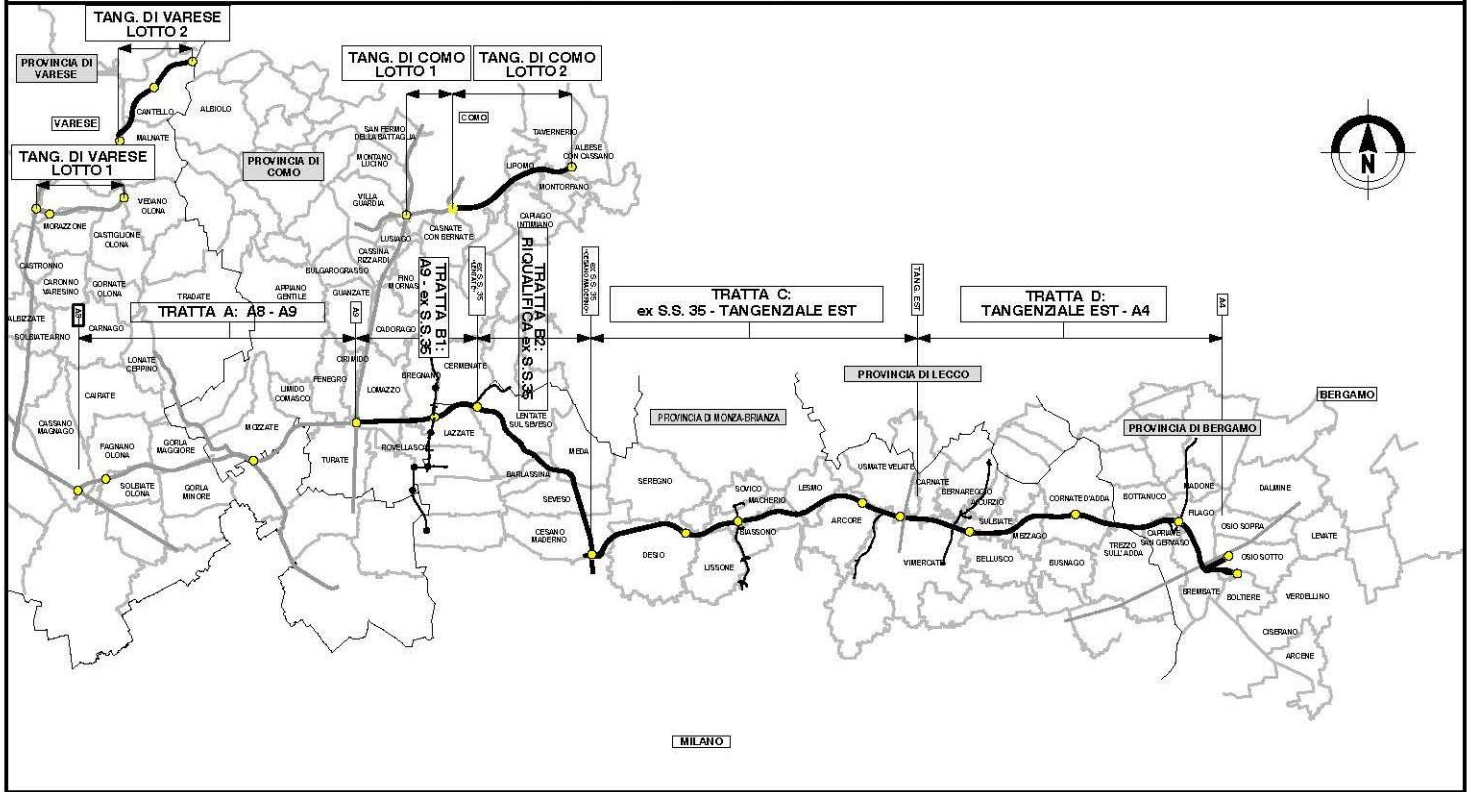


# QUADRO DI UNIONE GENERALE



## COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE

DALMINE-COMO-VARESE-VALICO DEL GAGGIOLO E OPERE AD ESSO CONNESSE

CODICE C.U.P. F11B06000270007

## PROGETTO ESECUTIVO TRATTA C

OPERE D'ARTE MAGGIORI – GALLERIE ARTIFICIALI  
GALLERIA ARTIFICIALE MILANO CHIASSO

RELAZIONE DI CALCOLO E GEOTECNICA DELLA GALLERIA ARTIFICIALE

### IDENTIFICAZIONE ELABORATO

FASE PROGETTUALE	AMBITO	TRATTA	CATEGORIA	OPERA	PARTE DI OPERA	TIPO ELABORATO	PROGRESSIVA	REVISIONE ESTERNA
E	SR	CA033	GA04	000	RC	001	A	

DATA Luglio 2023  
SCALA

### CONCEDENTE



### CONTRAENTE GENERALE

PEDELOMBARDA NUOVA S.c.p.A.

### DATA REVISIONE

DATA	REVISIONE	A01
31/08/2023	Emissione	

### ELABORAZIONE PROGETTUALE

PROGETTISTI	RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Rocksoil S.p.A.	Ing. Carlo Lisignea
Redatto Ing. F. Gobbin	Verificato Ing. V. Torricelli
	Approvato Ing. M. Gatti

### CONCESSIONARIO



### PROGETTISTA



Il presente documento non potrà essere copiato, riprodotto o altrimenti pubblicato in tutto o in parte senza il consenso scritto di Autostrada Pedemontana Lombarda S.p.A. Ogni utilizzo non autorizzato sarà perseguito a norma di legge. This document may not be copied, reproduced or published either in part or entirely without the written permission of Autostrada Pedemontana Lombarda S.p.A. Unauthorized use will be persecuted by law.



COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE  
DALMINE – COMO – VARESE – VALICO DEL GAGGIOLO  
E OPERE CONNESSE

## **PROGETTO ESECUTIVO**

TRATTE B2, C, TRMI10/TRMI17/TRCO06

### **TRATTA C**

**GALLERIA MILANO CHIASSO**  
RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO DELLA  
GALLERIA ARTIFICIALE

## Sommario

1. PREMESSA.....	8
2. DESCRIZIONE DELLE STRUTTURE.....	11
3. NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....	13
4. SOFTWARE DI ANALISI E VERIFICA.....	14
5. MATERIALI STRUTTURALI .....	15
5.1. CALCESTRUZZO.....	15
5.1.1 Calcestruzzo per micropali.....	15
5.2. MISCELE CEMENTIZIE .....	16
5.2.1. Per tiranti .....	16
5.3. ACCIAIO.....	16
5.3.1. Acciaio per micropali.....	16
5.3.2. Acciaio per carpenteria .....	16
5.4. REQUISITI DI DURABILITA' DEL CALCESTRUZZO .....	17
6. PARAMETRI GEOTECNICI.....	19
7. DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA DI PROGETTO.....	21
7.1. REQUISITI PRESTAZIONALI DELLE OPERE DI PROGETTO.....	21
7.2. ACCELERAZIONI SISMICHE PER SLV, SLD, SLO .....	21
8. VALUTAZIONE DEI CARICHI AGENTI .....	22
8.1. PESO PROPRIO DEL SISTEMA STRUTTURALE.....	22
8.2. CARICHI PERMANENTI PORTATI .....	22
8.2.1. Carichi permanenti portati per paratie di micropali .....	22
8.3 CARICHI VARIABILI.....	23
8.3.1 Carico da traffico .....	23
8.3.2 Frenatura e accelerazione.....	24
8.3.3 Carichi temporanei variabili per paratie di micropali.....	24
8.4 SPINTE LATERALI DEL TERRENO A RIPOSO.....	24
8.4.1 Spinta del terreno in condizioni di riposo .....	25
8.4.2 Spinta del terreno dovuta al carico variabile .....	26
8.4.3 Spinta del terreno dovuta alle strutture in adiacenza .....	26
8.4.4 Spinta del terreno in condizioni statiche – per paratie.....	26
8.4.5 Spinta di sovraccarichi variabili a monte dei micropali .....	26
8.5 CARICO DA NEVE .....	26
8.6 AZIONI SISMICHE .....	27
8.6.1 Accelerazioni sismiche .....	27
8.6.2 Spinta sismica delle terre .....	27

8.7	RITIRO DELLA SOLETTA SUPERIORE .....	28
8.8	AZIONI ECCEZIONALI .....	29
8.8.1	Urti .....	29
8.8.2	Incendio .....	29
9.	COMBINAZIONI DI CARICO .....	30
10.	METODO DI ANALISI E CRITERI DI VERIFICA .....	32
10.1.	VERIFICHE STRUTTURALI ALLO SLU .....	32
10.1.1.	Resistenza a sforzo normale e flessione .....	32
10.1.2.	Resistenza a taglio .....	33
10.2.	VERIFICHE STRUTTURALI ALLO SLE .....	34
10.2.1.	Verifiche tensionali .....	34
10.2.2.	Verifiche a fessurazione .....	34
10.3.	VERIFICHE STRUTTURALI DEGLI ELEMENTI IN C.A.P. ....	34
10.4.	VERIFICHE STRUTTURALI DEGLI ELEMENTI IN ACCIAIO.....	35
10.4.1.	Taglio .....	36
10.4.2.	Flessione.....	36
10.5.	VERIFICHE DI RESISTENZA AL FUOCO .....	37
10.6.	VERIFICHE GEOTECNICHE .....	37
10.6.1.	Verifica della Capacità portante.....	37
10.6.2.	Collasso per rotazione a un punto dell'opera.....	38
10.6.3.	Verifica di stabilità globale .....	39
10.7.	VERIFICHE STRUTTURALI E GEOTECNICHE ANCORAGGI.....	39
10.7.1.	Dimensionamento dei tiranti .....	39
10.7.2.	Verifica strutturale dei tiranti .....	39
10.7.3.	Verifica geotecnica dei tiranti.....	40
10.7.4.	Dimensionamento dalla trave di ripartizione .....	42
10.7.4.1.	Verifica della trave di ripartizione.....	42
10.8.	LIMITAZIONI DI ARMATURA.....	42
11.	MODELLAZIONE DELLE STRUTTURE.....	44
11.1.	SCHEMA DI CALCOLO DEL TELAIO PRINCIPALE .....	44
11.2.	APPLICAZIONE DEI CARICHI.....	48
11.3.	COMBINAZIONI DI CARICO.....	65
12.	VERIFICHE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI – PLATEA E PIEDRITTI.....	69
12.1.	PLATEA DI FONDAZIONE – BICELLULARE.....	69
12.1.1.	Verifiche SLU .....	71
12.1.2.	Verifiche SLE .....	76

12.2.	PLATEA DI FONDAZIONE – MONOCELLULARE .....	80
12.2.1.	Verifiche SLU .....	82
12.2.2.	Verifiche SLE .....	88
12.3.	PIEDRITTI – BICELLULARE .....	92
12.3.1.	Verifiche SLU .....	93
12.3.2.	Verifiche SLE .....	97
12.4.	PIEDRITTI – MONOCELLULARE .....	101
12.4.1.	Verifiche SLU .....	101
12.4.2.	Verifiche SLE .....	104
12.5.	COLLEGAMENTO IMPALCATO – PIEDRITTI .....	107
12.5.1.	Verifiche allo Stato Limite Ultimo .....	108
12.5.2.	Verifiche allo Stato Limite di Esercizio .....	109
12.6.	VERIFICHE DI RESISTENZA AL FUOCO .....	112
12.6.1.	Piedritti laterali.....	114
12.6.2.	Piedritti centrali.....	116
12.6.3.	Trave CAP H160+30 .....	118
12.6.4.	Trave CAP H130+25 .....	122
13.	VERIFICHE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI – TRAVI C.A.P. ....	125
13.1.	TRAVI TE1, TE2, TE3 .....	127
13.2.	TRAVI TE4, TW1, TW2, TW2, TW3, TW4, TW5, TW6, TW7.....	128
13.3.	FASI DI VERIFICA DELLA TRAVE .....	132
13.3.1.	Fase 1 – Rilascio dei trefoli .....	132
13.3.2.	Fase 2 – Applicazione del peso proprio.....	132
13.3.3.	Fase 3 – Cadute di tensione.....	132
13.3.4.	Fase 4 – Sollevamento della trave .....	133
13.3.5.	Fase 5 – Trasporto della trave.....	133
13.3.6.	Fase 6 – Cambio Appoggi.....	133
13.3.7.	Fase 7 – Fase di getto della soletta di completamento .....	134
13.3.8.	Fase 8 – Perdite di tensione successive.....	134
13.3.9.	Fase 9 – Applicazioni dei carichi permanenti portati caratteristici G2k.....	134
13.3.10.	Fase 10 – Applicazione dei carichi Qk.....	134
13.3.11.	Fase 11 – Recupero del regime primario.....	135
13.4.	CALCOLO CADUTE DI TENSIONE .....	135
13.5.	VERIFICHE TRAVE TE1, TE2 .....	136
13.5.1.	Verifica tensionali.....	137
13.5.2.	Verifiche di fessurazione .....	149

13.5.3.	Stato limite di deformazione .....	149
13.5.4.	Verifiche flessionali allo SLU .....	150
13.5.5.	Verifiche a taglio.....	151
13.5.6.	Verifica a scorrimento.....	152
13.6.	VERIFICHE TRAVE TE4, TW1, TW2, TW3, TW4, TW5, TW6 .....	153
13.6.1.	Verifica tensionali .....	153
13.6.2.	Verifiche di fessurazione .....	165
13.6.3.	Stato limite di deformazione .....	166
13.6.4.	Verifiche flessionali allo SLU .....	166
13.6.5.	Verifiche a taglio.....	167
13.6.6.	Verifica a scorrimento.....	169
13.7.	VERIFICHE TRAVE TE3.....	170
13.7.1.	Verifica tensionali .....	170
13.7.2.	Verifiche di fessurazione .....	182
13.7.3.	Stato limite di deformazione .....	182
13.7.4.	Verifiche flessionali allo SLU .....	182
13.7.5.	Verifiche a taglio.....	183
13.7.6.	Verifica a scorrimento.....	185
13.8.	VERIFICHE TRAVE TW7 .....	186
13.8.1.	Verifica tensionali .....	186
13.8.2.	Verifiche di fessurazione .....	198
13.8.3.	Stato limite di deformazione .....	199
13.8.4.	Verifiche flessionali allo SLU .....	199
13.8.5.	Verifiche a taglio.....	200
13.8.6.	Verifica a scorrimento.....	202
14.	VERIFICHE GEOTECNICHE .....	203
14.1.	VERIFICHE DELLA CAPACITÀ PORTANTE .....	203
15.	VERIFICA DEL PORTALE DI IMBOCCO DELLA GALLERIA.....	206
15.1.	PARAMETRI DELLA SOLLECITAZIONE.....	209
15.2.	CONFIGURAZIONI DI ARMATURA E SEZIONI DI CALCOLO .....	211
15.2.1.	Descrizione dei campi di armatura longitudinale.....	212
15.2.2.	Descrizione dei campi di armatura a taglio .....	213
15.3.	VERIFICHE SLU .....	214
15.3.1.	Verifiche a Flessione .....	214
15.3.2.	Verifiche a Taglio .....	214
15.4.	VERIFICHE SLE .....	215

15.4.1.	Verifiche a Fessurazione .....	215
15.4.2.	Verifiche a Tensione.....	215
15.4.3.	Verifiche a Deformabilità .....	216
15.5.	PROGETTO DELLA VELETTA DI COPERTURA.....	216
15.6.	CONNESSIONE DELLA SOLETTA COL PIEDRITTO CENTRALE.....	216
15.6.1.	Momento flettente derivante dall'eccentricità di carico.....	216
15.6.2.	Meccanismo tipo mensola tozza .....	217
16.	PROGETTO DELLE BERLINESI PROVVISORIALI .....	219
16.1.	DESCRIZIONE DELLE STRUTTURE .....	219
16.2.	MODELLAZIONE DELLE STRUTTURE.....	221
16.2.1.	Metodologia di calcolo.....	221
16.2.2.	Modelli di calcolo e fasistica realizzativa.....	221
16.3.	RISULTATI DELLE ANALISI .....	225
16.3.1.	Sollecitazioni .....	225
16.3.2.	Mobilizzazione della spinta passiva .....	229
16.3.3.	Spostamenti .....	229
16.4.	VERIFICHE .....	232
16.4.1.	Micropali.....	232
16.4.2.	Ancoraggi.....	233
16.4.3.	Travi di ripartizione.....	234
16.4.4.	Verifica di stabilità globale delle paratie provvisoriali .....	235

## 1. PREMESSA

La presente relazione riguarda il dimensionamento della struttura prefabbricata appartenente alla galleria artificiale denominata Milano-Chiasso. La galleria in oggetto fa parte delle opere infrastrutturali a servizio della tratta "C" dell'Autostrada Pedemontana Lombarda (APL) ed è formata da due tronchi successivi di lunghezza complessiva interrata di c.ca 72.0m (dalla progr. 3+542.44OVEST alla progr. 3+661.11OVEST), attraversando la linea ferroviaria Milano Chiasso.

Si noti, che la linea ferroviaria giace sul solo monolite a spinta e non interessa quindi la presente relazione.

Di seguito si riporta una planimetria di inquadramento e lo sviluppo planimetrico della intera opera in oggetto:

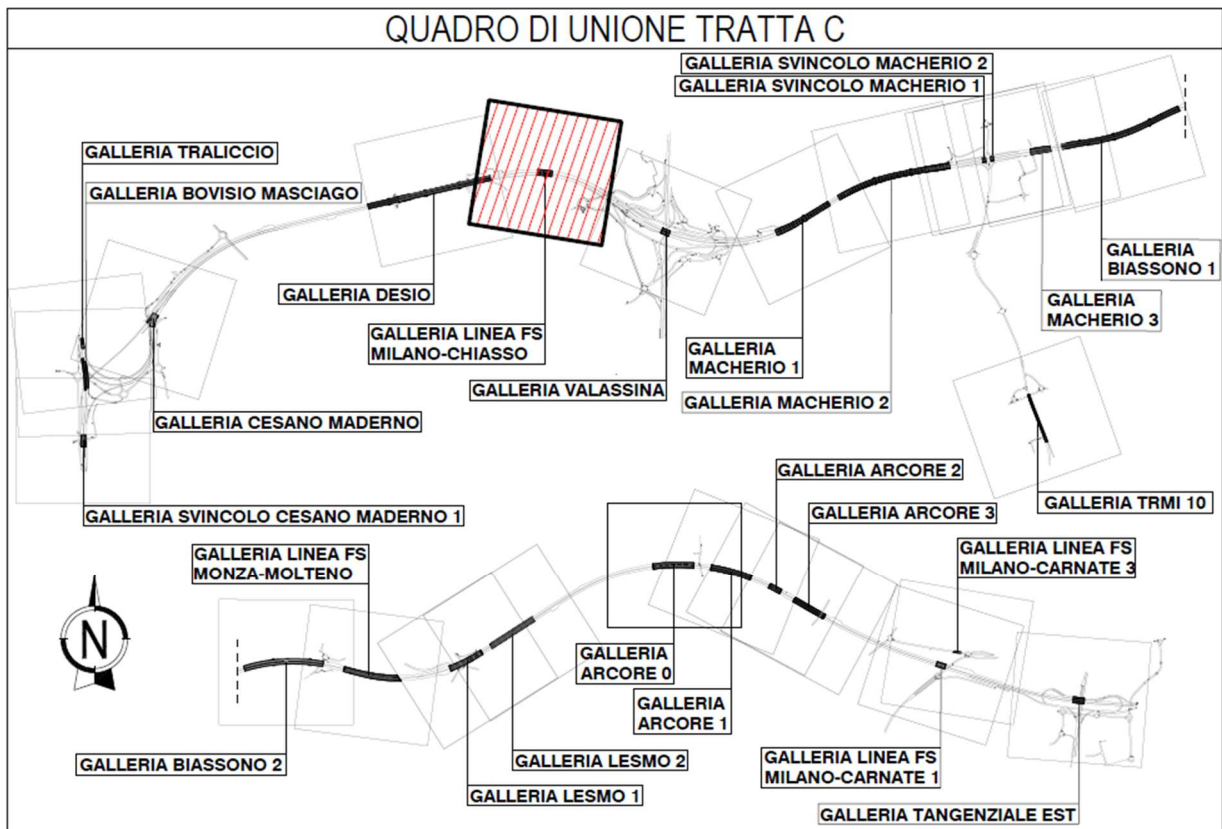


Figura 1 Planimetria di inquadramento





Figura 2 Planimetria generale dell'opera

Si tratta di una galleria artificiale in cemento armato con struttura intelaiata e con uno sviluppo totale di 117.50 m per la canna ovest e 118.66 m per la canna est. E' caratterizzata da tre conci per la canna ovest e quattro conci per la canna ad est, più i due monoliti a spinta, che non sono tuttavia oggetto della presente relazione. La struttura è a tratti bicellulare, diventando tuttavia monocellulare nella porzione a lato del manufatto a spinta. I conci presentano lunghezza variabile da 11.47 m a 33.10 m.

La scelta del metodo costruttivo da adottare per le gallerie artificiali è funzione del contesto di inserimento dell'opera, dei vincoli di natura ambientale ed espropriativa e della presenza di interferenze con altre infrastrutture e sottoservizi.

Nel caso in esame, essendo percorribile un'ampia occupazione degli spazi e presenti interferenze molto limitate, in assenza di vincoli stringenti di natura ambientale, la galleria artificiale viene realizzata con scavo a cielo aperto e con una struttura scatolare.

Si prevede lo sbancamento completo del piano campagna fino al raggiungimento del piano di posa della galleria. Alla fase di sbancamento seguono le fasi di cassetatura e di getto in opera delle strutture della galleria. Una volta completata la costruzione, è previsto il completo rinterro della struttura.

Nei capitoli seguenti viene illustrata in modo più dettagliato l'opera in oggetto e si riportano le verifiche geotecniche e strutturali condotte secondo quanto previsto dal D.M. 17/01/2008.

In merito alla sicurezza e alle prestazioni attese alle opere in progetto, si evidenzia che:

- Le azioni considerate nel calcolo sono quelle tipiche di una struttura interrata con le aggiunte di tipo stradale e ferroviario, con applicazione della Normativa sui ponti ferroviari D.M. II. TT. del 14 gennaio 2008 – Norme Tecniche per le costruzioni. L'opera ricade in zona sismica, pertanto saranno applicate le azioni di rito previste dalla norma così come riportate nei capitoli successivi;
- In accordo con il §2.4 del D.M. 2008, l'opera è progettata assumendo una vita nominale (VN) di 100 anni e una classe d'uso IV, con coefficiente d'uso CU pari a 2, in quanto un danneggiamento strutturale delle suddette opere pregiudicherebbe la funzionalità ed il mantenimento di una via di comunicazione classificata come di "importanza strategica". Ne consegue quindi che, per le strutture definitive, il periodo di riferimento per l'azione sismica è considerato pari a  $VR = VN \times CU = 200$  anni;
- Per tutte le strutture è prevista una classe di resistenza al fuoco R120. In accordo con il §3.6.1 del DM 2018, si ritiene adeguato il Livello III, tale da garantire il "Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco delle strutture per un periodo congruo per la gestione dell'emergenza".
- Le strutture definitive della galleria risultano a contatto diretto o indiretto con terreni non aggressivi con eventuale presenza di acqua; pertanto, si considerano condizioni ambientali ordinarie e si assume una classe di esposizione ambientale per il calcestruzzo delle strutture interrate pari a XC2 oppure a XC2/XC3.

