comb N°	Check	Nsd	Mxsd	N Rd	Mx Rd	s.c.
-		KN	KNm	KN	KNm	
1	Y	964.92	15.71	965.17	526.36	33.50
2	Y	-602.28	-10.79	-602.31	-239.5	22.20
3	Y	-73.61	-192.13	-73.58	-337.98	1.76
4	Y	-117.2	157.91	-117.35	329.85	2.09
5	Y	-306.37	-96.05	-306.19	-294.73	3.07
6	Y	-284.49	-91.26	-284.49	-298.77	3.27

Comb N°	$\varepsilon_c$ max	X/d	Xc max	Yc max	$\varepsilon_s$ min	Xs min	Ys min	$\varepsilon_s$ max	Xs max	Ys max
-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	-	mm	mm
1	0.0035	0.221	-500	250	0.00087	-450	179	-0.01236	-450	-179
2	0.0035	0.123	-500	-250	-0.00123	-450	-179	-0.02506	450	179
3	0.0035	0.148	-500	-250	-0.00041	-450	-179	-0.02013	450	179
4	0.0035	0.146	-500	250	-0.00047	-450	179	-0.02049	-450	-179
5	0.0035	0.136	-500	-250	-0.00076	-450	-179	-0.02223	450	179
6	0.0035	0.137	-500	-250	-0.00073	-450	-179	-0.02203	450	179

Tutte le verifiche sono soddisfatte



10.3.24.2 Verifiche SLV -1000X500- zona 1

**Pressoflessione SLV**

Comb N°	Check	Nsd	Mxsd	N Rd	Mx Rd	s.c.
-		KN	KNm	KN	KNm	
1	Y	1108.5	68.94	1108.51	522.89	7.58
2	Y	-941.79	-26.57	-942.08	-140.81	5.30
3	Y	-621.72	-148.44	-621.75	-208.03	1.40
4	Y	-234.52	271.92	-234.44	285.31	1.05
5	Y	13.86	-146.02	13.7	-332.53	2.28
6	Y	-56.68	-123.6	-56.53	-319.33	2.58

Comb N°	$\varepsilon_c$ max	X/d	Xc max	Yc max	$\varepsilon_s$ min	Xs min	Ys min	$\varepsilon_s$ max	Xs max	Ys max
-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	-	mm	mm
1	0.0013	0.399	-500	250	0.00076	-450	179	-0.00196	-450	-179
2	0.00011	0.052	-500	-250	-0.00023	-450	-179	-0.00196	450	179
3	0.00039	0.165	-500	-250	0	-450	-179	-0.00196	450	179
4	0.00062	0.241	-500	250	0.00019	-450	179	-0.00196	-450	-179
5	0.00075	0.278	-500	-250	0.00031	-450	-179	-0.00196	450	179
6	0.00072	0.268	-500	-250	0.00027	-450	-179	-0.00196	450	179

Tutte le verifiche sono soddisfatte

10.3.24.3 Verifiche SLE -1000X500 – Zona 1

**Verifiche SLER pressoflessione**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma$ smin	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	1.36	-500	250	14.7	300	-179	----	----
2	Y	0	-500	-250	-14.2	300	179	----	----
3	Y	1	-500	-250	-12.4	300	179	----	----
4	Y	1.55	-500	250	-20.8	300	-179	----	----
5	Y	0.79	-500	-250	-8.7	300	179	----	----
6	Y	0.69	-500	-250	-7.7	300	179	----	----

Tutte le verifiche sono soddisfatte

**Verifiche SLEF pressoflessione**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma$ smin	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	1.19	-500	250	11.8	300	-179	----	----
2	Y	0	-500	-250	-13	300	179	----	----
3	Y	0.79	-500	-250	-11	300	179	----	----
4	Y	1.45	-500	250	-18.5	300	-179	----	----
5	Y	0.66	-500	-250	-8.1	300	179	----	----
6	Y	0.57	-500	-250	-7.2	300	179	----	----

Comb.N	Check	$\varepsilon_1$	$\varepsilon_2$	k2	$\phi$	Cf	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$	Sr max	wk	Mx crack
-	-	-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	KNm
1	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.40)	239.19
2	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.40)	-51.05
3	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.40)	-140.03
4	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.40)	144.78
5	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.40)	-146.56
6	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.40)	-145.78

Tutte le verifiche sono soddisfatte

**Verifiche SLEQP pressoflessione**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma_{smin}$	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	1.07	-500	250	12.7	300	-179	----	----
2	Y	0	-500	-250	-10.6	300	179	----	----
3	Y	0.81	-500	-250	-10	300	179	----	----
4	Y	1.11	-500	250	-12.8	300	-179	----	----
5	Y	0.55	-500	-250	-5.2	300	179	----	----
6	Y	0.5	-500	-250	-4.3	300	179	----	----

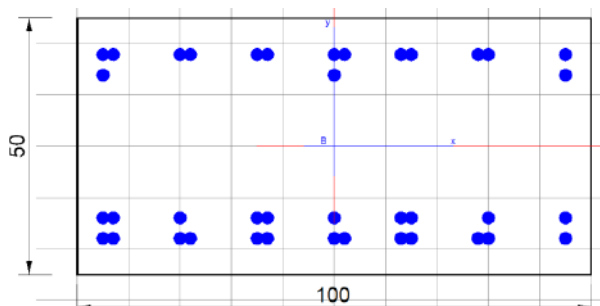
Comb.N	Check	$\varepsilon_1$	$\varepsilon_2$	k2	$\phi$	Cf	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$	Sr max	wk	Mx crack
-	-	-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	KNm
1	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	236.1
2	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	-35.16
3	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	-146.41
4	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	151.27
5	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	-164.79
6	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	-169.97

Tutte le verifiche sono soddisfatte

**10.3.25 MURO PARAGHIAIA - SOLLECITAZIONI DI PROGETTO - ANALISI ORIZZONTALE:  
ZONA 2 -1000X500**

**Section 1000X500**

**Spessore t = 0.5 m**



*Figura 10-21.direzione orizzontale- Zona 2 Sezione 1000X500*

Armature posizionate in direzione orizzontale x dir.

Armature superiori:

LAY. 1 -2 $\phi$ 20/150 mm (clear cover, c = 45+16=61mm)

LAY. 2 -1 $\phi$ 20/300 mm

Armature inferiori (lato interno spalla):

LAY. 1 -2 $\phi$ 20/150 mm (clear cover, c = 45+16=61mm)

LAY. 2 -1 $\phi$ 20/150 mm + 1 $\phi$ 20/300 mm

**DESIGN FORCES –SECTION 1000X500**

**SLU - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	3315	LC_SLU_51	-595.650	-119.970	-595.65	-119.97	-54.8608	-62.8935	-30.0352	-84.896	-92.9287
Fxxmax	3195	LC_SLU_48	3212.490	446.480	3212.49	446.48	-58.0089	-129.1371	-55.7457	-113.7546	-184.8828
Mxxmin	3321	LC_SLU_34	-445.540	-75.860	-445.54	-75.86	-90.1045	-80.6131	-30.5344	-120.6389	-111.1475
Mxxmax	3350	LC_SLU_55	69.910	-60.380	69.91	-60.38	292.5944	-3.8764	8.1561	300.7505	-12.0325
Mxymin	3195	LC_SLU_30	251.490	-190.360	251.49	-190.36	202.0197	63.2312	-87.4881	289.5078	150.7193
Mxymax	3345	LC_SLU_30	243.230	-166.560	243.23	-166.56	205.2494	64.8167	86.424	291.6734	151.2407

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	3315	LC_SLU_51	-595.650	-84.896
Fxxmax	3195	LC_SLU_48	3212.490	-113.755
Mxxmin	3321	LC_SLU_34	-445.540	-120.639
Mxxmax	3350	LC_SLU_55	69.910	300.751
Mxymin	3195	LC_SLU_30	251.490	289.508
Mxymax	3345	LC_SLU_30	243.230	291.673

**SLV - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	3321	LC_SLV_22	-930.300	-223.970	-930.30	-223.97	-11.9415	150.9928	-47.1294	-59.0709	198.1222
Fxxmax	3201	LC_SLV_23	3134.430	508.290	3134.43	508.29	-53.9035	-327.6376	-9.4039	-63.3074	-337.0415
Mxxmin	3345	LC_SLV_22	2167.780	493.030	2167.78	493.03	-147.5354	-165.3704	-2.1565	-149.6919	-167.5269
Mxxmax	3200	LC_SLV_27	676.900	-27.340	676.90	-27.34	626.3876	-11.7784	-93.2477	719.6353	-105.0261
Mxymin	3195	LC_SLV_04	542.140	-445.320	542.14	-445.32	436.5703	116.3352	-212.4067	648.977	328.7419
Mxymax	3220	LC_SLV_29	43.090	-93.290	43.09	-93.29	-25.0306	45.0804	92.0627	-117.0933	137.1431

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	3321	LC_SLV_22	-930.300	-59.071
Fxxmax	3201	LC_SLV_23	3134.430	-63.307
Mxxmin	3345	LC_SLV_22	2167.780	-149.692
Mxxmax	3200	LC_SLV_27	676.900	719.635
Mxymin	3195	LC_SLV_04	542.140	648.977
Mxymax	3220	LC_SLV_29	43.090	-117.093

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

**SLER - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	3315	LC_SLE_R_21	-335.330	-95.100	-335.33	-95.10	-37.7787	-49.884	-22.4899	-60.2686	-72.3739
Fxxmax	3339	LC_SLE_R_21	1112.510	159.330	1112.51	159.33	-23.1541	-115.7422	-10.5851	-33.7392	-126.3273
Mxxmin	3321	LC_SLE_R_18	-271.120	-52.550	-271.12	-52.55	-61.1082	-57.7574	-21.4306	-82.5388	-79.188
Mxxmax	3350	LC_SLE_R_17	63.600	-36.710	63.60	-36.71	196.1718	-2.7646	19.202	215.3738	-21.9666
Mxymin	3195	LC_SLE_R_14	182.840	-143.870	182.84	-143.87	148.0843	46.1868	-64.0411	212.1254	110.2279
Mxymin	3345	LC_SLE_R_14	175.790	-123.740	175.79	-123.74	150.8399	47.577	63.2815	214.1214	110.8585

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	3315	LC_SLE_R_21	-335.330	-60.269
Fxxmax	3339	LC_SLE_R_21	1112.510	-33.739
Mxxmin	3321	LC_SLE_R_18	-271.120	-82.539
Mxxmax	3350	LC_SLE_R_17	63.600	215.374
Mxymin	3195	LC_SLE_R_14	182.840	212.125
Mxymin	3345	LC_SLE_R_14	175.790	214.121

**SLEF - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	3315	LC_SLE_F_21	-243.450	-73.030	-243.45	-73.03	-31.6633	-45.8704	-19.4716	-51.1349	-65.342
Fxxmax	3339	LC_SLE_F_21	1035.830	146.100	1035.83	146.10	-21.0983	-106.4134	-8.7516	-29.8499	-115.165
Mxxmin	3321	LC_SLE_F_18	-187.240	-40.660	-187.24	-40.66	-51.4044	-52.1938	-18.6525	-70.0569	-70.8463
Mxxmax	3350	LC_SLE_F_17	51.940	-33.660	51.94	-33.66	179.5844	-2.537	18.7041	198.2885	-21.2411
Mxymin	3195	LC_SLE_F_14	170.290	-138.200	170.29	-138.20	137.9777	42.7593	-59.8174	197.7951	102.5767
Mxymin	3345	LC_SLE_F_14	161.380	-116.780	161.38	-116.78	141.3964	44.5744	59.2918	200.6882	103.8662

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	3315	LC_SLE_F_21	-243.450	-51.135
Fxxmax	3339	LC_SLE_F_21	1035.830	-29.850
Mxxmin	3321	LC_SLE_F_18	-187.240	-70.057
Mxxmax	3350	LC_SLE_F_17	51.940	198.289
Mxymin	3195	LC_SLE_F_14	170.290	197.795
Mxymin	3345	LC_SLE_F_14	161.380	200.688

**SLEQP - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	3315	LC_SLE_QP_03	-273.800	-58.630	-273.80	-58.63	-31.5787	-47.5926	-16.1415	-47.7202	-63.7341
Fxxmax	3339	LC_SLE_QP_15	841.530	108.350	841.53	108.35	-17.4235	-85.6581	-6.2838	-23.7073	-91.9419
Mxxmin	3321	LC_SLE_QP_18	-224.840	-42.010	-224.84	-42.01	-50.5968	-52.3105	-14.9689	-65.5657	-67.2794
Mxxmax	3350	LC_SLE_QP_17	11.260	-27.260	11.26	-27.26	131.495	-1.7248	17.0173	148.5123	-18.7421
Mxymin	3195	LC_SLE_QP_14	141.070	-119.400	141.07	-119.40	110.5859	33.778	-49.0518	159.6377	82.8298
Mxymax	3345	LC_SLE_QP_14	132.860	-100.430	132.86	-100.43	113.7194	35.4483	48.5091	162.2285	83.9574

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	3315	LC_SLE_QP_03	-273.800	-47.720
Fxxmax	3339	LC_SLE_QP_15	841.530	-23.707
Mxxmin	3321	LC_SLE_QP_18	-224.840	-65.566
Mxxmax	3350	LC_SLE_QP_17	11.260	148.512
Mxymin	3195	LC_SLE_QP_14	141.070	159.638
Mxymax	3345	LC_SLE_QP_14	132.860	162.229

**10.3.26 VERIFICHE – SLU/SLV/SLE**

10.3.26.1 Verifiche SLU -1000X500 – zona 2

**Pressoflessione SLU**

Comb N°	Check	Nsd	Mxsd	N Rd	Mx Rd	s.c.
-		KN	KNm	KN	KNm	
1	Y	595.65	-84.9	595.47	-783.5	9.75
2	Y	-3212.49	-113.75	-3212.71	-130.61	1.09
3	Y	445.54	-120.64	445.56	-759.65	6.47
4	Y	-69.91	300.75	-70.09	897.18	2.99
5	Y	-251.49	289.51	-251.77	869.29	3.05
6	Y	-243.23	291.67	-243.12	870.63	3.03

Comb N°	$\varepsilon_c$ max	X/d	Xc max	Yc max	$\varepsilon_s$ min	Xs min	Ys min	$\varepsilon_s$ max	Xs max	Ys max
-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	-	mm	mm
1	0.00128	0.396	-500	-250	0.00075	-450	-179	-0.00196	450	179
2	-0.0006	0	-500	-250	-0.00082	-450	-179	-0.00196	450	179
3	0.00123	0.386	-500	-250	0.0007	-450	-179	-0.00196	450	179
4	0.00139	0.415	-500	250	0.00083	-450	179	-0.00196	-450	-179
5	0.00131	0.402	-500	250	0.00077	-450	179	-0.00196	-450	-179
6	0.00132	0.403	-500	250	0.00078	-450	179	-0.00196	-450	-179

Tutte le verifiche sono soddisfatte



10.3.26.2 Verifiche SLV -1000X500- zona 2

**Pressoflessione SLV**

Comb N°	Check	Nsd	Mxsd	N Rd	Mx Rd	s.c.
-		KN	KNm	KN	KNm	
1	Y	930.3	-59.07	930.53	-835.89	16.16
2	Y	-3134.43	-63.31	-3134.51	-142.98	1.56
3	Y	-2167.78	-149.69	-2167.84	-302.7	1.75
4	Y	-676.9	719.64	-676.87	802.15	1.12
5	Y	-542.14	648.98	-542.18	823.7	1.27
6	Y	-43.09	-117.09	-43.07	-680.1	5.76

Comb N°	$\varepsilon_c$ max	X/d	Xc max	Yc max	$\varepsilon_s$ min	Xs min	Ys min	$\varepsilon_s$ max	Xs max	Ys max
-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	-	mm	mm
1	0.0014	0.418	-500	-250	0.00085	-450	-179	-0.00196	450	179
2	-0.00053	0	-500	-250	-0.00077	-450	-179	-0.00196	450	179
3	0.00022	0.102	-500	-250	-0.00014	-450	-179	-0.00196	450	179
4	0.00115	0.37	-500	250	0.00063	-450	179	-0.00196	-450	-179
5	0.0012	0.38	-500	250	0.00068	-450	179	-0.00196	-450	-179
6	0.00106	0.351	-500	-250	0.00056	-450	-179	-0.00196	450	179

Tutte le verifiche sono soddisfatte

10.3.26.3 Verifiche SLE -1000X500 – Zona 2

**Verifiche SLER pressoflessione**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma$ smin	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	1.52	-500	-250	-7.2	300	179	750	40.8
2	Y	0	-500	-250	-135.8	300	179	4653	119.4
3	Y	2.01	-500	-250	-23.6	300	179	850	40.8
4	Y	4.55	-500	250	-96.7	300	-179	1100	40.8
5	Y	4.31	-500	250	-103.8	300	-179	1100	72.3
6	Y	4.36	-500	250	-104.1	300	-179	1100	72.3

Tutte le verifiche sono soddisfatte

**Verifiche SLEF pressoflessione**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma$ smin	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	1.27	-500	-250	-8.8	300	179	750	40.8
2	Y	0	-500	-250	-125.4	300	179	4653	119.4
3	Y	1.69	-500	-250	-23.8	300	179	950	40.8
4	Y	4.2	-500	250	-88.6	300	-179	1050	40.8
5	Y	4.02	-500	250	-96.7	300	-179	1100	72.3
6	Y	4.09	-500	250	-97.3	300	-179	1100	72.3

Comb.N	Check	$\varepsilon_1$	$\varepsilon_2$	k2	$\phi$	Cf	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$	Sr max	wk	Mx crack
-	-	-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	KNm
1	Y	-0.00007	0	0.5	20	61	0.00003 (0.00003)	270	0.007 (0.40)	-340.13
2	Y	-0.00069	-0.00023	0.665	20	61	0.00038 (0.00038)	384	0.144 (0.40)	-42.86
3	Y	-0.00016	0	0.5	20	61	0.00007 (0.00007)	286	0.020 (0.40)	-248.8
4	Y	-0.00057	0	0.5	20	61	0.00027 (0.00027)	295	0.078 (0.40)	192.64
5	Y	-0.00061	0	0.5	20	61	0.00029 (0.00029)	259	0.075 (0.40)	183.42
6	Y	-0.00062	0	0.5	20	61	0.00029 (0.00029)	259	0.076 (0.40)	184.25

Tutte le verifiche sono soddisfatte

**Verifiche SLEQP pressoflessione**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma$ smin	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	1.21	-500	-250	-5.2	300	179	700	40.8
2	Y	0	-500	-250	-101.5	300	179	4653	119.4
3	Y	1.6	-500	-250	-18	300	179	850	40.8
4	Y	3.18	-500	250	-64.4	300	-179	1050	40.8
5	Y	3.24	-500	250	-78.3	300	-179	1100	72.3
6	Y	3.3	-500	250	-78.8	300	-179	1100	72.3

Comb.N	Check	$\varepsilon 1$	$\varepsilon 2$	k2	$\phi$	Cf	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$	Sr max	wk	Mx crack
-	-	-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	KNm
1	Y	-0.00005	0	0.5	20	61	0.00002 (0.00002)	266	0.004 (0.30)	-410.58
2	Y	-0.00056	-0.00019	0.668	20	61	0.00030 (0.00030)	384	0.117 (0.30)	-42.12
3	Y	-0.00012	0	0.5	20	61	0.00005 (0.00005)	278	0.015 (0.30)	-275.6
4	Y	-0.00041	0	0.5	20	61	0.00019 (0.00019)	295	0.057 (0.30)	195.7
5	Y	-0.0005	0	0.5	20	61	0.00026 (0.00023)	259	0.067 (0.30)	183.08
6	Y	-0.0005	0	0.5	20	61	0.00026 (0.00024)	259	0.068 (0.30)	184.03

Tutte le verifiche sono soddisfatte

### 10.3.27 VERIFICHE TAGLIO - ZONE

Per l'armatura a taglio è stato suddiviso il muro frontale in due zone (zona 1 e zona 2). Di seguito si riporta la zona 1 caratterizzata da spille  $\Phi 16/400 \times 300$ :

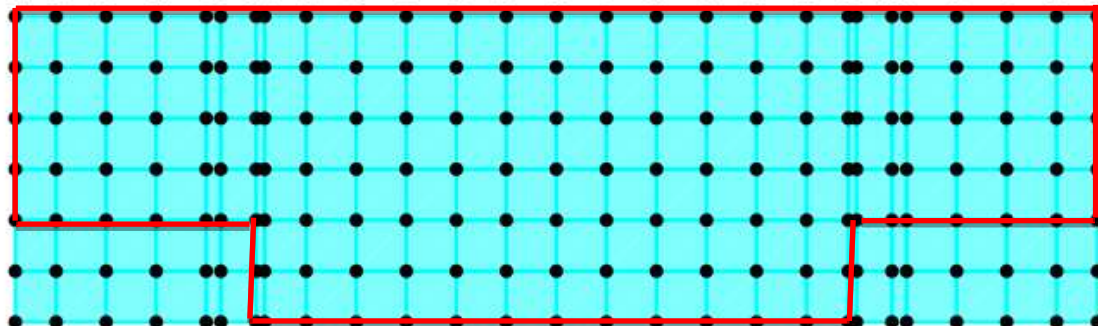


Figura 10-22.taglio - Zona 1

Di seguito si riporta la zona 2 (ciascuna porzione misura 2.90m x 1.25m), caratterizzata da spille  $\Phi 16/400 \times 150$ :

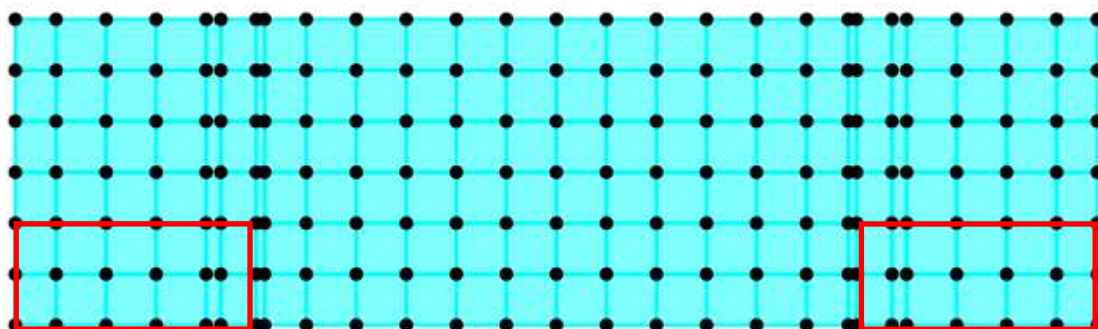


Figura 10-23.taglio - Zona 2

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

**10.3.28 VERIFICHE TAGLIO - SLU/SLV**

**10.3.28.1 Zona 1 - Check 1Ø16/400X300**

**Material properties**

$f_{ywd}$	391.30	N/mm <sup>2</sup>	steel design yielding strength
$R_{ck}$	37	N/mm <sup>2</sup>	concrete class (cubic strength)
$f_{ck}$	30.71	N/mm <sup>2</sup>	concrete cylinder strength

**Section properties**

B	1000	mm	section width
H	500	mm	section gross height

Clear shear check table

**Reinforcement for bending - X direction**

$\phi_1$	20	mm	bar diameter
n	7		number of bars per meter
c	71	mm	concrete cover (edge-to-bar mass center distance)

Elaborate

Clear MIDAS output

**Reinforcement for bending - Y direction**

$\phi_1$	20	mm	bar diameter
n	10		number of bars per meter
c	91	mm	concrete cover (edge-to-bar mass center distance)

**Shear reinforcement**

$n_{l,1}$	1		number of legs
$\phi_{s,1}$	16	mm	stirrup/tie diameter 1
$s_{x,1}$	400	mm	spacing along x direction of type 1 ties
$s_{y,1}$	300	mm	spacing along y direction of type 1 ties

1Ø16/400x300

$n_{l,2}$	0		number of legs
$\phi_{s,2}$	0	mm	stirrup/tie diameter 2
$s_{x,2}$	200	mm	spacing along x direction of type 2 ties
$s_{y,2}$	200	mm	spacing along y direction of type 2 ties