## 2. DESCRIZIONE DELLE STRUTTURE

Il manufatto in oggetto è caratterizzato da una struttura bicellulare che presenta le seguenti geometrie:

- Altezza totale della struttura: 12.05m
- Sviluppo trasversale canna ovest: variabile 21.71-23.31-23.36 m
- Sviluppo trasversale canna est: 21.41-22.87 m

La struttura è composta dai seguenti elementi, previsti in calcestruzzo armato gettato in opera:

- Soletta inferiore, gettata direttamente sul terreno con l'interposizione di uno strato di calcestruzzo di sottofondazione di adeguato spessore; sp.: 130 cm
- Piedritti laterali costituito da un ritto di calcestruzzo realizzato con bilastre prefabbricate e getto di completamento in opera sp.: 120 cm
- Piedritto centrale costituito da un ritto di calcestruzzo realizzato con bilastre prefabbricate e getto di completamento in opera sp.:100 cm
- Impalcato di copertura: costituito da travi in C.A.P. (precompressione con cavi pre-tesi) con sezione a "omega" di altezza variabile 130 - 160 cm e larghezza 250 cm. Tali travi sono posate in autoportanza in prima fase, superiormente è poi realizzata una soletta collaborante di spessore 25 cm per le travi da 130 cm e 30 cm per le travi da 190 cm, per uno spessore complessivo dell'impalcato variabile tra 155 e 190 cm. Il getto della soletta di completamento contribuisce a rendere solidali le travi con i muri perimetrali, ottenendo anche la continuità nell'appoggio centrale.

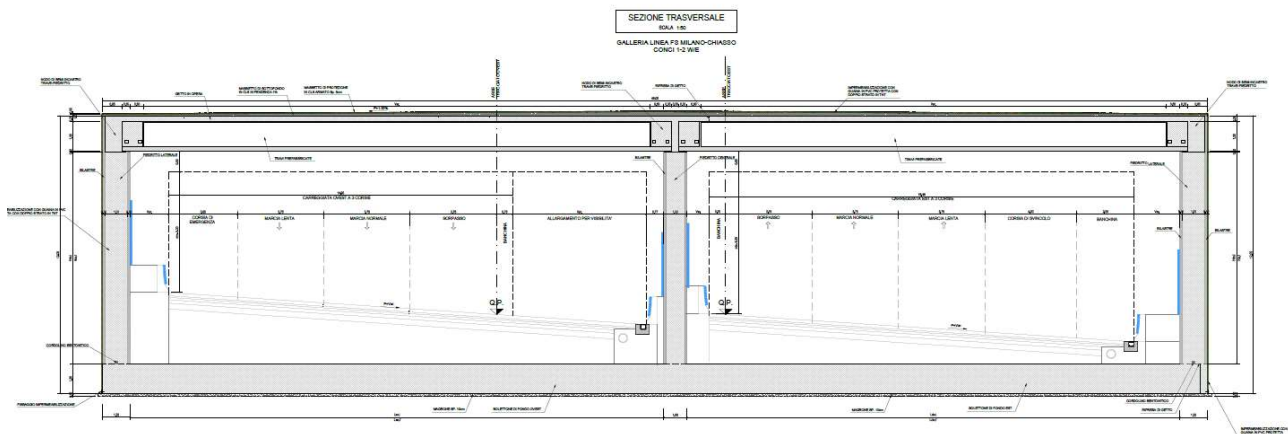


Figura 3 Sezione caratteristica della galleria gettata in opera – bicellulare.

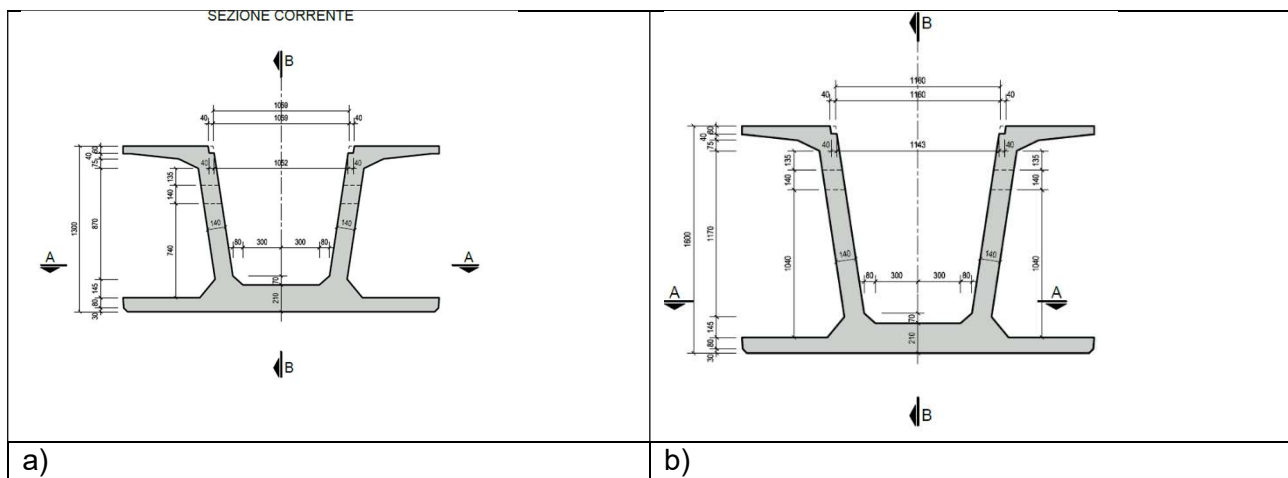


Figura 4 Sezione tipo travi cap di copertura a) trave da 130 cm; b) trave da 160 cm

Il ricoprimento massimo individuato è pari 140cm. Tale ricoprimento è stato adottato per la verifica dell'impalcato di copertura, considerando la presenza di viabilità locali modellate come carico tandem. Cautelativamente, per la verifica di soletta di fondazione e piedritti, è stato adottato un ricoprimento pari a 100cm e la presenza di viabilità locale come carico distribuito sulla lunghezza dell'impalcato.

### 3. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Le verifiche statiche e la redazione della presente relazione sono state eseguite nel rispetto delle seguenti Normative:

- e verifiche statiche e la redazione della presente relazione sono state eseguite nel rispetto delle seguenti Normative:
- Legge 5 novembre 1971 n. 1086 – Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica;
- Circ. Min. LL.PP.14 Febbraio 1974, n. 11951 – Applicazione della L. 5 novembre 1971, n.086;
- Legge 2 febbraio 1974 n. 64, recante provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;
- D. M. Min. II. TT. del 14 gennaio 2008 – Norme tecniche per le costruzioni;
- UNI EN 1990 (Eurocodice 0) – Aprile 2006: “Criteri generali di progettazione strutturale”;
- UNI EN 1991-2-4 (Eurocodice 1) – Agosto 2004: “Azioni in generale: Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici”;
- UNI EN 1991-1-1 (Eurocodice 1) – Agosto 2004: “Azioni in generale – Parte 1-1: Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici”;
- UNI EN 1991-2 (Eurocodice 1) – Marzo 2005: “Azioni sulle strutture – Parte 2: Carico da traffico sui ponti”;
- UNI EN 1992-1-1 (Eurocodice 2) – Novembre 2005: “Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici”;
- UNI EN 1992-1-2 (Eurocodice 2) – Aprile 2005: “Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l’incendio”;
- UNI EN 1992-2 (Eurocodice 2) – Gennaio 2006: “Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 2: Ponti in calcestruzzo - progettazione e dettagli costruttivi”;
- UNI EN 1993-1-1 (Eurocodice 3) – Ottobre 1993: “Progettazione delle strutture in acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici”;
- UNI EN 1997-1 (Eurocodice 7) – Febbraio 2005: “Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali”;
- UNI EN 1998-1 (Eurocodice 8) – Marzo 2005: “Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 1: Regole generali – Azioni sismiche e regole per gli edifici”;
- UNI EN 1998-2 (Eurocodice 8) – Febbraio 2006: “Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 2: Ponti”;
- UNI ENV 1998-5 (Eurocodice 8) – Gennaio 2005: “Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 2: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici”.
- Linee guida sul calcestruzzo strutturale - Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici - Servizio Tecnico Centrale;
- UNI EN 197-1 giugno 2001 – “Cemento: composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni”;
- UNI EN 11104: 2016 – “Calcestruzzo: specificazione, prestazione, produzione e conformità”, Istruzioni complementari per l’applicazione delle EN 206-1;
- UNI EN 206-1 ottobre 2016 – “Calcestruzzo: specificazione, prestazione, produzione e conformità”.

#### **4. SOFTWARE DI ANALISI E VERIFICA**

- Modello strutturale di riferimento:
- SAP 2000, versione 15.2.0, sviluppato da Computers and Structures Inc.
- Verifiche strutturali di elementi in c.a.:
- CMP, versione 27.0, sviluppato da Namirial
- Verifiche al fuoco: RAF, versione 10, sviluppato da Aztec
- Verifiche strutturali di elementi prefabbricate in c.a.p.: CAPCAF, sviluppato da Cad Dataconsult S.R.L.
- Progetto e verifiche di opere di sostegno: Paratie, versione 23, sviluppato da Ce.A.S. S.r.l.
- Sbancamenti e scarpate: Slope, versione 2021.4, sviluppato da Geostudio
- Fogli di Calcolo Excel di comprovata affidabilità sviluppati dai sottoscritti.

## 5. MATERIALI STRUTTURALI

Si riportano nel seguito le caratteristiche dei materiali per le tipologie di opere analizzate.

### 5.1. CALCESTRUZZO

Conglomerato cementizio usato per il magrone di sottofondazione:

- Classe di resistenza C12/15
- Contenuto min cemento: 150 kg/mc

Conglomerato cementizio usato per platea e getto di completamento di piedritti e soletta di completamento in copertura e copertura della sezione di imbocco:

- Classe di resistenza C30/37
- Classe di Esposizione XC2, XC3
- Modulo elastico:  $E_c=33.019$  MPa
- Resistenza a compressione cubica caratteristica:  $R_{ck}=37,00$  N/mm<sup>2</sup>
- Resistenza a compressione cilindrica caratteristica:  $f_{ck}=30,00$  N/mm<sup>2</sup>
- Classe di consistenza Slump: S5
- Contenuto min cemento: 340 kg/mc
- Max dimensione aggregato: 32mm

Conglomerato cementizio usato per le bilastre prefabbricate dei piedritti:

- Classe di resistenza C35/45
- Classe di Esposizione XC2, XC3
- Modulo elastico:  $E_c=34.625$  MPa
- Resistenza a compressione cubica caratteristica:  $R_{ck}=45,00$  N/mm<sup>2</sup>
- Resistenza a compressione cilindrica caratteristica:  $f_{ck}=35,00$  N/mm<sup>2</sup>
- Classe di consistenza Slump: S5
- Contenuto min cemento: 340 kg/mc
- Max dimensione aggregato: 20mm

Conglomerato cementizio usato per la trave di copertura in c.a.p.:

- Classe di resistenza C45/55
- Classe di Esposizione XC4
- Modulo elastico:  $E_c=36.416$  MPa
- Resistenza a compressione cubica caratteristica:  $R_{ck}=55,00$  N/mm<sup>2</sup>
- Resistenza a compressione cilindrica caratteristica:  $f_{ck}=45,00$  N/mm<sup>2</sup>
- Classe di consistenza Slump: S5
- Contenuto min cemento: 340 kg/mc
- Max dimensione aggregato: 20mm

Le resistenze di calcolo del materiale si ottengono utilizzando il coefficiente parziale di sicurezza relativo al calcestruzzo  $\gamma_c=1.5$  e il coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata  $\alpha_{cc} = 0,85$ .

#### 5.1.1 Calcestruzzo per micropali

- Per i micropali si utilizza calcestruzzo classe: C25/30
- Resistenza a compressione cubica:  $R_{ck} = 30.0$  N/mm<sup>2</sup>

- Resistenza a compressione cilindrica:  $f_{ck} = 0.83 \cdot R_{ck} = 24.9 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza a trazione media:  $f_{ctm} = 0.30 \cdot f_{ck}^{2/3} = 2.56 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza a trazione caratteristica:  $f_{ctk} = 0.7 \cdot f_{ctm} = 1.79 \text{ N/mm}^2$
- Classe di consistenza: (Slump) = S4
- Classe di esposizione: XC2
- Rapporto acqua/cemento:  $a/c = 0.5$

## 5.2. MISCELE CEMENTIZIE

### 5.2.1. Per tiranti

Per i tiranti si utilizza malta con:

- Cemento: tipo I o II 42.5 o 42.5R
- Resistenza a compressione cubica:  $R_{ck} = 30.0 \text{ N/mm}^2$
- Rapporto acqua/cemento:  $a/c = 0.5$

## 5.3. ACCIAIO

Acciaio in barre a aderenza migliorata - tipo B450C:

- Modulo elastico  $E_s = 210.000 \text{ MPa}$
- tensione a trazione caratteristica  $f_{tk} = 540 \text{ MPa}$
- tensione di snervamento caratteristica  $f_{yk} = 450 \text{ MPa}$

Acciaio per c.a.p. (trefoli per travi prefabbricate) e per tiranti:

- Modulo elastico  $E_s = 200.000 \text{ MPa}$
- Tensione caratteristica a rottura  $f_{ptk} = 1860 \text{ MPa}$
- Tensione caratteristica all'1% di deformazione  $f_{p(1)k} = 1670 \text{ MPa}$

La resistenza di calcolo del materiale si ottengono utilizzando il coefficiente parziale di sicurezza relativo all'acciaio  $\gamma_s = 1.15$ .

### 5.3.1. Acciaio per micropali

Tubi in acciaio senza saldatura longitudinale del tipo per costruzioni meccaniche; giunzioni tra i vari spezzoni di tubo con manicotti filettati.

- Si prevede l'utilizzo di acciaio di classe: S355
- Tensione di snervamento caratteristica:  $f_{yk} \geq 355 \text{ N/mm}^2$
- Tensione a rottura caratteristica:  $f_{tk} \geq 510 \text{ N/mm}^2$
- Coefficiente parziale di sicurezza per l'acciaio:  $\gamma_{M0} = 1,05$
- Resistenza a trazione di calcolo:  $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_{M0} = 338,1 \text{ N/mm}^2$

### 5.3.2. Acciaio per carpenteria

Si prevede l'utilizzo di acciaio di classe: **S275**

- Tensione di snervamento caratteristica:  $f_{yk} \geq 275 \text{ N/mm}^2$
- Tensione a rottura caratteristica:  $f_{tk} \geq 430 \text{ N/mm}^2$
- Coefficiente parziale di sicurezza per l'acciaio:  $\gamma_{M0} = 1,05$
- Resistenza a trazione di calcolo:  $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_{M0} = 261,9 \text{ N/mm}^2$



## 5.4. REQUISITI DI DURABILITA' DEL CALCESTRUZZO

Per la definizione delle caratteristiche degli elementi in calcestruzzo armato tali da garantire la desiderata durabilità della struttura a fronte delle condizioni di esposizione ambientale, si fa riferimento alle seguenti normative:

- UNI EN 1992-1-1: 2015 – Progettazione delle strutture cementizie;
- UNI EN 206: 2016 Calcestruzzo – Specificazione, prestazione, produzione e conformità;
- UNI 11104: 2016 Calcestruzzo – Specificazione, prestazione, produzione e conformità – Specificazioni complementari per l'applicazione della EN 206.

A seconda dell'esposizione dell'elemento considerato, si considerano le seguenti classi di esposizione a cui corrispondono le classi di resistenza minima e il valore di copriferro minimo che verrà illustrato in seguito:

Galleria MILANO CHIASSO	Descrizione delle caratteristiche ambientali	Classe di esposizione (UNI EN 1991-1-1, tab 4.1)
Platea di fondazione	Bagnato, raramente asciutto  Superfici di calcestruzzo a contatto con acqua per lungo tempo	XC2
Piedritti	Umidità moderata  Calcestruzzo all'interno di edifici con umidità moderata oppure elevata  Calcestruzzo esposto all'esterno protetto dalla pioggia	XC2/XC3
Trave di copertura	Ciclicamente bagnato e asciutto	XC4

Secondo il par. 4.4.1 dell'Eurocodice 2, il copriferro nominale viene determinato come:

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

- Il valore raccomandato per  $\Delta c_{dev}$  corrisponde a 10 mm
- Il valore di  $c_{min}$  viene determinato come il massimo tra  $c_{min,b}$  e  $c_{min,dur}$  definiti come:
  - il valore di  $c_{min,b}$  viene assunto pari al diametro massimo della barra;
  - il valore di  $c_{min,dur}$  si considera a partire dalla classe strutturale dell'opera e dalle classi di esposizione; alla luce della vita nominale dell'opera, assunta pari a 50 anni, si considera una classe strutturale di partenza S4.

Nel calcolo del copriferro per ciascun elemento strutturale occorrerà aggiornare la classe strutturale in base alla resistenza e alla tipologia di elemento strutturale, in accordo con il seguente prospetto.

prospetto 4.3N **Classificazione strutturale raccomandata**

Classe Strutturale							
Criterio	Classe di esposizione secondo il prospetto 4.1						
	X0	XC1	XC2 / XC3	XC4	XD1	XD2 / XS1	XD3 / XS2 / XS3
Vita utile di progetto di 100 anni	aumentare di 2 classi	aumentare di 2 classi	aumentare di 2 classi	aumentare di 2 classi	aumentare di 2 classi	aumentare di 2 classi	aumentare di 2 classi
Classe di resistenza <sup>1)2)</sup>	≥C30/37 ridurre di 1 classe	≥C30/37 ridurre di 1 classe	≥C35/45 ridurre di 1 classe	≥C40/50 ridurre di 1 classe	≥C40/50 ridurre di 1 classe	≥C40/50 ridurre di 1 classe	≥C45/55 ridurre di 1 classe
Elemento di forma simile ad una soletta (posizione delle armature non influenzata dal processo costruttivo)	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe
È assicurato un controllo di qualità speciale della produzione del calcestruzzo	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe

Figura 5 Prospetto 4.3N - determinazione della classe strutturale

prospetto 4.4N **Valori del copriferro minimo,  $c_{min,dur}$ , requisiti con riferimento alla durabilità per acciai da armatura ordinaria, in accordo alla EN 10080**

Requisito ambientale per $c_{min,dur}$ (mm)							
Classe strutturale	Classe di esposizione secondo il prospetto 4.1						
	X0	XC1	XC2 / XC3	XC4	XD1 / XS1	XD2 / XS2	XD3 / XS3
S1	10	10	10	15	20	25	30
S2	10	10	15	20	25	30	35
S3	10	10	20	25	30	35	40
S4	10	15	25	30	35	40	45
S5	15	20	30	35	40	45	50
S6	20	25	35	40	45	50	55

Figura 6 Prospetto 4.4N - Eurocodice 2. Determinazione di  $c_{min,dur}$

Si esplicitano i calcoli del copriferro a seconda delle classi di esposizione, del tipo di elemento strutturale e del diametro massimo delle armature effettivamente utilizzate ( $c_{min,b}$ ) nel progetto; si precisa che tali copriferri sono netti dal filo esterno dell'armatura longitudinale di ogni elemento.

Tabella 1 copriferri minimi per durabilità:  $C_{tot,ad}$  si intende copriferro adottato

Elemento	Cls	Classe strutturale	$C_{min,dur}$	$C_{min,b}$	$C_{min}$	$\Delta_c$ , dev	$C_{tot,ad}$
Fondazione e soletta copertura	C30/37	S5	30	26	30	10	<b>45</b>
Bilastre prefabbricate	C35/45	S5	30	26	30	10	<b>40</b>
Trave di copertura	C45/55	S5	30	26	30	10	<b>30</b>

## 6. PARAMETRI GEOTECNICI

Con riferimento alla specifica relazione geotecnica, i parametri assunti per il calcolo vengono attinti dalla scheda geotecnica e riportati di seguito:

Strato 1 – Limo sabbioso (da 208,0 m.s.l.m. a 206,0 m.s.l.m.)

- Angolo di attrito  $\phi' = 30^\circ$
- Coesione drenata  $c' = 10 \text{ kN/m}^2$
- Coesione non drenata  $c_u = 50 \text{ kN/m}^2$
- Peso specifico  $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
- Peso specifico – immerso  $\gamma' = 9 \text{ kN/m}^3$

Strato 2 – Ghiaia e sabbia in matrice limosa (da 206,0 m.s.l.m. a 196,0 m.s.l.m.)

- Angolo di attrito  $\phi' = 40^\circ$
- Coesione drenata  $c' = 0 \text{ kN/m}^2$
- Coesione non drenata  $c_u = 0 \text{ kN/m}^2$
- Peso specifico  $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$
- Peso specifico – immerso  $\gamma' = 10 \text{ kN/m}^3$
- Modulo di Young operativo (fondazioni dirette)  $E_{op, fd} = 70 \text{ MPa}$

Strato 3 – Conglomerato/ghiaia e sabbia (da 196,0 m.s.l.m. a 188,0 m.s.l.m.)

- Angolo di attrito  $\phi' = 42^\circ$
- Coesione drenata  $c' = 0 \text{ kN/m}^2$
- Coesione non drenata  $c_u = 0 \text{ kN/m}^2$
- Peso specifico  $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$
- Peso specifico – immerso  $\gamma' = 10 \text{ kN/m}^3$
- Modulo di Young operativo (fondazioni dirette)  $E_{op, fd} = 100 \text{ MPa}$

Per il terreno da riporto si considerano i seguenti parametri geotecnici caratteristici:

- Peso di unità di volume  $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$
- Angolo di attrito  $\phi' = 35^\circ$
- Coesione  $c' = 0 \text{ Mpa}$
- Modulo di Young operativo  $E_{op} = 30 \text{ Mpa}$

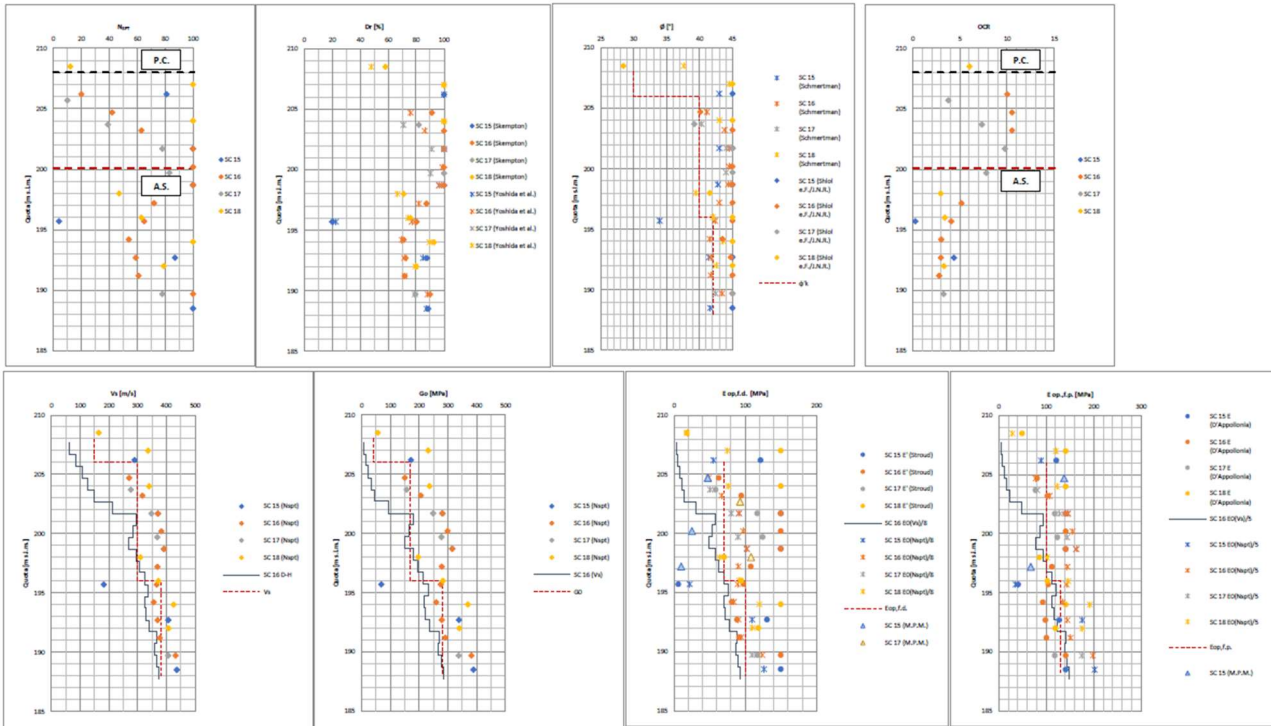
La falda non è stata rilevata.

Si riportano, a seguire, le elaborazioni ottenute dalle prove geotecniche, mentre per la scelta dei parametri geotecnici si rimanda alla “Relazione geotecnica” di progetto.

WBS	CC A03 GA04		QUOTA INDICATIVA PIANO CAMPAGNA	[m s.l.m.]	208,0	SEZIONE TIPO OPERA PE 
Opera	Galleria Linea FS Milano-Chiasso		QUOTA INDICATIVA ASSE STRADALE	[m s.l.m.]	200,1	
Tratta	C		FALDA	[m s.l.m.]	N.R.	
Comune	Seregno - Desio		LEGENDA			NOTE
Progressiva	3+541,84 ÷ 3+666,50		$\gamma$ : peso di volume del terreno / peso di volume immerso del terreno $\nu$ : coefficiente di Poisson $\phi'$ : valore caratteristico angolo di resistenza al taglio efficace $c'$ : valore caratteristico coesione in condizioni drenate efficace $c_u$ : valore caratteristico coesione in condizioni non drenate $v_s$ : velocità di propagazione delle onde di taglio $G_0$ : modulo di taglio alle piccole deformazioni $E_{op,fd}$ : modulo elastico di Young operativo (opere di fondazione dirette) $E_{op,fp}$ : modulo elastico di Young operativo (opere di fondazione profonde) $M_{op,fd}$ : modulo edometrico operativo per fondazioni dirette $M_{op,fp}$ : modulo edometrico operativo per fondazioni profonde-opere di sostegno $ODR$ : grado di non-accidentalità $ko$ : coefficiente di spinta a riposo			
Indagini a disposizione	PD	SC 15 - SC 16 SC 17 - SC 18				
	PE	-				
Suscettibilità geologica	MEDIA					
Gruppo	1					

MODELLO GEOTECNICO DI RIFERIMENTO																	
Unità	Tipologia Terreno	da [m s.l.m.]	a [m s.l.m.]	da [m da p.c.]	a [m da p.c.]	$\gamma/\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]	$\phi'$ [°]	$c'$ [kPa]	$c_u$ [kPa]	$v_s$ [m/s]	$G_0$ [MPa]	$E_{op,fd}$ [MPa]	$E_{op,fp}$ [MPa]	$M_{op,fd}$ [MPa]	$M_{op,fp}$ [MPa]	$ko$ [-]
Limo sabbioso	coesivo	208,0	206,0	0,0	2,0	19/9	0,30	30	10	50	150	40	-	-	5	10	0,79
Ghiaia e sabbia in matrice limosa	incoerente	206,0	196,0	2,0	12,0	20/10	0,25	40	0	-	300	170	70	100	-	-	0,64
Conglomerato/ghiaia e sabbia	cong./inc.	196,0	188,0	12,0	20,0	20/10	0,25	42	0	-	300	260	100	130	-	-	0,43

PARAMETRI PER AZIONE SISMICA DA PD	
Cl. Terreno	C
PARAMETRI PER AZIONE SISMICA PE	
Cl. Terreno	B



## 7. DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA DI PROGETTO

### 7.1. REQUISITI PRESTAZIONALI DELLE OPERE DI PROGETTO

In accordo con il § 2.4 del DM 2008, l'opera viene progettata assumendo una vita nominale (VN) di 100 anni e una classe d'uso IV, con coefficiente d'uso CU pari a 2, in quanto un danneggiamento strutturale delle suddette opere pregiudicherebbe la funzionalità ed il mantenimento di una via di comunicazione classificata come "di importanza strategica". Ne consegue quindi che, per le strutture definitive, il periodo di riferimento per l'azione sismica è considerato pari a  $VR = VN \times CU = 200$  anni. Le paratie provvisorie non sono soggette alle azioni dinamiche del sisma, poiché hanno durata prevista inferiore a 2 anni.

### 7.2. ACCELERAZIONI SISMICHE PER SLV, SLD, SLO

Indipendentemente dalla zona sismica in cui ricade il manufatto, i valori dell'accelerazione di progetto  $a_g/g$ , (calcolati per  $T=0$ ) sono stimati in base alla vita nominale e alla classe d'uso dell'elemento, dai dati del reticolo di riferimento tabellati nell'allegato B alle NTC2008. Per quanto riguarda la classificazione sismica, i terreni interessati dall'opera sono ascrivibili alla categoria di suolo tipo B. i valori dell'accelerazione di progetto  $a_g/g$ , (calcolati per  $T=0$ ) sono stimati in base alla vita nominale e alla classe d'uso dell'elemento, dai dati del reticolo di riferimento tabellati nell'allegato B alle NTC 2008.

TRATTA C		Tr [anni]	$a_g$ [g]	Fo	Tc* [s]
DESIO	Operatività (SLO)	120	0.033	2.581	0.222
	Danno (SLD)	201	0.039	2.615	0.248
	Salvaguardia della vita (SLV)	1898	0.074	2.715	0.308
	Prevenzione del collasso (SLC)	2475	0.079	2.735	0.313

## 8. VALUTAZIONE DEI CARICHI AGENTI

### 8.1. PESO PROPRIO DEL SISTEMA STRUTTURALE

I pesi propri degli elementi strutturali presenti nel modello vengono valutati considerando, per il c.a., un peso specifico pari a  $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$ .

### 8.2. CARICHI PERMANENTI PORTATI

- Livello copertura – Modello per piedritti e fondazione:

Totale:  $G_{2k} = 26.4 \text{ kN/m}^2$

Strato	Spessore	Peso specifico	G2k
[-]	[cm]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]
Massetto di pendenza e protezione	17.5	25	4.4
Terreno di ricoprimento	100	20	20.0
Impianti appesi	-	-	2

- Livello copertura – Modello utilizzato per la copertura:

Totale:  $G_{2k} = 34.4 \text{ kN/m}^2$

Strato	Spessore	Peso specifico	G2k
[-]	[cm]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]
Massetto di pendenza e protezione	17.5	25	4.4
Terreno di ricoprimento	140	28	28.0
Impianti appesi	-	-	2

- Livello di Fondazione

Totale:  $G_{2k} = 27.2 \text{ kN/m}^2$

Strato	Spessore	Peso specifico	G2k
[-]	[cm]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]
Riempimento	70	20	14
Pavimentazione stradale + pavimentazione	60	22	13.2

- Livello fondazione - zone New-Jersey e canalette:

Totale:  $\Delta G_{2k} = 28.8 \text{ kN/m}^2$

Strato	Spessore	Peso specifico	G2k
[-]	[cm]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]
$\Delta$ assunte nelle fasce di larghezza 1.30m	120	24	28.8

#### 8.2.1. Carichi permanenti portati per paratie di micropali

Il peso proprio del ballast ferroviario viene valutato considerando un peso specifico pari a  $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$ .

## 8.3 CARICHI VARIABILI

### 8.3.1 Carico da traffico

Non essendo noto il numero di corsie che potranno interessare in futuro l'impalcato, i carichi sono applicati secondo le seguenti ipotesi cautelative:

- carico distribuito e carico tandem viaggiante come da ponti di 1° categoria (NTC2008)
- diffusione dei carichi con pendenza 1:tan $\phi$  nello spessore del ricoprimento e 1:1 nello spessore strutturale della soletta fino al piano medio della soletta in funzione dell'altezza di ricoprimento, limitando la diffusione trasversale alla larghezza convenzionale della corsia (3.0 m)
- attraversamento stradale in perpendicolare all'asse della galleria.

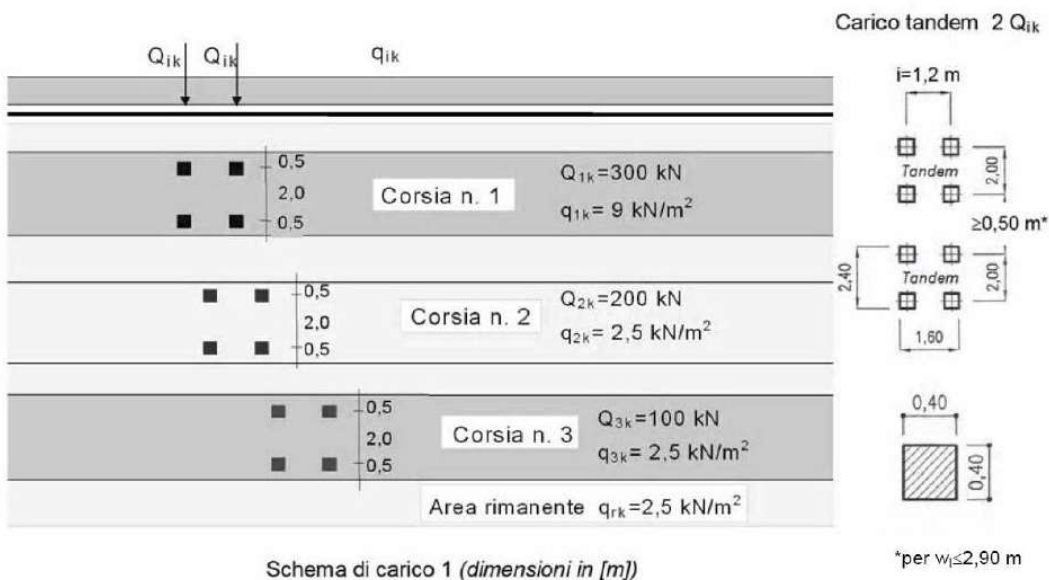


Figura 7 Schema di riferimento per il carico da traffico – NTC2008 Cap 5

Tabella 2 Calcolo del carico caratteristico da traffico agente in copertura – ritombamento da 100cm

Carichi caratteristici accidentali distribuiti in copertura da traffico		
$q_{k,cat.1}$	9	[kN/m <sup>2</sup> ]
$Q_{k,tandem}$	300	[kN]
$h_{ritombamento}$	1	[m]
$h_{soletta}$	0.25	[m]
$\phi'_{ritombamento}$	35	[°]
	0.611	rad
$\alpha_{diffusione\ soletta}$	45	[°]
	0.785	rad
$l_{trasversale}$	2	[m]
$l_{longitudinale}$	1.2	[m]
$B_{trasversale}$	3.0	[m]
$B_{longitudinale}$	4.3	[m]
$q_{k,tandem}$	46	[kN/m <sup>2</sup> ]

Qk	55	[kN/m <sup>2</sup> ]
----	----	----------------------

Tabella 3 Calcolo del carico caratteristico da traffico agente in copertura – ritombamento da 140cm

Carichi caratteristici accidentali distribuiti in copertura da traffico		
q <sub>k,cat.1</sub>	9	[kN/m <sup>2</sup> ]
Q <sub>k,tandem</sub>	300	[kN]
h <sub>ritombamento</sub>	1.4	[m]
h <sub>soletta</sub>	0.25	[m]
φ' <sub>ritombamento</sub>	35	[°]
	0.611	rad
α <sub>diffusione soletta</sub>	45	[°]
	0.785	rad
l <sub>trasversale</sub>	2	[m]
l <sub>longitudinale</sub>	1.2	[m]
B <sub>trasversale</sub>	3.0	[m]
B <sub>longitudinale</sub>	5.4	[m]
q <sub>k,tandem</sub>	37	[kN/m <sup>2</sup> ]
Qk	46	[kN/m <sup>2</sup> ]

Per quanto riguarda il carico variabile da traffico sulla soletta inferiore di fondazione, considerando l'effetto stabilizzante dei carichi sugli elementi strutturali del telaio, esse, a favore di sicurezza, non viene considerato.

### 8.3.2 Frenatura e accelerazione

Il carico frenante di normativa q<sub>3</sub>, funzione del carico verticale totale agente sulla corsia convenzionale n.1, si ripartisce sulla intera soletta di impalcato. Avendo assunto L = 42.10m e w<sub>L</sub> = 3.00 m, nel caso specifico si ottiene: Frenatura q<sub>3</sub> = 0.60 x (2 x Q<sub>1k</sub>) + 0.10 x q<sub>1k</sub> x w<sub>L</sub> x L = 487 kN  
Carico equivalente: q<sub>3,eq</sub> = 487/(3 x 42.10) kN/m<sup>2</sup> = 3.4 kN/m<sup>2</sup>. Il carico di frenatura o accelerazione è applicato alla superficie della pavimentazione stradale, quindi, viene considerata una coppia di trasporto distribuita per riportare il carico al baricentro della soletta. m<sub>3,eq</sub> = 5.3 kNm/m.

### 8.3.3 Carichi temporanei variabili per paratie di micropali

Durante le fasi costruttive si considera presente a monte delle paratie un carico variabile di 20 o 50 kN/m<sup>2</sup> dovuto rispettivamente a traffico di cantiere o al traffico ferroviario.

## 8.4 SPINTE LATERALI DEL TERRENO A RIPOSO

I carichi laterali sono ipotizzati agenti orizzontalmente e dedotti a partire dal carico verticale in funzione del coefficiente di spinta laterale K<sub>L</sub>, in relazione alla geometria del carico, le spinte agiscono simmetricamente sulla struttura. Per gli scatolari realizzati con scavo cielo aperto, che durante le fasi provvisorie sono soggetti a un coefficiente di spinta compreso tra K<sub>A</sub> e K<sub>0</sub> viene imposto un coefficiente di spinta K<sub>0</sub>.

Si assumono quindi i seguenti parametri:



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

$$\phi'_k = 35^\circ$$

### 8.4.1 Spinta del terreno in condizioni di riposo

Tabella 4 Spinta del terreno in condizioni di riposo – ricoprimento = 100cm.

Spinta del terreno in condizioni di riposo		
$\phi'_{\text{ritombamento}}$	35.0	[°]
	0.611	[rad] M1
	0.511	[rad] M2
$\gamma_{\text{terreno}}$	20.0	[kN/m <sup>3</sup> ]
$K_{0,A1}$	0.426	[-]
$K_{0,A2}$	0.511	[-]
$h_{\text{ricoprimento}}$	1.00	[m]
$h_{\text{massetto}}$	0.175	[m]
$h_{\text{GA\_MODELLO}}$	11.15	[m]
$h_{\text{GA\_TOT}}$	12.56	[m]
$Z_{\text{top}}$	1.835	[m]
$Z_{\text{bot}}$	12.985	[m]
$\sigma_{v,\text{top}}$	45	[kN/m/m]
$\sigma_{v,\text{bot}}$	268	[kN/m/m]
$p_{1,A1}$	19	[kN/m/m]
$p_{2,A1}$	114	[kN/m/m]
$p_{1,A2}$	23	[kN/m/m]
$p_{2,A2}$	137	[kN/m/m]

Tabella 5 Ricoprimento = 140cm

Spinta del terreno in condizioni di riposo		
$\phi'_{\text{ritombamento}}$	35.0	[°]
	0.611	[rad] M1
	0.511	[rad] M2
$\gamma_{\text{terreno}}$	20.0	[kN/m <sup>3</sup> ]
$K_{0,A1}$	0.426	[-]
$K_{0,A2}$	0.511	[-]
$h_{\text{ricoprimento}}$	1.40	[m]
$h_{\text{massetto}}$	0.175	[m]
$h_{\text{GA\_MODELLO}}$	11.15	[m]
$h_{\text{GA\_TOT}}$	12.56	[m]
$Z_{\text{top}}$	1.835	[m]
$Z_{\text{bot}}$	12.985	[m]
$\sigma_{v,\text{top}}$	37	[kN/m/m]

$\sigma_{v,bot}$	260	[kN/m/m]
$p_{1,A1}$	16	[kN/m/m]
$p_{2,A1}$	111	[kN/m/m]
$p_{1,A2}$	19	[kN/m/m]
$p_{2,A2}$	133	[kN/m/m]

#### 8.4.2 Spinta del terreno dovuta al carico variabile

Spinta del terreno dovuto al sovraccarico da treno – Zona II		
$\phi'_{assunto}$	35.0	[°]
	0.611	[rad] M1
	0.511	[rad] M2
$K_{0,A1}$	0.426	[-]
$K_{0,A2}$	0.511	[-]
$Q_k$	20	[kN/m]
$p_{h,A1}$ (costante)	9	[kN/m/m]
$p_{h,A2}$ (costante)	10	[kN/m/m]

#### 8.4.3 Spinta del terreno dovuta alle strutture in adiacenza

Nel caso in esame non sono presenti strutture in adiacenza alla galleria.

#### 8.4.4 Spinta del terreno in condizioni statiche – per paratie

In fase provvisoria le spinte delle terre vengono calcolate a partire dal coefficiente di spinta a riposo  $K_0$ , con una evoluzione verso i coefficienti di spinta attiva  $K_A$  o passiva  $K_P$  valutata automaticamente dal software di calcolo durante le fasi esecutive e di scavo. Per la valutazione di entrambi i coefficienti si considera il contributo dell'angolo di attrito  $\delta$  tra struttura e terreno pari a  $2/3\phi'$  per la valutazione della spinta attiva, mentre  $\delta = 1/2\phi'$  per la valutazione della spinta passiva, con  $\phi'$  angolo di attrito efficace del terreno.

#### 8.4.5 Spinta di sovraccarichi variabili a monte dei micropali

Si considera una spinta uniforme sull'altezza dei diaframmi dovuta alla presenza del sovraccarico a monte della paratia.

### 8.5 CARICO DA NEVE

Nei casi in cui il carico da neve sia rilevante rispetto agli altri carichi variabili, questo viene calcolato in base a quanto previsto dalle NTC2008 al capitolo 3.4.

Il carico variabile da neve risulta trascurabile rispetto al variabile da traffico.

## 8.6 AZIONI SISMICHE

Di seguito si riporta il calcolo dei carichi di tipo inerziale in condizioni sismiche per lo stato limite di salvaguardia della vita, tenendo conto dei parametri sismici ricavati per il sito in esame:

Tabella 6 Parametri sismici considerati per l'opera in esame

$a_{g,SLV}$ [g]	0.074
Cat. sottosuolo	B
Ss	1.2
Cat. stratigrafica	T1
St	1
S	1.2
$a_{max,SLV}(T=0)$	0.089

### 8.6.1 Accelerazioni sismiche

Si considerano eccitate dal sisma sia le masse da peso proprio sia le masse da carichi portati permanenti con coefficienti unitari come in combinazione Quasi Permanente.

Tabella 7 Calcolo delle azioni inerziali per sisma orizzontale e per sisma verticale

Calcolo azioni inerziali		
$\beta_m$	1.0	[-]
$k_h$	0.089	[-]
$k_v$	0.044	[-]
$A_{cop.}$	0.56	m <sup>2</sup> /m
$W_{k,trave}$	14.0	kN/m
$W_{k,G2k\ cop}$	34.4	kN/m
$W_{k,piedritto}$	30	kN/m
$W_{k,G2k\ fond}$	27.2	kN/m
$W_{k,fondazione}$	32.5	kN/m
$I_{h,copertura}$	4.3	kN/m
$I_{h,piedritto}$	2.7	kN/m
$I_{h,fondazione}$	5.3	kN/m
$I_{v,copertura}$	1.8	kN/m
$I_{v,piedritti}$	1.3	kN/m
$I_{v,fondazione}$	2.7	kN/m

### 8.6.2 Spinta sismica delle terre

Per tener conto dell'incremento di spinta di un volume di larghezza unitaria di terreno dovuta al sisma su strutture rigide si fa riferimento all'EC8, in cui l'incremento di spinta sismica  $\Delta S_0$  per la condizione a riposo viene valutata secondo la teoria di Wood e vale:

$$\Delta S_0 = S \cdot \frac{a_g}{g} \cdot \gamma \cdot h_{tot}^2$$

Incremento della spinta del terreno in condizioni sismiche SLV		
$h_{tot}$	13.56	m
$\Delta S_0$	327	kN

Distribuendo la risultante sull'altezza del piedritto si ottiene un carico orizzontale distribuito pari a circa 29 kN/m.

## 8.7 RITIRO DELLA SOLETTA SUPERIORE

Gli effetti del ritiro vanno valutati a “lungo termine” attraverso il calcolo dei coefficienti di ritiro finale  $\varphi_{cs}(t, t_0)$  e di viscosità  $\varphi(t, t_0)$ , come definiti nell'EUROCODICE 2 – UNI EN 1992-1-1 Novembre 2005 e D.M. 17-01-2018. Per il calcolo si fa riferimento a quanto riportato nell'appendice n°1 dell'Istruzione RFI n.44G. I fenomeni di ritiro vengono considerati agenti solo sulla soletta di copertura ed applicati nel modello come una variazione termica uniforme equivalente agli effetti del ritiro:  $\Delta T_{ritiro} = -11.5^\circ\text{C}$ . Nel calcolo della soletta di impalcato, le azioni da ritiro del calcestruzzo devono essere valutate sommando i due contributi di deformazione per ritiro autogeno ( $\varepsilon_{ca}$ ) e per essiccamento ( $\varepsilon_{cd}$ ):

$$\varepsilon_{cs} = \varepsilon_{cd} + \varepsilon_{ca}$$

in cui

Il ritiro è un fenomeno lento e le massime sollecitazioni sulla struttura, valutate con i criteri appena esposti, si sviluppano solo nel lungo periodo. In tale arco temporale, anche il modulo di elasticità istantaneo del calcestruzzo subisce delle riduzioni per effetto dei fenomeni viscosi cui normalmente sono soggette tutte le strutture in c.a..

A causa dei fenomeni viscosi, il modulo elastico può assumere i valori ridotti. Di conseguenza saranno soggette alla medesima riduzione anche tutte le sollecitazioni il cui effetto si sviluppa pienamente nel lungo periodo.

Il coefficiente di viscosità  $\varphi(\infty, t_0)$  si ricava dalla tabella in seguito riportata:

### 11.2.10.7 Viscosità

In sede di progettazione, se lo stato tensionale del calcestruzzo, al tempo  $t_0 = j$  di messa in carico, non è superiore a  $0,45 \cdot f_{ckj}$ , il coefficiente di viscosità  $\varphi(\infty, t_0)$ , a tempo infinito, a meno di valutazioni più precise (per es. § 3.1.4 di UNI EN 1992-1-1), può essere dedotto dalle seguenti Tab. 11.2.VI e 11.2.VII dove  $h_0$  è la dimensione fittizia definita in § 11.2.10.6:

**Tabella 11.2.VI** – Valori di  $\varphi(\infty, t_0)$ . Atmosfera con umidità relativa di circa il 75%

$t_0$	$h_0 \leq 75 \text{ mm}$	$h_0 = 150$	$h_0 = 300$	$h_0 \geq 600$
3 giorni	3,5	3,2	3,0	2,8
7 giorni	2,9	2,7	2,5	2,3
15 giorni	2,6	2,4	2,2	2,1
30 giorni	2,3	2,1	1,9	1,8
$\geq 60$ giorni	2,0	1,8	1,7	1,6

**Tabella 11.2.VII** - Valori di  $\varphi(\infty, t_0)$ . Atmosfera con umidità relativa di circa il 55%

$t_0$	$h_0 \leq 75 \text{ mm}$	$h_0 = 150$	$h_0 = 300$	$h_0 \geq 600$
3 giorni	4,5	4,0	3,6	3,3
7 giorni	3,7	3,3	3,0	2,8
15 giorni	3,3	3,0	2,7	2,5
30 giorni	2,9	2,6	2,3	2,2
$\geq 60$ giorni	2,5	2,3	2,1	1,9

Considerando che nel modello di calcolo è definito il modulo elastico istantaneo  $E_{cm}$ , mentre le sollecitazioni associate alle deformazioni per ritiro impedito possono essere stimate con riferimento a  $E_{c,\infty} = E_{cm} / \Phi(\infty, t_0)$ , ne segue che la deformazione per ritiro (o la variazione termica equivalente introdotta nel modello di calcolo) può essere ridotta dello stesso rapporto.

La deformazione per ritiro viene quindi applicata agli elementi del modello strutturale che rappresentano la soletta di copertura in termini di variazione termica negativa, assumendo come coefficiente di dilatazione termica del materiale:

$$\alpha = 10 \cdot 10^{-6} = 0.00001 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

Il carico rientra nella categoria dei carichi permanenti strutturali.