Elem	Load	Stage	Step	Step Order	Node	$V_{Ed,x}$ (kN/m)	$V_{Ed,y}$ (kN/m)	$V_{0,Ed}$ (kN/m)	Principal shear force ANGLE $\beta_0$ (RAD)	Shear reinforcement	$V_{Rd,x}$ (kN/m)	$V_{Rd,y}$ (kN/m)	$V_{Rd,0} = \min(V_{Rd,x}, V_{Rd,y})$	UC = $V_{Ed,0} / \min(V_{Rd,x}, V_{Rd,y})$
3207	LC_SLV_03				3064	115.9	-567.69	579.400	1.36940	1Ø16/400x300	633	603	603	0.96024
3207	LC_SLV_27				3064	116.31	-567.44	579.238	1.36862	1Ø16/400x300	633	603	603	0.95997
3207	LC_SLV_11				3064	116.45	-566.74	578.580	1.36814	1Ø16/400x300	633	603	603	0.95888
3207	LC_SLV_19				3064	116.46	-566.73	578.572	1.36812	1Ø16/400x300	633	603	603	0.95887
3207	LC_SLV_07				3064	114.11	-565.73	577.123	1.37176	1Ø16/400x300	633	603	603	0.95646
3207	LC_SLV_31				3064	114.52	-565.48	576.960	1.37098	1Ø16/400x300	633	603	603	0.95619
3207	LC_SLV_15				3064	114.66	-564.78	576.301	1.37050	1Ø16/400x300	633	603	603	0.95510
3207	LC_SLV_23				3064	114.67	-564.77	576.294	1.37048	1Ø16/400x300	633	603	603	0.95509
3207	LC_SLV_20				3064	115.47	-562.87	574.592	1.36846	1Ø16/400x300	633	603	603	0.95227
3207	LC_SLV_12				3064	115.47	-562.86	574.582	1.36846	1Ø16/400x300	633	603	603	0.95225
3207	LC_SLV_28				3064	115.62	-562.15	573.917	1.36795	1Ø16/400x300	633	603	603	0.95115
3207	LC_SLV_04				3064	116.02	-561.92	573.772	1.36719	1Ø16/400x300	633	603	603	0.95091
3207	LC_SLV_24				3064	113.68	-560.91	572.314	1.37083	1Ø16/400x300	633	603	603	0.94849
3207	LC_SLV_16				3064	113.69	-560.9	572.306	1.37081	1Ø16/400x300	633	603	603	0.94848
3207	LC_SLV_32				3064	113.83	-560.2	571.648	1.37033	1Ø16/400x300	633	603	603	0.94739
3207	LC_SLV_08				3064	114.23	-559.96	571.493	1.36956	1Ø16/400x300	633	603	603	0.94713
3207	LC_SLV_03				2226	-34.09	-567.69	568.713	1.51082	1Ø16/400x300	633	603	603	0.94252
3207	LC_SLV_27				2226	-33.67	-567.44	568.438	1.51153	1Ø16/400x300	633	603	603	0.94207
3207	LC_SLV_11				2226	-33.66	-566.74	567.739	1.51147	1Ø16/400x300	633	603	603	0.94091
3207	LC_SLV_19				2226	-33.68	-566.73	567.730	1.51144	1Ø16/400x300	633	603	603	0.94090
3207	LC_SLV_07				2226	-11.19	-565.73	565.841	1.55102	1Ø16/400x300	633	603	603	0.93777

Critical element	Maximum Principal shear force(KN/m)	Maximum utilization index
3207	579.400	0.9602

10.3.28.2 Zona 2 - Check 1Ø16/400X150

**Material properties**

$f_{y,wd}$	391.30	N/mm <sup>2</sup>	steel design yielding strength
$R_{ck}$	37	N/mm <sup>2</sup>	concrete class (cubic strength)
$f_{ck}$	30.71	N/mm <sup>2</sup>	concrete cylinder strength

**Section properties**

B	1000	mm	section width
H	500	mm	section gross height

Clearshear check table

**Reinforcement for bending - X direction**

$\phi_1$	20	mm	bar diameter
n	7		number of bars per meter
c	71	mm	concrete cover (edge-to-bar mass center distance)

Elaborate

Clear MIDAS output

**Reinforcement for bending - Y direction**

$\phi_1$	20	mm	bar diameter
n	10		number of bars per meter
c	91	mm	concrete cover (edge-to-bar mass center distance)

**Shear reinforcement**

$n_{1,1}$	1		number of legs
$\phi_{s,1}$	16	mm	stirrup/tie diameter 1
$s_{x,1}$	400	mm	spacing along x direction of type 1 ties
$s_{y,1}$	150	mm	spacing along y direction of type 1 ties

1Ø16/400x150

$n_{1,2}$	0		number of legs
$\phi_{s,2}$	0	mm	stirrup/tie diameter 2
$s_{x,2}$	200	mm	spacing along x direction of type 2 ties
$s_{y,2}$	200	mm	spacing along y direction of type 2 ties

Elem	Load	Stage	Step	Step Order	Node	$V_{Ed,x}$ (kN/m)	$V_{Ed,y}$ (kN/m)	$V_{0,Ed}$ (kN/m)	Principal shear force ANGLE $\beta_0$ (RAD)	Shear reinforcement	$V_{Rd,x}$ (kN/m)	$V_{Rd,y}$ (kN/m)	$V_{Rd,U} = \min(V_{Rd,x}, V_{Rd,y})$	UC = $V_{Ed,U} / \min(V_{Rd,x}, V_{Rd,y})$
3201	LC_SLV_27				3064	614.62	-640.6	887.765	0.80609	1Ø16/400x150	1202	1146	1146	0.77476
3201	LC_SLV_09				3064	613.92	-640.7	887.352	0.80674	1Ø16/400x150	1202	1146	1146	0.77440
3201	LC_SLV_11				3064	614.37	-639.76	886.986	0.80564	1Ø16/400x150	1202	1146	1146	0.77408
3201	LC_SLV_19				3064	614.39	-639.74	886.985	0.80561	1Ø16/400x150	1202	1146	1146	0.77408
3201	LC_SLV_31				3064	601.32	-647.28	883.491	0.82219	1Ø16/400x150	1202	1146	1146	0.77103
3201	LC_SLV_07				3064	600.63	-647.39	883.109	0.82285	1Ø16/400x150	1202	1146	1146	0.77069
3201	LC_SLV_15				3064	601.08	-646.45	882.720	0.82175	1Ø16/400x150	1202	1146	1146	0.77036
3201	LC_SLV_23				3064	601.09	-646.43	882.712	0.82173	1Ø16/400x150	1202	1146	1146	0.77035
3201	LC_SLV_20				3064	610.46	-635.5	881.205	0.80549	1Ø16/400x150	1202	1146	1146	0.76903
3201	LC_SLV_12				3064	610.47	-635.48	881.197	0.80547	1Ø16/400x150	1202	1146	1146	0.76903
3201	LC_SLV_04				3064	610.92	-634.55	880.839	0.80437	1Ø16/400x150	1202	1146	1146	0.76871
3201	LC_SLV_28				3064	610.24	-634.64	880.432	0.80500	1Ø16/400x150	1202	1146	1146	0.76836
3201	LC_SLV_24				3064	597.17	-642.19	876.938	0.82171	1Ø16/400x150	1202	1146	1146	0.76531
3201	LC_SLV_16				3064	597.18	-642.17	876.930	0.82168	1Ø16/400x150	1202	1146	1146	0.76530
3201	LC_SLV_08				3064	597.62	-641.24	876.549	0.82059	1Ø16/400x150	1202	1146	1146	0.76497
3201	LC_SLV_32				3064	596.94	-641.33	876.152	0.82123	1Ø16/400x150	1202	1146	1146	0.76462
3201	LC_SLV_07				3054	600.63	-570.38	828.305	0.75957	1Ø16/400x150	1202	1146	1146	0.72287
3201	LC_SLV_31				3054	601.32	-569.29	828.056	0.75804	1Ø16/400x150	1202	1146	1146	0.72265
3201	LC_SLV_15				3054	601.08	-567.04	826.336	0.75627	1Ø16/400x150	1202	1146	1146	0.72115
3201	LC_SLV_23				3054	601.09	-566.91	826.254	0.75614	1Ø16/400x150	1202	1146	1146	0.72108
3201	LC_SLV_24				3054	597.17	-559.66	818.432	0.75298	1Ø16/400x150	1202	1146	1146	0.71425

Critical element	Maximum Principal shear force(KN/m)	Maximum utilization index
3201	887.765	0.7748

### 10.3.29 MURO DI RISVOLTO – SEZIONI DI VERIFICA

Di seguito si riporta lo schema di calcolo per la verifica del muro di risvolto a sezione variabile. Pertanto si è studiata la zona a spessore  $t_1=0.88\text{m}$  (sezione 1) e la zona a spessore  $t_2=1.20\text{m}$  (sezione 2).

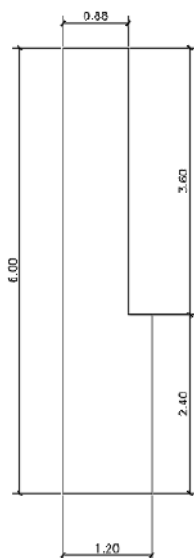
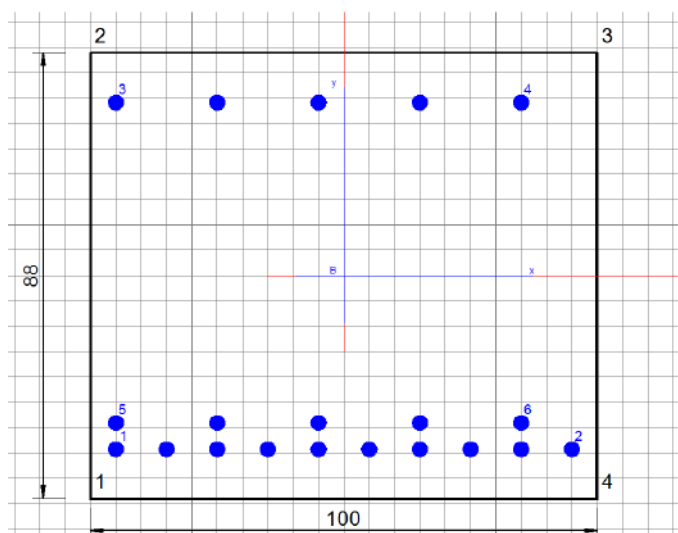


Figura 10-24.sezione trasversale muro di risvolto

**10.3.30 MURO DI RISVOLTO - SOLLECITAZIONI DI PROGETTO – ANALISI VERTICALE:  
SEZIONE 1 - 1000X880**

**Section 1000X880**

**Spessore t = 0.88m**



*Figura 10-25.direzione verticale- Sezione 1 - Sezione 1000x880*

Armature posizionate in direzione trasversale (verticale) y-dir.

Armature superiori (lato esterno):

LAY. 1 -1 $\phi$ 26/200 mm (clear cover,  $c = 45+16+24=85$ mm)

Armature inferiori:

LAY. 1 -1 $\phi$ 26/100 mm (clear cover,  $c = 45+16+24=85$ mm)

LAY. 2 -1 $\phi$ 26/200 mm



**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

**SLU - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fyymin	2579	LC_SLU_30	-38.600	-724.970	-38.60	-724.97	-0.3397	177.1063	-237.6308	-237.9705	414.7371
Fyymax	2579	LC_SLU_40	61.050	1180.180	61.05	1180.18	-0.3032	175.2478	-182.9805	-183.2837	358.2283
Myymin	2734	LC_SLU_47	665.790	-81.610	665.79	-81.61	790.201	-105.8208	-351.7343	1141.9353	-457.5551
Myymax	2734	LC_SLU_48	1515.300	184.870	1515.30	184.87	1945.1007	391.2018	-144.2654	2089.3661	535.4672
Mxymin	2704	LC_SLU_17	549.980	-252.790	549.98	-252.79	71.3087	4.1518	-512.8831	584.1918	517.0349
Mxymax	2734	LC_SLU_53	529.860	5.810	529.86	5.81	1670.2311	250.5687	-95.1715	1765.4026	345.7402

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fyyd	Myyd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fyymin	2579	LC_SLU_30	-724.970	414.737
Fyymax	2579	LC_SLU_40	1180.180	358.228
Myymin	2734	LC_SLU_47	-81.610	-457.555
Myymax	2734	LC_SLU_48	184.870	535.467
Mxymin	2704	LC_SLU_17	-252.790	517.035
Mxymax	2734	LC_SLU_53	5.810	345.740

**SLV - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fyymin	2729	LC_SLV_20	377.330	-605.120	377.33	-605.12	744.9171	119.8891	-424.6375	1169.5546	544.5266
Fyymax	2579	LC_SLV_22	40.120	954.020	40.12	954.02	-0.3527	237.2976	-231.7114	-232.0641	469.009
Myymin	2733	LC_SLV_28	-338.990	-305.760	-338.99	-305.76	2075.7971	-204.1047	-436.9374	2512.7345	-641.0421
Myymax	2579	LC_SLV_32	8.360	797.260	8.36	797.26	-0.1774	919.4542	-481.1647	-481.3421	1400.6189
Mxymin	2704	LC_SLV_08	444.670	-256.820	444.67	-256.82	564.0799	54.391	-1169.119	1733.1989	1223.51
Mxymax	2734	LC_SLV_25	2044.460	412.260	2044.46	412.26	2077.3196	479.559	-50.2589	2127.5785	529.8179

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fyyd	Myyd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fyymin	2729	LC_SLV_20	-605.120	544.527
Fyymax	2579	LC_SLV_22	954.020	469.009
Myymin	2733	LC_SLV_28	-305.760	-641.042
Myymax	2579	LC_SLV_32	797.260	1400.619
Mxymin	2704	LC_SLV_08	-256.820	1223.510
Mxymax	2734	LC_SLV_25	412.260	529.818

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

**SLER - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fyymin	2729	LC_SLE_R_17	221.120	-504.610	221.12	-504.61	300.3897	57.5714	-127.9496	428.3393	185.521
Fyymax	2579	LC_SLE_R_18	40.060	766.960	40.06	766.96	-0.2748	139.8591	-166.841	-167.1158	306.7001
Myymin	2734	LC_SLE_R_23	524.710	-64.970	524.71	-64.97	578.0886	-77.5628	-259.3459	837.4345	-336.9087
Myymax	2734	LC_SLE_R_24	1092.680	120.860	1092.68	120.86	1435.3411	283.5617	-104.7412	1540.0823	388.3029
Mxymin	2704	LC_SLE_R_24	402.360	-175.950	402.36	-175.95	56.0393	1.8883	-374.7887	430.828	376.677
Mxymax	2584	LC_SLE_R_21	-3.220	239.540	-3.22	239.54	-13.3229	125.0876	-86.4081	-99.731	211.4957

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fyyd	Myyd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fyymin	2729	LC_SLE_R_17	-504.610	185.521
Fyymax	2579	LC_SLE_R_18	766.960	306.700
Myymin	2734	LC_SLE_R_23	-64.970	-336.909
Myymax	2734	LC_SLE_R_24	120.860	388.303
Mxymin	2704	LC_SLE_R_24	-175.950	376.677
Mxymax	2584	LC_SLE_R_21	239.540	211.496

**SLEF - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fyymin	2729	LC_SLE_F_17	206.390	-443.560	206.39	-443.56	281.2665	50.0502	-121.7835	403.05	171.8337
Fyymax	2579	LC_SLE_F_18	32.720	618.810	32.72	618.81	-0.261	120.6626	-158.1666	-158.4276	278.8292
Myymin	2734	LC_SLE_F_23	501.830	-65.870	501.83	-65.87	536.4603	-72.2829	-243.4209	779.8812	-315.7038
Myymax	2734	LC_SLE_F_24	975.200	89.330	975.20	89.33	1345.9275	258.3108	-97.0507	1442.9782	355.3615
Mxymin	2704	LC_SLE_F_09	338.460	-156.380	338.46	-156.38	50.262	-0.6566	-347.5688	397.8308	-348.2254
Mxymax	2584	LC_SLE_F_21	-2.560	191.370	-2.56	191.37	-11.6235	111.6882	-81.6386	-93.2621	193.3268

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fyyd	Myyd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fyymin	2729	LC_SLE_F_17	-443.560	171.834
Fyymax	2579	LC_SLE_F_18	618.810	278.829
Myymin	2734	LC_SLE_F_23	-65.870	-315.704
Myymax	2734	LC_SLE_F_24	89.330	355.362
Mxymin	2704	LC_SLE_F_09	-156.380	-348.225
Mxymax	2584	LC_SLE_F_21	191.370	193.327

**SLEQP - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fyymin	2579	LC_SLE_QP_14	-21.640	-427.650	-21.64	-427.65	-0.2088	62.1522	-134.2224	-134.4312	196.3746
Fyymax	2579	LC_SLE_QP_18	31.800	578.810	31.80	578.81	-0.2261	70.2432	-128.6141	-128.8402	198.8573
Myymin	2711	LC_SLE_QP_24	-3.140	-201.100	-3.14	-201.10	109.4865	-61.0217	-210.8773	320.3638	-271.899
Myymax	2734	LC_SLE_QP_03	825.360	47.620	825.36	47.62	1073.5866	209.4114	-76.8016	1150.3882	286.213
Mxymin	2704	LC_SLE_QP_06	309.210	-158.250	309.21	-158.25	31.2066	-8.9507	-272.8436	304.0502	-281.7943
Mxymax	2734	LC_SLE_QP_02	362.830	-53.330	362.83	-53.33	1117.3463	163.6662	-61.5585	1178.9048	225.2247

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fyyd	Myyd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fyymin	2579	LC_SLE_QP_14	-427.650	196.375
Fyymax	2579	LC_SLE_QP_18	578.810	198.857
Myymin	2711	LC_SLE_QP_24	-201.100	-271.899
Myymax	2734	LC_SLE_QP_03	47.620	286.213
Mxymin	2704	LC_SLE_QP_06	-158.250	-281.794
Mxymax	2734	LC_SLE_QP_02	-53.330	225.225

**10.3.31 VERIFICHE PRESSOFLESSIONE – SLU/SLV/SLE – Sezione 1**

**10.3.31.1 Verifiche SLU - 1000X880 – Sezione 1**

**Pressoflessione SLU**

Comb N°	Check	Nsd	Mxsd	N Rd	Mx Rd	s.c.
-		KN	KNm	KN	KNm	
1	Y	724.97	414.74	725.06	2378.15	5.49
2	Y	-1180.18	358.23	-1180.25	1761.55	9.17
3	Y	81.61	-457.56	81.47	-865.53	1.90
4	Y	-184.87	535.47	-184.86	2095.54	4.08
5	Y	252.79	517.04	253.01	2234.85	4.27
6	Y	-5.81	345.74	-6.06	2153.13	6.24

Comb N°	$\varepsilon_c$ max	X/d	Xc max	Yc max	$\varepsilon_s$ min	Xs min	Ys min	$\varepsilon_s$ max	Xs max	Ys max
-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	-	mm	mm
1	0.0035	0.246	-500	440	0.00172	-450	342	-0.01072	-450	-342
2	0.0035	0.143	-500	440	0.00044	-450	342	-0.02095	-450	-342
3	0.0035	0.135	-500	-440	0.00026	-450	-342	-0.02233	350	342
4	0.0035	0.192	-500	440	0.00122	-450	342	-0.01473	-450	-342
5	0.0035	0.217	-500	440	0.00148	-450	342	-0.01263	-450	-342
6	0.0035	0.202	-500	440	0.00133	-450	342	-0.01383	-450	-342

Tutte le verifiche sono soddisfatte

10.3.31.2 Verifiche SLV - 1000X880 – Sezione 1

**Pressoflessione SLV**

Comb N°	Check	Nsd	Mxsd	N Rd	Mx Rd	s.c.
-		KN	KNm	KN	KNm	
1	Y	605.12	544.53	605.27	2162.39	3.87
2	Y	-954.02	469.01	-954.05	1709.17	4.90
3	Y	305.76	-641.04	305.91	-844.66	1.32
4	Y	-797.26	1400.62	-797.36	1757.46	1.28
5	Y	256.82	1223.51	256.77	2066.27	1.68
6	Y	-412.26	529.82	-412.27	1873.48	3.89

Comb N°	$\varepsilon_c$ max	X/d	Xc max	Yc max	$\varepsilon_s$ min	Xs min	Ys min	$\varepsilon_s$ max	Xs max	Ys max
-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	-	mm	mm
1	0.00134	0.407	-500	440	0.00093	-450	342	-0.00196	-450	-342
2	0.0009	0.315	-500	440	0.00054	-450	342	-0.00196	-450	-342
3	0.00061	0.239	-500	-440	0.00029	-450	-342	-0.00196	350	342
4	0.00095	0.326	-500	440	0.00058	-450	342	-0.00196	-450	-342
5	0.00124	0.388	-500	440	0.00084	-450	342	-0.00196	-450	-342
6	0.00105	0.35	-500	440	0.00068	-450	342	-0.00196	-450	-342

Tutte le verifiche sono soddisfatte

10.3.31.3 Verifiche SLE - 1000X880 – Sezione 1

**Verifiche SLER pressoflessione**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma$ smin	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	1.73	-500	440	-5.5	350	-342	----	----
2	Y	1.08	-500	440	-29.8	350	-342	----	----
3	Y	1.96	-500	-440	-24.1	150	342	----	----
4	Y	2.32	-500	440	-26.7	350	-342	----	----
5	Y	2.58	-500	440	-22.2	350	-342	----	----
6	Y	1.07	-500	440	-16.8	350	-342	----	----

Tutte le verifiche sono soddisfatte

**Verifiche SLEF pressoflessione**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma$ smin	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	1.58	-500	440	-5.4	350	-342	----	----
2	Y	1.07	-500	440	-26	350	-342	----	----
3	Y	1.84	-500	-440	-22.5	150	342	----	----
4	Y	2.14	-500	440	-24.2	350	-342	----	----
5	Y	2.1	-500	-440	-23.5	150	342	----	----
6	Y	1.01	-500	440	-15	350	-342	----	----

Comb.N	Check	$\varepsilon_1$	$\varepsilon_2$	k2	$\phi$	Cf	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$	Sr max	wk	Mx crack
-	-	-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	KNm
1	Y	-0.0005	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	879.02
2	Y	-0.00086	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	413.98
3	Y	-0.00019	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	-509.61
4	Y	-0.00085	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	528.62
5	Y	-0.00018	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	-533.11
6	Y	-0.00003	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	478.86

Tutte le verifiche sono soddisfatte

**Verifiche SLEQP pressoflessione**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma_{smin}$	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	1.72	-500	440	-7.2	350	-342	----	----
2	Y	0.61	-500	440	-20.3	350	-342	----	----
3	Y	1.7	-500	-440	-17.1	150	342	----	----
4	Y	1.75	-500	440	-19.2	350	-342	----	----
5	Y	1.72	-500	-440	-18.5	150	342	----	----
6	Y	1.48	-500	440	-13.9	350	-342	----	----

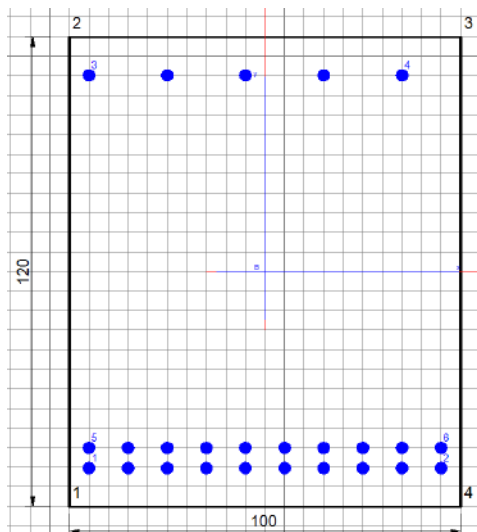
Comb.N	Check	$\varepsilon_1$	$\varepsilon_2$	k2	$\phi$	Cf	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$	Sr max	wk	Mx crack
-	-	-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	KNm
1	Y	-0.00038	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	803.16
2	Y	-0.00073	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	384.67
3	Y	-0.00019	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	-564.56
4	Y	-0.00073	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	535.02
5	Y	-0.00013	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	-544.86
6	Y	-0.00002	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	567.62

Tutte le verifiche sono soddisfatte

**10.3.32 MURO DI RISVOLTO - SOLLECITAZIONI DI PROGETTO – ANALISI VERTICALE:  
SEZIONE 2 - 1000X1200**

**Section 1000X1200**

**Spessore t = 1.20m**



*Figura 10-26.direzione verticale- Sezione 2 - Sezione 1000x1200*

Armature posizionate in direzione trasversale (verticale) y-dir.

Armature superiori (lato esterno):

LAY. 1 -1 $\phi$ 26/200 mm (clear cover,  $c = 45+16+24=85$ mm)

Armature inferiori:

LAY. 1 -1 $\phi$ 26/100 mm (clear cover,  $c = 45+16+24=85$ mm)

LAY. 2 -1 $\phi$ 26/100 mm



## DESIGN FORCES –SECTION 1000X1200

### SLU - sollecitazioni di progetto

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fyymin	2579	LC_SLU_30	-38.600	-724.970	-38.60	-724.97	-0.3397	177.1063	-237.6308	-237.9705	414.7371
Fyymax	2579	LC_SLU_40	61.050	1180.180	61.05	1180.18	-0.3032	175.2478	-182.9805	-183.2837	358.2283
Myymin	2734	LC_SLU_47	665.790	-81.610	665.79	-81.61	790.201	-105.8208	-351.7343	1141.9353	-457.5551
Myymax	2734	LC_SLU_48	1515.300	184.870	1515.30	184.87	1945.1007	391.2018	-144.2654	2089.3661	535.4672
Mxymin	2704	LC_SLU_17	549.980	-252.790	549.98	-252.79	71.3087	4.1518	-512.8831	584.1918	517.0349
Mxymax	2734	LC_SLU_53	529.860	5.810	529.86	5.81	1670.2311	250.5687	-95.1715	1765.4026	345.7402

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fyyd	Myyd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fyymin	2579	LC_SLU_30	-724.970	414.737
Fyymax	2579	LC_SLU_40	1180.180	358.228
Myymin	2734	LC_SLU_47	-81.610	-457.555
Myymax	2734	LC_SLU_48	184.870	535.467
Mxymin	2704	LC_SLU_17	-252.790	517.035
Mxymax	2734	LC_SLU_53	5.810	345.740

### SLV - sollecitazioni di progetto

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fyymin	2725	LC_SLV_18	353.690	-853.340	353.69	-853.34	117.2448	141.4788	-125.7402	242.985	267.219
Fyymax	2575	LC_SLV_22	238.880	1549.750	238.88	1549.75	4.8074	1464.2105	-99.6154	104.4228	1563.8259
Myymin	2726	LC_SLV_22	-685.520	-559.220	-685.52	-559.22	96.4429	-44.5273	-167.9783	264.4212	-212.5056
Myymax	2575	LC_SLV_32	248.040	1145.070	248.04	1145.07	-5.2639	2940.2252	-205.3557	-210.6196	3145.5809
Mxymin	2678	LC_SLV_19	316.720	64.350	316.72	64.35	77.0457	343.2722	-747.8684	824.9141	1091.1406
Mxymax	2725	LC_SLV_22	-1579.330	-726.730	-1579.33	-726.73	139.831	155.3108	-53.3335	193.1645	208.6443

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fyyd	Myyd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fyymin	2725	LC_SLV_18	-853.340	267.219
Fyymax	2575	LC_SLV_22	1549.750	1563.826
Myymin	2726	LC_SLV_22	-559.220	-212.506
Myymax	2575	LC_SLV_32	1145.070	3145.581
Mxymin	2678	LC_SLV_19	64.350	1091.141
Mxymax	2725	LC_SLV_22	-726.730	208.644

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

**SLER - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fyymin	2575	LC_SLU_30	-246.670	-1208.740	-246.67	-1208.74	-14.9644	1432.8469	-113.008	-127.9724	1545.8549
Fyymax	2575	LC_SLU_40	455.240	1762.150	455.24	1762.15	12.3597	1194.5009	-81.624	93.9837	1276.1249
Myymin	2726	LC_SLU_54	-1174.120	-137.160	-1174.12	-137.16	18.6402	-134.7147	-173.1869	191.8271	-307.9016
Myymax	2575	LC_SLU_45	460.590	1678.310	460.59	1678.31	11.5919	1458.6225	-101.9889	113.5808	1560.6114
Mxymin	2678	LC_SLU_30	450.310	41.210	450.31	41.21	0.5622	104.7554	-355.4517	356.0139	460.2071
Mxymax	2725	LC_SLU_40	-2482.710	-350.380	-2482.71	-350.38	130.3943	298.0349	-17.7595	148.1538	315.7944

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fyyd	Myyd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fyymin	2575	LC_SLU_30	-1208.740	1545.855
Fyymax	2575	LC_SLU_40	1762.150	1276.125
Myymin	2726	LC_SLU_54	-137.160	-307.902
Myymax	2575	LC_SLU_45	1678.310	1560.611
Mxymin	2678	LC_SLU_30	41.210	460.207
Mxymax	2725	LC_SLU_40	-350.380	315.794

**SLEF - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fyymin	2575	LC_SLE_F_14	-132.970	-696.130	-132.97	-696.13	-8.9248	1005.3554	-78.5543	-87.4791	1083.9097
Fyymax	2575	LC_SLE_F_18	259.940	893.170	259.94	893.17	5.8944	1015.1662	-73.7179	79.6123	1088.8841
Myymin	2726	LC_SLE_F_24	-667.470	-253.190	-667.47	-253.19	46.4789	-62.998	-142.0213	188.5002	-205.0193
Myymax	2575	LC_SLE_F_21	260.280	877.650	260.28	877.65	5.9068	1015.7386	-73.6072	79.514	1089.3458
Mxymin	2678	LC_SLE_F_08	249.700	-17.090	249.70	-17.09	-0.9018	62.7225	-245.2212	-246.123	307.9437
Mxymax	2725	LC_SLE_F_18	-1444.930	-414.510	-1444.93	-414.51	117.2228	121.7759	-43.7958	161.0186	165.5717

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fyyd	Myyd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fyymin	2575	LC_SLE_F_14	-696.130	1083.910
Fyymax	2575	LC_SLE_F_18	893.170	1088.884
Myymin	2726	LC_SLE_F_24	-253.190	-205.019
Myymax	2575	LC_SLE_F_21	877.650	1089.346
Mxymin	2678	LC_SLE_F_08	-17.090	307.944
Mxymax	2725	LC_SLE_F_18	-414.510	165.572

**SLEQP - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fyymin	2575	LC_SLE_QP_14	-132.370	-716.010	-132.37	-716.01	-8.0605	829.3062	-66.1225	-74.183	895.4287
Fyymax	2575	LC_SLE_QP_18	261.130	831.060	261.13	831.06	6.8361	835.923	-62.2237	69.0598	898.1467
Myymin	2726	LC_SLE_QP_18	-661.840	-228.640	-661.84	-228.64	28.1624	-71.1953	-123.4306	151.593	-194.6259
Myymax	2575	LC_SLE_QP_24	261.300	825.690	261.30	825.69	6.8428	835.9387	-62.2601	69.1029	898.1988
Mxymin	2678	LC_SLE_QP_14	244.560	-28.370	244.56	-28.37	-9.3449	37.0561	-199.431	-208.7759	236.4871
Mxymax	2725	LC_SLE_QP_18	-1415.350	-344.740	-1415.35	-344.74	108.2214	103.9411	-33.5928	141.8142	137.5339

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fyyd	Myyd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fyymin	2575	LC_SLE_QP_14	-716.010	895.429
Fyymax	2575	LC_SLE_QP_18	831.060	898.147
Myymin	2726	LC_SLE_QP_18	-228.640	-194.626
Myymax	2575	LC_SLE_QP_24	825.690	898.199
Mxymin	2678	LC_SLE_QP_14	-28.370	236.487
Mxymax	2725	LC_SLE_QP_18	-344.740	137.534

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

**10.3.33 VERIFICHE PRESSOFLESSIONE – SLU/SLV/SLE – Sezione 2**

10.3.33.1 Verifiche SLU - 1000X1200 – Sezione 2

**Pressoflessione SLU**

Comb N°	Check	Nsd	Mxsd	N Rd	Mx Rd	s.c.
-		KN	KNm	KN	KNm	
1	Y	1208.74	1545.86	1208.6	4583.21	2.89
2	Y	-1762.15	1276.13	-1762.14	3266.22	3.54
3	Y	137.16	-307.9	137.4	-1258.37	4.16
4	Y	-1678.31	1560.61	-1678.19	3307.87	2.60
5	Y	-41.21	460.21	-41.16	4081.41	9.07
6	Y	350.38	315.79	350.3	4250.94	12.78

Comb N°	$\varepsilon_c$ max	X/d	Xc max	Yc max	$\varepsilon_s$ min	Xs min	Ys min	$\varepsilon_s$ max	Xs max	Ys max
-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	-	mm	mm
1	0.0035	0.258	-500	600	0.00229	-450	502	-0.01008	-450	-502
2	0.0035	0.116	-500	600	0.00083	-450	502	-0.02656	-450	-502
3	0.0035	0.104	-500	-600	0.00052	-450	-502	-0.03002	350	502
4	0.0035	0.119	-500	600	0.00089	-450	502	-0.02582	-450	-502
5	0.0035	0.187	-500	600	0.00184	-450	502	-0.01521	-450	-502
6	0.0035	0.207	-500	600	0.00199	-450	502	-0.01344	-450	-502

Tutte le verifiche sono soddisfatte

10.3.33.2 Verifiche SLV - 1000X1200 – Sezione 2

**Pressoflessione SLV**

Comb N°	Check	Nsd	Mxsd	N Rd	Mx Rd	s.c.
-		KN	KNm	KN	KNm	
1	Y	853.34	267.22	853.61	4076.17	13.21
2	Y	-1549.75	1563.83	-1549.8	3121.51	2.38
3	Y	559.22	-212.51	559.19	-1332.06	7.11
4	Y	-1145.07	3145.58	-1145.06	3293.34	1.05
5	Y	-64.35	1091.14	-64.56	3729.7	3.46
6	Y	726.73	208.64	726.64	4029.57	16.48

Comb N°	$\varepsilon_c$ max	X/d	Xc max	Yc max	$\varepsilon_s$ min	Xs min	Ys min	$\varepsilon_s$ max	Xs max	Ys max
-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	-	mm	mm
1	0.00132	0.403	-500	600	0.00103	-450	502	-0.00196	-450	-502
2	0.00082	0.295	-500	600	0.00057	-450	502	-0.00196	-450	-502
3	0.00053	0.213	-500	-600	0.00031	-450	-502	-0.00196	350	502
4	0.00091	0.316	-500	600	0.00065	-450	502	-0.00196	-450	-502
5	0.00113	0.366	-500	600	0.00086	-450	502	-0.00196	-450	-502
6	0.00129	0.398	-500	600	0.001	-450	502	-0.00196	-450	-502

Tutte le verifiche sono soddisfatte

10.3.33.3 Verifiche SLE - 1000X1200 – Sezione 2

**Pressoflessione SLER**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma$ smin	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	5.59	-500	600	-86.9	350	-502	2200	106.2
2	Y	3.82	-500	600	-170.5	350	-502	3100	106.2
3	Y	1.32	-500	-600	-46.9	150	502	2442	26.5
4	Y	3.86	-500	600	-169.6	350	-502	3050	106.2
5	Y	1.45	-500	600	-35.2	350	-502	2600	106.2
6	Y	1.02	-500	600	-3.8	350	-502	1050	53.1

Tutte le verifiche sono soddisfatte

**Pressoflessione SLEF**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma$ smin	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	5.24	-500	600	-85	350	-502	2250	106.2
2	Y	3.83	-500	600	-153	350	-502	3000	106.2
3	Y	1.14	-500	-600	-32.6	150	502	2442	26.5
4	Y	3.85	-500	600	-152.3	350	-502	3000	106.2
5	Y	1.36	-500	600	-31.3	350	-502	2550	106.2
6	Y	0.97	-500	600	-4	350	-502	1100	53.1

Comb.N	Check	$\varepsilon_1$	$\varepsilon_2$	k2	$\phi$	Cf	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$	Sr max	wk	Mx crack
-	-	-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	KNm
1	Y	-0.0005	0	0.5	26	85	0.00025 (0.00025)	383	0.098 (0.30)	1193.92
2	Y	-0.00086	0	0.5	26	85	0.00046 (0.00046)	414	0.190 (0.30)	893.9
3	Y	-0.00019	0	0.5	26	85	0.00010 (0.00010)	696	0.068 (0.30)	-1317.32
4	Y	-0.00085	0	0.5	26	85	0.00046 (0.00046)	414	0.189 (0.30)	896.15
5	Y	-0.00018	0	0.5	26	85	0.00009 (0.00009)	395	0.037 (0.30)	1052.23
6	Y	-0.00003	0	0.5	26	85	0.00001 (0.00001)	381	0.005 (0.30)	2084.14

Tutte le verifiche sono soddisfatte

**Pressoflessione SLEQP**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma$ smin	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	4.42	-500	600	-65	350	-502	2150	106.2
2	Y	3.03	-500	600	-130.6	350	-502	3050	106.2
3	Y	1.09	-500	-600	-32.8	150	502	2442	26.5
4	Y	3.04	-500	600	-130.3	350	-502	3050	106.2
5	Y	1.06	-500	600	-23.4	350	-502	2500	106.2
6	Y	0.8	-500	600	-3.3	350	-502	1100	53.1

Comb.N	Check	$\varepsilon_1$	$\varepsilon_2$	k2	$\phi$	Cf	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$	Sr max	wk	Mx crack
-	-	-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	KNm
1	Y	-0.00038	0	0.5	26	85	0.00019 (0.00019)	378	0.074 (0.20)	1238.66
2	Y	-0.00073	0	0.5	26	85	0.00044 (0.00039)	416	0.182 (0.20)	878.05
3	Y	-0.00019	0	0.5	26	85	0.00010 (0.00010)	696	0.068 (0.20)	-1289.27
4	Y	-0.00073	0	0.5	26	85	0.00044 (0.00039)	416	0.182 (0.20)	878.95
5	Y	-0.00013	0	0.5	26	85	0.00007 (0.00007)	393	0.028 (0.20)	1066.13
6	Y	-0.00002	0	0.5	26	85	0.00001 (0.00001)	381	0.004 (0.20)	2086.71

Tutte le verifiche sono soddisfatte

### 10.3.34 MURO DI RISVOLTO – ANALISI ORIZZONTALE – ZONE

Per l'analisi orizzontale dei muri di risvolto sono state individuate due zone di armatura all'interno della sezione 1, mentre la sezione 2 non è stata suddivisa in nessuna zona. Di seguito si riporta la zona 1A, caratterizzata da un'armatura in direzione x di base:

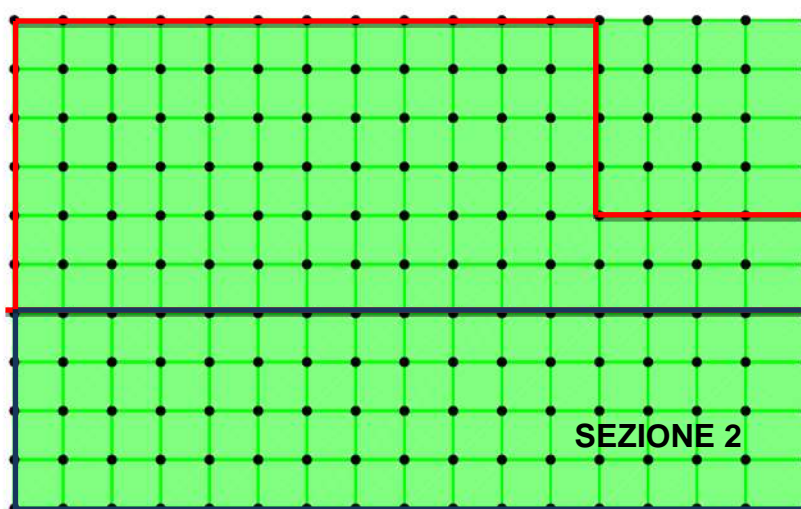


Figura 10-27.direzione orizzontale - Zona 1A

Di seguito si riporta la zona 2 (di dimensioni 2.55m x 2.40m) di infittimento dell'armatura in direzione orizzontale:

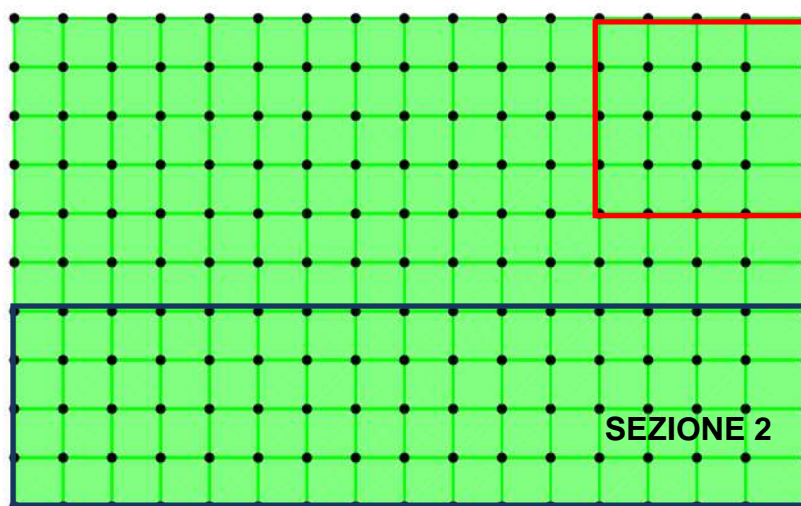


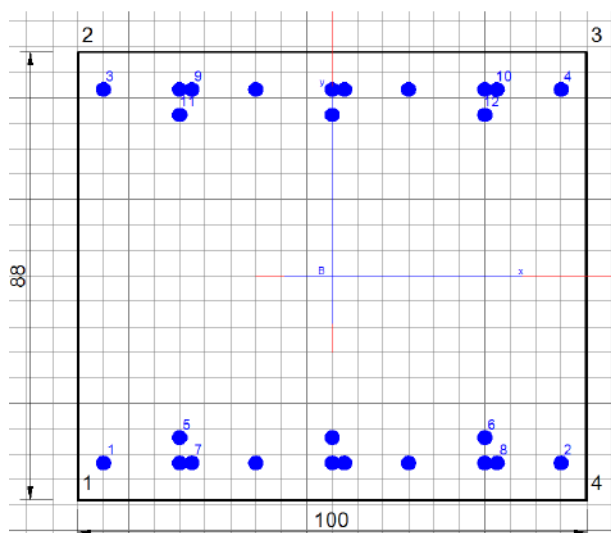
Figura 10-28.direzione orizzontale- Zona 1B



**10.3.35 MURO DI RISVOLTO - SOLLECITAZIONI DI PROGETTO - DIREZIONE ORIZZONTALE: ZONA 1A - 1000X880**

**Section 1000X880**

**Spessore t = 0.88m**



*Figura 10-29.direzione orizzontale- Zona 1A - Sezione 1000x880*

Armature posizionate in direzione longitudinale (orizzontale) x-dir.

Armature superiori (lato esterno):

LAY. 1 -1 $\phi$ 24/150 mm + 1 $\phi$ 24/300 (clear cover, c = 45+16=61mm)

LAY. 2 -1 $\phi$ 24/300

Armature inferiori:

LAY. 1 -1 $\phi$ 24/150 mm + 1 $\phi$ 24/300 (clear cover, c = 45+16=61mm)

LAY. 2 -1 $\phi$ 24/300

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

**SLU - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	2669	LC_SLU_51	-726.250	-464.800	-726.25	-464.80	21.1929	90.28	-280.6891	301.882	370.9691
Fxxmax	2694	LC_SLU_34	529.310	-271.860	529.31	-271.86	-47.9766	9.1252	-500.6169	-548.5935	509.7421
Mxxmin	2644	LC_SLU_30	-88.050	36.530	-88.05	36.53	-282.9201	42.6954	-347.4813	-630.4014	390.1767
Mxxmax	2730	LC_SLU_47	258.400	-530.360	258.40	-530.36	508.4537	57.1329	-155.5557	664.0094	212.6886
Mxymin	2694	LC_SLU_48	512.010	-256.150	512.01	-256.15	77.2902	4.9987	-508.0169	585.3071	513.0156
Mxymax	2584	LC_SLU_51	-4.860	372.720	-4.86	372.72	-16.4962	150.1788	-95.4629	-111.9591	245.6417

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	2669	LC_SLU_51	-726.250	301.882
Fxxmax	2694	LC_SLU_34	529.310	-548.594
Mxxmin	2644	LC_SLU_30	-88.050	-630.401
Mxxmax	2730	LC_SLU_47	258.400	664.009
Mxymin	2694	LC_SLU_48	512.010	585.307
Mxymax	2584	LC_SLU_51	-4.860	-111.959

**SLV - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	2669	LC_SLV_32	-373.230	-312.200	-373.23	-312.20	48.1427	405.8627	-765.2795	813.4222	1171.1422
Fxxmax	2694	LC_SLV_22	762.460	-179.760	762.46	-179.76	3.1402	15.1472	-507.4543	510.5945	522.6015
Mxxmin	2644	LC_SLV_19	-3.300	103.100	-3.30	103.10	-602.0474	242.8701	-788.1809	-1390.2283	1031.051
Mxxmax	2730	LC_SLV_27	320.040	-430.060	320.04	-430.06	937.3162	79.6512	-413.8229	1351.1391	493.4741
Mxymin	2694	LC_SLV_08	404.210	-204.310	404.21	-204.31	207.5906	98.0552	-1155.594	1363.1846	1253.6492
Mxymax	2584	LC_SLV_22	-9.830	281.590	-9.83	281.59	-23.6962	209.3336	-121.3777	-145.0739	330.7113

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	2669	LC_SLV_32	-373.230	813.422
Fxxmax	2694	LC_SLV_22	762.460	510.595
Mxxmin	2644	LC_SLV_19	-3.300	-1390.228
Mxxmax	2730	LC_SLV_27	320.040	1351.139
Mxymin	2694	LC_SLV_08	404.210	1363.185
Mxymax	2584	LC_SLV_22	-9.830	-145.074

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

**SLER - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	2669	LC_SLE_R_21	-484.730	-339.310	-484.73	-339.31	9.3475	75.0031	-255.0604	264.4079	330.0635
Fxxmax	2694	LC_SLE_R_18	370.890	-190.840	370.89	-190.84	-35.4518	4.8038	-366.0687	-401.5205	370.8725
Mxxmin	2644	LC_SLE_R_14	-53.150	20.660	-53.15	20.66	-208.3898	27.9523	-255.1028	-463.4926	283.0551
Mxxmax	2730	LC_SLE_R_23	187.670	-389.130	187.67	-389.13	370.0891	37.9637	-116.6876	486.7767	154.6513
Mxymin	2694	LC_SLE_R_24	362.970	-183.830	362.97	-183.83	57.0716	2.0947	-371.3188	428.3904	373.4135
Mxymin	2584	LC_SLE_R_21	-3.220	239.540	-3.22	239.54	-13.3229	125.0876	-86.4081	-99.731	211.4957

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	2669	LC_SLE_R_21	-484.730	264.408
Fxxmax	2694	LC_SLE_R_18	370.890	-401.521
Mxxmin	2644	LC_SLE_R_14	-53.150	-463.493
Mxxmax	2730	LC_SLE_R_23	187.670	486.777
Mxymin	2694	LC_SLE_R_24	362.970	428.390
Mxymin	2584	LC_SLE_R_21	-3.220	-99.731

**SLEF - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	2669	LC_SLE_F_21	-402.810	-292.250	-402.81	-292.25	4.5535	64.9122	-241.2609	245.8144	306.1731
Fxxmax	2694	LC_SLE_F_18	325.410	-167.520	325.41	-167.52	-32.9588	1.7342	-339.9596	-372.9184	341.6938
Mxxmin	2644	LC_SLE_F_08	-38.440	11.310	-38.44	11.31	-195.5227	21.0524	-237.9178	-433.4405	258.9702
Mxxmax	2730	LC_SLE_F_23	175.820	-362.920	175.82	-362.92	342.5343	31.7206	-111.8258	454.3601	143.5464
Mxymin	2694	LC_SLE_F_24	319.860	-167.150	319.86	-167.15	52.4948	-0.4575	-344.3956	396.8904	-344.8531
Mxymin	2584	LC_SLE_F_21	-2.560	191.370	-2.56	191.37	-11.6235	111.6882	-81.6386	-93.2621	193.3268

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	2669	LC_SLE_F_21	-402.810	245.814
Fxxmax	2694	LC_SLE_F_18	325.410	-372.918
Mxxmin	2644	LC_SLE_F_08	-38.440	-433.441
Mxxmax	2730	LC_SLE_F_23	175.820	454.360
Mxymin	2694	LC_SLE_F_24	319.860	396.890
Mxymin	2584	LC_SLE_F_21	-2.560	-93.262

**SLEQP - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	2669	LC_SLE_QP_06	-404.250	-292.710	-404.25	-292.71	-0.7943	32.3202	-194.4052	-195.1995	226.7254
Fxxmax	2694	LC_SLE_QP_18	289.850	-162.640	289.85	-162.64	-32.7143	-8.9903	-266.6839	-299.3982	-275.6742
Mxxmin	2644	LC_SLE_QP_14	-44.890	3.880	-44.89	3.88	-158.7147	0.461	-186.5813	-345.296	187.0423
Mxxmax	2730	LC_SLE_QP_02	161.250	-347.280	161.25	-347.28	284.7551	27.6826	-86.8575	371.6126	114.5401
Mxymin	2694	LC_SLE_QP_06	281.750	-163.740	281.75	-163.74	31.9188	-8.8083	-270.1777	302.0965	-278.986
Mxymax	2584	LC_SLE_QP_18	-1.960	177.810	-1.96	177.81	-6.5671	71.2914	-66.2581	-72.8252	137.5495

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	2669	LC_SLE_QP_06	-404.250	-195.200
Fxxmax	2694	LC_SLE_QP_18	289.850	-299.398
Mxxmin	2644	LC_SLE_QP_14	-44.890	-345.296
Mxxmax	2730	LC_SLE_QP_02	161.250	371.613
Mxymin	2694	LC_SLE_QP_06	281.750	302.097
Mxymax	2584	LC_SLE_QP_18	-1.960	-72.825

**10.3.36 VERIFICHE PRESSOFLESSIONE – SLU/SLV/SLE – Zona 1A**

**10.3.36.1 Verifiche SLU - 1000X880 – Zona 1A**

**Pressoflessione SLU**

Comb N°	Check	Nsd	Mxsd	N Rd	Mx Rd	s.c.
-		KN	KNm	KN	KNm	
1	Y	726.25	301.88	726.45	1972.85	6.54
2	Y	-529.31	-548.59	-529.28	-1532.48	2.79
3	Y	88.05	-630.4	88.1	-1750.09	2.78
4	Y	-258.4	664.01	-258.26	1628.21	2.45
5	Y	-512.01	585.31	-511.95	1538.6	2.63
6	Y	4.86	-111.96	5.07	-1720.94	15.37

Comb N°	$\epsilon_c$ max	X/d	Xc max	Yc max	$\epsilon_s$ min	Xs min	Ys min	$\epsilon_s$ max	Xs max	Ys max
-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	-	mm	mm
1	0.0035	0.148	-500	440	0.00136	-450	367	-0.02012	-450	-367
2	0.0035	0.115	-500	-440	0.00074	-450	-367	-0.02697	450	367
3	0.0035	0.13	-500	-440	0.00106	-450	-367	-0.02347	450	367
4	0.0035	0.121	-500	440	0.00089	-450	367	-0.0254	-450	-367
5	0.0035	0.115	-500	440	0.00075	-450	367	-0.02688	-450	-367
6	0.0035	0.128	-500	-440	0.00102	-450	-367	-0.02392	450	367

Tutte le verifiche sono soddisfatte

10.3.36.2 Verifiche SLV - 1000X880 – Zona 1A

**Pressoflessione SLV**

Comb N°	Check	Nsd	Mxsd	N Rd	Mx Rd	s.c.
-		KN	KNm	KN	KNm	
1	Y	373.23	813.42	372.93	1727.41	2.12
2	Y	-762.46	510.59	-762.73	1354.7	2.65
3	Y	3.3	-1390.23	3.25	-1609.13	1.16
4	Y	-320.04	1351.14	-319.83	1503.4	1.11
5	Y	-404.21	1363.18	-404.07	1475.46	1.08
6	Y	9.83	-145.07	10.12	-1611.35	11.11