La deformazione per ritiro è quindi applicata nel modello strutturale in termini di variazione termica negativa, valutata come una variazione uniforme di temperatura che genera il medesimo accorciamento dell'impalcato, applicata, dunque, al solo impalcato:

Calcolo dell'azione per ritiro e viscosità dell'impalcato		
$f_{ck}$	45	[Mpa]
$\varepsilon_{cs}$	-0.000308	[-]
$\alpha$	0.00001	[ $^\circ\text{C}^{-1}$ ]
$\Delta T$	-30.8	[ $^\circ\text{C}$ ]
$E_{cm}$	36283	[Mpa]
$E_{ceff}$	12788	[Mpa]
$h_0$	136	mm
$\varphi(\infty, t_0)$	1.837	[-]
$\Delta T_{rid}$	-11	[ $^\circ\text{C}$ ]

## 8.8 AZIONI ECCEZIONALI

### 8.8.1 Urti

Le azioni dovute all'urto veicolare, applicate alle strutture verticali della galleria artificiale, vengono calcolate in base a quanto previsto dalle NTC2008 al paragrafo 3.6.3.

Poiché la galleria artificiale è collocata su un tratto autostradale, la forza d'urto è pari a:

$$F_{d,y} = 0.50 \cdot F_{d,x} = 0.50 \cdot 1000 = 500 \text{ kN}$$

L'azione concentrata così calcolata va distribuita in un'area di altezza pari a 0.5 e larghezza 1.5m.

Quindi la forza applicata ai piedritti è calcolata come segue:

$$f_{d,y} = 500 \text{ kN} / (0.5 \cdot 1.5) \text{mq} / 1\text{m} = 667 \text{ kN/m}$$

### 8.8.2 Incendio

Per tutte le strutture è prevista una classe di resistenza al fuoco R 120. In accordo con il § 3.6.1 del DM 2008, si ritiene adeguato un Livello III, tale da garantire il "Mantenimento dei requisiti di resistenza a fuoco delle strutture per un periodo congruo per la gestione dell'emergenza".

## 9. COMBINAZIONI DI CARICO

Si riportano le combinazioni di carico che vengono considerate per il calcolo delle sollecitazioni di progetto.

I calcoli di verifica sono effettuati con il metodo degli Stati Limite, applicando il combinato del D.M. 14.01.2008 (NTC 2008) con l'UNI EN 1992 (Eurocodice 2).

Per le verifiche strutturali viene fatto riferimento al Capitolo 5 delle NTC2008, con coefficienti parziale delle azioni allo SLU e allo SLE riassunti nelle tabelle 5.1. V e 5.1.VI delle stesse NTC. Analogamente, per le verifiche geotecniche si fa riferimento al Capitolo 6 delle NTC2008.

Il calcolo viene condotto con riferimento alle seguenti combinazioni delle azioni:

- SLU Fondamentale  $\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \sum_i \gamma_{Qi} \cdot \psi_{0i} \cdot Q_{ki}$
- SLE Rara  $G_1 + G_2 + Q_{k1} + \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki}$
- SLE Frequente  $G_1 + G_2 + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$
- SLE Quasi Permanente  $G_1 + G_2 + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$
- SISMICA  $G_1 + G_2 + E + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$
- ECCEZIONALE  $G_1 + G_2 + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$

Per la combinazione sismica, gli effetti dell'azione sismica sono valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:  $G_1 + G_2 + \sum_i \gamma_{2i} \cdot Q_{ki}$

Per i coefficienti di combinazione  $\psi_{0i}$  si fa riferimento ai valori riportati nelle NTC2008, Tab. 5.1. VII.

Per i coefficienti parziali di sicurezza  $\gamma_{Gi}$  e  $\gamma_{Qi}$ , per le verifiche strutturali si fa riferimento ai valori riportati nelle NTC2008, Tab. 5.1.V, mentre per le verifiche geotecniche si fa riferimento ai valori riportati nelle NTC2008, Tab. 6.2.I.

Tabella 5.1.VI - Coefficienti  $\psi$  per le azioni variabili per ponti stradali e pedonali

Azioni	Gruppo di azioni (Tabella 5.1.IV)	Coefficiente $\psi_0$ di combinazione	Coefficiente $\psi_1$ (valori frequenti)	Coefficiente $\psi_2$ (valori quasi permanenti)
Azioni da traffico (Tabella 5.1.IV)	Schema 1 (Carichi tandem)	0,75	0,75	0,0
	Schemi 1, 5 e 6 (Carichi distribuiti)	0,40	0,40	0,0
	Schemi 3 e 4 (carichi concentrati)	0,40	0,40	0,0
	Schema 2	0,0	0,75	0,0
	2	0,0	0,0	0,0
	3	0,0	0,0	0,0
Vento $q_s$	4 (folla)	----	0,75	0,0
	5	0,0	0,0	0,0
	Vento a ponte scarico			
	SLU e SLE	0,6	0,2	0,0
	Esecuzione	0,8	----	0,0
Neve $q_s$	Vento a ponte carico	0,6		
	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
Temperatura	esecuzione	0,8	0,6	0,5
	$T_k$	0,6	0,6	0,5

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

		Coefficiente	EQU <sup>(1)</sup>	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Carichi permanenti non strutturali <sup>(2)</sup>	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Carichi variabili da traffico	favorevoli	$\gamma_Q$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Carichi variabili	favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli	$\gamma_{e1}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,00 <sup>(3)</sup>	1,00 <sup>(4)</sup>	1,00
Ritiro e viscosità, Variazioni termiche, Cedimenti vincolari	favorevoli	$\gamma_{e2}, \gamma_{e3}, \gamma_{e4}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,20	1,20	1,00

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

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

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente Parziale $\gamma_F$ (o $\gamma_E$ )	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Permanenti non strutturali <sup>(1)</sup>	Favorevole	$\gamma_{G2}$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qi}$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

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

Figura 8 coefficienti di sicurezza dei carichi Cap5 e 6 NTC2008

## 10. METODO DI ANALISI E CRITERI DI VERIFICA

Le analisi effettuate sono delle analisi di tipo non lineare per tener conto della risposta non lineare introdotta dai vincoli "compression-only".

Si tratta dell'unica non linearità introdotta nel modello strutturale.

Le verifiche di sicurezza sono effettuate utilizzando il metodo semiprobabilistico agli stati limite. In particolare, si sono effettuate verifiche agli stati limite ultimi (SLU) e agli stati limite di esercizio (SLE) nel rispetto dei principi e delle procedure previste dalla normativa tecnica di riferimento (NTC2008).

### 10.1. VERIFICHE STRUTTURALI ALLO SLU

Le verifiche sono state eseguite allo Stato Limite Ultimo per i vari elementi strutturali verificando che per ciascuna combinazione delle azioni, prese in esame, risulti la resistenza di calcolo ( $R_d$ ) maggiore delle sollecitazioni di calcolo ( $E_d$ ):  $R_d \geq E_d$

#### 10.1.1. Resistenza a sforzo normale e flessione

Per la valutazione della resistenza ultima delle sezioni di elementi monodimensionali si adottano le seguenti ipotesi:

- Conservazione delle sezioni piane;
- Perfetta aderenza tra acciaio e calcestruzzo;
- Resistenza a trazione del calcestruzzo nulla;
- Rottura del calcestruzzo determinata dal raggiungimento della sua capacità deformativa ultima a compressione;
- Rottura dell'armatura tesa determinata dal raggiungimento della sua capacità deformativa ultima.

Si assumeranno come diagrammi tensione-deformazione i diagrammi parabola-rettangolo ed elastico perfettamente plastico rispettivamente per calcestruzzo e acciaio.

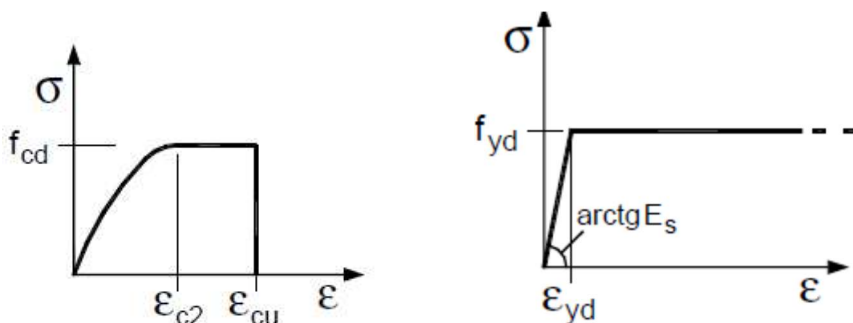


Figura 9 – Diagrammi  $\sigma$ - $\epsilon$  di calcolo per calcestruzzo e acciaio

Per la classe di calcestruzzo adoperata i valori di deformazione  $\epsilon_{c2}$  ed  $\epsilon_{cu}$  valgono rispettivamente 0.2% e 0.35%. Il valore di deformazione ultima per le barre di armatura è convenzionalmente pari a  $\epsilon_{su} = 1 \%$

Definite le ipotesi di base e i diagrammi tensione-deformazione dei materiali, è possibile illustrare l'analisi della sezione. Con riferimento alla sezione pressoinflessa in figura, la verifica di resistenza si conduce controllando che:

$$M_{Rd} = M_{Rd}(N_{Ed}) > M_{Ed}$$

Dove:



$M_{Rd}$  è il valore di calcolo del momento resistente corrispondente a  $N_{Ed}$ ;  
 $N_{Ed}$  è il valore di calcolo della componente assiale dell'azione;  
 $M_{Ed}$  è il valore di calcolo della componente flettente dell'azione.

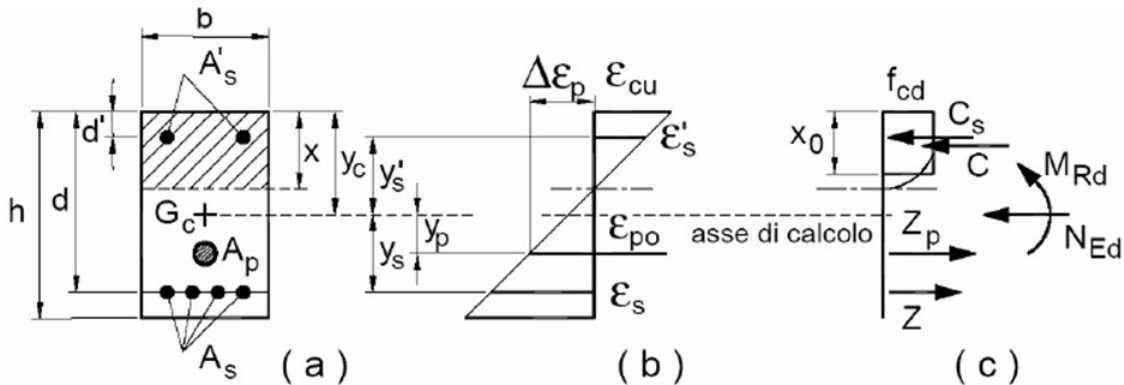


Figura 10 – Sezione pressoinflessa in c.a.

Nel documento saranno forniti, per la verifica a presso-flessione allo Stato Limite Ultimo, fattori di sicurezza con valori maggiori di 1 nel caso di verifica dall'esito positivo. Considerando una coppia di valori  $N_{Ed}$ ,  $M_{Ed}$ , che costituisce un punto all'interno del dominio M-N di una sezione in c.a., per ogni coppia di sollecitazioni allo SLU e in combinazione sismica.

Le verifiche di presso-flessione vengono effettuate con l'ausilio del software CMP/ VCaSLU.

### 10.1.2. Resistenza a taglio

La resistenza a taglio  $V_{Rd}$  degli elementi strutturali dotati di specifica armatura a taglio è valutata sulla base di una adeguata schematizzazione a traliccio. Gli elementi resistenti dell'ideale traliccio sono: le armature trasversali, le armature longitudinali, il corrente compresso di calcestruzzo e i puntoni d'anima inclinati.

Il taglio di calcolo deve risultare inferiore od al limite uguale alla somma della resistenza della armatura d'anima e del contributo degli altri elementi del traliccio ideale. Comunque, la resistenza di calcolo dell'armatura d'anima deve risultare non inferiore alla metà del taglio di calcolo. L'armatura trasversale deve essere tale da verificare:

$$V_{Sdu} \leq V_{cd} + V_{wd}$$

in cui:

$$V_{cd} = 0.60 f_{ctd} \cdot b_w \cdot d \cdot \delta$$

$$V_{wd} = A_{sw} \cdot f_{ywd} \cdot 0.90 \cdot d / s \cdot [\sin(\alpha) + \cos(\alpha)]$$

Ove:

$\alpha$  : inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave

$\delta$  : coefficiente che tiene conto della presenza di azione assiale nell'elemento

$s$  : passo dell'armatura trasversale resistente a taglio

$A_{sw}$  : area dell'armatura trasversale resistente a taglio

## 10.2. VERIFICHE STRUTTURALI ALLO SLE

### 10.2.1. Verifiche tensionali

Per lo stato limite delle tensioni d'esercizio (Rif. NTC 2008, § 4.1.2.2.5) degli elementi strutturali in c.a. si adottano i seguenti limiti:

Tensioni di compressione nel calcestruzzo:

- Combinazione di carico rara (caratteristica)  $\sigma_c \leq 0.60 f_{ck}$
- Combinazione di carico quasi-permanente  $\sigma_c \leq 0.45 f_{ck}$

Tensioni di trazione nell'acciaio:

- Combinazione di carico rara (caratteristica)  $\sigma_s \leq 0.80 f_{yk}$

### 10.2.2. Verifiche a fessurazione

La verifica a fessurazione è stata condotta nei confronti dello stato limite di apertura delle fessure, per il quale, fissata la combinazione di azioni, il valore limite di apertura delle fessure è pari ad uno dei seguenti valori nominali:

$w_1 = 0.2 \text{ mm}$   $w_2 = 0.3 \text{ mm}$   $w_3 = 0.4 \text{ mm}$

La norma prescrive di considerare le combinazioni di carico frequente e quasi permanente mentre il limite sull'ampiezza della fessura dipende dalle condizioni ambientali.

Gruppi di esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	$w_d$	Stato limite	$w_d$
<b>a</b>	Ordinarie	frequente	ap. fessure	$\leq w_2$	ap. fessure	$\leq w_3$
		quasi permanente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
<b>b</b>	Aggressive	frequente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$
<b>c</b>	Molto aggressive	frequente	formazione fessure	-	ap. fessure	$\leq w_1$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$

Figura 11 Limiti di apertura fessure con classi di esposizioni ambientali

## 10.3. VERIFICHE STRUTTURALI DEGLI ELEMENTI IN C.A.P

Per gli elementi in c.a.p. la condizione di carico conseguente alla precompressione si combinerà con le altre al fine di avere le più sfavorevoli condizioni di sollecitazione.

Per le verifiche allo stato limite ultimo valgono le verifiche riportate al paragrafo precedente.

Per la valutazione degli stati di deformazione e di tensione si terranno in conto gli effetti delle cadute di tensione per i fenomeni reologici che comportano deformazioni differite dei materiali: ritiro e viscosità del calcestruzzo, rilassamento dell'acciaio.

Nella valutazione della precompressione nel caso di armatura post-tesa la tensione iniziale sarà calcolata deducendo dalla tensione al martinetto la perdita per rientro degli apparecchi di ancoraggio e scorrimento dei fili e le perdite per attrito lungo il cavo. Nelle strutture ad armatura pre-tesa si deve considerare la caduta di tensione per deformazione elastica.

Per il calcestruzzo utilizzato negli elementi prefabbricati, la tensione massima di compressione in fase di taglio dei trefoli e applicazione dell'azione di precompressione, è pari a:

$$\sigma_c < 0.70 f_{ck}$$

Per i trefoli da precompressione, valgono le limitazioni, in fase di tiro e in esercizio per la combinazione Rara, riportate nel seguito:

$\sigma_{sp} < 0.80 f_{ptk}$  fase di tiro  
 $\sigma_{sp} < 0.75 f_{p(1)k}$  esercizio combinazione Rara

## 10.4. VERIFICHE STRUTTURALI DEGLI ELEMENTI IN ACCIAIO

Le verifiche sono state eseguite allo Stato Limite Ultimo per i vari elementi strutturali verificando che per ciascuna combinazione delle azioni, prese in esame, risulti la resistenza di calcolo ( $R_d$ ) maggiore delle sollecitazioni di calcolo ( $E_d$ ):

$$R_d \geq E_d$$

Le verifiche strutturali agli stati limite ultimi in condizioni statiche sono condotte secondo l'approccio progettuale:

- Approccio 1, Combinazione 1: A1+M1+R1

I coefficienti parziali sulle azioni e sui parametri geotecnici sono riportati nelle tabelle 6.2.I, 6.2.II delle NTC2008. I coefficienti R1 sono pari all'unità.

La resistenza di calcolo delle membrature  $R_d$  è pari a:

$$R_d = \frac{R_k}{\gamma_M}$$

Dove:

$R_k$  valore caratteristico della resistenza (trazione, compressione, flessione, taglio, torsione)  
 $\gamma_M$  fattore parziale globale relativo al modello di resistenza adottato (Tab. 4.2.V NTC2008)  
 Per le verifiche di resistenza delle sezioni delle membrature si adottano i fattori parziali  $\gamma_{M0}$  e  $\gamma_{M2}$ . Il coefficiente  $\gamma_{M2}$ , in particolare, deve essere impiegato qualora si eseguano verifiche di elementi tesi nelle zone di unione delle membrature indebolite dai fori. Per valutare la stabilità degli elementi strutturali compressi, inflessi e presso-inflessi, si utilizza il coefficiente parziale di sicurezza  $\gamma_{M1}$ .

Tabella 4.2.V Coefficienti di sicurezza per la resistenza delle membrature e la stabilità

Resistenza delle Sezioni di Classe 1-2-3-4	$\gamma_{M0} = 1,05$
Resistenza all'instabilità delle membrature	$\gamma_{M1} = 1,05$
Resistenza all'instabilità delle membrature di ponti stradali e ferroviari	$\gamma_{M1} = 1,10$
Resistenza, nei riguardi della frattura, delle sezioni tese (indebolite dai fori)	$\gamma_{M2} = 1,25$

Le verifiche in campo elastico si eseguono con riferimento al seguente criterio:

$$\sigma_{id} = \sqrt{\sigma_n^2 + 3\tau^2} \leq \sigma_{amm} = \frac{f_{yk}}{\gamma_{M0}}$$

Dove:

$\sigma_n = \frac{M_{Ed}}{W_{el}}$  tensione normale  
 $\tau = \frac{V_{Ed} \cdot S_{A/2}}{J \cdot b}$  tensione tangenziale  
 $M_{Ed}$  momento flettente agente di progetto  
 $V_{Ed}$  taglio agente di progetto  
 $W_{el}$  modulo di resistenza elastico della sezione  
 $S_{A/2}$  momento statico di metà sezione rispetto al baricentro  
 $J$  momento d'inerzia della sezione  
 $b$  spessore della sezione  
 $f_{yk}$  resistenza di snervamento dell'acciaio

La verifica in campo plastico richiede che si determini una distribuzione di tensioni interne "staticamente ammissibile", cioè in equilibrio con le sollecitazioni applicate (N, M, T, ecc.) e rispettosa della condizione di plasticità.

### 10.4.1. Taglio

La verifica è soddisfatta, in assenza di torsione, se:

$$V_{Ed} \leq V_{c,Rd} = \frac{A_v f_{yk}}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}}$$

Dove:

$V_{Ed}$  valore di progetto dell'azione di trazione

$A_v$  area resistente a taglio

$$A_v = \begin{cases} A - 2b \cdot t_f + (t_w + 2r)t_f & \text{profilati I e H} \\ 2A/\pi & \text{sezioni circolari cave} \end{cases}$$

Con A area lorda della sezione

b larghezza delle ali per i profilati e larghezza per le sezioni cave

$t_f$  spessore delle ali

$t_w$  spessore dell'anima

r raggio di raccordo tra anima ed ala

### 10.4.2. Flessione

La verifica è soddisfatta se:

$$M_{Ed} \leq M_{c,Rd} = \begin{cases} M_{pl,Rd} = \frac{W_{pl} f_{yk}}{\gamma_{M0}} & \text{sezioni di classe 1, 2} \\ M_{c,Rd} = \frac{W_{el,min} f_{yk}}{\gamma_{M0}} & \text{sezioni di classe 3} \\ M_{c,Rd} = \frac{W_{eff,min} f_{yk}}{\gamma_{M0}} & \text{sezioni di classe 4} \end{cases}$$

Dove:

$M_{Ed}$  valore di progetto del momento flettente agente

$W_{pl}$  modulo resistente plastico della sezione in acciaio

$W_{el,min}$  modulo resistente elastico minimo della sezione in acciaio

$W_{eff,min}$  modulo resistente calcolato eliminando le parti della sezione inattive a causa dei fenomeni di instabilità locali, secondo il procedimento esposto in UNI EN1993-1-5

La verifica a flessione dovrà eventualmente tenere in conto una riduzione della resistenza della membratura nel caso in cui si verifichi la condizione  $V_{Ed} \geq 0.5 V_{c,Rd}$ . Posto:

$$\rho = \left[ \frac{2V_{Ed}}{V_{c,Rd}} - 1 \right]^2$$

la resistenza a flessione si determina assumendo per l'area resistente a taglio  $A_v$  la tensione di snervamento ridotta  $(1 - \rho) f_{yk}$ . Per le sezioni ad I o ad H di classe 1 e 2 doppiamente simmetriche, soggette a flessione e taglio nel piano dell'anima, la corrispondente resistenza convenzionale di calcolo a flessione retta può essere valutata come:

$$M_{y,V,Rd} = \frac{\left[ W_{pl,y} - \frac{\rho \cdot A_v^2}{4t_w} \right] f_{yk}}{\gamma_{M0}} \leq M_{y,c,Rd}$$

## 10.5. VERIFICHE DI RESISTENZA AL FUOCO

Le strutture che costituiscono la galleria artificiale dovranno garantire Resistenza all'incendio per 120 minuti (R 120).

In accordo con il § 3.6.1 del DM 2008, si ritiene adeguato un Livello III, tale da garantire il "Mantenimento dei requisiti di resistenza a fuoco delle strutture per un periodo congruo per la gestione dell'emergenza".

Per le verifiche in condizioni di incendio si farà principale riferimento alla normativa europea UNI EN 1992-1-2 "Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Progettazione strutturale contro l'incendio".

La verifica di resistenza (R) sarà eseguita con il software RAF 10.0 per 1 curva d'incendio caratteristica:

- Curva di incendio da idrocarburi.

Le azioni interne alle strutture saranno valutate utilizzando la procedura indicata nella UNI EN 1992-1-2 al paragrafo 2.4.2, con il coefficiente  $\eta_{fi} = 1$ . In tal modo sarà garantita la funzionalità delle strutture della galleria artificiale anche in condizioni di post incendio, mantenendo la servibilità stradale superficiale.

RAF 10.0 esegue la verifica strutturale penalizzando, con la temperatura, le proprietà dei materiali calcestruzzo e acciaio, in accordo a quanto riportato nella normativa europea richiamata. La verifica strutturale in condizioni di incendio comprenderà un output grafico esplicativo con le temperature presenti all'interno della sezione (isoterme) e con il coefficiente di sicurezza allo Stato Limite Ultimo.

## 10.6. VERIFICHE GEOTECNICHE

### 10.6.1. Verifica della Capacità portante

La verifica è soddisfatta se il carico di progetto agente  $N_d$  è non superiore alla resistenza di progetto  $R_d$ :

$$N_d \leq R_d = \frac{q_{ult} \cdot B' \cdot L'}{\gamma_R}$$

Con  $\gamma_R$  fattore parziale sulla resistenza come definito in Tab. 6.4.I e Tab. 7.11.II delle NTC2008 per le fondazioni superficiali (nel caso di verifica della soletta di fondazione) in condizioni statiche e sismiche e in Tab. 6.5.I e Tab. 7.11.III delle NTC2008 (per i muri di sostegno) in condizioni statiche e sismiche.