Comb N°	$\varepsilon_c$ max	X/d	Xc max	Yc max	$\varepsilon_s$ min	Xs min	Ys min	$\varepsilon_s$ max	Xs max	Ys max
-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	-	mm	mm
1	0.00092	0.32	-500	440	0.00066	-450	367	-0.00196	-450	-367
2	0.00064	0.246	-500	440	0.0004	-450	367	-0.00196	-450	-367
3	0.00083	0.298	-500	-440	0.00058	-450	-367	-0.00196	450	367
4	0.00075	0.278	-500	440	0.00051	-450	367	-0.00196	-450	-367
5	0.00073	0.272	-500	440	0.00049	-450	367	-0.00196	-450	-367
6	0.00083	0.299	-500	-440	0.00058	-450	-367	-0.00196	450	367

Tutte le verifiche sono soddisfatte

10.3.36.3 Verifiche SLE - 1000X880 – Zona 1A

**Verifiche SLER pressoflessione**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma$ smin	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	1.93	-500	440	-11.5	24	-367	----	----
2	Y	1.88	-500	-440	-33.2	24	367	----	----
3	Y	2.63	-500	-440	-31.5	24	367	----	----
4	Y	2.53	-500	440	-36.5	24	-367	----	----
5	Y	2.04	-500	440	-34.9	24	-367	----	----
6	Y	0.56	-500	-440	-6.9	24	367	----	----

Tutte le verifiche sono soddisfatte

**Verifiche SLEF pressoflessione**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma$ smin	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	1.75	-500	440	-11.4	24	-367	----	----
2	Y	1.76	-500	-440	-30.6	24	367	----	----
3	Y	2.45	-500	-440	-29.6	24	367	----	----
4	Y	2.36	-500	440	-34.1	24	-367	----	----
5	Y	1.9	-500	440	-32.1	24	-367	----	----
6	Y	0.52	-500	-440	-6.4	24	367	----	----

Comb.N	Check	$\varepsilon_1$	$\varepsilon_2$	k2	$\phi$	Cf	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$	Sr max	wk	Mx crack
-	-	-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	KNm
1	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	773.61
2	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	-485.56
3	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	-566.27
4	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	523.24
5	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	490.41
6	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	-560.34

Tutte le verifiche sono soddisfatte

**Verifiche SLEQP pressoflessione**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma_{smin}$	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	1.47	-500	-440	-7.8	24	367	----	----
2	Y	1.39	-500	-440	-24.9	24	367	----	----
3	Y	1.96	-500	-440	-23.4	24	367	----	----
4	Y	1.91	-500	440	-28.1	24	-367	----	----
5	Y	1.41	-500	440	-25	24	-367	----	----
6	Y	0.41	-500	-440	-5	24	367	----	----

Tutte le verifiche sono soddisfatte

Comb.N	Check	$\varepsilon_1$	$\varepsilon_2$	k2	$\phi$	Cf	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$	Sr max	wk	Mx crack
-	-	-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	KNm
1	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	-861.59
2	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	-478.78
3	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	-570.35
4	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	519.34
5	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	481.28
6	Y	0	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	-560.29



**10.3.37 MURO DI RISVOLTO - SOLLECITAZIONI DI PROGETTO - DIREZIONE ORIZZONTALE: ZONA 1B - 1000X880**

**Section 1000X880**

**Spessore t = 0.88m**

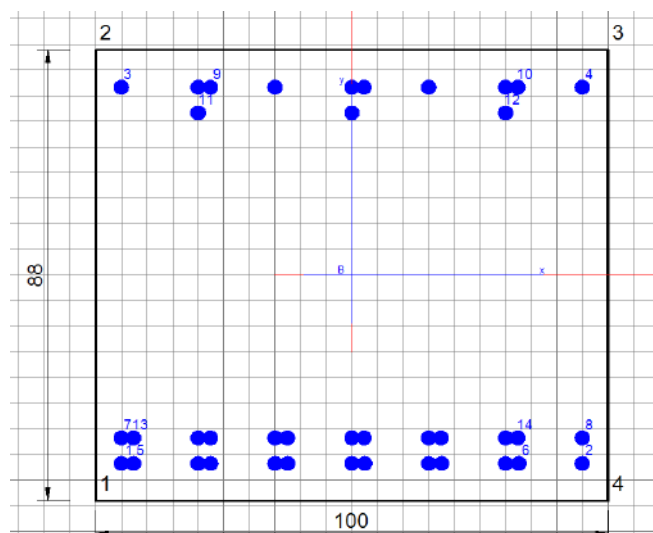


Figura 10-30.direzione orizzontale- Zona 1B - Sezione 1000x880

Armature posizionate in direzione longitudinale (orizzontale) x-dir.

Armature superiori (lato esterno):

LAY. 1 -1 $\phi$ 24/150 mm + 1 $\phi$ 24/300 mm (clear cover, c = 45+16=61mm)

LAY. 2 -1 $\phi$ 24/300 mm

Armature inferiori:

LAY. 1 -2 $\phi$ 24/150 mm (clear cover, c = 45+16=61mm)

LAY. 2 -2 $\phi$ 24/150 mm

## DESIGN FORCES –SECTION 1000X880

### SLU - sollecitazioni di progetto

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	2701	LC_SLU_51	-112.630	-405.270	-112.63	-405.27	58.0397	-40.7915	-350.0184	408.0581	-390.8099
Fxxmax	2734	LC_SLU_48	1460.220	-90.510	1460.22	-90.51	700.4419	-94.4721	-381.6199	1082.0618	-476.092
Mxxmin	2704	LC_SLU_51	515.690	-243.860	515.69	-243.86	51.6847	4.665	-427.9776	479.6623	432.6426
Mxxmax	2734	LC_SLU_47	-32.500	-139.890	-32.50	-139.89	1028.678	-77.6825	-123.7857	1152.4637	-201.4682
Mxymin	2704	LC_SLU_17	549.980	-252.790	549.98	-252.79	71.3087	4.1518	-512.8831	584.1918	517.0349
Mxymin	2733	LC_SLU_53	89.300	-130.860	89.30	-130.86	649.4613	-25.3792	-100.2174	749.6787	-125.5966

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	2701	LC_SLU_51	-112.630	408.058
Fxxmax	2734	LC_SLU_48	1460.220	1082.062
Mxxmin	2704	LC_SLU_51	515.690	479.662
Mxxmax	2734	LC_SLU_47	-32.500	1152.464
Mxymin	2704	LC_SLU_17	549.980	584.192
Mxymin	2733	LC_SLU_53	89.300	749.679

### SLV - sollecitazioni di progetto

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	2734	LC_SLV_04	-380.630	-505.690	-380.63	-505.69	2085.7449	-166.7014	-386.4576	2472.2025	-553.159
Fxxmax	2734	LC_SLV_22	2406.920	-72.760	2406.92	-72.76	793.0626	-121.5712	-313.0219	1106.0845	-434.5931
Mxxmin	2701	LC_SLV_30	241.230	-294.300	241.23	-294.30	100.9292	-7.2372	-408.5159	509.4451	-415.7531
Mxxmax	2734	LC_SLV_27	-355.330	-378.090	-355.33	-378.09	2102.1526	-158.9068	-381.5917	2483.7443	-540.4985
Mxymin	2704	LC_SLV_08	444.670	-256.820	444.67	-256.82	564.0799	54.391	-1169.119	1733.1989	1223.51
Mxymin	2734	LC_SLV_25	676.060	138.580	676.06	138.58	1046.8959	-38.777	-90.8067	1137.7026	-129.5837

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	2734	LC_SLV_04	-380.630	2472.203
Fxxmax	2734	LC_SLV_22	2406.920	1106.085
Mxxmin	2701	LC_SLV_30	241.230	509.445
Mxxmax	2734	LC_SLV_27	-355.330	2483.744
Mxymin	2704	LC_SLV_08	444.670	1733.199
Mxymin	2734	LC_SLV_25	676.060	1137.703

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

**SLER - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	2734	LC_SLE_R_14	-49.730	-165.520	-49.73	-165.52	603.2462	4.1126	-265.1011	868.3473	269.2137
Fxxmax	2734	LC_SLE_R_24	1054.330	-70.900	1054.33	-70.90	518.2493	-69.997	-279.2697	797.519	-349.2667
Mxxmin	2701	LC_SLE_R_21	-48.380	-308.240	-48.38	-308.24	48.5723	-34.7509	-307.8905	356.4628	-342.6414
Mxxmax	2734	LC_SLE_R_23	-7.400	-109.290	-7.40	-109.29	754.4221	-57.4681	-91.7715	846.1936	-149.2396
Mxymin	2704	LC_SLE_R_24	402.360	-175.950	402.36	-175.95	56.0393	1.8883	-374.7887	430.828	376.677
Mxymin	2734	LC_SLE_R_23	-7.400	-109.290	-7.40	-109.29	754.4221	-57.4681	-91.7715	846.1936	-149.2396

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	2734	LC_SLE_R_14	-49.730	868.347
Fxxmax	2734	LC_SLE_R_24	1054.330	797.519
Mxxmin	2701	LC_SLE_R_21	-48.380	356.463
Mxxmax	2734	LC_SLE_R_23	-7.400	846.194
Mxymin	2704	LC_SLE_R_24	402.360	430.828
Mxymin	2734	LC_SLE_R_23	-7.400	846.194

**SLEF - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	2734	LC_SLE_F_14	-34.900	-163.060	-34.90	-163.06	560.5793	2.0482	-248.5971	809.1764	250.6453
Fxxmax	2734	LC_SLE_F_24	943.180	-70.810	943.18	-70.81	486.5942	-65.9781	-260.024	746.6182	-326.0021
Mxxmin	2701	LC_SLE_F_21	-26.480	-269.350	-26.48	-269.35	44.0804	-34.3412	-287.1402	331.2206	-321.4814
Mxxmax	2734	LC_SLE_F_23	-1.070	-114.370	-1.07	-114.37	703.1576	-54.5946	-86.5543	789.7119	-141.1489
Mxymin	2704	LC_SLE_F_09	338.460	-156.380	338.46	-156.38	50.262	-0.6566	-347.5688	397.8308	-348.2254
Mxymin	2734	LC_SLE_F_23	-1.070	-114.370	-1.07	-114.37	703.1576	-54.5946	-86.5543	789.7119	-141.1489

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	2734	LC_SLE_F_14	-34.900	809.176
Fxxmax	2734	LC_SLE_F_24	943.180	746.618
Mxxmin	2701	LC_SLE_F_21	-26.480	331.221
Mxxmax	2734	LC_SLE_F_23	-1.070	789.712
Mxymin	2704	LC_SLE_F_09	338.460	397.831
Mxymin	2734	LC_SLE_F_23	-1.070	789.712

**SLEQP - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	2701	LC_SLE_QP_15	-39.460	-258.210	-39.46	-258.21	28.2904	-46.844	-231.7649	260.0553	-278.6089
Fxxmax	2734	LC_SLE_QP_18	810.600	-71.710	810.60	-71.71	377.3017	-51.9955	-206.8498	584.1515	-258.8453
Mxxmin	2701	LC_SLE_QP_15	-39.460	-258.210	-39.46	-258.21	28.2904	-46.844	-231.7649	260.0553	-278.6089
Mxxmax	2734	LC_SLE_QP_02	-19.250	-129.750	-19.25	-129.75	567.7921	-47.8445	-64.0383	631.8304	-111.8828
Mxymin	2704	LC_SLE_QP_06	309.210	-158.250	309.21	-158.25	31.2066	-8.9507	-272.8436	304.0502	-281.7943
Mxymax	2734	LC_SLE_QP_02	-19.250	-129.750	-19.25	-129.75	567.7921	-47.8445	-64.0383	631.8304	-111.8828

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	2701	LC_SLE_QP_15	-39.460	260.055
Fxxmax	2734	LC_SLE_QP_18	810.600	584.152
Mxxmin	2701	LC_SLE_QP_15	-39.460	260.055
Mxxmax	2734	LC_SLE_QP_02	-19.250	631.830
Mxymin	2704	LC_SLE_QP_06	309.210	304.050
Mxymax	2734	LC_SLE_QP_02	-19.250	631.830

**10.3.38 VERIFICHE PRESSOFLESSIONE – SLU/SLV/SLE – Zona 1B**

10.3.38.1 Verifiche SLU - 1000X880 – Zona 1B

**Pressoflessione SLU**

Comb N°	Check	Nsd	Mxsd	N Rd	Mx Rd	s.c.
-		KN	KNm	KN	KNm	
1	Y	112.63	408.06	112.62	3291.06	8.00
2	Y	-1460.22	1082.06	-1460.07	2768.63	2.83
3	Y	-515.69	479.66	-515.62	3089.37	7.17
4	Y	32.5	1152.46	32.6	3267.02	2.83
5	Y	-549.98	584.19	-550.11	3077.89	5.76
6	Y	-89.3	749.68	-89.38	3229.51	4.35

Comb N°	$\varepsilon_c$ max	X/d	Xc max	Yc max	$\varepsilon_s$ min	Xs min	Ys min	$\varepsilon_s$ max	Xs max	Ys max
-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	-	mm	mm
1	0.0035	0.217	-500	440	0.00204	-450	367	-0.01265	-450	-367
2	0.0035	0.152	-500	440	0.00142	-450	367	-0.01955	-450	-367
3	0.0035	0.186	-500	440	0.0018	-450	367	-0.01531	-450	-367
4	0.0035	0.212	-500	440	0.002	-450	367	-0.01305	-450	-367
5	0.0035	0.185	-500	440	0.00179	-450	367	-0.01545	-450	-367
6	0.0035	0.204	-500	440	0.00195	-450	367	-0.01365	-450	-367

Tutte le verifiche sono soddisfatte

10.3.38.2 Verifiche SLV - 1000X880 – Zona 1B

**Pressoflessione SLV**

Comb N°	Check	Nsd	Mxsd	N Rd	Mx Rd	s.c.
-		KN	KNm	KN	KNm	
1	Y	380.63	2472.2	380.85	3050.87	1.23
2	Y	-2406.92	1106.08	-2406.87	2231.38	2.34
3	Y	-241.23	509.45	-240.94	2880.33	5.91
4	Y	355.33	2483.74	355.37	3044.02	1.22
5	Y	-444.67	1733.2	-444.62	2822.98	1.65
6	Y	-676.06	1137.7	-676.01	2756.92	2.52

Comb N°	$\varepsilon_c$ max	X/d	Xc max	Yc max	$\varepsilon_s$ min	Xs min	Ys min	$\varepsilon_s$ max	Xs max	Ys max
-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	-	mm	mm
1	0.00143	0.421	-500	440	0.00112	-450	367	-0.00196	-450	-367
2	0.00077	0.282	-500	440	0.00052	-450	367	-0.00196	-450	-367
3	0.00128	0.395	-500	440	0.00099	-450	367	-0.00196	-450	-367
4	0.00142	0.42	-500	440	0.00111	-450	367	-0.00196	-450	-367
5	0.00123	0.386	-500	440	0.00094	-450	367	-0.00196	-450	-367
6	0.00118	0.376	-500	440	0.00089	-450	367	-0.00196	-450	-367

Tutte le verifiche sono soddisfatte

10.3.38.3 Verifiche SLE - 1000X880 – Zona 1B

**Pressoflessione SLER**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma$ smin	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	5.51	-500	440	-112.8	176	-367	1800	117.6
2	Y	3.73	-500	440	-148.4	176	-367	2200	117.6
3	Y	2.29	-500	440	-45.2	176	-367	1750	117.6
4	Y	5.33	-500	440	-111.5	176	-367	1800	117.6
5	Y	2.25	-500	440	-73.1	176	-367	2100	117.6
6	Y	5.33	-500	440	-111.5	176	-367	1800	117.6

Tutte le verifiche sono soddisfatte

**Pressoflessione SLEF**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma$ smin	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	5.12	-500	440	-105.6	176	-367	1800	117.6
2	Y	3.56	-500	440	-137	176	-367	2200	117.6
3	Y	2.11	-500	440	-42.7	176	-367	1800	117.6
4	Y	4.97	-500	440	-104.3	176	-367	1800	117.6
5	Y	2.12	-500	440	-66.1	176	-367	2050	117.6
6	Y	4.97	-500	440	-104.3	176	-367	1800	117.6

Comb.N	Check	$\varepsilon_1$	$\varepsilon_2$	k2	$\phi$	Cf	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$	Sr max	wk	Mx crack
-	-	-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	KNm
1	Y	-0.00061	0	0.5	24	61	0.00033 (0.00032)	270	0.089 (0.30)	662.33
2	Y	-0.00077	0	0.5	24	61	0.00046 (0.00041)	284	0.129 (0.30)	547.14
3	Y	-0.00025	0	0.5	24	61	0.00013 (0.00013)	270	0.035 (0.30)	666.29
4	Y	-0.0006	0	0.5	24	61	0.00032 (0.00031)	270	0.087 (0.30)	657.91
5	Y	-0.00037	0	0.5	24	61	0.00020 (0.00020)	279	0.055 (0.30)	578.93
6	Y	-0.0006	0	0.5	24	61	0.00032 (0.00031)	270	0.087 (0.30)	657.91

Tutte le verifiche sono soddisfatte

**Pressoflessione SLEQP**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma_{smin}$	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	1.67	-500	440	-32.8	176	-367	1750	117.6
2	Y	2.68	-500	440	-110.3	176	-367	2200	117.6
3	Y	1.67	-500	440	-32.8	176	-367	1750	117.6
4	Y	3.99	-500	440	-82.7	176	-367	1800	117.6
5	Y	1.55	-500	440	-52.7	176	-367	2100	117.6
6	Y	3.99	-500	440	-82.7	176	-367	1800	117.6

Comb.N	Check	$\varepsilon_1$	$\varepsilon_2$	k2	$\phi$	Cf	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$	Sr max	wk	Mx crack
-	-	-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	KNm
1	Y	-0.00019	0	0.5	24	61	0.00010 (0.00010)	268	0.026 (0.20)	674.13
2	Y	-0.00062	0	0.5	24	61	0.00040 (0.00033)	284	0.113 (0.20)	538.23
3	Y	-0.00019	0	0.5	24	61	0.00010 (0.00010)	268	0.026 (0.20)	674.13
4	Y	-0.00048	0	0.5	24	61	0.00028 (0.00025)	270	0.076 (0.20)	660.99
5	Y	-0.0003	0	0.5	24	61	0.00016 (0.00016)	280	0.044 (0.20)	565.69
6	Y	-0.00048	0	0.5	24	61	0.00028 (0.00025)	270	0.076 (0.20)	660.99

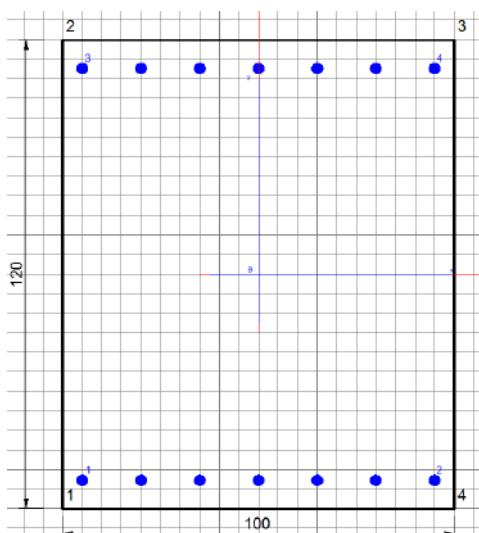
Tutte le verifiche sono soddisfatte



**10.3.39 MURO DI RISVOLTO - SOLLECITAZIONI DI PROGETTO - DIREZIONE ORIZZONTALE: SEZIONE 2 - 1000X1200**

**Section 1000X1200**

**Spessore t = 1.20m**



*Figura 10-31.direzione orizzontale- Sezione 2 - Sezione 1000x1200*

Armature posizionate in direzione longitudinale (orizzontale) x-dir.

Armature superiori (lato esterno):

LAY. 1 -1 $\phi$ 24/150 mm (clear cover, c = 45+16=61mm)

Armature inferiori:

LAY. 1 -1 $\phi$ 24/150 mm (clear cover, c = 45+16=61mm)

## DESIGN FORCES –SECTION 1000X1200

### SLU - sollecitazioni di progetto

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	2725	LC_SLU_34	-2545.390	-587.990	-2545.39	-587.99	191.1466	180.7931	-44.4581	235.6047	225.2512
Fxxmax	2695	LC_SLU_36	1405.790	-48.900	1405.79	-48.90	52.6171	326.0343	-171.7414	224.3585	497.7757
Mxxmin	2648	LC_SLU_30	364.690	165.350	364.69	165.35	-45.1385	177.7686	-326.5721	-371.7106	504.3407
Mxxmax	2728	LC_SLU_47	390.810	-665.980	390.81	-665.98	357.3877	111.8725	-170.0777	527.4654	281.9502
Mxymin	2678	LC_SLU_30	450.310	41.210	450.31	41.21	0.5622	104.7554	-355.4517	356.0139	460.2071
Mxymax	2725	LC_SLU_40	-2482.710	-350.380	-2482.71	-350.38	130.3943	298.0349	-17.7595	148.1538	315.7944

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	2725	LC_SLU_34	-2545.390	235.605
Fxxmax	2695	LC_SLU_36	1405.790	224.359
Mxxmin	2648	LC_SLU_30	364.690	-371.711
Mxxmax	2728	LC_SLU_47	390.810	527.465
Mxymin	2678	LC_SLU_30	450.310	356.014
Mxymax	2725	LC_SLU_40	-2482.710	148.154

### SLV - sollecitazioni di progetto

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	2725	LC_SLV_22	-1579.330	-726.730	-1579.33	-726.73	139.831	155.3108	-53.3335	193.1645	208.6443
Fxxmax	2695	LC_SLV_19	827.780	-33.840	827.78	-33.84	174.1856	871.1007	-368.1727	542.3583	1239.2734
Mxxmin	2638	LC_SLV_19	200.810	284.710	200.81	284.71	-33.0015	630.3807	-644.8079	-677.8094	1275.1886
Mxxmax	2728	LC_SLV_27	403.090	-476.490	403.09	-476.49	594.2303	144.8	-410.9486	1005.1789	555.7486
Mxymin	2678	LC_SLV_19	316.720	64.350	316.72	64.35	77.0457	343.2722	-747.8684	824.9141	1091.1406
Mxymax	2725	LC_SLV_22	-1579.330	-726.730	-1579.33	-726.73	139.831	155.3108	-53.3335	193.1645	208.6443

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	2725	LC_SLV_22	-1579.330	193.165
Fxxmax	2695	LC_SLV_19	827.780	542.358
Mxxmin	2638	LC_SLV_19	200.810	-677.809
Mxxmax	2728	LC_SLV_27	403.090	1005.179
Mxymin	2678	LC_SLV_19	316.720	824.914
Mxymax	2725	LC_SLV_22	-1579.330	193.165

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

**SLER - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	2725	LC_SLE_R_18	-1717.780	-450.860	-1717.78	-450.86	133.7125	133.4942	-38.8142	172.5267	172.3084
Fxxmax	2655	LC_SLE_R_14	931.600	73.270	931.60	73.27	112.9851	601.2106	-130.8714	243.8565	732.082
Mxxmin	2648	LC_SLE_R_14	241.340	101.000	241.34	101.00	-33.529	127.3119	-239.961	-273.49	367.2729
Mxxmax	2728	LC_SLE_R_23	266.570	-494.790	266.57	-494.79	257.675	76.1176	-128.3389	386.0139	204.4565
Mxymin	2678	LC_SLE_R_14	300.040	8.230	300.04	8.23	0.1013	72.9633	-261.5677	261.669	334.531
Mxymin	2725	LC_SLE_R_18	-1717.780	-450.860	-1717.78	-450.86	133.7125	133.4942	-38.8142	172.5267	172.3084

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	2725	LC_SLE_R_18	-1717.780	172.527
Fxxmax	2655	LC_SLE_R_14	931.600	243.857
Mxxmin	2648	LC_SLE_R_14	241.340	-273.490
Mxxmax	2728	LC_SLE_R_23	266.570	386.014
Mxymin	2678	LC_SLE_R_14	300.040	261.669
Mxymin	2725	LC_SLE_R_18	-1717.780	172.527

**SLEF - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	2725	LC_SLE_F_18	-1444.930	-414.510	-1444.93	-414.51	117.2228	121.7759	-43.7958	161.0186	165.5717
Fxxmax	2655	LC_SLE_F_14	773.180	43.650	773.18	43.65	108.4337	573.279	-122.2149	230.6486	695.4939
Mxxmin	2648	LC_SLE_F_08	198.690	71.140	198.69	71.14	-32.3126	113.8661	-224.5139	-256.8265	338.38
Mxxmax	2728	LC_SLE_F_23	233.610	-465.210	233.61	-465.21	236.1873	65.1943	-124.0567	360.244	189.251
Mxymin	2678	LC_SLE_F_08	249.700	-17.090	249.70	-17.09	-0.9018	62.7225	-245.2212	-246.123	307.9437
Mxymin	2725	LC_SLE_F_18	-1444.930	-414.510	-1444.93	-414.51	117.2228	121.7759	-43.7958	161.0186	165.5717

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	2725	LC_SLE_F_18	-1444.930	161.019
Fxxmax	2655	LC_SLE_F_14	773.180	230.649
Mxxmin	2648	LC_SLE_F_08	198.690	-256.827
Mxxmax	2728	LC_SLE_F_23	233.610	360.244
Mxymin	2678	LC_SLE_F_08	249.700	-246.123
Mxymin	2725	LC_SLE_F_18	-1444.930	161.019