In condizione drenata la valutazione della capacità portante limite in sabbia e ghiaia viene effettuata con il metodo di Brinch Hansen (1970):

$$q_{ult} = c' N_c s_c i_c d_c b_c g_c + q' N_q s_q i_q d_q b_q g_q + 0.5 B' \gamma' N_\gamma s_\gamma i_\gamma d_\gamma b_\gamma g_\gamma$$

Dove:

$c'$	coesione drenata del terreno
$\varphi'$	angolo di resistenza al taglio del terreno
$q' = \gamma' D$	pressione verticale efficace agente alla quota di imposta della fondazione
$D$	approfondimento della fondazione
$\gamma'$	peso di volume efficace del terreno
$B' = B - 2e_B$	dimensione minore della fondazione efficace equivalente
$L' = L - 2e_L$	dimensione maggiore della fondazione efficace equivalente
$e_B = M_B/N$	eccentricità in direzione B

$e_L = M_L/N$	eccentricità in direzione L	
$H_B, H_L$	carichi orizzontali agenti in direzione B ed L	
$M_B, M_L$	momenti flettenti agenti attorno agli assi paralleli a B ed L	
$N$	carico verticale agente, comprensivo del peso efficace della fondazione, ovvero del peso alleggerito dall'eventuale sottospinta idraulica	
$\alpha$	inclinazione del piano di posa della fondazione	
$\omega$	inclinazione del piano campagna	
$N_q, N_c, N_\gamma$	fattori di capacità portante	$N_q = \tan^2 \left( 45^\circ + \frac{\varphi'}{2} \right) \cdot e^{\pi \tan \varphi'}$ $N_c = (N_q - 1) / \tan \varphi'$ $N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot \tan \varphi'$
$S_q, S_c, S_\gamma$	fattori di forma	$s_\gamma = 1 + 0.1 \frac{B'}{L'} \tan \varphi'$ $s_q = s_\gamma$ $s_c = 1 + 0.2 \frac{B'}{L'} \tan \varphi'$
$i_q, i_c, i_\gamma$	fattori di inclinazione del carico	$i_\gamma = \left( 1 - \frac{H}{N+B'L'c'/\tan} \right)^{m+1}$ $i_q = \left( 1 - \frac{H}{N+B'L'c'/\tan \varphi'} \right)^m$ $i_c = i_q - \frac{1-i_q}{N_q-1}$ $m = \frac{2+\frac{B'}{L'}}{1+\frac{B'}{L'}}$
$d_q, d_c, d_\gamma$	fattori di approfondimento del piano d'appoggio	$d_q = \begin{cases} 1 + 2 \tan \varphi' (1 - \sin \varphi')^2 \frac{D}{B'} & \text{se } \frac{D}{B'} \leq 1 \\ 1 + 2 \tan \varphi' (1 - \sin \varphi')^2 \arctan \left( \frac{D}{B'} \right) & \text{se } \frac{D}{B'} < 1 \end{cases}$ $d_c = d_q - \frac{1-d_q}{N_c \tan \varphi'}$ $d_\gamma = 1$
$b_q, b_c, b_\gamma$	fattori di inclinazione del piano di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \varphi')^2$ $b_c = b_q - \frac{1-b_q}{N_c \tan \varphi'}$ $b_\gamma = b_q$
$g_q, g_c, g_\gamma$	fattori di inclinazione del piano campagna	$g_q = (1 - \tan \omega)^2$ $g_c = g_q - \frac{1-g_q}{N_c \tan \varphi'}$ $g_\gamma = g_q$

La verifica va eseguita lungo le due direzioni B ed L; il carico limite è il minore tra i due calcolati.

### 10.6.2. Collasso per rotazione a un punto dell'opera

La verifica GEO agli stati limite ultimi della paratia di collasso per rotazione intorno a un punto dell'opera è automaticamente verificata se la fase di calcolo del programma converge.

In qualsiasi caso si dovrà verificare che la spinta passiva mobilitata in ogni fase di calcolo sia dell'ordine non più del 50% della resistenza passiva del terreno.

### 10.6.3. Verifica di stabilità globale

La verifica di stabilità globale viene effettuata utilizzando codici di calcolo tipo SLOPE-W facendo riferimento ai metodi dell'equilibrio limite (Janbu, Bishop, Spencer, Morgenstern & Price, ecc.), considerando forme di superfici di scivolamento compatibili con i cinematismi di rottura attesi.

Il metodo dell'equilibrio limite si basa sulle seguenti assunzioni:

- la massa di terreno è considerata perfettamente rigida;
- la rottura del versante avviene per scorrimento di una massa di terreno lungo una superficie;
- al momento della rottura, la resistenza del terreno viene completamente mobilizzata lungo l'intera superficie.

In relazione alla natura dei terreni le verifiche saranno condotte facendo riferimento alle condizioni drenate, in presenza di terreni sabbioso-ghiaiosi con percentuale di fine inferiore al 30÷35%, o facendo riferimento sia alle condizioni drenate che alle condizioni non drenate, in presenza di terreni limoso-argillosi o con percentuale di fine superiore al 30÷35%.

## 10.7. VERIFICHE STRUTTURALI E GEOTECNICHE ANCORAGGI

### 10.7.1. Dimensionamento dei tiranti

In accordo alle NTC2008, per i tiranti devono essere verificati gli stati limite ultimi per:

- Rottura dell'armatura (STR);
- Rottura per sfilamento della fondazione di ancoraggio (GEO).

La verifica strutturale (STR) dei tiranti di ancoraggio viene condotta considerando la combinazione:

- Approccio 1, Combinazione 1: A1+M1+R1

tenendo conto dei coefficienti parziali riportati nelle tabelle sopra (6.2.I, 6.2.II delle NTC2008). Il coefficiente parziale sulle resistenze R1 è pari a 1 nelle verifiche SLU di tipo strutturale.

La verifica geotecnica (GEO) allo sfilamento dei tiranti di ancoraggio deve essere condotta considerando la seguente combinazione:

- Approccio 2: A1+M1+R3

tenendo conto dei coefficienti parziali riportati nelle tabelle sopra (6.2.I, 6.2.II delle NTC2008). Il coefficiente parziale sulle resistenze R3 è riportato in Tab. 6.6.I delle NTC2008.

Tabella 6.6.I – Coefficienti parziali per la resistenza di ancoraggi

	SIMBOLO	COEFFICIENTE PARZIALE
Temporanei	$\gamma_{Rd,t}$	1,1
Permanenti	$\gamma_{Rd,p}$	1,2

### 10.7.2. Verifica strutturale dei tiranti

La verifica strutturale del tirante è definita come:

$$T_d \leq R_{td} = A_s \cdot \frac{f_{y,k}}{\gamma_s}$$

Dove:

- $T_d$  tiro di progetto nel tirante  
 $R_{td}$  resistenza strutturale di progetto del tirante

$A_s$	area della sezione trasversale di armatura
$f_{y,k}$	tensione caratteristica di snervamento dell'armatura
$\gamma_s = 1,15$	fattore parziale di sicurezza (par. 4.3.3 NTC2008)

Nei tiranti il cui tratto libero è realizzato con trefoli di acciaio armonico, nel rispetto della gerarchia delle resistenze, si deve verificare che la resistenza caratteristica al limite di snervamento del tratto libero sia sempre maggiore della resistenza a sfilamento della fondazione dell'ancoraggio.

### 10.7.3. Verifica geotecnica dei tiranti

La verifica geotecnica del tirante è definita come:

$$T_d \leq R_{ad} = \frac{R_{ak}}{\gamma_R}$$

Dove:

$T_d$	tiro di progetto nel tirante
$R_{ad}$	resistenza geotecnica di progetto del tirante
$R_{ak}$	resistenza geotecnica caratteristica del tirante

La resistenza geotecnica a sfilamento ( $R_{ac}$ ) nell'ordine di tiranti viene valutata in accordo a quanto proposto da Bustamante e Doix (1985):

$$R_{ac} = \pi \cdot D_p \cdot \alpha \cdot q_s \cdot L_a$$

dove:

$D_p$	diametro nominale di perforazione
$\alpha$	coefficiente maggiorativo del diametro nominale di perforazione (Tabella 8)
$q_s$	attrito terreno-tirante (Figura 12 e Figura 13)
$L_a$	lunghezza di ancoraggio

Tabella 8 – Valori del coefficiente  $\alpha$  per diversi materiali. In tabella  $V_s = L_a \cdot \frac{\pi \cdot D_p^2}{4}$

Terreno	Valori di $\alpha$		Quantità minima di miscela consigliata
	IRS	IGU	
Ghiaia	1,8	1,3 - 1,4	1,5 Vs
Ghiaia sabbiosa	1,6 - 1,8	1,2 - 1,4	1,5 Vs
Sabbia ghiaiosa	1,5 - 1,6	1,2 - 1,3	1,5 Vs
Sabbia grossa	1,4 - 1,5	1,1 - 1,2	1,5 Vs
Sabbia media	1,4 - 1,5	1,1 - 1,2	1,5 Vs
Sabbia fine	1,4 - 1,5	1,1 - 1,2	1,5 Vs
Sabbia limosa	1,4 - 1,5	1,1 - 1,2	IRS: (1,5 - 2)Vs; IGU: 1,5Vs
Limo	1,4 - 1,6	1,1 - 1,2	IRS: 2Vs; IGU: 1,5Vs
Argilla	1,8 - 2,0	1,2	IRS: (2,5 - 3)Vs; IGU: (1,5 - 2)Vs
Marne	1,8	1,1 - 1,2	(1,5 - 2)Vs per strati compatti
Calcarei marnosi	1,8	1,1 - 1,2	(2 - 6)Vs o più per strati fratturati
Calcarei alterati o fratturati	1,8	1,1 - 1,2	
Roccia alterata e/o fratturata	1,2	1,1	(1,1 - 1,5)Vs per strati poco fratturati 2Vs o più per strati fratturati



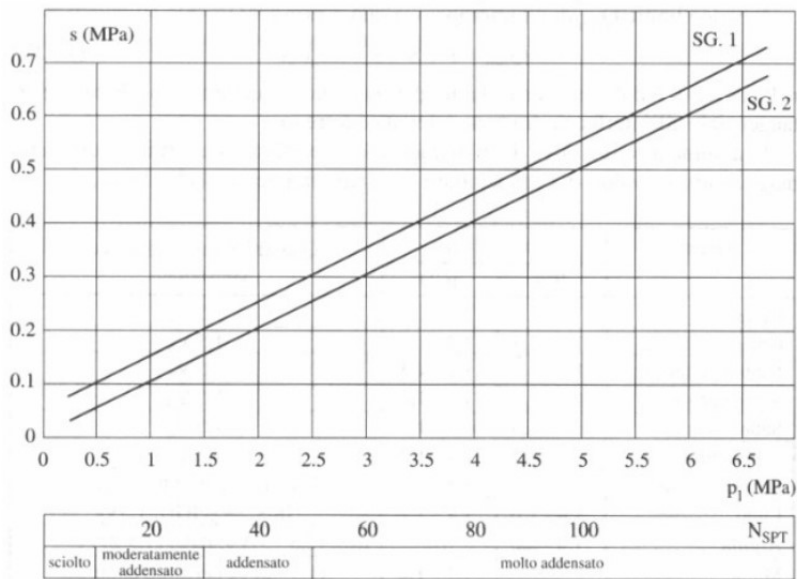


Figura 12 - Abaco per la scelta di  $q_s$  (nel grafico indicato come  $s$ ) per materiali granulari. Curva "SG.1" di riferimento per iniezioni IRS, curva "SG.2" per iniezioni IGU

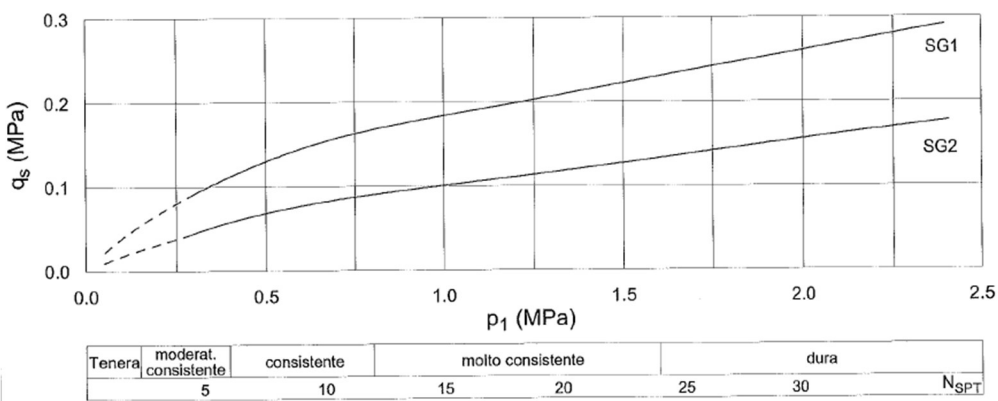


Figura 13 - Abaco per la scelta di  $q_s$  (nel grafico indicato come  $s$ ) per materiali coesivi. Curva "SG.1" di riferimento per iniezioni IRS, curva "SG.2" per iniezioni IGU

La resistenza caratteristica a sfilamento ( $R_{ak}$ ) si ottiene dall'equazione 6.2.13 delle NTC2008:

$$R_{ak} = \min \left\{ \frac{R_{ac,medio}}{\xi_{a3}}; \frac{R_{ac,min}}{\xi_{a4}} \right\}$$

dove  $R_{ac}$  è il valore della resistenza ottenuta dal calcolo e i coefficienti di correlazione  $\xi$ , riportato in Tab. 6.6.III delle NTC2008, dipendono dal numero di verticali di indagine disponibili.

Tabella 6.6.III: Fattori di correlazione per derivare la resistenza caratteristica dalle prove geotecniche, in funzione del numero  $n$  di profili di indagine.

numero di profili di indagine	1	2	3	4	$\geq 5$
$\xi_{a3}$	1,80	1,75	1,70	1,65	1,60
$\xi_{a4}$	1,80	1,70	1,65	1,60	1,55

Nei tiranti il cui tratto libero è realizzato con trefoli di acciaio armonico, nel rispetto della gerarchia delle resistenze, si deve verificare che la resistenza caratteristica al limite di snervamento del tratto libero sia sempre maggiore della resistenza a sfilamento della fondazione dell'ancoraggio:

$$R_{tk} > R_{ak}$$

#### 10.7.4. Dimensionamento dalla trave di ripartizione

Le verifiche strutturali agli stati limite ultimi in condizioni statiche sono condotte secondo l'approccio progettuale:

- Approccio 1, Combinazione 1: A1+M1+R1

I coefficienti parziali sulle azioni e sui parametri geotecnici sono riportati nelle tabelle sopra (6.2.I, 6.2.II delle NTC2008). I coefficienti R1 sono pari all'unità.

##### 10.7.4.1. Verifica della trave di ripartizione

Le travi di ripartizione vengono dimensionate sulla base di analisi di interazione del tipo trave su molle alla Winkler.

Le caratteristiche della sollecitazione sono determinate modellando gli elementi strutturali oggetto di verifica alla stregua di travi continue su più appoggi; la luce delle campate è data dall'interasse dei tiranti ed il carico, uniformemente distribuito, è determinato ripartendo le reazioni offerte dagli ancoraggi, ottenute del modello di calcolo dell'opera di sostegno. Definito  $N_{s,d}$  il massimo tiro di calcolo corrispondente ad un determinato ordine di tiranti, il carico uniformemente distribuito è calcolato come il tiro massimo diviso l'interasse orizzontale dei tiranti:  $q_{s,d} = N_{s,d}/i$ .

Secondo tale modello le massime azioni di calcolo sull'elemento strutturale saranno:

$$M_{s,d} = \frac{1}{10} \cdot q_{s,d} \cdot l^2$$

$$T_{s,d} = 0.5 \cdot q_{s,d} \cdot l$$

#### 10.8. LIMITAZIONI DI ARMATURA

Per l'armatura minima longitudinale dei piedritti si fa riferimento al limite imposto dalle NTC2008 per le pareti al paragrafo 7.4.6.2.4 al di fuori delle zone confinate:

*Nella rimanente parte della parete, in pianta ed in altezza, vanno seguite le regole delle condizioni non sismiche, con un'armatura minima orizzontale e verticale pari allo 0,2%, per controllare la fessurazione da taglio.*

Inoltre, si specifica allo stesso paragrafo che:

*“Le armature, sia orizzontali che verticali, devono avere diametro non superiore ad 1/10 dello spessore della parete, devono essere disposte su entrambe le facce della parete, ad un passo non superiore a 30 cm, devono essere collegate con legature, in ragione di almeno nove ogni metro quadrato.”*

Per l'armatura principale della soletta di fondazione viene rispettato come limite di armatura minima quello presente nell'EC2-1.1 al paragrafo 9.2.1.1.

Per quanto riguarda le armature in direzione dello sviluppo della galleria, avendo la piastra di fondazione un comportamento flessionale unidirezionale, l'armatura nell'altra direzione funge da

armatura di ripartizione, per cui si rispetta il limite riportato nell'EC2 1-1 per le piastre piene al paragrafo 9.3.1.1 (2):

*“Nelle piastre a portanza unidirezionale si raccomanda di prevedere una armatura trasversale secondaria in quantità non minore del 20% dell’armatura principale.”*

## 11. MODELLAZIONE DELLE STRUTTURE

La modellazione strutturale è stata eseguita con l'ausilio del software SAP 2000 PLUS v.15.2.1. Nel seguito si riportano le ipotesi di modellazione, i tipi di analisi svolte e i risultati delle analisi.

### 11.1. SCHEMA DI CALCOLO DEL TELAIO PRINCIPALE

Assumendo l'ipotesi di stato piano di deformazione, la struttura viene modellata come un portale doppio chiuso dalla soletta di fondazione, adottando elementi tipo "trave", rappresentativi di una fascia di un metro di galleria.

Le aste del telaio sono modellate con riferimento all'asse medio degli elementi strutturali reali, posto quindi a metà dello spessore degli stessi.

Sono stati analizzati cinque modelli principali: il primo, utilizzato per il calcolo di piedritti e soletta di fondazione per il modello bicellulare, ove cautelativamente è stato considerato il ricoprimento di 1.0m di terreno e un carico da traffico distribuito su tutto l'impalcato. Si noti che tale ipotesi risulta essere maggiormente cautelativa rispetto a quella di adottare un ricoprimento di 1.4m e il carico da traffico distribuito su tutto l'impalcato, a causa della riduzione di quest'ultimo per la diffusione sugli strati inferiori. In questo modello, sono stati posti degli svincoli flessionali nei nodi tra piedritti esterni e impalcato lato impalcato e applicato un momento di semi-incastro lato piedritti. Un secondo modello, utilizzato per ottenere le sollecitazioni necessarie al calcolo della trave CAP, ove è stato considerato un ricoprimento massimo di 1.4m di terreno e un carico da traffico tandem. E' stato quindi sviluppato un terzo modello utilizzato per il calcolo del portale di imbocco, ove è stata assunta l'effettiva continuità flessionale tra piedritti e impalcato, con le medesime ipotesi di carico assunte per il secondo modello. Infine, sono stati elaborati un quarto ed un quinto modello adottati per il calcolo della struttura monocellulare a lato del monolite, utilizzati per il calcolo rispettivamente di piedritti + fondazione e impalcato di copertura, con le medesime ipotesi di carico assunte per i primi due modelli sovra-descritti. Si noti, che a livello di condizioni di vincolo, è stato posto un vincolo rigido alla traslazione orizzontale del piedritto lato monolite. Si noti infine che il quinto modello, adottato per il calcolo quindi dell'impalcato di copertura lato monolite, è stato analizzato nel duplice caso di campata pari a  $L = 24.60$  m (in seguito denominato Modello 5a) e  $L = 22.5$  m (Modello 5b), al fine di ottimizzarne il progetto per quest'ultima ipotesi.

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva della geometria considerata.

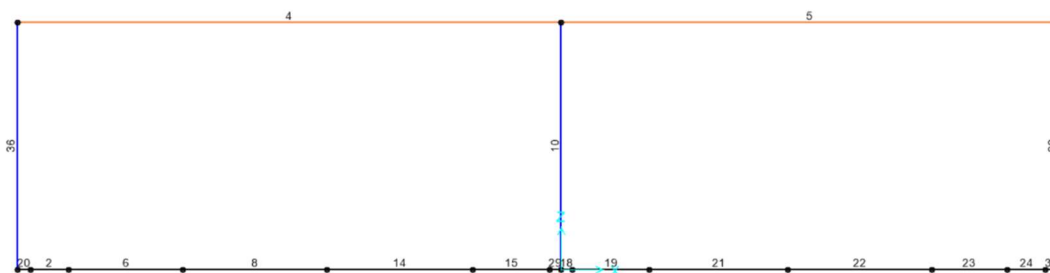


Figura 14 Modello strutturale e tag degli elementi trave – modello bicellulare 1, 2 e 3

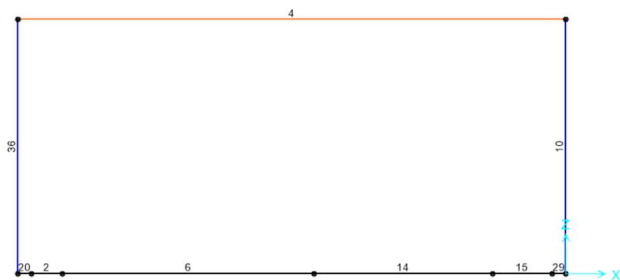


Figura 15 Modello strutturale e tag degli elementi trave – modello monocellulare 4 e 5

La fondazione è divisa in sottogruppi in base al layout differente di armatura progettato, in modo da esportare le sollecitazioni per gruppi omogenei di armatura, come riportato nel paragrafo sulle verifiche della fondazione.

Tabella 9 Lunghezza elementi trave – modello bicellulare

Tag elemento	Lunghezza
[-]	[m]
36 – 38 - 10	11.15
4	24.60
5	22.50
20+2+6+8+14+15+29	24.60
18+19+21+22+23+24+31	22.50

Tabella 10 Lunghezza elementi trave – modello monoellulare

Tag elemento	Lunghezza
[-]	[m]
36 - 10	11.15
4	Var 24.60 – 22.50
20+2+6+14+15+29	Var 24.60 – 22.50

Di seguito si riportano dimensioni in sezione e materiale utilizzati per i diversi elementi che caratterizzano il modello strutturale:

Tabella 11 Sezioni e materiali degli elementi modellati

Elemento strutturale	H x B	Materiale	Tag Elemento
[-]	[m x m]	[-]	[-]
Impalcato di copertura – H 160+30 – Modello 1, 2, 4 e 5	1.57x1	C45/55	4
Impalcato di copertura – H 190 – Modello 3	1.90x1	C30/37	4
Impalcato di copertura – H 130+25 – Modello 1, 2 e 5	1.31x1	C45/55	5
Piedritti laterali e lato monolite	1.20x1	C35/45	36-38-10 (monocellulare)
Piedritto centrale	1.00x1	C35/45	10 (bicellulare)
Fondazione	1.30x1	C30/37	20-2-6-8-14-15-29 – 18-19-21-22-23-24-31

Si noti, che la trave di copertura, che come sopra menzionato consta in una trave ad omega con soletta collaborante, è stata modellata come trave rettangolare con inerzia equivalente. Inoltre, per tenere conto dell'effettivo peso della trave, è stato introdotto un opportuno scale factor alla sezione, pari a  $33.65/2.5/32.75 = 0.41$  per la trave H=130+25 e pari a  $38.59/2.5/39.31 = 0.40$  per la trave da H=160+30.

Tabella 12 Calcolo dell'inerzia equivalente della trave ad Omega H 130+25 – Modello 1, 2 e 5

Sezione considerata	H [cm]	B [cm]	I <sub>g</sub> [cm <sup>4</sup> ]	I <sub>g,lineare</sub> [m <sup>4</sup> /m]	Peso al metro [kN/m]
Omega H130+25 soletta	130	250	47436229	0.19	33.65
Rettangolare per equivalente Omega H130+25 soletta	131	100	19127512	0.19	32.75

Tabella 13 Calcolo dell'inerzia equivalente della trave ad Omega H 160+30 – Modello 1, 2, 4 e 5

Sezione considerata	H [cm]	B [cm]	I <sub>g</sub> [cm <sup>4</sup> ]	I <sub>g,lineare</sub> [m <sup>4</sup> /m]	Peso al metro [kN/m]
Omega H130+25 soletta	130	250	80357601	0.32	38.59
Rettangolare per equivalente Omega H130+25 soletta	157	100	32402258	0.32	39.31

Per rendere il modello dello scatolare più aderente al suo reale comportamento, in corrispondenza dei nodi strutturali sono state introdotte aste rigide, escluse dalle verifiche di presso-flessione e taglio effettuate invece per tutte le restanti aste deformabili. A titolo esemplificativo, si riportano gli offset assegnati ai piedritti.

nd Length Offsets	
Offset Type	Defined
End I Length Offset	0.65
End J Length Offset	0.785
Rigid Zone Factor	1.