**SLEQP - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	2725	LC_SLE_QP_18	-1415.350	-344.740	-1415.35	-344.74	108.2214	103.9411	-33.5928	141.8142	137.5339
Fxxmax	2655	LC_SLE_QP_20	770.120	16.630	770.12	16.63	89.044	473.5666	-101.2794	190.3234	574.846
Mxxmin	2648	LC_SLE_QP_14	196.390	50.550	196.39	50.55	-33.2918	72.761	-181.9756	-215.2674	254.7366
Mxxmax	2728	LC_SLE_QP_02	229.040	-440.210	229.04	-440.21	201.2844	58.2255	-100.0703	301.3547	158.2958
Mxymin	2678	LC_SLE_QP_14	244.560	-28.370	244.56	-28.37	-9.3449	37.0561	-199.431	-208.7759	236.4871
Mxymin	2725	LC_SLE_QP_18	-1415.350	-344.740	-1415.35	-344.74	108.2214	103.9411	-33.5928	141.8142	137.5339

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	2725	LC_SLE_QP_18	-1415.350	141.814
Fxxmax	2655	LC_SLE_QP_20	770.120	190.323
Mxxmin	2648	LC_SLE_QP_14	196.390	-215.267
Mxxmax	2728	LC_SLE_QP_02	229.040	301.355
Mxymin	2678	LC_SLE_QP_14	244.560	-208.776
Mxymin	2725	LC_SLE_QP_18	-1415.350	141.814

**10.3.40 VERIFICHE PRESSOFLESSIONE – SLU/SLV/SLE – Sezione 2**

10.3.40.1 Verifiche SLU - 1000X1200 – Sezione 2

**Pressoflessione SLU**

Comb N°	Check	Nsd	Mxsd	N Rd	Mx Rd	s.c.
-		KN	KNm	KN	KNm	
1	Y	2545.39	235.6	2545.4	2656.3	11.27
2	Y	-1405.79	224.36	-1405.63	604.3	2.69
3	Y	-364.69	-371.71	-364.52	-1160.24	3.12
4	Y	-390.81	527.47	-390.87	1146.22	2.17
5	Y	-450.31	356.01	-450.61	1114.44	3.13
6	Y	2482.71	148.15	2482.71	2626.6	17.73

Comb N°	$\varepsilon_c$ max	X/d	Xc max	Yc max	$\varepsilon_s$ min	Xs min	Ys min	$\varepsilon_s$ max	Xs max	Ys max
-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	-	mm	mm
1	0.0035	0.148	-500	600	0.00197	-450	527	-0.02009	-450	-527
2	0.00314	0.044	-500	600	-0.00144	-450	527	-0.0675	-450	-527
3	0.0035	0.06	-500	-600	-0.00025	-450	-527	-0.05446	450	527
4	0.0035	0.06	-500	600	-0.00028	-450	527	-0.05489	-450	-527
5	0.0035	0.059	-500	600	-0.00035	-450	527	-0.05594	-450	-527
6	0.0035	0.145	-500	600	0.00194	-450	527	-0.02059	-450	-527

Tutte le verifiche sono soddisfatte

10.3.40.2 Verifiche SLV - 1000X1200 – Sezione 2

**Pressoflessione SLV**

Comb N°	Check	Nsd	Mxsd	N Rd	Mx Rd	s.c.
-		KN	KNm	KN	KNm	
1	Y	1579.33	193.16	1579.41	2027.03	10.49
2	Y	-827.78	542.36	-827.76	878.74	1.62
3	Y	-200.81	-677.81	-200.84	-1200.52	1.77
4	Y	-403.09	1005.18	-403.02	1098.94	1.09
5	Y	-316.72	824.91	-316.64	1142.57	1.39
6	Y	1579.33	193.16	1579.41	2027.03	10.49

Comb N°	$\varepsilon_c$ max	X/d	Xc max	Yc max	$\varepsilon_s$ min	Xs min	Ys min	$\varepsilon_s$ max	Xs max	Ys max
-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	-	mm	mm
1	0.00086	0.306	-500	600	0.00068	-450	527	-0.00196	-450	-527
2	0.00027	0.121	-500	600	0.00013	-450	527	-0.00196	-450	-527
3	0.00046	0.189	-500	-600	0.0003	-450	-527	-0.00196	450	527
4	0.0004	0.171	-500	600	0.00025	-450	527	-0.00196	-450	-527
5	0.00043	0.179	-500	600	0.00027	-450	527	-0.00196	-450	-527
6	0.00086	0.306	-500	600	0.00068	-450	527	-0.00196	-450	-527

Tutte le verifiche sono soddisfatte

10.3.40.3 Verifiche SLE - 1000X1200 – Sezione 2

**Pressoflessione SLER**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma$ smin	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	1.93	-500	600	11.9	300	-527	----	----
2	Y	0.14	-500	600	-22.1	300	-527	----	----
3	Y	0.78	-500	-600	-15.5	300	527	----	----
4	Y	1.15	-500	600	-21	300	-527	----	----
5	Y	0.69	-500	600	-15.6	300	-527	----	----
6	Y	1.93	-500	600	11.9	300	-527	----	----

Tutte le verifiche sono soddisfatte

**Pressoflessione SLEF**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma$ smin	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	1.68	-500	600	9.3	300	-527	----	----
2	Y	0.22	-500	600	-19.7	300	-527	----	----
3	Y	0.75	-500	-600	-14.2	300	527	----	----
4	Y	1.09	-500	600	-19.4	300	-527	----	----
5	Y	0.67	-500	-600	-14.3	300	527	----	----
6	Y	1.68	-500	600	9.3	300	-527	----	----

Comb.N	Check	$\varepsilon_1$	$\varepsilon_2$	k2	$\phi$	Cf	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$	Sr max	wk	Mx crack
-	-	-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	KNm
1	Y	-0.00061	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	662.33
2	Y	-0.00077	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	507.37
3	Y	-0.00025	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	-752.64
4	Y	-0.0006	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	770.72
5	Y	-0.00037	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	-720.11
6	Y	-0.0006	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	657.91

Tutte le verifiche sono soddisfatte

**Pressoflessione SLEQP**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma_{smin}$	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	1.59	-500	600	9.8	300	-527	----	----
2	Y	0.08	-500	600	-17.8	300	-527	----	----
3	Y	0.61	-500	-600	-12.3	300	527	----	----
4	Y	0.88	-500	600	-16.6	300	-527	----	----
5	Y	0.55	-500	-600	-12.5	300	527	----	----
6	Y	1.59	-500	600	9.8	300	-527	----	----

Comb.N	Check	$\varepsilon_1$	$\varepsilon_2$	k2	$\phi$	Cf	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$	Sr max	wk	Mx crack
-	-	-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	KNm
1	Y	-0.00019	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	674.13
2	Y	-0.00062	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	466.44
3	Y	-0.00019	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	-733.57
4	Y	-0.00048	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	754.56
5	Y	-0.0003	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	-700.41
6	Y	-0.00048	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	660.99

Tutte le verifiche sono soddisfatte



**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

**10.3.41 VERIFICHE TAGLIO - ZONE**

Per l'armatura a taglio è stato suddiviso il muro di risvolto nelle stesse zone utilizzate per l'armatura orizzontale (vedi figure 10-29 e 10-30).

**10.3.42 VERIFICHE TAGLIO - SLU/SLV**

**10.3.42.1 Zona 1A - Check 1Ø16/400X300**

**Material properties**

$f_{y,wd}$	391.30	N/mm <sup>2</sup>	steel design yielding strength
$R_{ck}$	40	N/mm <sup>2</sup>	concrete class (cubic strength)
$f_{ck}$	33.2	N/mm <sup>2</sup>	concrete cylinder strength

**Section properties**

B	1000	mm	section width
H	880	mm	section gross height

Clear shear check table

**Reinforcement for bending - X direction**

$\phi_1$	24	mm	bar diameter
n	26		number of bars per meter
c	81	mm	concrete cover (edge-to-bar mass center distance)

Elaborate

Clear MIDAS output

**Reinforcement for bending - Y direction**

$\phi_1$	26	mm	bar diameter
n	15		number of bars per meter
c	111	mm	concrete cover (edge-to-bar mass center distance)

**Shear reinforcement**

$n_{1,1}$	1		number of legs
$\phi_{s,1}$	16	mm	stirrup/tie diameter 1
$s_{x,1}$	400	mm	spacing along x direction of type 1 ties
$s_{y,1}$	300	mm	spacing along y direction of type 1 ties

1Ø16/400x300

$n_{1,2}$	0		number of legs
$\phi_{s,2}$	0	mm	stirrup/tie diameter 2
$s_{x,2}$	200	mm	spacing along x direction of type 2 ties
$s_{y,2}$	200	mm	spacing along y direction of type 2 ties

Elem	Load	Node	$V_{Ed,x}$ (kN/m)	$V_{Ed,y}$ (kN/m)	$V_{0,Ed}$ (kN/m)	Principal shear force ANGLE $\beta_0$ (RAD)	Shear reinforcement	$V_{Rd,x}$ (kN/m)	$V_{Rd,y}$ (kN/m)	$V_{Rd,0} = \text{Min}(V_{Rd,x}, V_{Rd,y})$	$UC = V_{Ed,0} / \text{Min}(V_{Rd,x}, V_{Rd,y})$
2584	LC_SLV_11	434	454.92	-416.44	616.745	0.74127	1Ø16/400x300	1179	1134	1134	0.54363
2584	LC_SLV_19	434	454.92	-416.44	616.745	0.74127	1Ø16/400x300	1179	1134	1134	0.54363
2584	LC_SLV_27	434	454.91	-416.43	616.731	0.74126	1Ø16/400x300	1179	1134	1134	0.54362
2584	LC_SLV_03	434	454.66	-416.03	616.276	0.74106	1Ø16/400x300	1179	1134	1134	0.54322
2584	LC_SLV_04	434	454.26	-415.26	615.462	0.74058	1Ø16/400x300	1179	1134	1134	0.54250
2584	LC_SLV_28	434	454.02	-414.86	615.015	0.74036	1Ø16/400x300	1179	1134	1134	0.54210
2584	LC_SLV_12	434	454	-414.85	614.993	0.74037	1Ø16/400x300	1179	1134	1134	0.54208
2584	LC_SLV_20	434	454	-414.85	614.993	0.74037	1Ø16/400x300	1179	1134	1134	0.54208
2584	LC_SLV_23	434	451.55	-412.49	611.593	0.74022	1Ø16/400x300	1179	1134	1134	0.53909
2584	LC_SLV_15	434	451.55	-412.48	611.586	0.74021	1Ø16/400x300	1179	1134	1134	0.53908
2584	LC_SLV_31	434	451.54	-412.47	611.572	0.74021	1Ø16/400x300	1179	1134	1134	0.53907
2584	LC_SLV_07	434	451.29	-412.07	611.117	0.74000	1Ø16/400x300	1179	1134	1134	0.53867
2584	LC_SLV_08	434	450.89	-411.3	610.303	0.73951	1Ø16/400x300	1179	1134	1134	0.53795
2584	LC_SLV_32	434	450.65	-410.9	609.856	0.73929	1Ø16/400x300	1179	1134	1134	0.53756
2584	LC_SLV_16	434	450.63	-410.89	609.834	0.73930	1Ø16/400x300	1179	1134	1134	0.53754
2584	LC_SLV_24	434	450.63	-410.89	609.834	0.73930	1Ø16/400x300	1179	1134	1134	0.53754
2584	LC_SLV_11	2504	359.34	-416.44	550.043	0.85887	1Ø16/400x300	1179	1134	1134	0.48483
2584	LC_SLV_19	2504	359.34	-416.44	550.043	0.85887	1Ø16/400x300	1179	1134	1134	0.48483
2584	LC_SLV_27	2504	359.33	-416.43	550.029	0.85887	1Ø16/400x300	1179	1134	1134	0.48482
2584	LC_SLV_03	2504	359.17	-416.03	549.622	0.85862	1Ø16/400x300	1179	1134	1134	0.48446
2584	LC_SLV_04	2504	358.96	-415.26	548.902	0.85799	1Ø16/400x300	1179	1134	1134	0.48383

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

Critical element	Maximum Principal shear force(KN/m)	Maximum utilization index
2584	616.745	0.5436

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

**10.3.42.2 Zona 1B - Check 1Ø16/200X150**

**Material properties**

$f_{y,ud}$	391.30	N/mm <sup>2</sup>	steel design yielding strength
$R_{ck}$	40	N/mm <sup>2</sup>	concrete class (cubic strength)
$f_{ck}$	33.2	N/mm <sup>2</sup>	concrete cylinder strength

**Section properties**

B	1000	mm	section width
H	880	mm	section gross height

Clear shear check table

**Reinforcement for bending - X direction**

$\phi_1$	24	mm	bar diameter
n	26		number of bars per meter concrete cover
c	91	mm	(edge-to-bar mass center distance)

Elaborate

Clear MIDAS output

**Reinforcement for bending - Y direction**

$\phi_1$	26	mm	bar diameter
n	15		number of bars per meter concrete cover
c	111	mm	(edge-to-bar mass center distance)

**Shear reinforcement**

$n_{l,1}$	1		number of legs
$\phi_{s,1}$	16	mm	stirrup/tie diameter 1
$s_{x,1}$	200	mm	spacing along x direction of type 1 ties
$s_{y,1}$	150	mm	spacing along y direction of type 1 ties

1Ø16/200x150

$n_{l,2}$	0		number of legs
$\phi_{s,2}$	0	mm	stirrup/tie diameter 2
$s_{x,2}$	200	mm	spacing along x direction of type 2 ties
$s_{y,2}$	200	mm	spacing along y direction of type 2 ties

Elem	Load	Node	$V_{Ed,x}$ (kN/m)	$V_{Ed,y}$ (kN/m)	$V_{Ed}$ (kN/m)	Principal shear force ANGLE $\beta_0$ (RAD)	Shear reinforcement	$V_{Rd,x}$ (kN/m)	$V_{Rd,y}$ (kN/m)	$V_{Rd,s} = \text{Min}(V_{Rd,x}, V_{Rd,y})$	UC = $V_{Ed,s} / \text{Min}(V_{Rd,x}, V_{Rd,y})$
2734	LC_SLV_31	2639	-522.83	-1883.21	1954.439	1.29999	1Ø16/200x150	2995	2919	2919	0.66949
2734	LC_SLV_15	2639	-522.24	-1880.11	1951.294	1.29986	1Ø16/200x150	2995	2919	2919	0.66841
2734	LC_SLV_23	2639	-522.29	-1880.08	1951.278	1.29983	1Ø16/200x150	2995	2919	2919	0.66841
2734	LC_SLV_07	2639	-521.13	-1878.87	1949.802	1.30023	1Ø16/200x150	2995	2919	2919	0.66790
2734	LC_SLV_08	2639	-506.59	-1840.08	1908.541	1.30214	1Ø16/200x150	2995	2919	2919	0.65377
2734	LC_SLV_24	2639	-505.47	-1838.87	1907.077	1.30254	1Ø16/200x150	2995	2919	2919	0.65327
2734	LC_SLV_16	2639	-505.51	-1838.83	1907.049	1.30252	1Ø16/200x150	2995	2919	2919	0.65326
2734	LC_SLV_27	2639	-509.83	-1834.58	1904.104	1.29974	1Ø16/200x150	2995	2919	2919	0.65225
2734	LC_SLV_32	2639	-504.93	-1835.74	1903.916	1.30238	1Ø16/200x150	2995	2919	2919	0.65218
2734	LC_SLV_11	2639	-509.24	-1831.48	1900.959	1.29960	1Ø16/200x150	2995	2919	2919	0.65117
2734	LC_SLV_19	2639	-509.29	-1831.45	1900.943	1.29957	1Ø16/200x150	2995	2919	2919	0.65117
2734	LC_SLV_03	2639	-508.13	-1830.24	1899.467	1.29999	1Ø16/200x150	2995	2919	2919	0.65066
2734	LC_SLV_04	2639	-493.6	-1791.45	1858.207	1.30194	1Ø16/200x150	2995	2919	2919	0.63653
2734	LC_SLV_20	2639	-492.48	-1790.24	1856.743	1.30234	1Ø16/200x150	2995	2919	2919	0.63603
2734	LC_SLV_12	2639	-492.51	-1790.2	1856.713	1.30232	1Ø16/200x150	2995	2919	2919	0.63602
2734	LC_SLV_28	2639	-491.94	-1787.11	1853.582	1.30218	1Ø16/200x150	2995	2919	2919	0.63494
2734	LC_SLV_29	2639	-322.13	-1239.77	1280.936	1.31659	1Ø16/200x150	2995	2919	2919	0.43878
2734	LC_SLV_13	2639	-321.55	-1236.67	1277.790	1.31642	1Ø16/200x150	2995	2919	2919	0.43771
2734	LC_SLV_21	2639	-321.59	-1236.64	1277.771	1.31638	1Ø16/200x150	2995	2919	2919	0.43770
2734	LC_SLV_05	2639	-320.44	-1235.43	1276.311	1.31701	1Ø16/200x150	2995	2919	2919	0.43720
2734	LC_SLV_06	2639	-318.17	-1229.12	1269.633	1.31750	1Ø16/200x150	2995	2919	2919	0.43491

Critical element	Maximum Principal shear force (KN/m)	Maximum utilization index
2734	1954.439	0.6695

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

10.3.42.3 Zona 2 - Check 1Ø16/400X300

**Section properties**

B 1000 mm section width  
H 1200 mm section gross height

Clear shear check table

**Reinforcement for bending - X direction**

Ø<sub>1</sub> 24 mm bar diameter  
n 7 number of bars per meter  
c 73 mm concrete cover  
(edge-to-bar mass center distance)

Elaborate

Clear MIDAS output

**Reinforcement for bending - Y direction**

Ø<sub>1</sub> 26 mm bar diameter  
n 20 number of bars per meter  
c 124 mm concrete cover  
(edge-to-bar mass center distance)

**Shear reinforcement**

n<sub>1,1</sub> 1 number of legs  
Ø<sub>s,1</sub> 16 mm stirrup/tie diameter 1  
s<sub>x,1</sub> 400 mm spacing along x direction of type 1 ties  
s<sub>y,1</sub> 300 mm spacing along y direction of type 1 ties  
1Ø16/400x300

n<sub>1,2</sub> 0 number of legs  
Ø<sub>s,2</sub> 0 mm stirrup/tie diameter 2  
s<sub>x,2</sub> 200 mm spacing along x direction of type 2 ties  
s<sub>y,2</sub> 200 mm spacing along y direction of type 2 ties

Elem	Load	Node	V <sub>Ed,x</sub> (kN/m)	V <sub>Ed,y</sub> (kN/m)	V <sub>0,Ed</sub> (kN/m)	Principal shear force ANGLE β <sub>0</sub> (RAD)	Shear reinforcement	V <sub>Rd,x</sub> (kN/m)	V <sub>Rd,y</sub> (kN/m)	V <sub>Rd,s</sub> =Min(V <sub>Rd,x</sub> ,V <sub>Rd,y</sub> )	UC=V <sub>Ed,0</sub> /Min(V <sub>Rd,x</sub> ,V <sub>Rd,y</sub> )
2575	LC_SLV_03	2323	-421.9	1171.98	1245.607	1.22525	1Ø16/400x300	1663	1587	1587	0.78468
2575	LC_SLV_27	2323	-421.66	1172.01	1245.554	1.22544	1Ø16/400x300	1663	1587	1587	0.78465
2575	LC_SLV_11	2323	-421.63	1171.99	1245.525	1.22546	1Ø16/400x300	1663	1587	1587	0.78463
2575	LC_SLV_19	2323	-421.63	1171.99	1245.525	1.22546	1Ø16/400x300	1663	1587	1587	0.78463
2575	LC_SLV_12	2323	-421.81	1171.86	1245.464	1.22529	1Ø16/400x300	1663	1587	1587	0.78459
2575	LC_SLV_20	2323	-421.81	1171.86	1245.464	1.22529	1Ø16/400x300	1663	1587	1587	0.78459
2575	LC_SLV_28	2323	-421.78	1171.84	1245.435	1.22530	1Ø16/400x300	1663	1587	1587	0.78457
2575	LC_SLV_04	2323	-421.54	1171.87	1245.382	1.22549	1Ø16/400x300	1663	1587	1587	0.78454
2575	LC_SLV_07	2323	-373.2	1168.38	1226.536	1.26162	1Ø16/400x300	1663	1587	1587	0.77266
2575	LC_SLV_31	2323	-372.96	1168.41	1226.491	1.26182	1Ø16/400x300	1663	1587	1587	0.77264
2575	LC_SLV_15	2323	-372.93	1168.39	1226.463	1.26183	1Ø16/400x300	1663	1587	1587	0.77262
2575	LC_SLV_23	2323	-372.93	1168.39	1226.463	1.26183	1Ø16/400x300	1663	1587	1587	0.77262
2575	LC_SLV_24	2323	-373.12	1168.26	1226.397	1.26166	1Ø16/400x300	1663	1587	1587	0.77258
2575	LC_SLV_16	2323	-373.11	1168.26	1226.394	1.26166	1Ø16/400x300	1663	1587	1587	0.77258
2575	LC_SLV_32	2323	-373.09	1168.24	1226.369	1.26167	1Ø16/400x300	1663	1587	1587	0.77256
2575	LC_SLV_08	2323	-372.85	1168.27	1226.325	1.26187	1Ø16/400x300	1663	1587	1587	0.77253
2575	LC_SLV_27	2488	-150.63	1172.01	1181.650	1.44297	1Ø16/400x300	1663	1587	1587	0.74439
2575	LC_SLV_03	2488	-150.72	1171.98	1181.632	1.44290	1Ø16/400x300	1663	1587	1587	0.74438
2575	LC_SLV_11	2488	-150.63	1171.99	1181.630	1.44297	1Ø16/400x300	1663	1587	1587	0.74438
2575	LC_SLV_19	2488	-150.63	1171.99	1181.630	1.44297	1Ø16/400x300	1663	1587	1587	0.74438
2575	LC_SLV_12	2488	-151.06	1171.86	1181.556	1.44260	1Ø16/400x300	1663	1587	1587	0.74433
2575	LC_SLV_20	2488	-151.06	1171.86	1181.556	1.44260	1Ø16/400x300	1663	1587	1587	0.74433
2575	LC_SLV_04	2488	-150.97	1171.87	1181.555	1.44267	1Ø16/400x300	1663	1587	1587	0.74433

Critical element	Maximum Principal shear force(KN/m)	Maximum utilization index
2575	1245.607	0.7847

**10.3.43 MURO D'ALA SUPERIORE - SOLLECITAZIONI DI PROGETTO - DIREZIONE VERTICALE: ZONA UNICA - 1000X450**

**Section 1000X450**

**Spessore t = 0.45m**

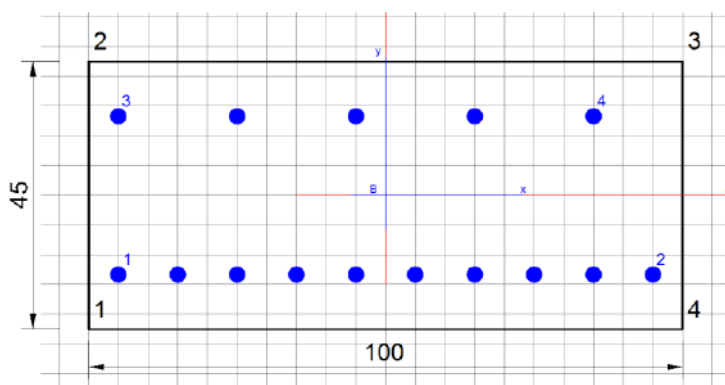


Figura 10-32.direzione verticale- Zona unica - Sezione 1000x450

Armature posizionate in direzione trasversale (verticale) y-dir.