Figura 16 Esempio di tabella degli offset impostati nel modello strutturale per l'elemento 38.

La platea di fondazione è vincolata mediante molle alla traslazione verticale, con risposta elastica non lineare "Compression-only":

- suolo elastico di rigidezza in compressione pari alla costante di Winkler moltiplicata per l'area di influenza del nodo i-esimo su cui insiste;
- rigidezza in trazione nulla.

Il calcolo della rigidezza da attribuire a tali molle viene effettuato mediante la seguente formulazione di Bowles, secondo quanto riportato nel testo "Foundation Analysis and Design", Joseph E. Bowles, paragrafo 9:

$$k = \frac{E}{B \cdot (1 - \nu^2) \cdot I_w}$$

dove:

B è la lunghezza del lato minore della fondazione

v ed E il coefficiente di Poisson ed il modulo elastico del terreno

$I_w$  è il fattore di forma della fondazione calcolato secondo la tabella seguente ed interpolando linearmente per casi di rapporti L/B intermedi.

$I_w$				
Forma	Flessibile			Rigida
	Centro	Angolo	Medio	
Circolare	1.00	0.64	0.85	0.88
Quadrata	1.12	0.56	0.95	0.82
Rettangolare L/B =				
1.5	1.36	0.68	1.15	1.06
2.0	1.53	0.77	1.30	1.20
3.0	1.78	0.88	1.52	
5.0	2.10	1.05	1.83	1.70
10.0	2.54	1.27	2.25	2.10
100.0	4.01	2.00	3.69	3.40

I parametri geotecnici di riferimento per il calcolo delle molle sono riportati nel paragrafo § **Errore**.  
**L'origine riferimento non è stata trovata.**

Si riportano di seguito le tabelle riassuntive delle rigidezze delle molle applicate al modello.

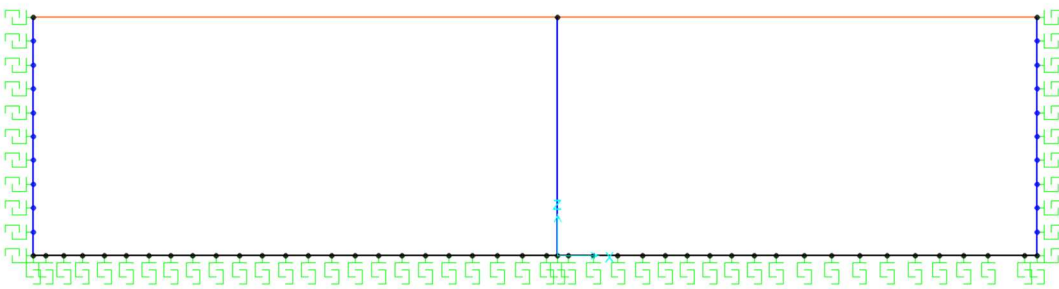


Figura 17 Condizioni di vincolo del modello numerico 1,2 e 3.



Figura 18 Condizioni di vincolo del modello numerico 4 e 5.

Molla verticale	E	v	L	B	L/B	$I_{w,rigida}$	Krigida
	[MPa]	[-]	[m]	[m]	[-]	[-]	[kN/m <sup>3</sup> ]
Campata ovest	70	0.25	24.6	24.6	24.6	2.31	32311
Campata est	70	0.25	22.5	22.5	22.5	2.28	32741
Base piedritto centrale	70	0.25	1.2	1	1.0	0.98	81159

Base piedritti laterali	70	0.25	1	1	1.2	0.92	76503
-------------------------	----	------	---	---	-----	------	-------

Si noti, che la rigidezza delle molle inserite alla base del piedritto viene limitata a 5 volte la rigidezza assunta per le molle in campata.

Molle orizzontali	E	v	L	B	L/B	$l_{w,rigida}$	Krigida
	[MPa]	[-]	[m]	[m]	[-]	[-]	[kN/m <sup>3</sup> ]
Piedritti	30	0.25	11.05	1	11.05	2.18	14652

Si riportano i valori dei momenti applicati al nodo pari a  $ql^2/24$  per da simulare la condizione intermedia di semi-incastro.

Tabella 14 Momenti di semi-incastro concentrati sugli appoggi – Modello 1

Carico distribuito in copertura	Valore di Carico [kN/m]	Momento nodo di sinistra [kNm]	Momento nodo di destra [kNm]
$G_{2k}$	26	665	-556
$Q_k$	55	1398	-1170

Tabella 15 Momenti di semi-incastro concentrati sugli appoggi – Modello 2

Carico distribuito in copertura	Valore di Carico [kN/m]	Momento nodo di sinistra [kNm]	Momento nodo di destra [kNm]
$G_{2k}$	34.4	-867	725
$Q_{k,1}$	46	-426	190
$Q_{k,2}$	46	-529	190
$Q_{k,3}$	46	-260	190
$Q_{k,4}$	46	-227	226
$Q_{k,5}$	46	-227	466
$Q_{k,6}$	46	-227	382

## 11.2. APPLICAZIONE DEI CARICHI

I carichi analizzati vengono applicati nel modello strutturale 2D che simula il comportamento di una fascia di larghezza unitaria di galleria.

Il peso proprio degli elementi strutturali viene computato direttamente dal software considerando il peso specifico degli elementi in c.a. pari a 25 kN/m<sup>3</sup> attraverso la definizione di un "Load Pattern"  $G_{1k}$  con moltiplicatore dei carichi propri unitario.

I carichi distribuiti vengono dunque applicati come carichi lineare agli elementi frame di larghezza unitaria.

Si riportano le configurazioni di carico applicate ai diversi modelli. Ove non diversamente specificato, il carico viene applicato a tutti i modelli proposti.