Armature superiori (lato esterno):

LAY. 1 -1 $\phi$ 22/200 mm (clear cover,  $c = 45+16+20=81$ mm)

Armature inferiori:

LAY. 1 -1 $\phi$ 22/100 mm (clear cover,  $c = 45+16+20=81$ mm)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

**SLU - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fyymin	3441	LC_SLU_45	398.130	-339.520	398.13	-339.52	410.8927	160.2129	-11.9096	422.8023	172.1225
Fyymax	3351	LC_SLU_40	23.090	262.930	23.09	262.93	-5.978	36.2844	-34.7837	-40.7617	71.0681
Myymin	3441	LC_SLU_30	244.490	-263.540	244.49	-263.54	252.9109	-64.1267	-26.4711	279.382	-90.5978
Myymax	3441	LC_SLU_30	228.210	-266.800	228.21	-266.80	407.7742	190.7775	-28.6318	436.406	219.4093
Mxymin	3417	LC_SLU_45	248.060	-237.820	248.06	-237.82	8.2997	0.9765	-73.7958	82.0955	74.7723
Mxymax	3441	LC_SLU_40	359.610	-284.350	359.61	-284.35	340.6737	127.9699	-7.2657	347.9394	135.2356

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fyyd	Myyd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fyymin	3441	LC_SLU_45	-339.520	172.123
Fyymax	3351	LC_SLU_40	262.930	71.068
Myymin	3441	LC_SLU_30	-263.540	-90.598
Myymax	3441	LC_SLU_30	-266.800	219.409
Mxymin	3417	LC_SLU_45	-237.820	74.772
Mxymax	3441	LC_SLU_40	-284.350	135.236

**SLV - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fyymin	3441	LC_SLV_08	568.100	-617.330	568.10	-617.33	863.9889	383.6675	-79.5476	943.5365	463.2151
Fyymax	3446	LC_SLV_31	601.510	204.730	601.51	204.73	785.9785	175.3949	-91.9371	877.9156	267.332
Myymin	3441	LC_SLV_28	377.510	-602.230	377.51	-602.23	530.1853	-130.8994	-79.6917	609.877	-210.5911
Myymax	3441	LC_SLV_19	493.290	-546.530	493.29	-546.53	864.5053	400.0928	-87.1004	951.6057	487.1932
Mxymin	3422	LC_SLV_32	453.800	-4.670	453.80	-4.67	-44.5246	-0.2282	-191.3533	-235.8779	-191.5815
Mxymax	3441	LC_SLV_29	543.120	-332.470	543.12	-332.47	464.1498	167.26	17.4826	481.6324	184.7426

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fyyd	Myyd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fyymin	3441	LC_SLV_08	-617.330	463.215
Fyymax	3446	LC_SLV_31	204.730	267.332
Myymin	3441	LC_SLV_28	-602.230	-210.591
Myymax	3441	LC_SLV_19	-546.530	487.193
Mxymin	3422	LC_SLV_32	-4.670	-191.582
Mxymax	3441	LC_SLV_29	-332.470	184.743

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

**SLER - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fyymin	3441	LC_SLE_R_21	286.570	-248.650	286.57	-248.65	302.4362	119.0629	-9.2823	311.7185	128.3452
Fyymax	3351	LC_SLE_R_18	15.680	167.830	15.68	167.83	-5.0409	24.7427	-31.4768	-36.5177	56.2195
Myymin	3441	LC_SLE_R_14	197.820	-196.070	197.82	-196.07	186.4271	-43.9919	-18.9992	205.4263	-62.9911
Myymax	3441	LC_SLE_R_23	193.050	-194.150	193.05	-194.15	304.1546	139.3517	-19.058	323.2126	158.4097
Mxymin	3417	LC_SLE_R_21	173.360	-168.740	173.36	-168.74	6.0388	-0.4062	-53.7281	59.7669	-54.1343
Mxymax	3356	LC_SLE_R_20	-1.570	-6.500	-1.57	-6.50	0.7502	0.8923	-7.5618	8.312	8.4541

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fyyd	Myyd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fyymin	3441	LC_SLE_R_21	-248.650	128.345
Fyymax	3351	LC_SLE_R_18	167.830	56.220
Myymin	3441	LC_SLE_R_14	-196.070	-62.991
Myymax	3441	LC_SLE_R_23	-194.150	158.410
Mxymin	3417	LC_SLE_R_21	-168.740	-54.134
Mxymax	3356	LC_SLE_R_20	-6.500	8.454

**SLEF - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fyymin	3441	LC_SLE_F_21	263.100	-227.340	263.10	-227.34	285.0147	114.0817	-9.0291	294.0438	123.1108
Fyymax	3351	LC_SLE_F_18	12.990	133.320	12.99	133.32	-4.5413	18.5277	-29.7383	-34.2796	48.266
Myymin	3441	LC_SLE_F_14	196.970	-184.320	196.97	-184.32	174.5826	-38.8162	-17.4914	192.074	-56.3076
Myymax	3441	LC_SLE_F_23	183.420	-183.560	183.42	-183.56	284.2791	129.5225	-17.4458	301.7249	146.9683
Mxymin	3417	LC_SLE_F_21	152.450	-149.970	152.45	-149.97	5.7527	-1.7851	-49.4682	55.2209	-51.2533
Mxymax	3356	LC_SLE_F_20	-1.600	-6.530	-1.60	-6.53	0.697	0.8239	-6.985	7.682	7.8089

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fyyd	Myyd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fyymin	3441	LC_SLE_F_21	-227.340	123.111
Fyymax	3351	LC_SLE_F_18	133.320	48.266
Myymin	3441	LC_SLE_F_14	-184.320	-56.308
Myymax	3441	LC_SLE_F_23	-183.560	146.968
Mxymin	3417	LC_SLE_F_21	-149.970	-51.253
Mxymax	3356	LC_SLE_F_20	-6.530	7.809

**SLEQP - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fyymin	3441	LC_SLE_QP_06	221.210	-182.860	221.21	-182.86	229.5094	90.7346	-5.4949	235.0043	96.2295
Fyymax	3351	LC_SLE_QP_18	12.250	122.200	12.25	122.20	-3.0298	0.1768	-24.2235	-27.2533	24.4003
Myymin	3441	LC_SLE_QP_14	148.900	-151.840	148.90	-151.84	140.7025	-32.9973	-13.8308	154.5333	-46.8281
Myymax	3441	LC_SLE_QP_14	131.750	-155.270	131.75	-155.27	225.0082	103.9715	-14.4119	239.4201	118.3834
Mxymin	3423	LC_SLE_QP_06	147.500	-139.010	147.50	-139.01	2.61	-9.3915	-37.8245	40.4345	-47.216
Mxymax	3441	LC_SLE_QP_18	226.970	-180.770	226.97	-180.77	230.5111	90.6024	-5.067	235.5781	95.6694

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fyyd	Myyd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fyymin	3441	LC_SLE_QP_06	-182.860	96.230
Fyymax	3351	LC_SLE_QP_18	122.200	24.400
Myymin	3441	LC_SLE_QP_14	-151.840	-46.828
Myymax	3441	LC_SLE_QP_14	-155.270	118.383
Mxymin	3423	LC_SLE_QP_06	-139.010	-47.216
Mxymax	3441	LC_SLE_QP_18	-180.770	95.669



**10.3.44 VERIFICHE PRESSOFLESSIONE – SLU/SLV/SLE – Zona unica**

10.3.44.1 Verifiche SLU - 1000X450 – Zona unica

**Pressoflessione SLU**

Comb N°	Check	Nsd	Mxsd	N Rd	Mx Rd	s.c.
-		KN	KNm	KN	KNm	
1	Y	339.52	172.12	339.77	518.25	2.97
2	Y	-262.93	71.07	-263.03	434.37	7.11
3	Y	263.54	-90.6	263.83	-305.76	3.44
4	Y	266.8	219.41	266.5	508.31	2.30
5	Y	237.82	74.77	237.72	504.41	6.58
6	Y	284.35	135.24	284.35	510.74	3.72

Comb N°	$\varepsilon_c$ max	X/d	Xc max	Yc max	$\varepsilon_s$ min	Xs min	Ys min	$\varepsilon_s$ max	Xs max	Ys max
-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	-	mm	mm
1	0.0035	0.3	-500	225	0.0005	-450	133	-0.00816	-450	-133
2	0.0035	0.241	-500	225	-0.00023	-450	133	-0.01103	-450	-133
3	0.0035	0.234	-500	-225	-0.00035	-450	-133	-0.01148	350	133
4	0.0035	0.292	-500	225	0.00042	-450	133	-0.00848	-450	-133
5	0.0035	0.289	-500	225	0.00039	-450	133	-0.0086	-450	-133
6	0.0035	0.294	-500	225	0.00044	-450	133	-0.0084	-450	-133

Tutte le verifiche sono soddisfatte

10.3.44.2 Verifiche SLV - 1000X450 – Zona unica

**Pressoflessione SLV**

Comb N°	Check	Nsd	Mxsd	N Rd	Mx Rd	s.c.
-		KN	KNm	KN	KNm	
1	Y	617.33	463.22	617.61	537.19	1.16
2	Y	-204.73	267.33	-204.79	420.62	1.59
3	Y	602.23	-210.59	602.51	-329.02	1.58
4	Y	546.53	487.19	546.61	527.75	1.08
5	Y	4.67	-191.58	4.9	-236.47	1.23
6	Y	332.47	184.74	332.4	498.57	2.67

Comb N°	$\varepsilon_c$ max	X/d	Xc max	Yc max	$\varepsilon_s$ min	Xs min	Ys min	$\varepsilon_s$ max	Xs max	Ys max
-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	-	mm	mm
1	0.00164	0.456	-500	225	0.00072	-450	133	-0.00196	-450	-133
2	0.00114	0.369	-500	225	0.00035	-450	133	-0.00196	-450	-133
3	0.00111	0.362	-500	-225	0.00032	-450	-133	-0.00196	350	133
4	0.0016	0.449	-500	225	0.00068	-450	133	-0.00196	-450	-133
5	0.0008	0.29	-500	-225	0.00009	-450	-133	-0.00196	350	133
6	0.00147	0.428	-500	225	0.00059	-450	133	-0.00196	-450	-133

Tutte le verifiche sono soddisfatte

10.3.44.3 Verifiche SLE - 1000X450 – Zona unica

**Verifiche SLER pressoflessione**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma$ smin	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	5.3	-500	225	-79.1	350	-133	1000	38
2	Y	1.94	-500	225	-72	350	-133	1150	38
3	Y	2.92	-500	-225	-55.1	150	133	944	19
4	Y	6.46	-500	225	-111.7	350	-133	950	38
5	Y	2.51	-500	-225	-47.3	150	133	944	19
6	Y	0.34	-500	225	-6.5	350	-133	950	38

Tutte le verifiche sono soddisfatte

**Verifiche SLEF pressoflessione**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma$ smin	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	5.08	-500	225	-77.2	350	-133	1000	38
2	Y	1.69	-500	225	-60.3	350	-133	1150	38
3	Y	2.59	-500	-225	-47.1	150	133	944	19
4	Y	5.99	-500	225	-103.2	350	-133	950	38
5	Y	2.39	-500	-225	-47.1	150	133	994	19
6	Y	0.32	-500	225	-5.9	350	-133	950	38

Comb.N	Check	$\varepsilon_1$	$\varepsilon_2$	k2	$\phi$	Cf	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$	Sr max	wk	Mx crack
-	-	-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	KNm
1	Y	-0.00058	0	0.5	22	81	0.00023 (0.00023)	374	0.087 (0.30)	148.57
2	Y	-0.00041	0	0.5	22	81	0.00018 (0.00018)	389	0.070 (0.30)	108.06
3	Y	-0.00035	0	0.5	22	81	0.00014 (0.00014)	461	0.065 (0.30)	-164.41
4	Y	-0.00076	0	0.5	22	81	0.00031 (0.00031)	369	0.114 (0.30)	141.68
5	Y	-0.00034	0	0.5	22	81	0.00014 (0.00014)	471	0.067 (0.30)	-158.43
6	Y	-0.00004	0	0.5	22	81	0.00002 (0.00002)	369	0.007 (0.30)	137.28

Tutte le verifiche sono soddisfatte

**Verifiche SLEQP pressoflessione**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma$ smin	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	3.97	-500	225	-59.7	350	-133	1000	38
2	Y	0.71	-500	225	-38.4	350	-133	1250	38
3	Y	2.16	-500	-225	-39.5	150	133	944	19
4	Y	4.83	-500	225	-82.2	350	-133	950	38
5	Y	2.2	-500	-225	-43.2	150	133	994	19
6	Y	3.95	-500	225	-59.5	350	-133	1000	38

Comb.N	Check	$\varepsilon_1$	$\varepsilon_2$	k2	$\phi$	Cf	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$	Sr max	wk	Mx crack
-	-	-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	KNm
1	Y	-0.00045	0	0.5	22	81	0.00018 (0.00018)	374	0.067 (0.20)	149.22
2	Y	-0.00026	0	0.5	22	81	0.00012 (0.00012)	398	0.046 (0.20)	95.38
3	Y	-0.00029	0	0.5	22	81	0.00012 (0.00012)	461	0.055 (0.20)	-163.86
4	Y	-0.00061	0	0.5	22	81	0.00025 (0.00025)	369	0.091 (0.20)	142.37
5	Y	-0.00031	0	0.5	22	81	0.00013 (0.00013)	471	0.061 (0.20)	-158.73
6	Y	-0.00045	0	0.5	22	81	0.00018 (0.00018)	374	0.067 (0.20)	149.09

Tutte le verifiche sono soddisfatte

### 10.3.45 MURO D'ALA SUPERIORE – ANALISI ORIZZONTALE – ZONE

Per l'analisi orizzontale del muro d'ala superiore sono state individuate due zone di armatura. Di seguito si riporta la zona 1 (di dimensione 8.40m x 3.66m), caratterizzata da un'armatura in direzione x di base:

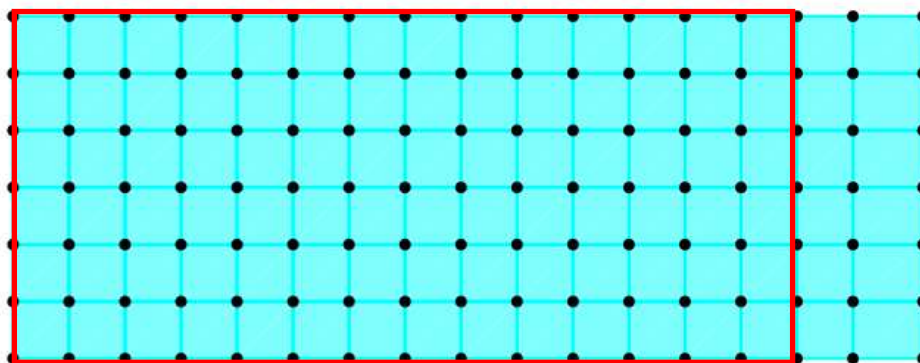


Figura 10-33.direzione orizzontale- Zona 1

Di seguito si riporta la zona 2 (di dimensioni 1.35m x 2.40m) di infittimento dell'armatura in direzione orizzontale:

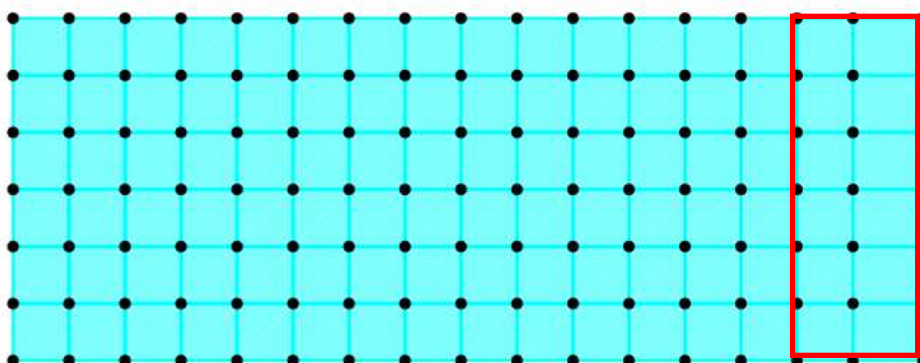


Figura 10-34.direzione orizzontale- Zona 2

**10.3.46 MURO D'ALA SUPERIORE - SOLLECITAZIONI DI PROGETTO - DIREZIONE ORIZZONTALE: ZONA 1 - 1000X450**

**Section 1000X450**

**Spessore t = 0.45m**

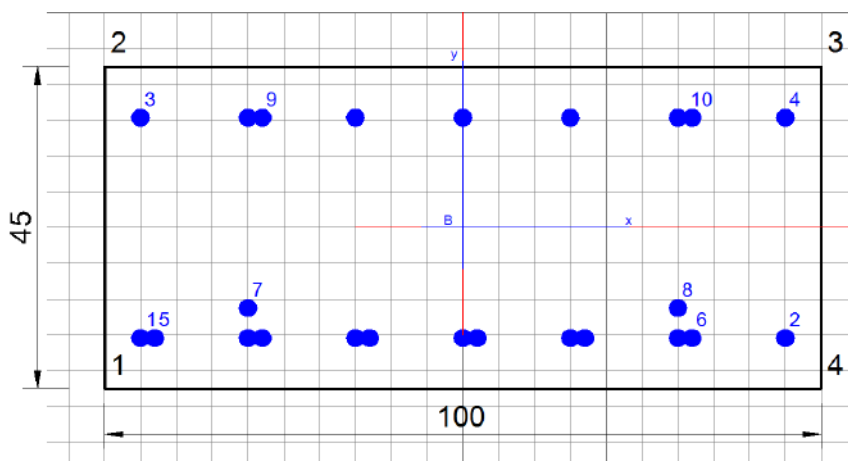


Figura 10-35.direzione orizzontale- Zona 1 - Sezione 1000x450

Armature posizionate in direzione longitudinale (orizzontale) x-dir.

Armature superiori (lato esterno):

LAY. 1 -1 $\phi$ 20/150 mm + 1 $\phi$ 20/600 mm (clear cover, c = 45+16=61mm)

Armature inferiori:

LAY. 1 -2 $\phi$ 20/150 mm (clear cover, c = 45+16=61mm)

LAY. 2 -1 $\phi$ 20/600 mm

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

**DESIGN FORCES –SECTION 1000X450**

**SLU - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	3398	LC_SLU_36	-85.390	-8.060	-85.39	-8.06	-61.8065	-0.03	-48.5173	-110.3238	-48.5473
Fxxmax	3416	LC_SLU_34	406.160	-6.310	406.16	-6.31	-34.8973	-0.0712	-69.8915	-104.7888	-69.9627
Mxxmin	3392	LC_SLU_17	254.820	-2.620	254.82	-2.62	-77.868	-0.0315	-53.3544	-131.2224	-53.3859
Mxxmax	3464	LC_SLU_55	184.170	-5.820	184.17	-5.82	171.5202	0.8885	52.6783	224.1985	53.5668
Mxymin	3417	LC_SLU_45	248.060	-237.820	248.06	-237.82	8.2997	0.9765	-73.7958	82.0955	74.7723
Mxymax	3471	LC_SLU_48	274.340	-244.150	274.34	-244.15	12.0303	3.3664	73.569	85.5993	76.9354

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	3398	LC_SLU_36	-85.390	-110.324
Fxxmax	3416	LC_SLU_34	406.160	-104.789
Mxxmin	3392	LC_SLU_17	254.820	-131.222
Mxxmax	3464	LC_SLU_55	184.170	224.199
Mxymin	3417	LC_SLU_45	248.060	82.096
Mxymax	3471	LC_SLU_48	274.340	85.599

**SLV - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	3494	LC_SLV_19	-81.280	-6.760	-81.28	-6.76	-13.4012	-0.0067	25.2753	-38.6765	-25.282
Fxxmax	3459	LC_SLV_22	599.760	-148.970	599.76	-148.97	28.8935	-22.6304	28.0462	56.9397	-50.6766
Mxxmin	3392	LC_SLV_08	220.520	1.860	220.52	1.86	-192.5583	-0.0635	-132.9499	-325.5082	-133.0134
Mxxmax	3434	LC_SLV_27	276.270	-0.720	276.27	-0.72	315.21	1.3835	-171.9879	487.1979	173.3714
Mxymin	3422	LC_SLV_32	453.800	-4.670	453.80	-4.67	-44.5246	-0.2282	-191.3533	-235.8779	-191.5815
Mxymax	3477	LC_SLV_30	343.420	-129.470	343.42	-129.47	-7.0661	-22.6288	34.1198	-41.1859	-56.7486

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	3494	LC_SLV_19	-81.280	-38.677
Fxxmax	3459	LC_SLV_22	599.760	56.940
Mxxmin	3392	LC_SLV_08	220.520	-325.508
Mxxmax	3434	LC_SLV_27	276.270	487.198
Mxymin	3422	LC_SLV_32	453.800	-235.878
Mxymax	3477	LC_SLV_30	343.420	-41.186

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

**SLER - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	3392	LC_SLE_R_14	-45.290	-8.380	-45.29	-8.38	-53.9098	-0.0127	-40.1787	-94.0885	-40.1914
Fxxmax	3416	LC_SLE_R_18	280.570	-4.470	280.57	-4.47	-25.011	-0.052	-50.57	-75.581	-50.622
Mxxmin	3392	LC_SLE_R_09	173.610	-2.030	173.61	-2.03	-56.7804	-0.0233	-38.8086	-95.589	-38.8319
Mxxmax	3464	LC_SLE_R_17	57.570	-8.120	57.57	-8.12	118.6113	0.5493	38.3403	156.9516	38.8896
Mxymin	3417	LC_SLE_R_21	173.360	-168.740	173.36	-168.74	6.0388	-0.4062	-53.7281	59.7669	-54.1343
Mxymax	3471	LC_SLE_R_24	196.560	-176.220	196.56	-176.22	8.9096	1.3991	53.5641	62.4737	54.9632

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	3392	LC_SLE_R_14	-45.290	-94.089
Fxxmax	3416	LC_SLE_R_18	280.570	-75.581
Mxxmin	3392	LC_SLE_R_09	173.610	-95.589
Mxxmax	3464	LC_SLE_R_17	57.570	156.952
Mxymin	3417	LC_SLE_R_21	173.360	59.767
Mxymax	3471	LC_SLE_R_24	196.560	62.474

**SLEF - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	3392	LC_SLE_F_14	-33.040	-8.410	-33.04	-8.41	-49.7396	-0.0116	-36.9572	-86.6968	-36.9688
Fxxmax	3459	LC_SLE_F_18	241.100	-152.630	241.10	-152.63	25.0049	-0.5993	47.9781	72.983	-48.5774
Mxxmin	3392	LC_SLE_F_15	144.740	-2.870	144.74	-2.87	-52.3896	-0.022	-35.6757	-88.0653	-35.6977
Mxxmax	3464	LC_SLE_F_17	56.300	-8.020	56.30	-8.02	109.394	0.4916	34.6202	144.0142	35.1118
Mxymin	3417	LC_SLE_F_21	152.450	-149.970	152.45	-149.97	5.7527	-1.7851	-49.4682	55.2209	-51.2533
Mxymax	3471	LC_SLE_F_24	174.880	-158.970	174.88	-158.97	8.3374	-0.1883	49.3351	57.6725	-49.5234

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	3392	LC_SLE_F_14	-33.040	-86.697
Fxxmax	3459	LC_SLE_F_18	241.100	72.983
Mxxmin	3392	LC_SLE_F_15	144.740	-88.065
Mxxmax	3464	LC_SLE_F_17	56.300	144.014
Mxymin	3417	LC_SLE_F_21	152.450	55.221
Mxymax	3471	LC_SLE_F_24	174.880	57.673



**SLEQP - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	3398	LC_SLE_QP_14	-40.180	-8.170	-40.18	-8.17	-37.0523	-0.0203	-28.3672	-65.4195	-28.3875
Fxxmax	3459	LC_SLE_QP_18	207.530	-144.250	207.53	-144.25	17.7325	-6.0928	37.0957	54.8282	-43.1885
Mxxmin	3392	LC_SLE_QP_15	137.880	-3.270	137.88	-3.27	-39.3922	-0.0179	-26.4577	-65.8499	-26.4756
Mxxmax	3464	LC_SLE_QP_17	20.810	-9.010	20.81	-9.01	83.9251	0.3431	22.8522	106.7773	23.1953
Mxymin	3423	LC_SLE_QP_06	147.500	-139.010	147.50	-139.01	2.61	-9.3915	-37.8245	40.4345	-47.216
Mxymax	3465	LC_SLE_QP_06	174.630	-143.500	174.63	-143.50	4.6105	-8.3335	37.8211	42.4316	-46.1546

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	3398	LC_SLE_QP_14	-40.180	-65.420
Fxxmax	3459	LC_SLE_QP_18	207.530	54.828
Mxxmin	3392	LC_SLE_QP_15	137.880	-65.850
Mxxmax	3464	LC_SLE_QP_17	20.810	106.777
Mxymin	3423	LC_SLE_QP_06	147.500	40.435
Mxymax	3465	LC_SLE_QP_06	174.630	42.432

**10.3.47 VERIFICHE PRESSOFLESSIONE – SLU/SLV/SLE – Zona 1**

10.3.47.1 Verifiche SLU - 1000X450 – Zona 1

**Pressoflessione SLU**

Comb N°	Check	Nsd	Mxsd	N Rd	Mx Rd	s.c.
-		KN	KNm	KN	KNm	
1	Y	85.39	-110.32	85.4	-408.22	3.72
2	Y	-406.16	-104.79	-406.07	-332.9	2.92
3	Y	-254.82	-131.22	-254.81	-356.71	2.61
4	Y	-184.17	224.2	-184.29	575.34	2.61
5	Y	-248.06	82.1	-248.02	565.52	7.58
6	Y	-274.34	85.6	-274.63	561.41	7.26

Comb N°	$\varepsilon_c$ max	X/d	Xc max	Yc max	$\varepsilon_s$ min	Xs min	Ys min	$\varepsilon_s$ max	Xs max	Ys max
-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	-	mm	mm
1	0.0035	0.203	-500	-225	0.00027	-450	-154	-0.01372	450	154
2	0.0035	0.181	-500	-225	-0.00012	-450	-154	-0.01583	450	154
3	0.0035	0.188	-500	-225	0.00001	-450	-154	-0.01511	450	154
4	0.0035	0.227	-500	225	0.00062	-450	154	-0.0119	-450	-154
5	0.0035	0.222	-500	225	0.00055	-450	154	-0.01224	-450	-154
6	0.0035	0.22	-500	225	0.00053	-450	154	-0.01238	-450	-154

Tutte le verifiche sono soddisfatte

10.3.47.2 Verifiche SLV - 1000X450 – Zona 1

**Pressoflessione SLV**

Comb N°	Check	Nsd	Mxsd	N Rd	Mx Rd	s.c.
-		KN	KNm	KN	KNm	
1	Y	81.28	-38.68	81.38	-378.41	9.95
2	Y	-599.76	56.94	-599.6	480.46	12.78
3	Y	-220.52	-325.51	-220.8	-329.99	1.01
4	Y	-276.27	487.2	-276.5	529.92	1.09
5	Y	-453.8	-235.88	-454.09	-291.6	1.22
6	Y	-343.42	-41.19	-343.54	-309.9	6.05

Comb N°	$\varepsilon_c$ max	X/d	Xc max	Yc max	$\varepsilon_s$ min	Xs min	Ys min	$\varepsilon_s$ max	Xs max	Ys max
-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	-	mm	mm
1	0.00091	0.318	-500	-225	0.00037	-450	-154	-0.00196	450	154
2	0.00097	0.332	-500	225	0.00042	-450	154	-0.00196	-450	-154
3	0.00077	0.283	-500	-225	0.00026	-450	-154	-0.00196	450	154
4	0.00114	0.368	-500	225	0.00056	-450	154	-0.00196	-450	-154
5	0.00066	0.252	-500	-225	0.00017	-450	-154	-0.00196	450	154
6	0.00071	0.267	-500	-225	0.00021	-450	-154	-0.00196	450	154

Tutte le verifiche sono soddisfatte

10.3.47.3 Verifiche SLE - 1000X450 – Zona 1

**Pressoflessione SLER**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma$ smin	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	3.28	-500	-225	-93.5	300	154	1050	28.3
2	Y	2.27	-500	-225	-131.4	300	154	1250	28.3
3	Y	3.13	-500	-225	-133.5	300	154	1150	28.3
4	Y	4.83	-500	225	-113.3	170	-154	1000	40.8
5	Y	1.54	-500	225	-59.7	170	-154	1150	47.1
6	Y	1.57	-500	225	-64.1	170	-154	1150	47.1

Tutte le verifiche sono soddisfatte

**Pressoflessione SLEF**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma$ smin	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	3.01	-500	-225	-87.6	300	154	1050	28.3
2	Y	1.8	-500	225	-76.2	170	-154	1150	47.1
3	Y	2.9	-500	-225	-120.3	300	154	1150	28.3
4	Y	4.43	-500	225	-104.4	170	-154	1000	40.8
5	Y	1.44	-500	225	-54.3	170	-154	1150	47.1
6	Y	1.46	-500	225	-58.5	170	-154	1150	47.1

Comb.N	Check	$\varepsilon_1$	$\varepsilon_2$	k2	$\phi$	Cf	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$	Sr max	wk	Mx crack
-	-	-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	KNm
1	Y	-0.00056	0	0.5	20	61	0.00026 (0.00026)	334	0.088 (0.30)	-140.03
2	Y	-0.00048	0	0.5	20	61	0.00023 (0.00023)	290	0.066 (0.30)	115.42
3	Y	-0.00075	0	0.5	20	61	0.00036 (0.00036)	346	0.125 (0.30)	-118.96
4	Y	-0.00068	0	0.5	20	61	0.00031 (0.00031)	291	0.091 (0.30)	140.11
5	Y	-0.00034	0	0.5	20	61	0.00016 (0.00016)	290	0.047 (0.30)	119.34
6	Y	-0.00037	0	0.5	20	61	0.00018 (0.00018)	290	0.051 (0.30)	117.35

Tutte le verifiche sono soddisfatte

**Pressoflessione SLEQP**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma$ smin	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	2.28	-500	-225	-63.5	300	154	1050	28.3
2	Y	1.28	-500	225	-60.3	170	-154	1200	47.1
3	Y	2.13	-500	-225	-95.2	300	154	1200	28.3
4	Y	3.32	-500	225	-75.2	170	-154	1000	40.8
5	Y	0.96	-500	225	-43.8	170	-154	1200	47.1
6	Y	0.95	-500	225	-48.2	170	-154	1200	47.1

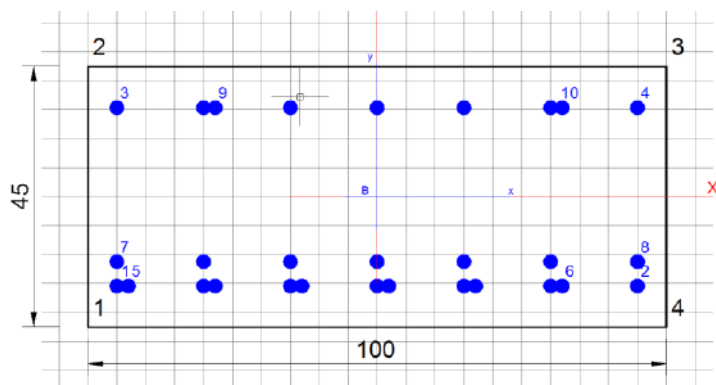
Comb.N	Check	$\varepsilon_1$	$\varepsilon_2$	k2	$\phi$	Cf	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$	Sr max	wk	Mx crack
-	-	-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	KNm
1	Y	-0.00041	0	0.5	20	61	0.00019 (0.00019)	334	0.064 (0.20)	-142.94
2	Y	-0.00038	0	0.5	20	61	0.00018 (0.00018)	294	0.053 (0.20)	112.16
3	Y	-0.0006	0	0.5	20	61	0.00029 (0.00029)	352	0.100 (0.20)	-115.11
4	Y	-0.00049	0	0.5	20	61	0.00023 (0.00023)	291	0.066 (0.20)	142.16
5	Y	-0.00027	0	0.5	20	61	0.00013 (0.00013)	294	0.039 (0.20)	113.06
6	Y	-0.0003	0	0.5	20	61	0.00014 (0.00014)	294	0.043 (0.20)	110.02

Tutte le verifiche sono soddisfatte

**10.3.48 MURO D'ALA SUPERIORE - SOLLECITAZIONI DI PROGETTO - DIREZIONE ORIZZONTALE: ZONA 2 - 1000X450**

**Section 1000X450**

**Spessore  $t = 0.45\text{m}$**



*Figura 10-36.direzione orizzontale- Zona 2 - Sezione 1000x450*

Armature posizionate in direzione longitudinale (orizzontale) x-dir.

Armature superiori (lato esterno):

LAY. 1 -1 $\phi$ 20/150 mm + 1 $\phi$ 20/600 mm (clear cover,  $c = 45+16=61\text{mm}$ )

Armature inferiori:

LAY. 1 -2 $\phi$ 20/150 mm (clear cover,  $c = 45+16=61\text{mm}$ )

LAY. 2 -1 $\phi$ 20/150 mm

**DESIGN FORCES –SECTION 1000X450**

**SLU - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	3446	LC_SLU_30	-173.900	-105.920	-173.90	-105.92	232.7416	-2.2615	-28.5094	261.251	-30.7709
Fxxmax	3447	LC_SLU_34	902.330	-202.020	902.33	-202.02	108.9845	18.9562	49.1758	158.1603	68.132
Mxxmin	3392	LC_SLU_17	254.820	-2.620	254.82	-2.62	-77.868	-0.0315	-53.3544	-131.2224	-53.3859
Mxxmax	3448	LC_SLU_34	506.090	-211.600	506.09	-211.60	449.1415	182.6992	20.0251	469.1666	202.7243
Mxymin	3417	LC_SLU_45	248.060	-237.820	248.06	-237.82	8.2997	0.9765	-73.7958	82.0955	74.7723
Mxymax	3471	LC_SLU_48	274.340	-244.150	274.34	-244.15	12.0303	3.3664	73.569	85.5993	76.9354

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	3446	LC_SLU_30	-173.900	261.251
Fxxmax	3447	LC_SLU_34	902.330	158.160
Mxxmin	3392	LC_SLU_17	254.820	-131.222
Mxxmax	3448	LC_SLU_34	506.090	469.167
Mxymin	3417	LC_SLU_45	248.060	82.096
Mxymax	3471	LC_SLU_48	274.340	85.599

**SLV - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	3446	LC_SLV_12	-567.300	-273.640	-567.30	-273.64	513.6564	-4.7008	-111.996	625.6524	-116.6968
Fxxmax	3447	LC_SLV_22	1420.780	-7.830	1420.78	-7.83	183.5886	110.6963	-41.6795	225.2681	152.3758
Mxxmin	3453	LC_SLV_23	308.560	-19.490	308.56	-19.49	39.735	-4.7376	26.849	66.584	-31.5866
Mxxmax	3440	LC_SLV_27	150.980	-125.660	150.98	-125.66	518.3745	-4.2525	-143.7493	662.1238	-148.0018
Mxymin	3435	LC_SLV_32	275.760	-300.370	275.76	-300.37	145.4002	25.8485	-166.1482	311.5484	191.9967
Mxymax	3453	LC_SLV_08	310.780	-74.210	310.78	-74.21	40.1836	-4.3475	27.0993	67.2829	-31.4468

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	3446	LC_SLV_12	-567.300	625.652
Fxxmax	3447	LC_SLV_22	1420.780	225.268
Mxxmin	3453	LC_SLV_23	308.560	66.584
Mxxmax	3440	LC_SLV_27	150.980	662.124
Mxymin	3435	LC_SLV_32	275.760	311.548
Mxymax	3453	LC_SLV_08	310.780	67.283

### SLER - sollecitazioni di progetto

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	3446	LC_SLE_R_14	-131.290	-78.250	-131.29	-78.25	169.5603	-1.5901	-20.4151	189.9754	-22.0052
Fxxmax	3447	LC_SLE_R_18	649.330	-148.580	649.33	-148.58	80.704	13.4247	36.1032	116.8072	49.5279
Mxxmin	3392	LC_SLE_R_09	173.610	-2.030	173.61	-2.03	-56.7804	-0.0233	-38.8086	-95.589	-38.8319
Mxxmax	3448	LC_SLE_R_18	366.490	-156.450	366.49	-156.45	330.5455	134.5256	14.8429	345.3884	149.3685
Mxymin	3417	LC_SLE_R_21	173.360	-168.740	173.36	-168.74	6.0388	-0.4062	-53.7281	59.7669	-54.1343
Mxymax	3471	LC_SLE_R_24	196.560	-176.220	196.56	-176.22	8.9096	1.3991	53.5641	62.4737	54.9632

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	3446	LC_SLE_R_14	-131.290	189.975
Fxxmax	3447	LC_SLE_R_18	649.330	116.807
Mxxmin	3392	LC_SLE_R_09	173.610	-95.589
Mxxmax	3448	LC_SLE_R_18	366.490	345.388
Mxymin	3417	LC_SLE_R_21	173.360	59.767
Mxymax	3471	LC_SLE_R_24	196.560	62.474

### SLEF - sollecitazioni di progetto

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	3446	LC_SLE_F_14	-129.510	-74.320	-129.51	-74.32	155.9772	-1.3878	-18.275	174.2522	-19.6628
Fxxmax	3447	LC_SLE_F_18	579.660	-142.770	579.66	-142.77	75.2326	11.0118	33.8781	109.1107	44.8899
Mxxmin	3392	LC_SLE_F_15	144.740	-2.870	144.74	-2.87	-52.3896	-0.022	-35.6757	-88.0653	-35.6977
Mxxmax	3448	LC_SLE_F_18	331.950	-149.440	331.95	-149.44	307.4058	125.38	14.1465	321.5523	139.5265
Mxymin	3417	LC_SLE_F_21	152.450	-149.970	152.45	-149.97	5.7527	-1.7851	-49.4682	55.2209	-51.2533
Mxymax	3471	LC_SLE_F_24	174.880	-158.970	174.88	-158.97	8.3374	-0.1883	49.3351	57.6725	-49.5234

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	3446	LC_SLE_F_14	-129.510	174.252
Fxxmax	3447	LC_SLE_F_18	579.660	109.111
Mxxmin	3392	LC_SLE_F_15	144.740	-88.065
Mxxmax	3448	LC_SLE_F_18	331.950	321.552
Mxymin	3417	LC_SLE_F_21	152.450	55.221
Mxymax	3471	LC_SLE_F_24	174.880	57.673



**SLEQP - sollecitazioni di progetto**

SECTIONS	Elem	Load	Fxx (kN/m)	Fyy (kN/m)	Fxxd (kN/m)	Fyyd (kN/m)	Mxx (kN*m/m)	Myy (kN*m/m)	Mxy (kN*m/m)	Mxxd (kN*m/m)	Myyd (kN*m/m)
Fxxmin	3446	LC_SLE_QP_14	-130.480	-61.010	-130.48	-61.01	116.2136	-0.8289	-11.3136	127.5272	-12.1425
Fxxmax	3447	LC_SLE_QP_18	490.360	-128.940	490.36	-128.94	58.9813	8.9091	26.011	84.9923	34.9201
Mxxmin	3392	LC_SLE_QP_15	137.880	-3.270	137.88	-3.27	-39.3922	-0.0179	-26.4577	-65.8499	-26.4756
Mxxmax	3448	LC_SLE_QP_18	277.110	-122.090	277.11	-122.09	246.9783	101.207	10.1185	257.0968	111.3255
Mxymin	3423	LC_SLE_QP_06	147.500	-139.010	147.50	-139.01	2.61	-9.3915	-37.8245	40.4345	-47.216
Mxymax	3465	LC_SLE_QP_06	174.630	-143.500	174.63	-143.50	4.6105	-8.3335	37.8211	42.4316	-46.1546

I valori adottati nell'analisi sono

Sections	Element	Output Case	Fxxd	Mxxd
			[kN/m]	[kNm/m]
Fxxmin	3446	LC_SLE_QP_14	-130.480	127.527
Fxxmax	3447	LC_SLE_QP_18	490.360	84.992
Mxxmin	3392	LC_SLE_QP_15	137.880	-65.850
Mxxmax	3448	LC_SLE_QP_18	277.110	257.097
Mxymin	3423	LC_SLE_QP_06	147.500	40.435
Mxymax	3465	LC_SLE_QP_06	174.630	42.432

**10.3.49 VERIFICHE PRESSOFLESSIONE – SLU/SLV/SLE – Zona 2**

10.3.49.1 Verifiche SLU - 1000X450 – Zona 2

**Pressoflessione SLU**

Comb N°	Check	Nsd	Mxsd	N Rd	Mx Rd	s.c.
-		KN	KNm	KN	KNm	
1	Y	173.9	261.25	173.64	786.4	2.99
2	Y	-902.33	158.16	-902.08	628.28	5.10
3	Y	-254.82	-131.22	-254.54	-374.94	2.70
4	Y	-506.09	469.17	-506.06	688.66	1.49
5	Y	-248.06	82.1	-247.99	726.83	10.19
6	Y	-274.34	85.6	-274.53	722.98	9.81

Comb N°	$\varepsilon_c$ max	X/d	Xc max	Yc max	$\varepsilon_s$ min	Xs min	Ys min	$\varepsilon_s$ max	Xs max	Ys max
-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	-	mm	mm
1	0.0035	0.316	-500	225	0.00143	-450	154	-0.00757	-450	-154
2	0.0035	0.22	-500	225	0.00051	-450	154	-0.01244	-450	-154
3	0.0035	0.209	-500	-225	0.00037	-450	-154	-0.01323	450	154
4	0.0035	0.251	-500	225	0.00089	-450	154	-0.01044	-450	-154
5	0.0035	0.274	-500	225	0.00111	-450	154	-0.00926	-450	-154
6	0.0035	0.272	-500	225	0.00109	-450	154	-0.00937	-450	-154

Tutte le verifiche sono soddisfatte

10.3.49.2 Verifiche SLV - 1000X450 – Zona 2

**Pressoflessione SLV**

Comb N°	Check	Nsd	Mxsd	N Rd	Mx Rd	s.c.
-		KN	KNm	KN	KNm	
1	Y	567.3	625.65	567.17	765.88	1.22
2	Y	-1420.78	225.27	-1420.79	490.26	2.69
3	Y	-308.56	66.58	-308.54	653.68	12.36
4	Y	-150.98	662.12	-150.88	675	1.02
5	Y	-275.76	311.55	-275.5	658.2	2.16
6	Y	-310.78	67.28	-310.9	653.36	12.21

Comb N°	$\varepsilon_c$ max	X/d	Xc max	Yc max	$\varepsilon_s$ min	Xs min	Ys min	$\varepsilon_s$ max	Xs max	Ys max
-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	-	mm	mm
1	0.00184	0.485	-500	225	0.00113	-450	154	-0.00196	-450	-154
2	0.00081	0.294	-500	225	0.00029	-450	154	-0.00196	-450	-154
3	0.00138	0.413	-500	225	0.00075	-450	154	-0.00196	-450	-154
4	0.00146	0.427	-500	225	0.00082	-450	154	-0.00196	-450	-154
5	0.00139	0.416	-500	225	0.00077	-450	154	-0.00196	-450	-154
6	0.00138	0.413	-500	225	0.00075	-450	154	-0.00196	-450	-154

Tutte le verifiche sono soddisfatte

10.3.49.3 Verifiche SLE - 1000X450 – Zona 2

**Pressoflessione SLER**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma$ smin	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	5.88	-500	225	-95.6	170	-154	900	40.8
2	Y	1.95	-500	225	-121.1	170	-154	1250	62.8
3	Y	3.18	-500	-225	-132.9	300	154	1150	28.3
4	Y	9.7	-500	225	-222.7	170	-154	1000	40.8
5	Y	1.45	-500	225	-47.9	170	-154	1100	40.8
6	Y	1.48	-500	225	-51.4	170	-154	1100	40.8

Tutte le verifiche sono soddisfatte

**Pressoflessione SLEF**

Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma$ smin	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	5.41	-500	225	-87	170	-154	900	40.8
2	Y	1.91	-500	225	-110.7	170	-154	1250	62.8
3	Y	2.94	-500	-225	-119.8	300	154	1150	28.3
4	Y	9.05	-500	225	-206.6	170	-154	1000	40.8
5	Y	1.36	-500	225	-43.6	170	-154	1100	40.8
6	Y	1.38	-500	225	-46.9	170	-154	1100	40.8

Comb.N	Check	$\varepsilon_1$	$\varepsilon_2$	k2	$\phi$	Cf	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$	Sr max	wk	Mx crack
-	-	-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	KNm
1	Y	-0.00059	0	0.5	20	61	0.00026 (0.00026)	282	0.074 (0.30)	159.19
2	Y	-0.00068	0	0.5	20	61	0.00033 (0.00033)	275	0.091 (0.30)	109.17
3	Y	-0.00075	0	0.5	20	61	0.00036 (0.00036)	346	0.124 (0.30)	-119.44
4	Y	-0.00135	0	0.5	20	61	0.00075 (0.00062)	291	0.218 (0.30)	140.34
5	Y	-0.00028	0	0.5	20	61	0.00013 (0.00013)	299	0.039 (0.30)	125.83
6	Y	-0.0003	0	0.5	20	61	0.00014 (0.00014)	299	0.042 (0.30)	123.82

Tutte le verifiche sono soddisfatte

**Pressoflessione SLEQP**

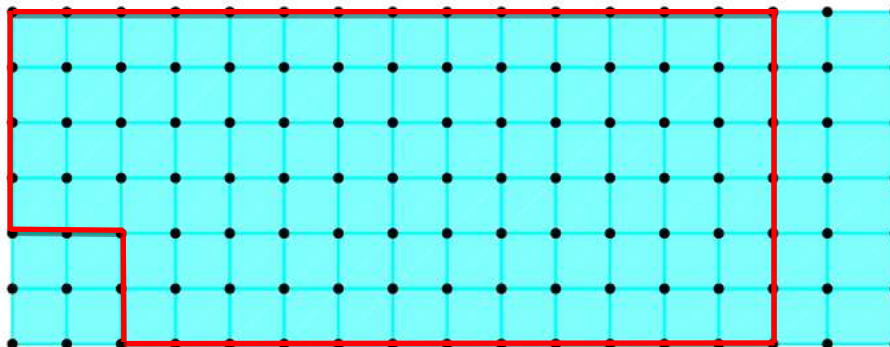
Comb.N	Check	$\sigma_c$ max	Xc max	Yc max	$\sigma_{smin}$	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
-	-	Mpa	mm	mm	Mpa	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	Y	4.01	-500	225	-60.9	170	-154	850	40.8
2	Y	1.36	-500	225	-89.7	170	-154	1250	62.8
3	Y	2.18	-500	-225	-94.7	300	154	1200	28.3
4	Y	7.21	-500	225	-166.1	170	-154	1000	40.8
5	Y	0.91	-500	225	-35	170	-154	1150	62.8
6	Y	0.9	-500	225	-38.5	170	-154	1150	62.8

Comb.N	Check	$\varepsilon_1$	$\varepsilon_2$	k2	$\phi$	Cf	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$	Sr max	wk	Mx crack
-	-	-	-	-	mm	mm	-	mm	mm	KNm
1	Y	-0.00042	0	0.5	20	61	0.00018 (0.00018)	278	0.051 (0.20)	162.63
2	Y	-0.00055	0	0.5	20	61	0.00029 (0.00027)	275	0.079 (0.20)	106.64
3	Y	-0.00059	0	0.5	20	61	0.00028 (0.00028)	352	0.100 (0.20)	-115.51
4	Y	-0.00109	0	0.5	20	61	0.00064 (0.00050)	291	0.187 (0.20)	139.91
5	Y	-0.00022	0	0.5	20	61	0.00011 (0.00011)	270	0.028 (0.20)	119.49
6	Y	-0.00024	0	0.5	20	61	0.00012 (0.00012)	270	0.031 (0.20)	116.4

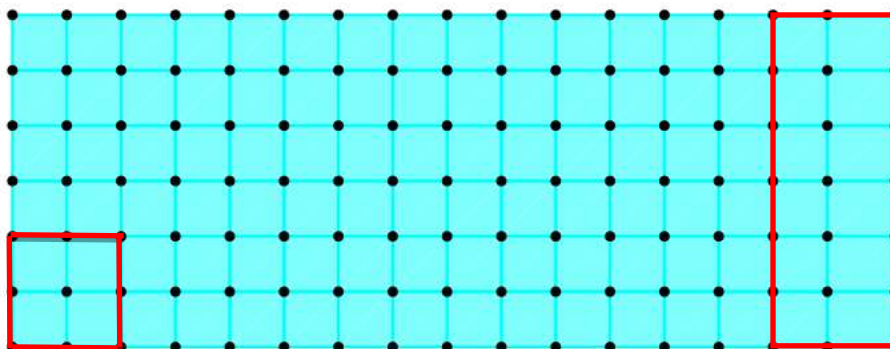
Tutte le verifiche sono soddisfatte

### 10.3.50 VERIFICHE TAGLIO – ZONE

Sono definite due zone di progetto per le spille. L'armatura base (zona 1) è costituita da spille  $\phi 16/400 \times 400$  mm:



La zona 2, invece, è costituita dalla restante porzione di muro a bandiera. L'armatura infittita (zona 2) è costituita da spille  $\phi 16/200 \times 200$  mm. Le verifiche a taglio principale sono svolte per tutti gli elementi finiti delle suddette zone. In relazione sono allegate le verifiche maggiormente critiche.