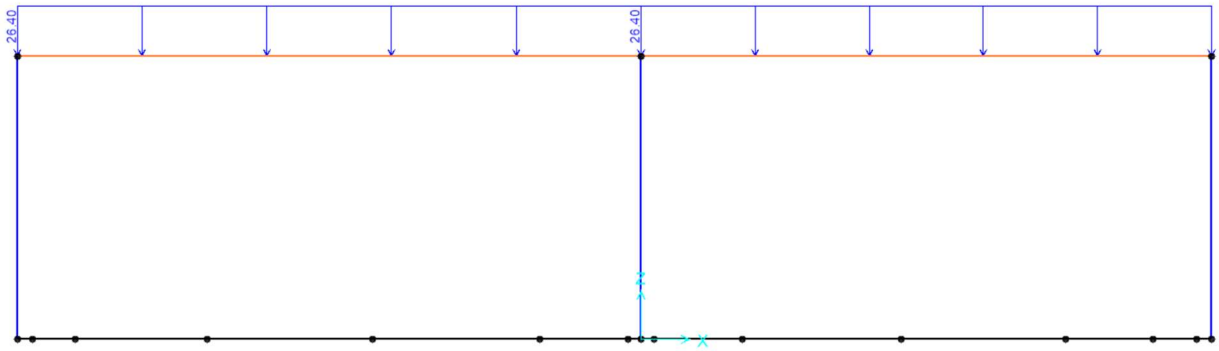


Figura 19 Carichi  $G_{2k}$  - Impalcato – Modello 1 e 4

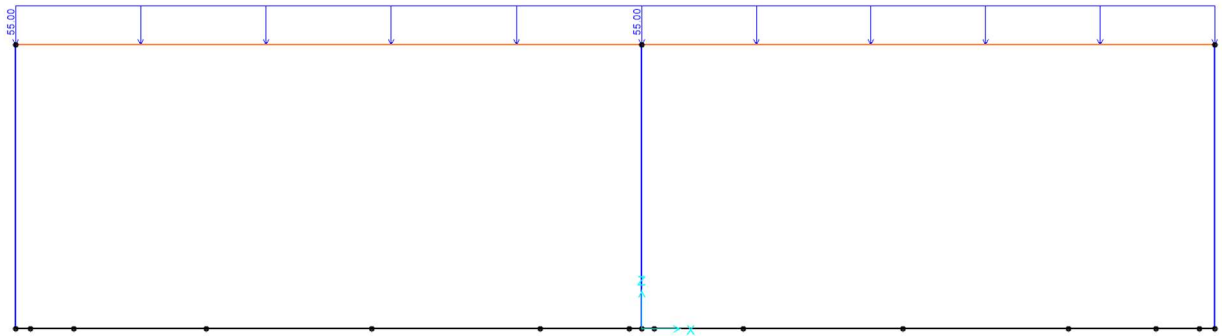


Figura 20 Carichi  $Q_k$  da traffico - Impalcato – Modello 1 e 4

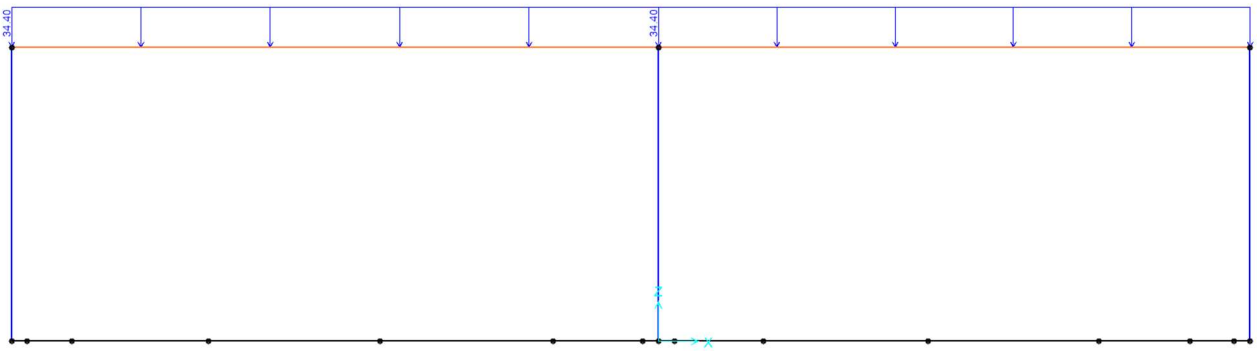


Figura 21 Carichi  $G_{2k}$  - Impalcato – Modello 2, 3, 5

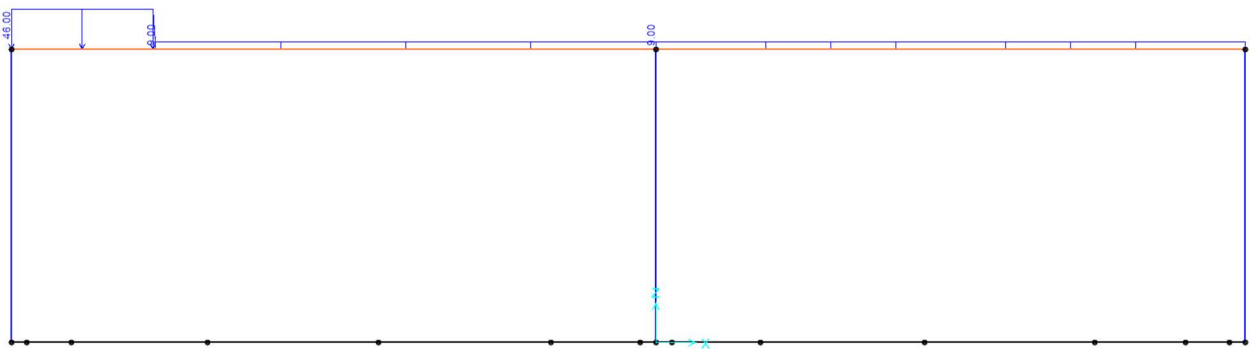


Figura 22 Carichi  $Q_{k1}$  da traffico - Impalcato – Modello 2, 3, 5

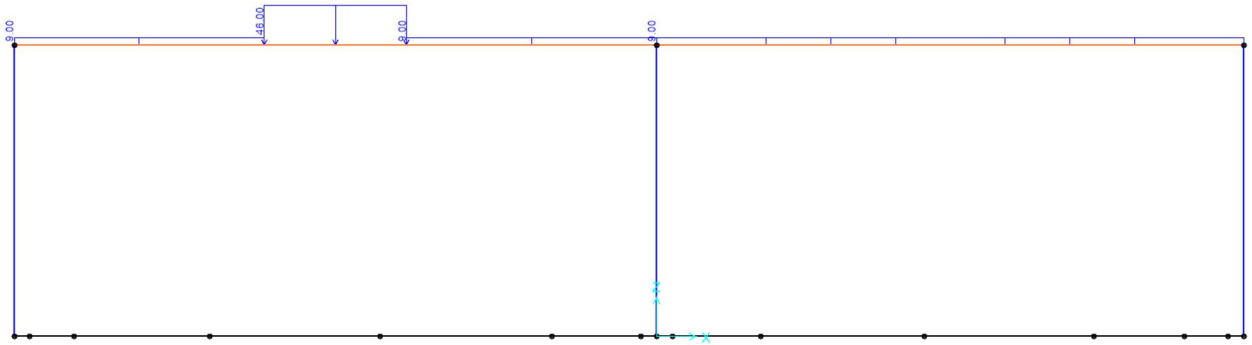


Figura 23 Carichi  $Q_{k2}$  da traffico - Impalcato – Modello 2, 3, 5

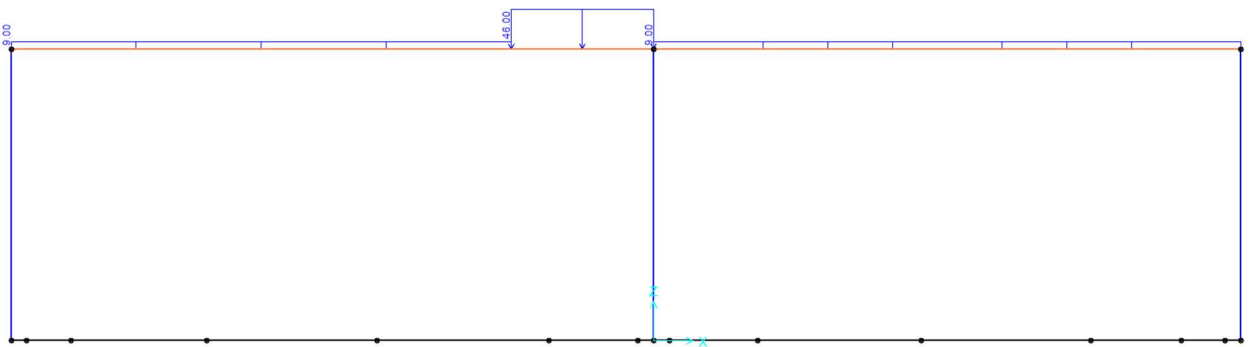


Figura 24 Carichi  $Q_{k3}$  da traffico - Impalcato – Modello 2, 3, 5

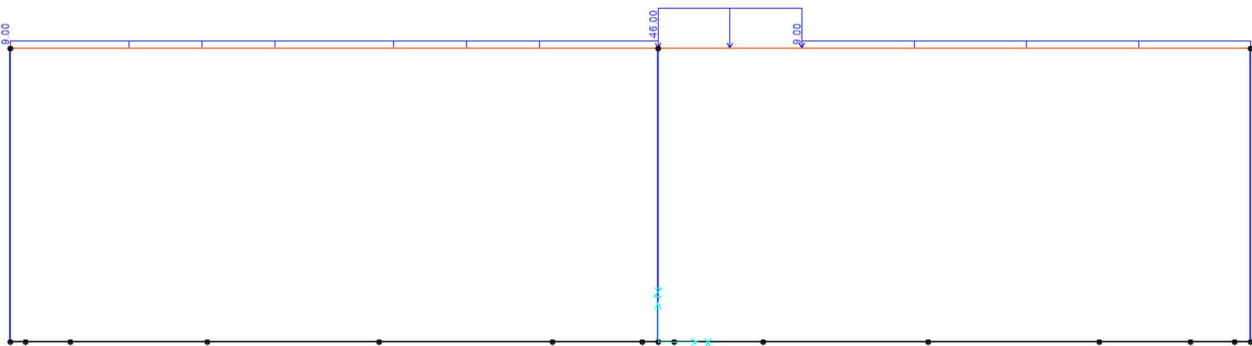


Figura 25 Carichi  $Q_{k4}$  da traffico - Impalcato – Modello 2 e 3

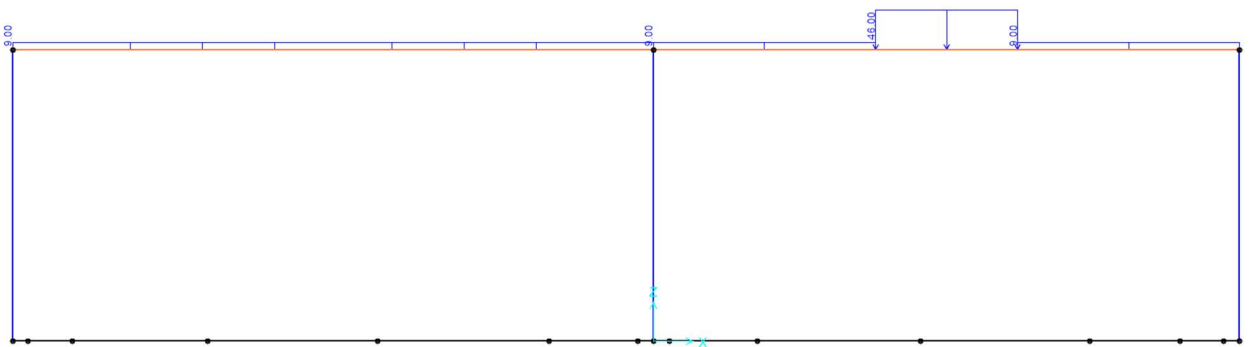


Figura 26 Carichi  $Q_{k5}$  da traffico - Impalcato – Modello 2 e 3

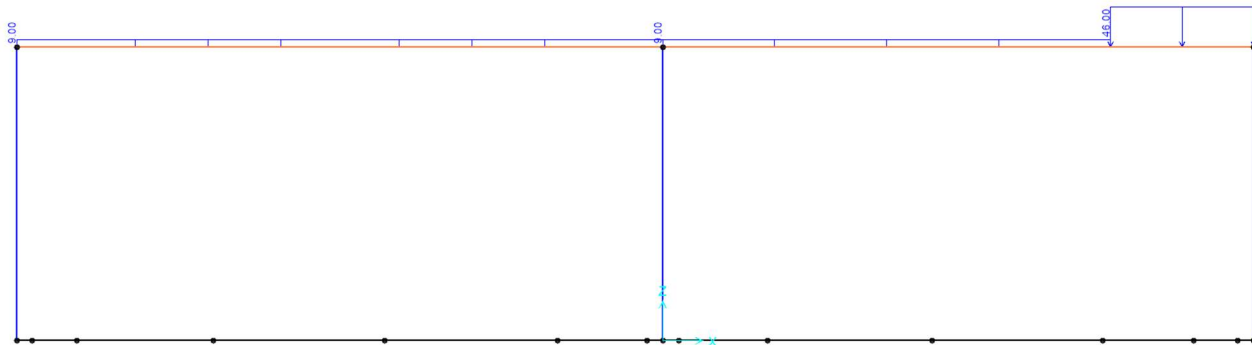


Figura 27 Carichi  $Q_{k6}$  da traffico - Impalcato - Modello 2 e 3

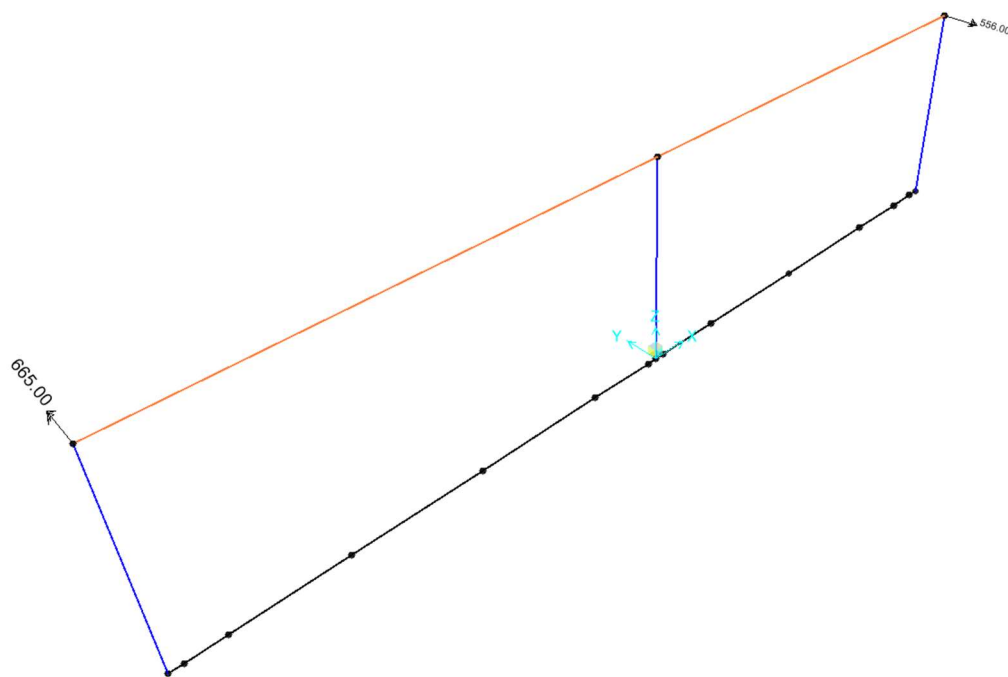


Figura 28 Momento di semi-incastro  $G_{2k}$  - Impalcato - Modello 1

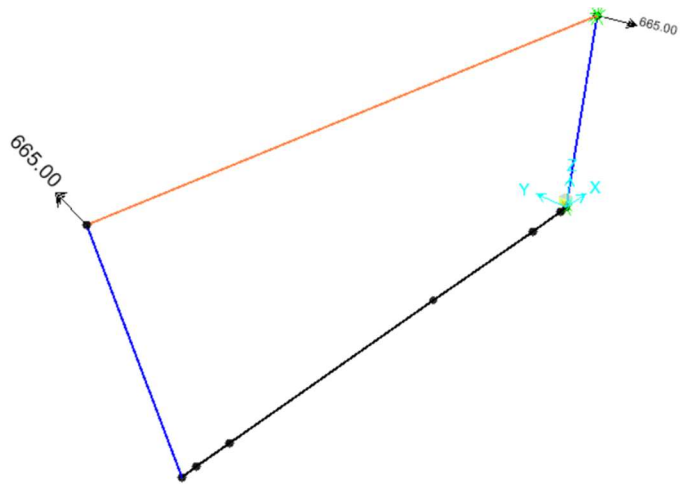


Figura 29 Momento di semi-incastro  $G_{2k}$  - Impalcato - Modello 4

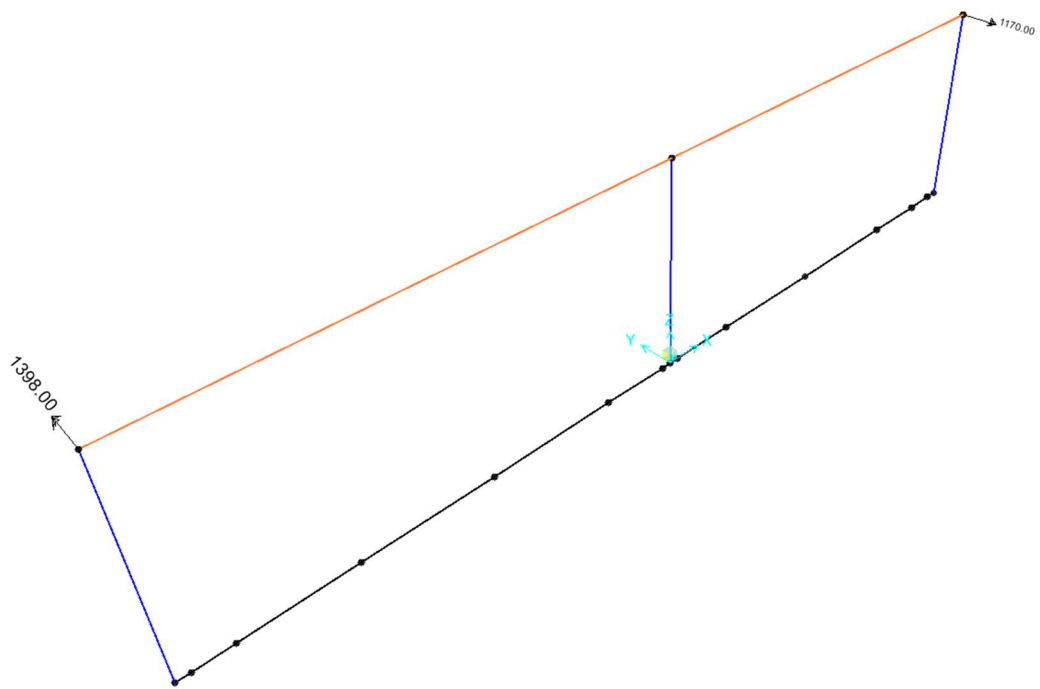


Figura 30 Momento di semi-incastro  $Q_k$  da traffico - Modello 1

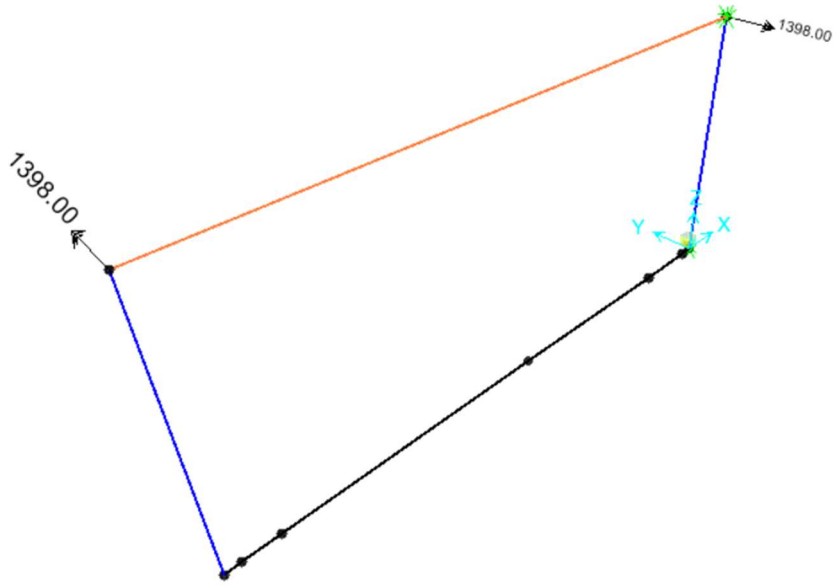


Figura 31 Momento di semi-incastro  $Q_k$  da traffico – Modello 4

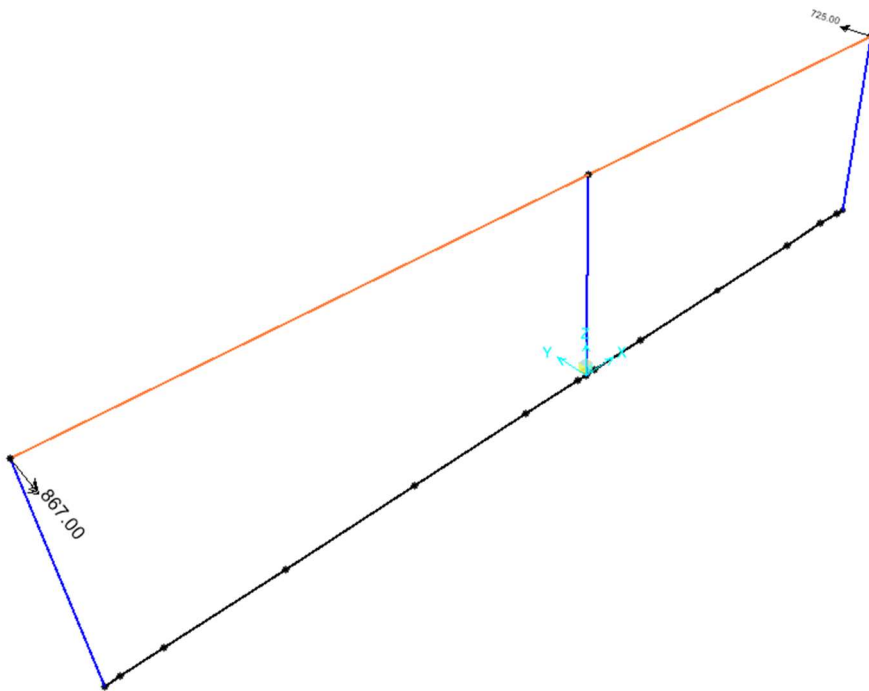


Figura 32 Momento di semi-incastro  $G_{2k}$  - Impalcato – Modello 2

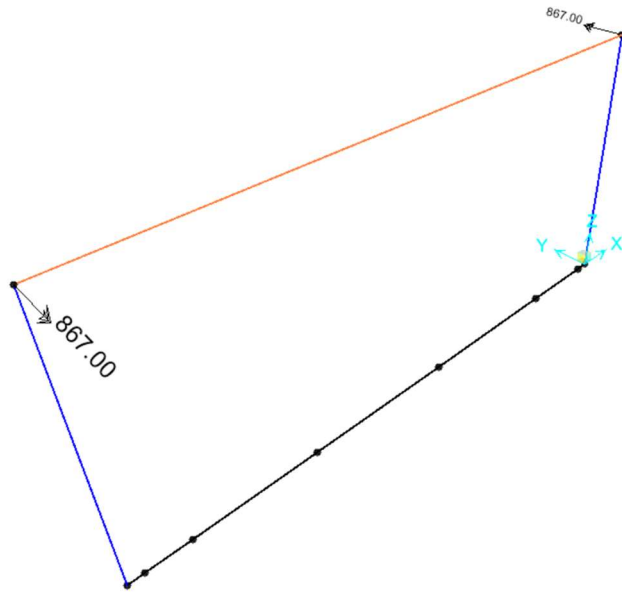


Figura 33 Momento di semi-incastro  $G_{2k}$  - Impalcato – Modello 5a

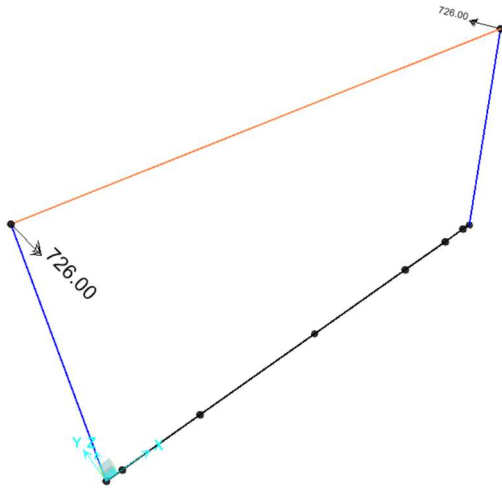


Figura 34 Momento di semi-incastro  $G_{2k}$  - Impalcato – Modello 5b

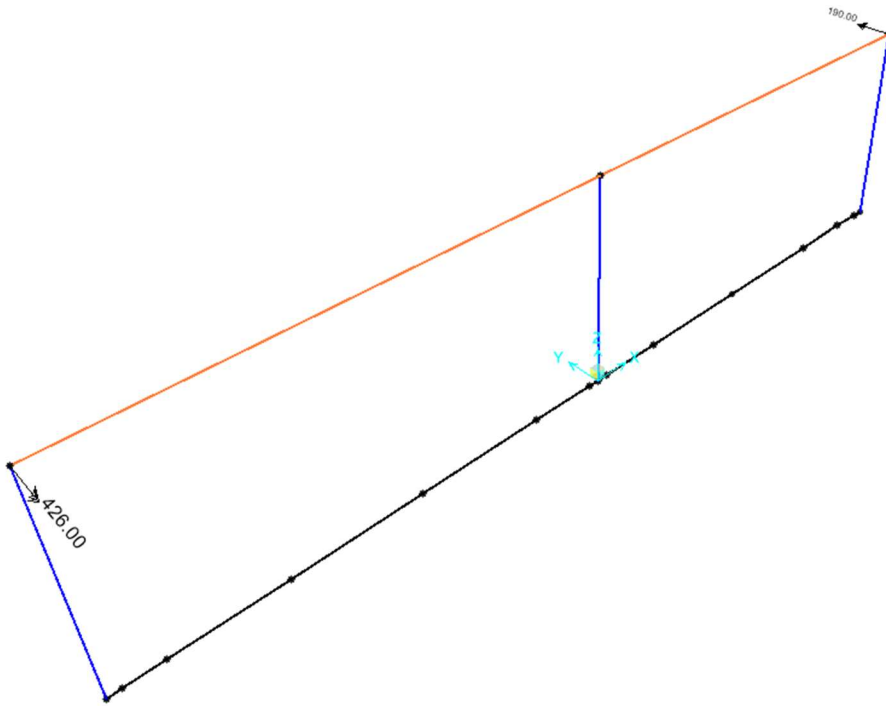


Figura 35 Momento di semi-incastro  $Q_{k,1}$  da traffico – Modello 2

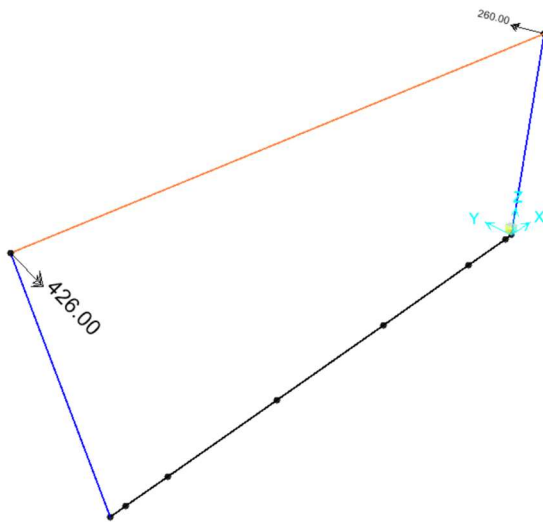


Figura 36 Momento di semi-incastro  $Q_{k,1}$  da traffico – Modello 5a

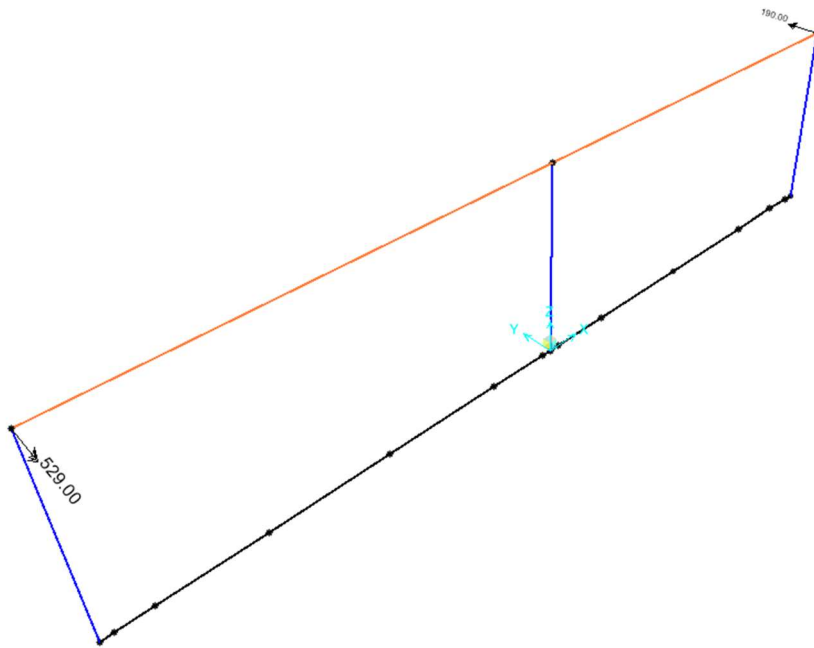


Figura 37 Momento di semi-incastro  $Q_{k,2}$  da traffico – Modello 2

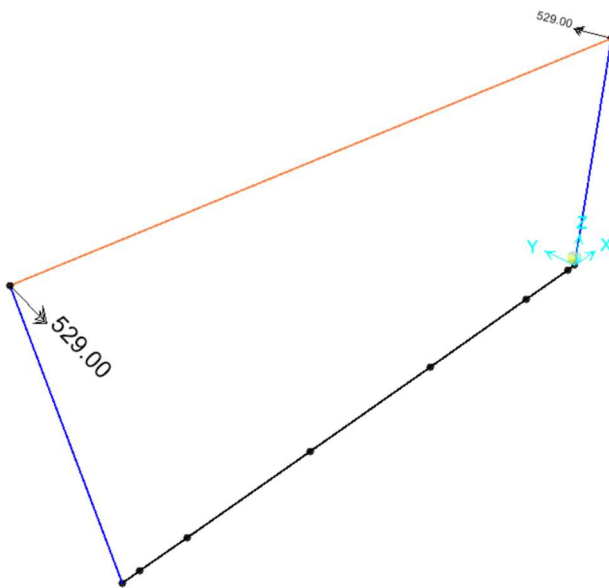


Figura 38 Momento di semi-incastro  $Q_{k,2}$  da traffico – Modello 5a



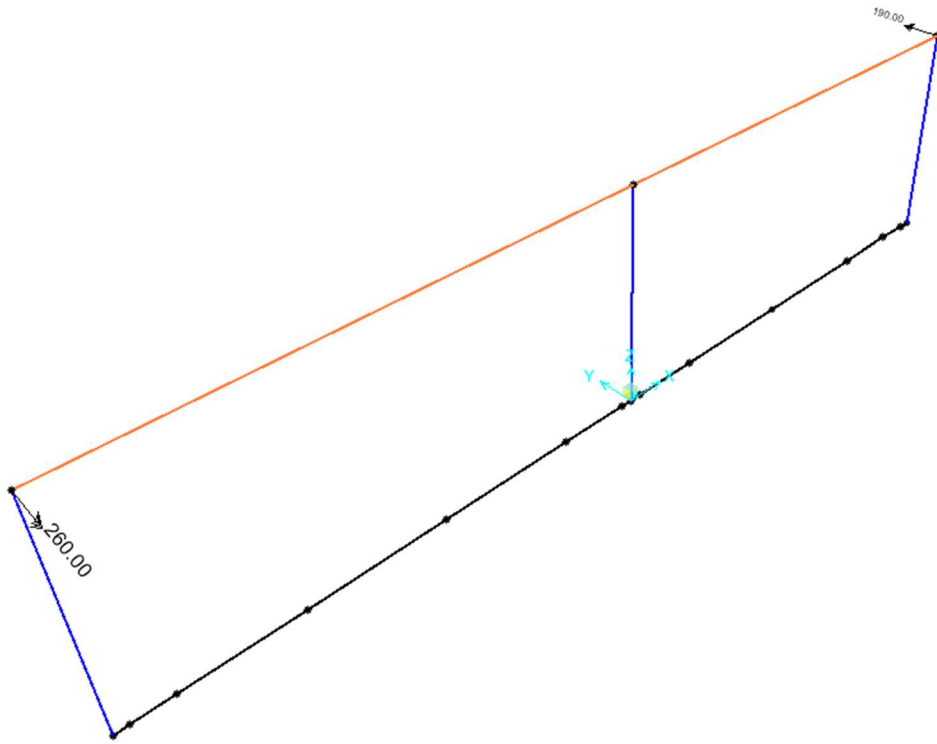


Figura 39 Momento di semi-incastro  $Q_{k,3}$  da traffico – Modello 2