**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

**10.3.51 VERIFICHE TAGLIO - SLU/SLV**

**10.3.51.1 Zona 1 - Check 1Ø16/400X300**

**Material properties**

$f_{y,wd}$	391.30	N/mm <sup>2</sup>	steel design yielding strength
$R_{ck}$	40	N/mm <sup>2</sup>	concrete class (cubic strength)
$f_{ck}$	33.2	N/mm <sup>2</sup>	concrete cylinder strength

**Section properties**

B	1000	mm	section width
H	450	mm	section gross height

Clear shear check table

**Reinforcement for bending - X direction**

$\phi_1$	20	mm	bar diameter
n	15		number of bars per meter
c	75	mm	concrete cover (edge-to-bar mass center distance)

Elaborate

Clear MIDAS output

**Reinforcement for bending - Y direction**

$\phi_1$	22	mm	bar diameter
n	10		number of bars per meter
c	92	mm	concrete cover (edge-to-bar mass center distance)

**Shear reinforcement**

$n_{l,1}$	1		number of legs
$\phi_{s,1}$	16	mm	stirrup/tie diameter 1
$s_{x,1}$	400	mm	spacing along x direction of type 1 ties
$s_{y,1}$	300	mm	spacing along y direction of type 1 ties

1Ø16/400x300

$n_{l,2}$	0		number of legs
$\phi_{s,2}$	0	mm	stirrup/tie diameter 2
$s_{x,2}$	200	mm	spacing along x direction of type 2 ties
$s_{y,2}$	200	mm	spacing along y direction of type 2 ties

Elem	Load	Node	$V_{Ed,x}$ (kN/m)	$V_{Ed,y}$ (kN/m)	$V_{0,Ed}$ (kN/m)	Principal shear force ANGLE $\beta_0$ (RAD)	Shear reinforcement	$V_{Rd,x}$ (kN/m)	$V_{Rd,y}$ (kN/m)	$V_{Rd,0} = \text{Min}(V_{Rd,x}, V_{Rd,y})$	UC= $V_{Ed,0} / \text{Min}(V_{Rd,x}, V_{Rd,y})$
3434	LC_SLV_31	2305	-242.57	44.56	246.629	0.18167	1Ø16/400x300	553	528	528	0.46696
3434	LC_SLV_07	2305	-242.55	44.55	246.607	0.18165	1Ø16/400x300	553	528	528	0.46692
3434	LC_SLV_15	2305	-242.55	44.55	246.607	0.18165	1Ø16/400x300	553	528	528	0.46692
3434	LC_SLV_23	2305	-242.55	44.55	246.607	0.18165	1Ø16/400x300	553	528	528	0.46692
3434	LC_SLV_08	2305	-242.19	44.36	246.219	0.18115	1Ø16/400x300	553	528	528	0.46619
3434	LC_SLV_16	2305	-242.19	44.36	246.219	0.18115	1Ø16/400x300	553	528	528	0.46619
3434	LC_SLV_24	2305	-242.19	44.36	246.219	0.18115	1Ø16/400x300	553	528	528	0.46619
3434	LC_SLV_32	2305	-242.17	44.35	246.198	0.18113	1Ø16/400x300	553	528	528	0.46615
3434	LC_SLV_27	2305	-242.05	44.92	246.183	0.18349	1Ø16/400x300	553	528	528	0.46612
3434	LC_SLV_11	2305	-242.04	44.91	246.171	0.18346	1Ø16/400x300	553	528	528	0.46610
3434	LC_SLV_03	2305	-242.04	44.9	246.169	0.18342	1Ø16/400x300	553	528	528	0.46609
3434	LC_SLV_19	2305	-242.03	44.91	246.161	0.18347	1Ø16/400x300	553	528	528	0.46608
3434	LC_SLV_20	2305	-241.68	44.71	245.781	0.18293	1Ø16/400x300	553	528	528	0.46536
3434	LC_SLV_04	2305	-241.67	44.72	245.773	0.18298	1Ø16/400x300	553	528	528	0.46534
3434	LC_SLV_12	2305	-241.67	44.71	245.771	0.18294	1Ø16/400x300	553	528	528	0.46534
3434	LC_SLV_28	2305	-241.66	44.7	245.759	0.18290	1Ø16/400x300	553	528	528	0.46532
3434	LC_SLV_31	2304	-242.57	19.22	243.300	0.07907	1Ø16/400x300	553	528	528	0.46072
3434	LC_SLV_07	2304	-242.55	19.2	243.309	0.07899	1Ø16/400x300	553	528	528	0.46068
3434	LC_SLV_15	2304	-242.55	19.2	243.309	0.07899	1Ø16/400x300	553	528	528	0.46068

Critical element	Maximum Principal shear force (KN/m)	Maximum utilization index
3434	246.629	0.4670

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

10.3.51.2 Zona 2 - Check 1Ø16/200X150

**Material properties**

$f_{ywd}$	391.30	N/mm <sup>2</sup>	steel design yielding strength
$R_{ck}$	40	N/mm <sup>2</sup>	concrete class (cubic strength)
$f_{ck}$	33.2	N/mm <sup>2</sup>	concrete cylinder strength

**Section properties**

B	1000	mm	section width
H	450	mm	section gross height

Clear shear check table

**Reinforcement for bending - X direction**

$\phi_1$	20	mm	bar diameter
n	20		number of bars per meter concrete cover
c	81	mm	(edge-to-bar mass center distance)

Elaborate

Clear MIDAS output

**Reinforcement for bending - Y direction**

$\phi_1$	22	mm	bar diameter
n	10		number of bars per meter concrete cover
c	92	mm	(edge-to-bar mass center distance)

**Shear reinforcement**

$n_{1,1}$	1		number of legs
$\phi_{s,1}$	16	mm	stirrup/tie diameter 1
$s_{x,1}$	200	mm	spacing along x direction of type 1 ties
$s_{y,1}$	150	mm	spacing along y direction of type 1 ties

1Ø16/200x150

$n_{1,2}$	0		number of legs
$\phi_{s,2}$	0	mm	stirrup/tie diameter 2
$s_{x,2}$	200	mm	spacing along x direction of type 2 ties
$s_{y,2}$	200	mm	spacing along y direction of type 2 ties

Elem	Load	Node	$V_{Ed,x}$ (kN/m)	$V_{Ed,y}$ (kN/m)	$V_{0,Ed}$ (kN/m)	Principal shear force ANGLE $\beta_0$ (RAD)	Shear reinforcement	$V_{Rd,x}$ (kN/m)	$V_{Rd,y}$ (kN/m)	$V_{Rd,0} = \text{Min}(V_{Rd,x}, V_{Rd,y})$	UC = $V_{Ed,0} / \text{Min}(V_{Rd,x}, V_{Rd,y})$
3441	LC_SLV_19	3055	-778.43	-950.11	1228.276	0.88439	1Ø16/200x150	1401	1359	1359	0.90378
3441	LC_SLV_11	3055	-778.47	-949.99	1228.209	0.88431	1Ø16/200x150	1401	1359	1359	0.90373
3441	LC_SLV_03	3055	-778.96	-949.47	1228.117	0.88373	1Ø16/200x150	1401	1359	1359	0.90366
3441	LC_SLV_27	3055	-779.13	-949.13	1227.962	0.88345	1Ø16/200x150	1401	1359	1359	0.90355
3441	LC_SLV_28	3055	-775.06	-945.95	1222.922	0.88437	1Ø16/200x150	1401	1359	1359	0.89984
3441	LC_SLV_04	3055	-775.25	-945.52	1222.710	0.88403	1Ø16/200x150	1401	1359	1359	0.89968
3441	LC_SLV_12	3055	-775.73	-945.05	1222.651	0.88348	1Ø16/200x150	1401	1359	1359	0.89964
3441	LC_SLV_20	3055	-775.76	-944.96	1222.601	0.88341	1Ø16/200x150	1401	1359	1359	0.89960
3441	LC_SLV_23	3055	-790.93	-858.48	1167.287	0.82633	1Ø16/200x150	1401	1359	1359	0.85890
3441	LC_SLV_15	3055	-790.97	-858.35	1167.218	0.82623	1Ø16/200x150	1401	1359	1359	0.85885
3441	LC_SLV_07	3055	-791.47	-857.83	1167.175	0.82561	1Ø16/200x150	1401	1359	1359	0.85882
3441	LC_SLV_31	3055	-791.64	-857.49	1167.040	0.82531	1Ø16/200x150	1401	1359	1359	0.85872
3441	LC_SLV_32	3055	-787.56	-854.31	1161.936	0.82603	1Ø16/200x150	1401	1359	1359	0.85497
3441	LC_SLV_08	3055	-787.75	-853.88	1161.749	0.82566	1Ø16/200x150	1401	1359	1359	0.85483
3441	LC_SLV_16	3055	-788.23	-853.42	1161.737	0.82509	1Ø16/200x150	1401	1359	1359	0.85482
3441	LC_SLV_24	3055	-788.26	-853.32	1161.684	0.82501	1Ø16/200x150	1401	1359	1359	0.85478
3441	LC_SLV_19	436	-392.72	-950.11	1028.075	1.17884	1Ø16/200x150	1401	1359	1359	0.75647
3441	LC_SLV_11	436	-392.73	-949.99	1027.968	1.17879	1Ø16/200x150	1401	1359	1359	0.75639
3441	LC_SLV_03	436	-392.56	-949.47	1027.422	1.17875	1Ø16/200x150	1401	1359	1359	0.75599
3441	LC_SLV_27	436	-392.97	-949.13	1027.265	1.17825	1Ø16/200x150	1401	1359	1359	0.75587

Critical element	Maximum Principal shear force (KN/m)	Maximum utilization index
3441	1228.276	0.9038



## 11 VERIFICHE PER AZIONI ECCEZIONALI (ALS)

### 11.1 VERIFICA AZIONI DA URTO VEICOLO IN SVIO (Q8)

Le azioni da urto risultano maggiormente significative sul muro d'ala porzione superiore in quanto, come descritto nel paragrafo 9.8 dedicato alla descrizione del carico, agiscono sulle barriere di ritenuta connesse direttamente al muro in esame.

In considerazione del carattere eccezionale dell'azione (ALS), che prevede l'impiego della combinazione di carico eccezionale e delle resistenze dei materiali, le quali, per le condizioni eccezionali prevedono l'impiego di fattori parziali di sicurezza unitari si riporta il confronto in forma qualitativa in termini di sollecitazioni sul componente strutturale in oggetto.

Come evidenziato dall'immagine successiva le sollecitazioni maggiormente gravose vengono riscontrate per le combinazioni di carico SLU-SLV per le quali le verifiche sono state già dettagliate nella sezione specifica.

#### MURO D'ALA SUPERIORE - Sollecitazioni combinazione ALS

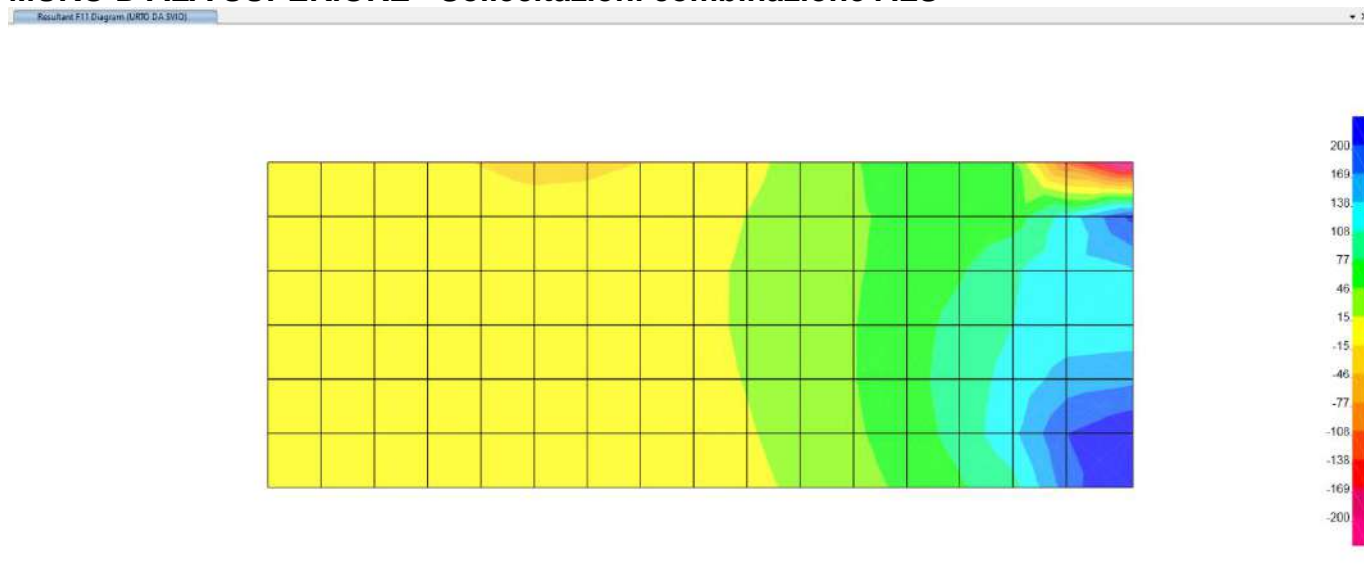


Figura 111-1. Sollecitazioni - Muro d'ala superiore Spalla 1– LC\_URTO DA SVIO - Sforzi assiali  $F_{11}$ (KN/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

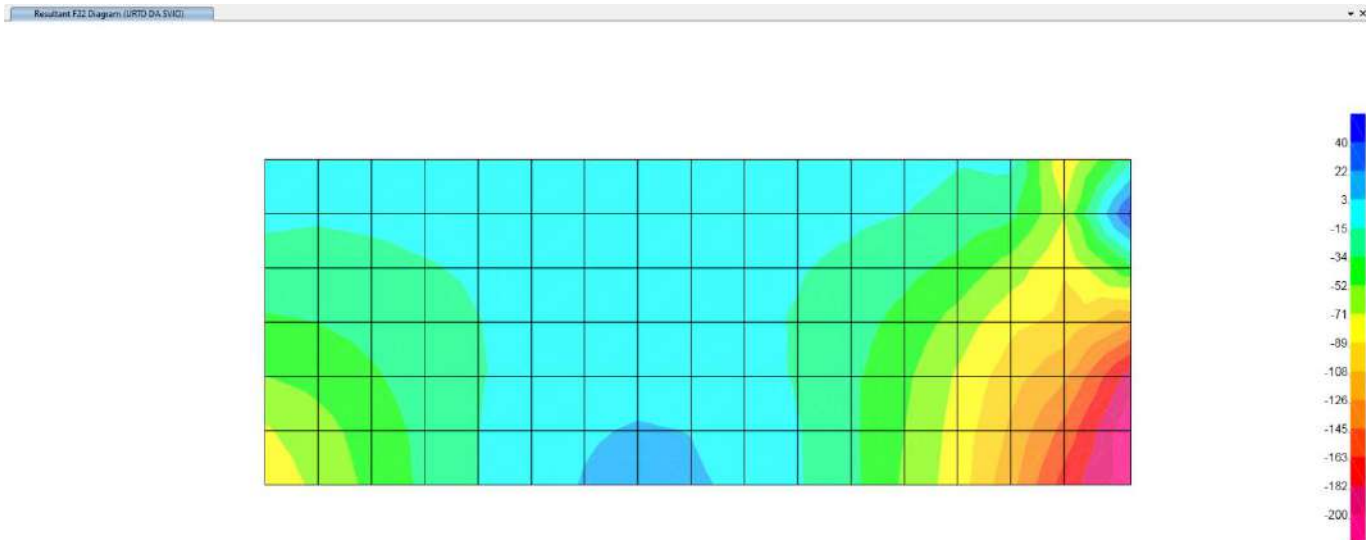


Figura 111-2.Sollecitazioni - Muro d'ala superiore Spalla 1– LC\_URTO DA SVIO - Sforzi assiali  $F_{22}$ (KN/m)

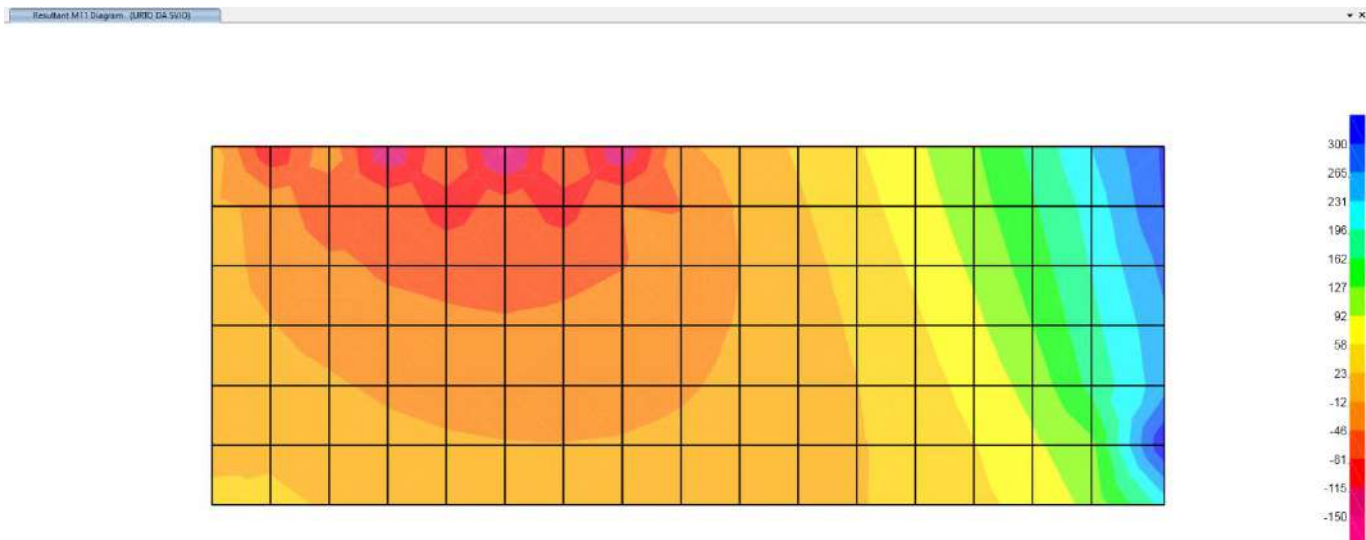


Figura 111-3.Sollecitazioni - Muro d'ala superiore Spalla 1– LC\_URTO DA SVIO - Momenti torcenti  $M_{11}$ (KNm/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

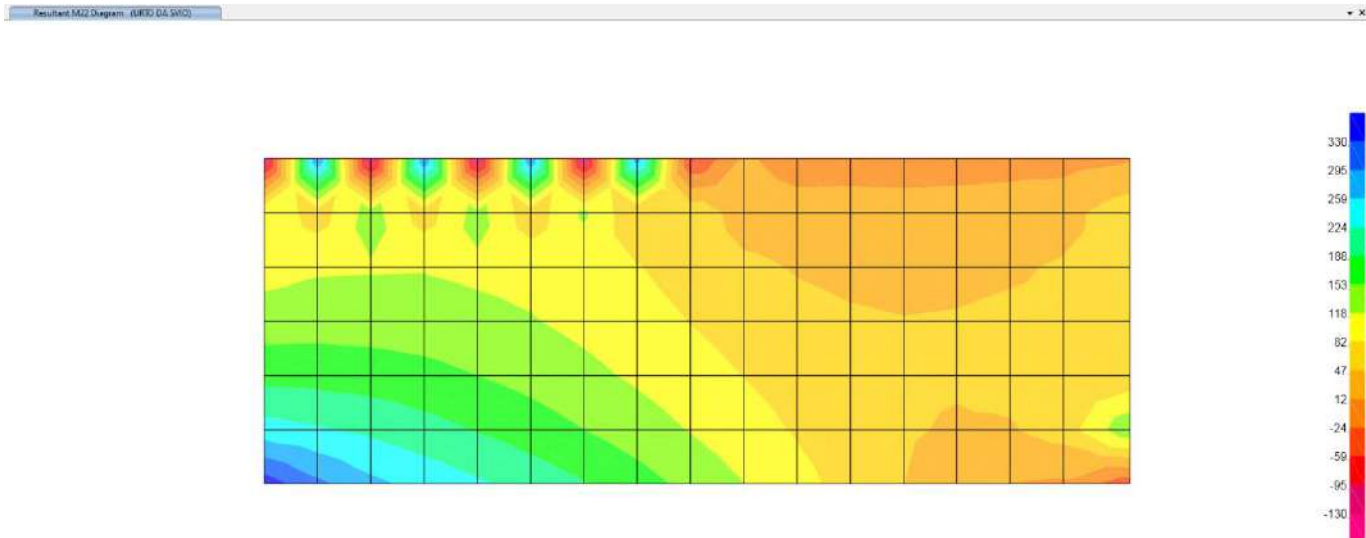


Figura 111-4. Sollecitazioni - Muro d'ala superiore Spalla 1– LC\_URTO DA SVIO - Momenti torcenti M22(KNm/m)

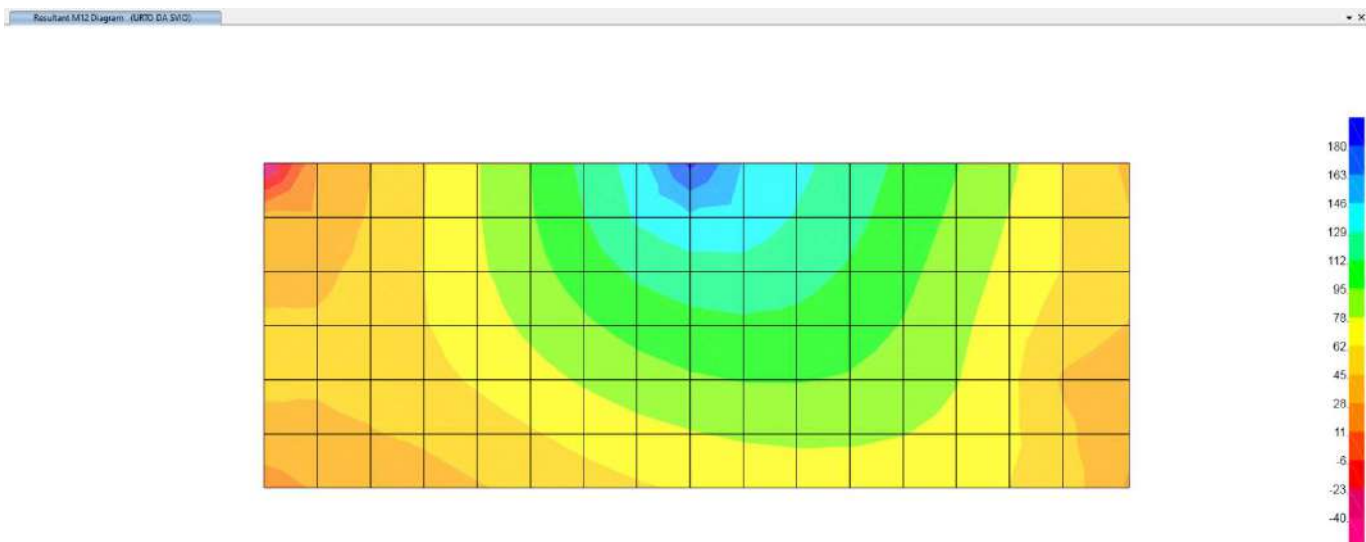


Figura 111-5. Sollecitazioni - Muro d'ala superiore Spalla 1– LC\_URTO DA SVIO - Momenti torcenti M12(KNm/m)

**VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

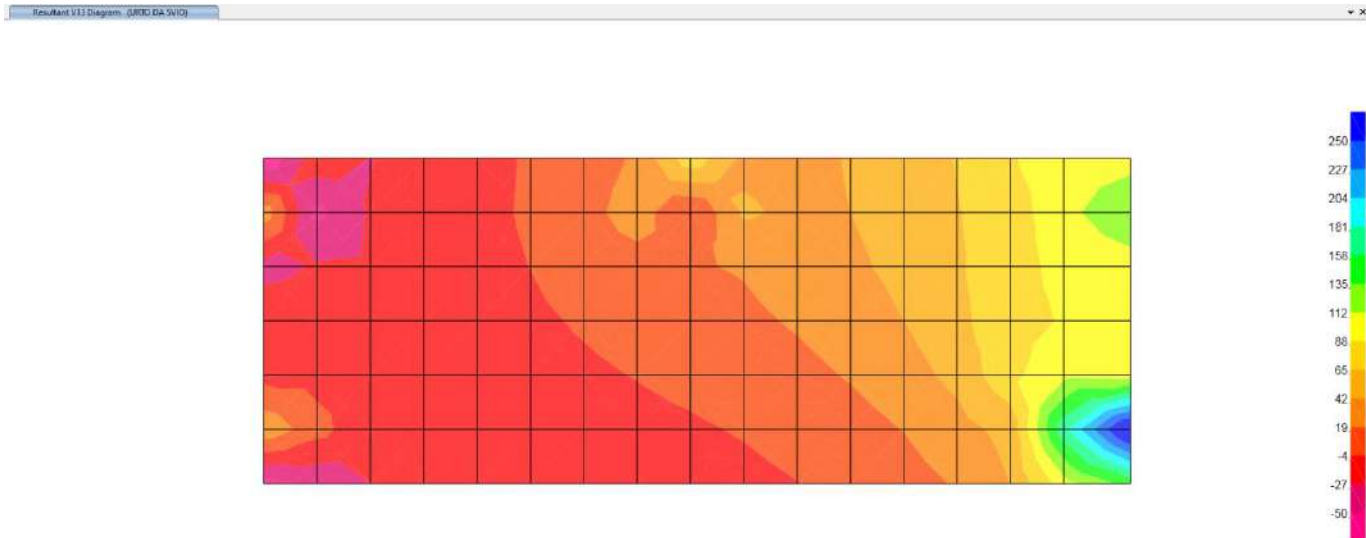


Figura 111-6. Sollecitazioni - Muro d'ala superiore Spalla 1– LC\_URTO DA SVIO - Taglio V13(KN/m)

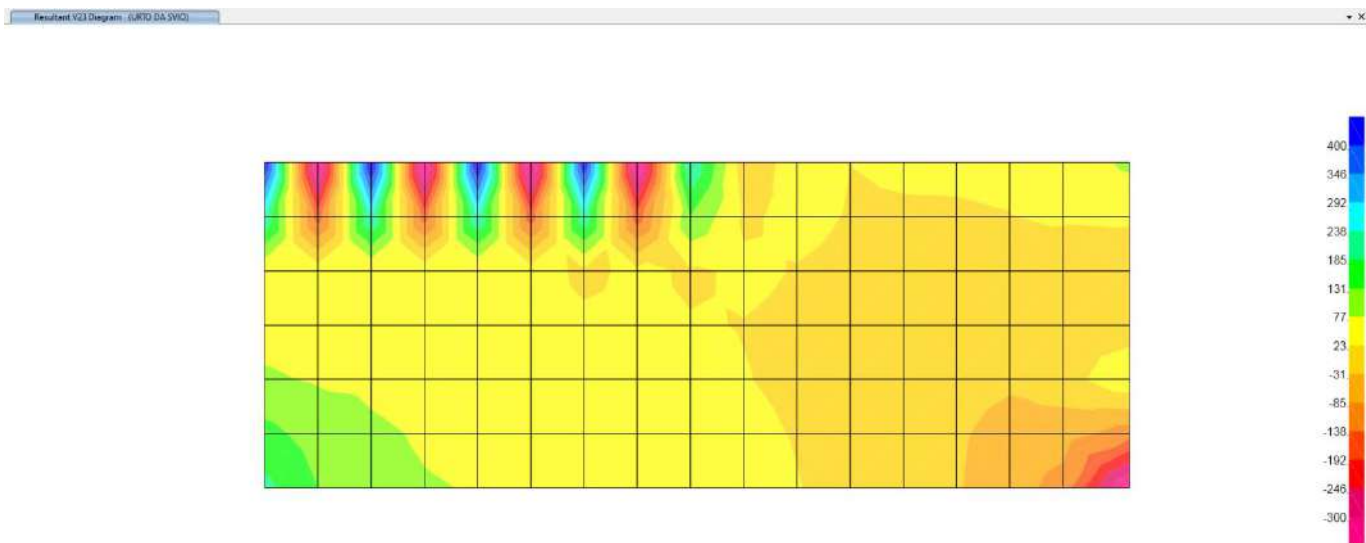


Figura 111-7. Sollecitazioni - Muro d'ala superiore Spalla 1– LC\_URTO DA SVIO - Taglio V23(KN/m)

Dal confronto con le sollecitazioni agenti per le combinazioni SLU statiche e sismiche si evince che le combinazioni eccezionali non risultano dimensionanti.

## 12 VERIFICHE LOCALI

### 12.1 VERIFICA BAGGIOLI

Le verifiche dei baggioli della spalla sono state riportate in forma dettagliata all'interno della relazione T00VI02STRRE02 (Viadotto Molino vecchio- RELAZIONE DI CALCOLO pile - elevazione) al paragrafo 9.5.1.



*Direzione Progettazione  
e Realizzazione Lavori*

STRADA DELLE TRE VALLI UMBRE  
Tratto Eggi-Acquasparta – 1° Stralcio Baiano-Firenzuola  
**PROGETTO ESECUTIVO**

---

## **VIADOTTO MOLINO VECCHIO – Relazione di calcolo spalla 2**

---

---

MANDATARIA



MANDANTE



429 di 429