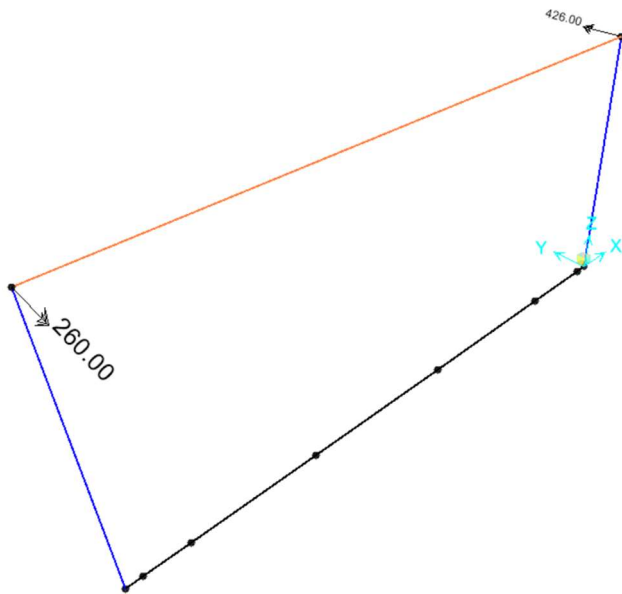


Figura 40 Momento di semi-incastro  $Q_{k,3}$  da traffico – Modello 5a

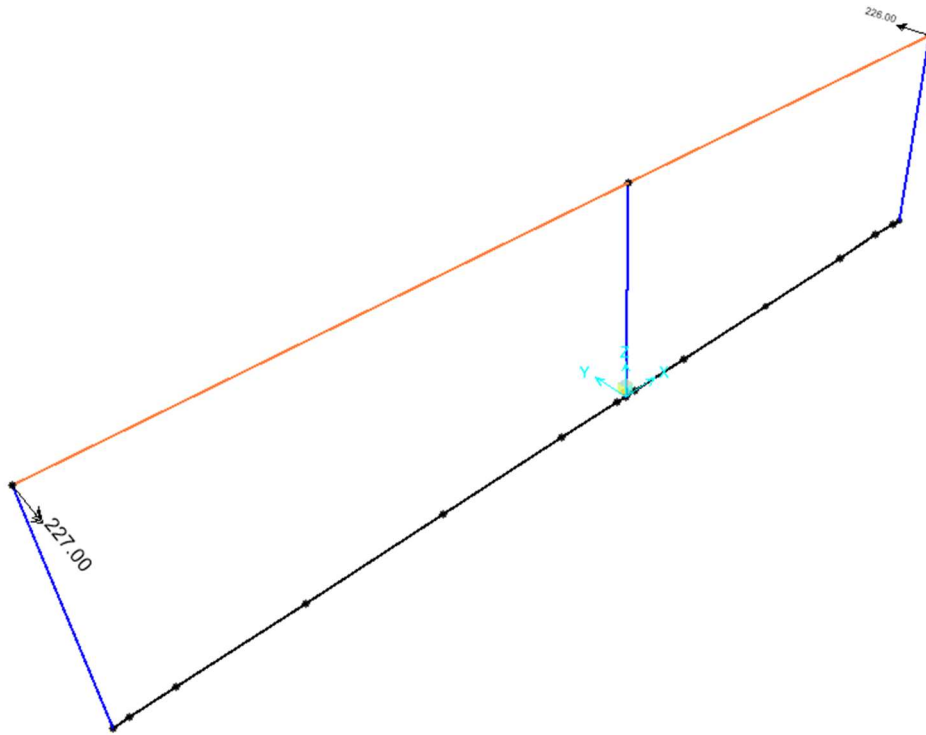


Figura 41 Momento di semi-incastro  $Q_{k,4}$  da traffico – Modello 2

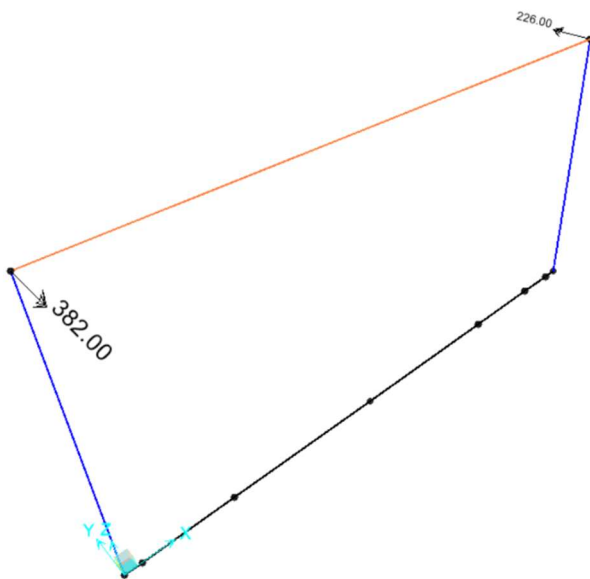


Figura 42 Momento di semi-incastro  $Q_{k,4}$  da traffico – Modello 5b

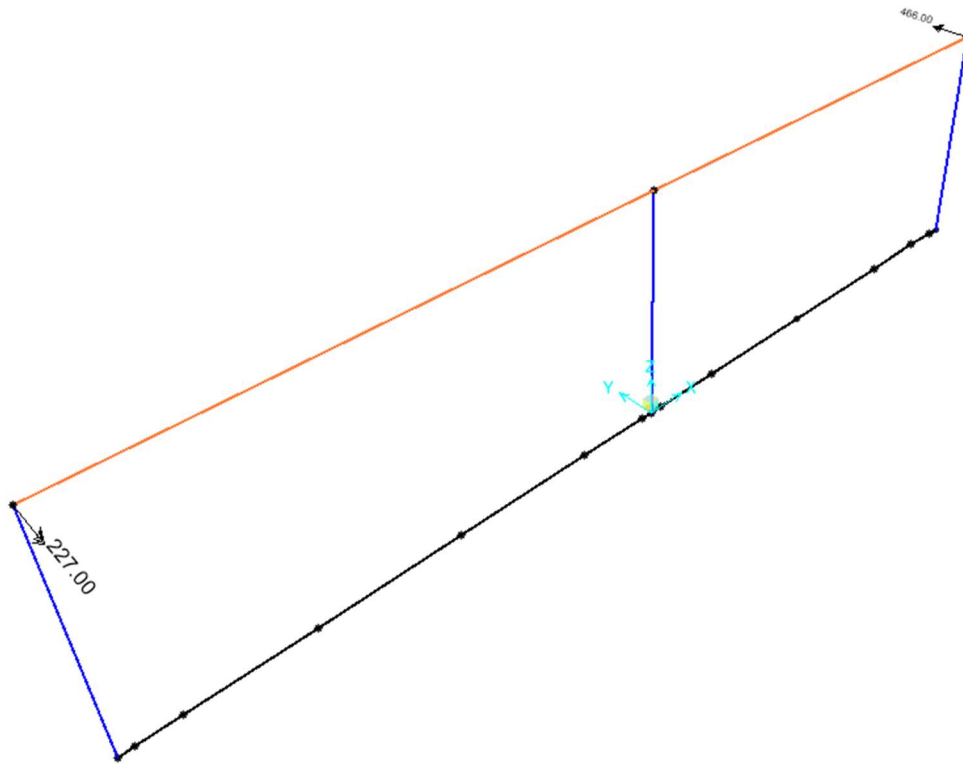


Figura 43 Momento di semi-incastro  $Q_{k,5}$  da traffico – Modello 2

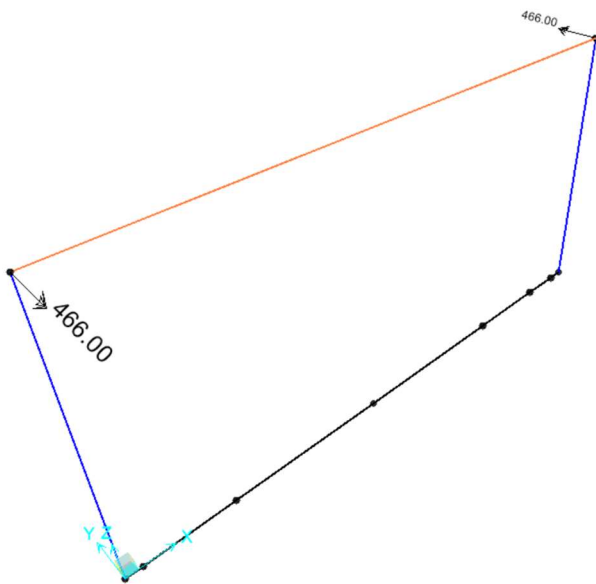


Figura 44 Momento di semi-incastro  $Q_{k,5}$  da traffico – Modello 5b

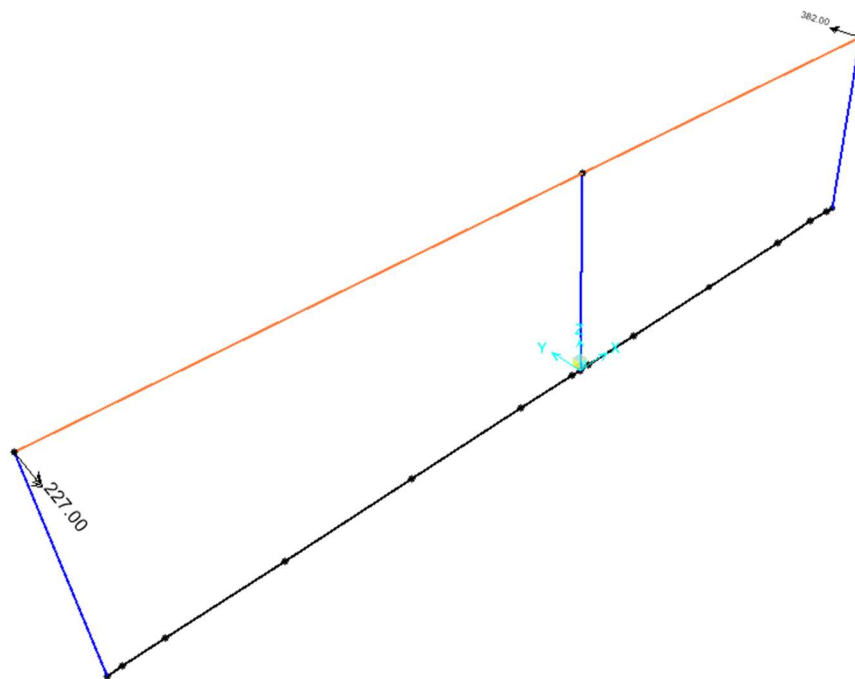


Figura 45 Momento di semi-incastro  $Q_{k,6}$  da traffico – Modello 2

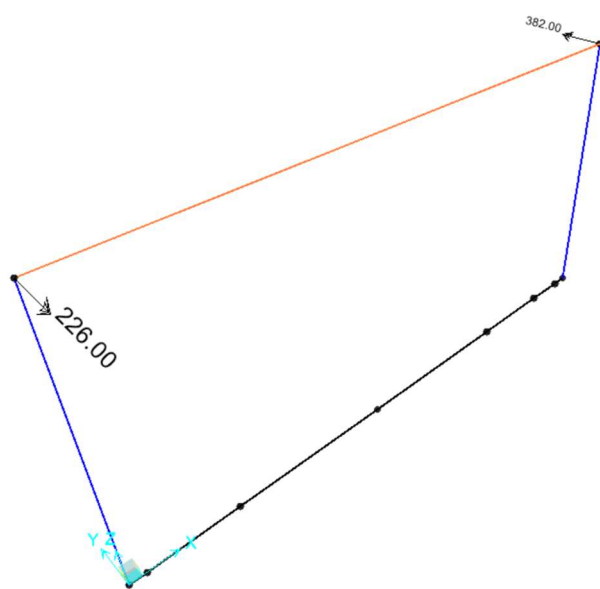


Figura 46 Momento di semi-incastro  $Q_{k,6}$  da traffico – Modello 5b

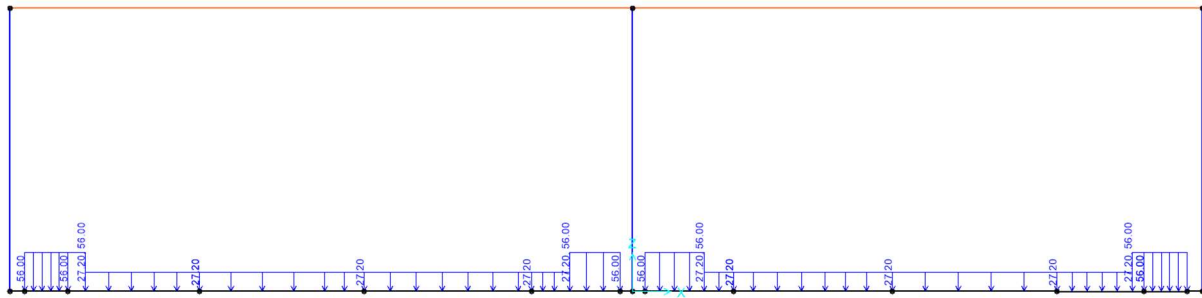


Figura 47 Carichi  $G_{2k}$  - Fondazione – Modello 1,2 e 3

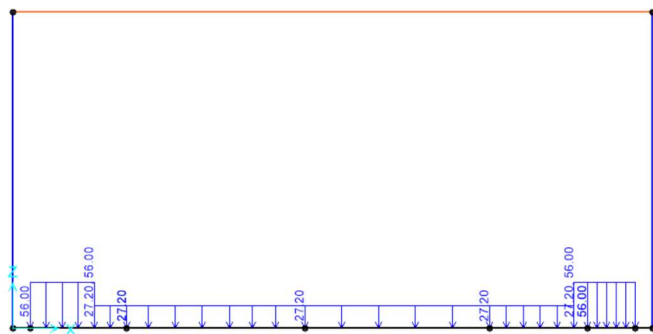


Figura 48 Carichi  $G_{2k}$  - Fondazione – Modello 4 e 5

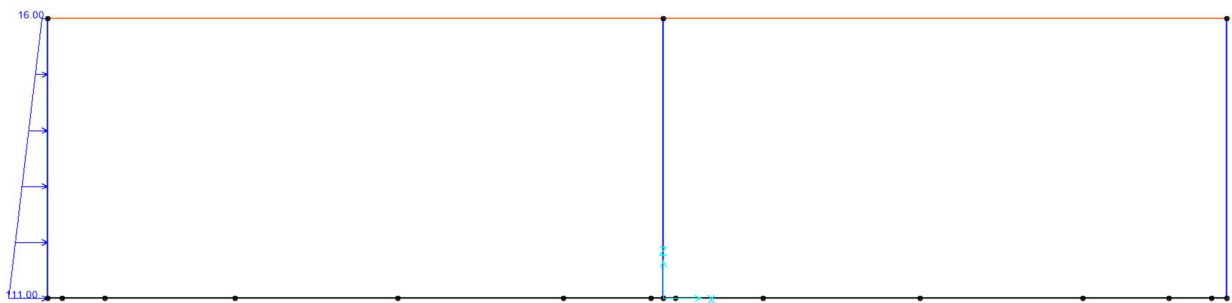


Figura 49 Spinta a riposo del terreno  $S_0$  sx M1

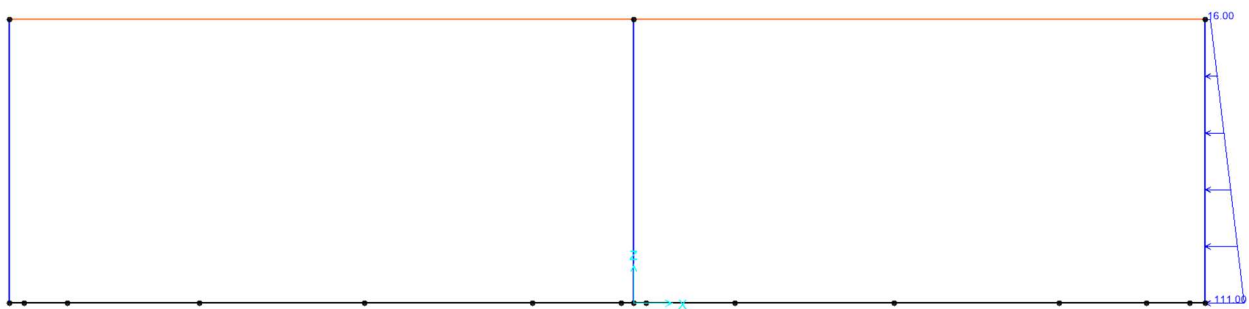


Figura 50 Spinta a riposo del terreno  $S_0$  dx M1

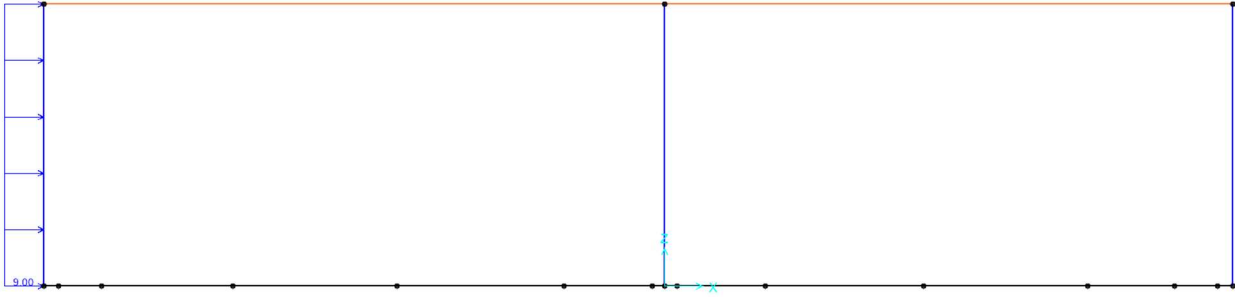


Figura 51 Spinta a riposo  $S_0$  dovuta ai carichi variabili sx M1

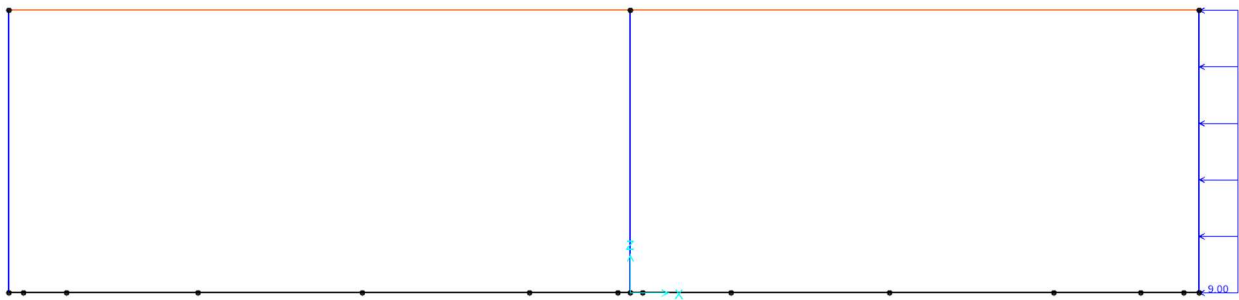


Figura 52 Spinta a riposo  $S_0$  dovuta ai carichi variabili dx M1

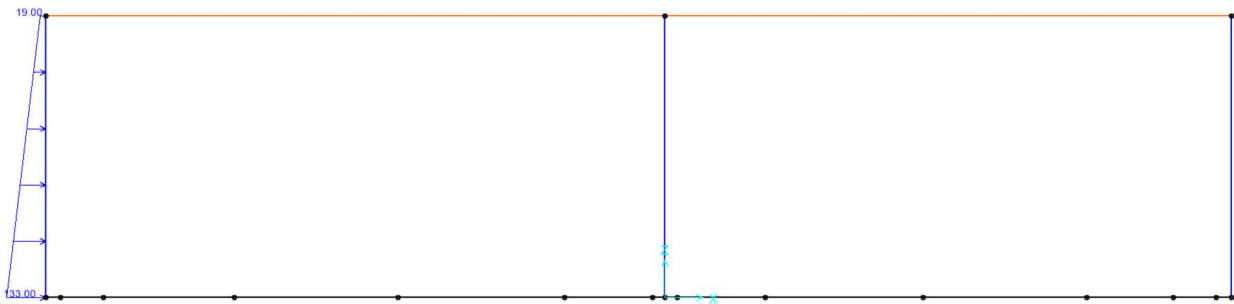


Figura 53 Spinta a riposo del terreno  $S_0$  sx M2

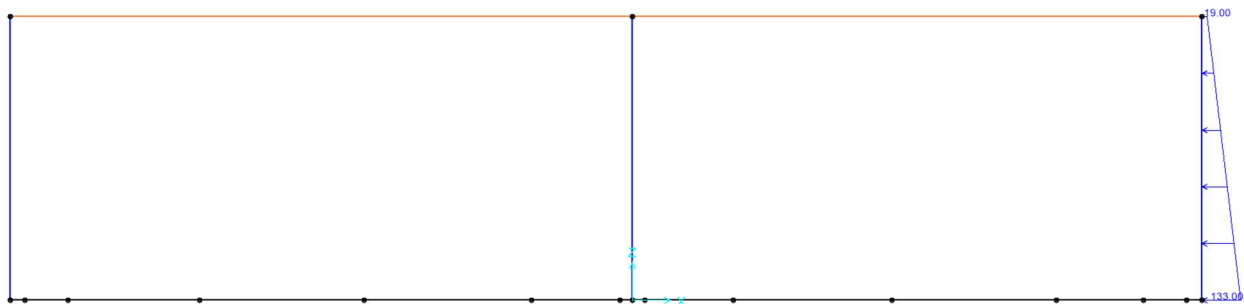


Figura 54 Spinta a riposo del terreno  $S_0$  dx M2

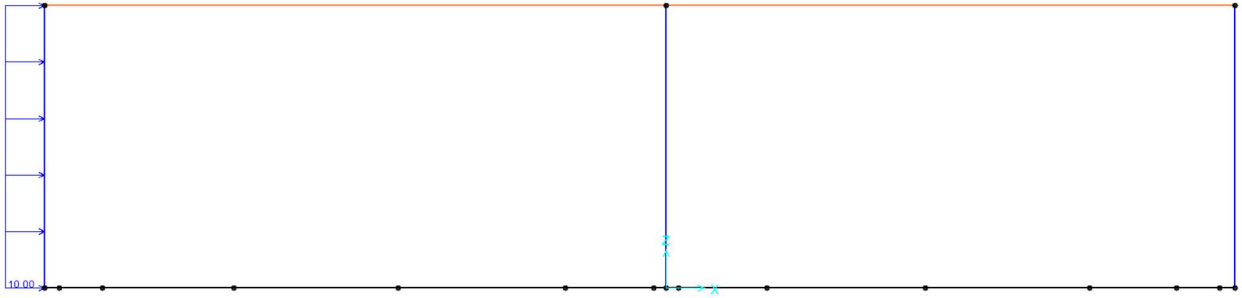


Figura 55 Spinta a riposo  $S_0$  dovuta ai carichi variabili sx M2

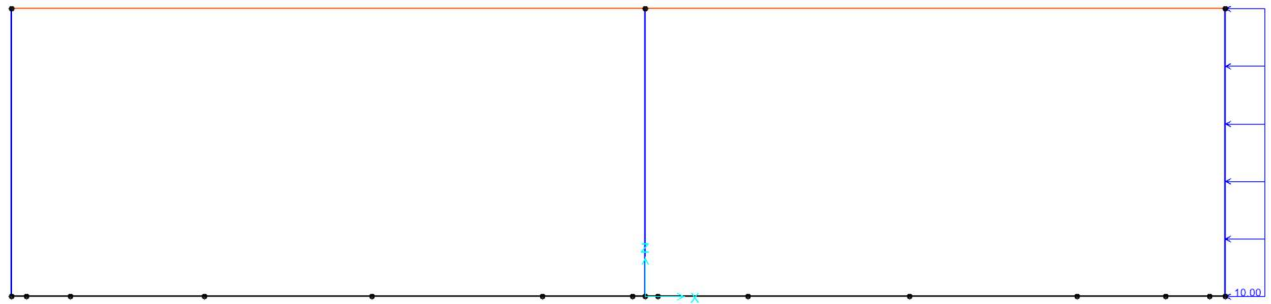


Figura 56 Spinta a riposo  $S_0$  dovuta ai carichi variabili dx M2

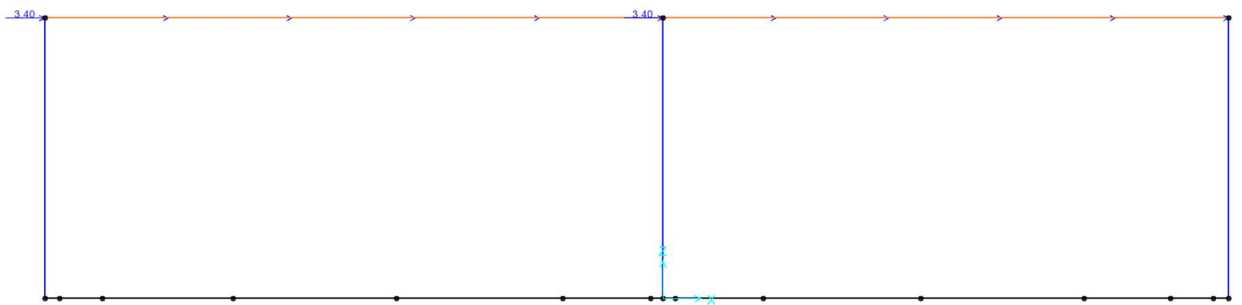


Figura 57 Carico variabile da avviamento/frenatura – Modello 1

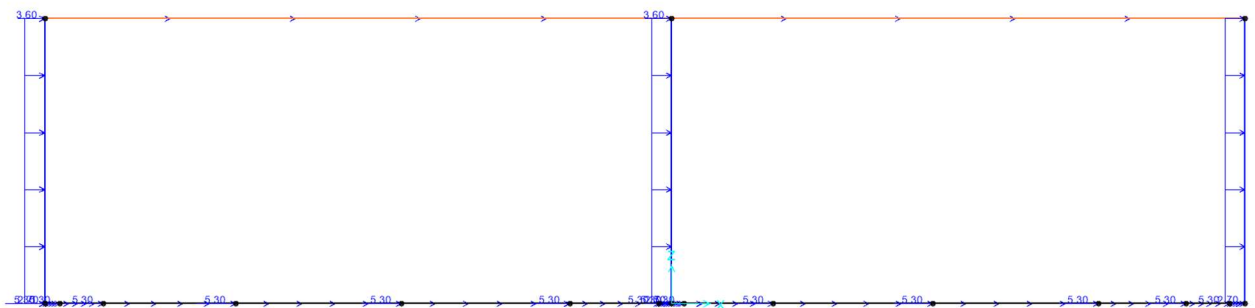


Figura 58 Spinta sismica orizzontale

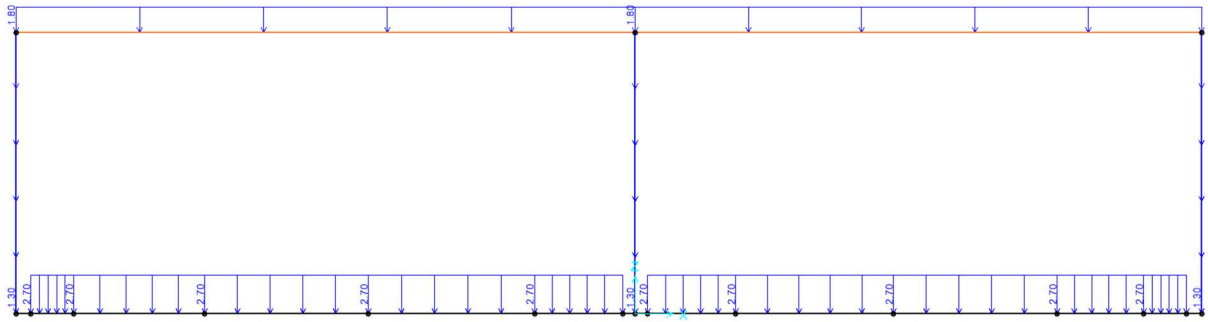


Figura 59 Spinta sismica verticale

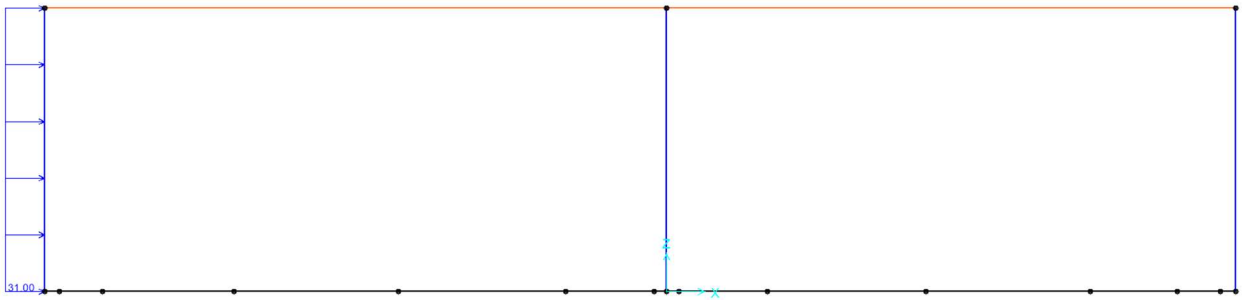


Figura 60 Incremento della spinta sismica di Wood – sx

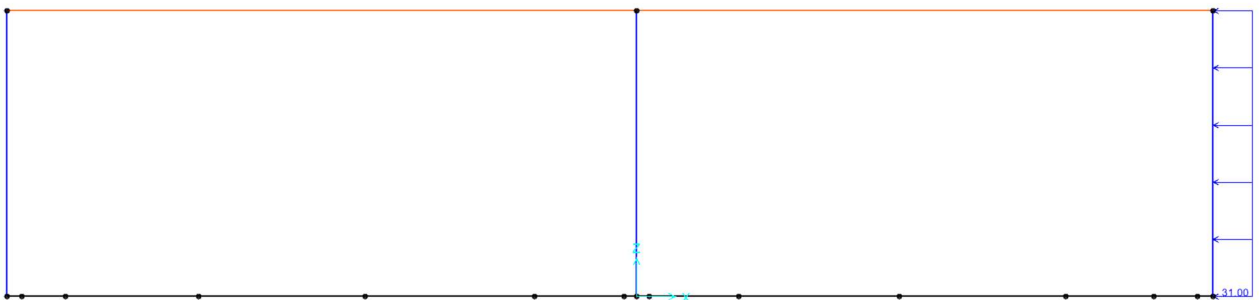


Figura 61 Incremento della spinta sismica di Wood – dx

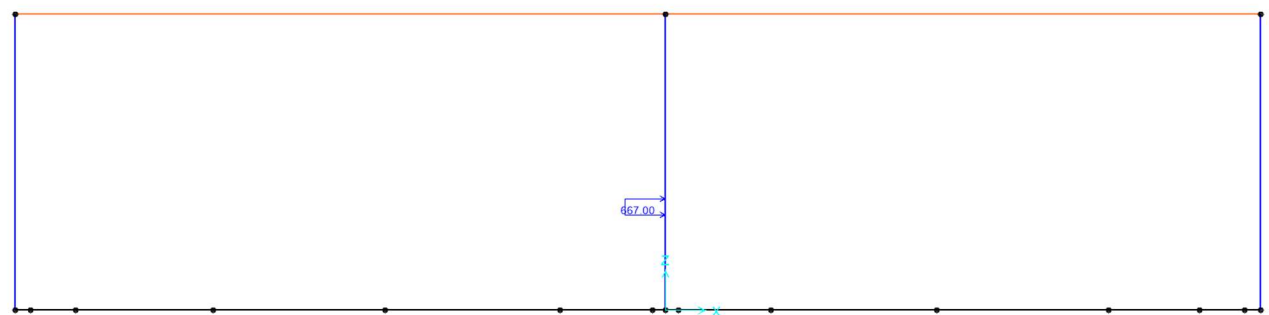


Figura 62 Carico da urto – piedritto centrale



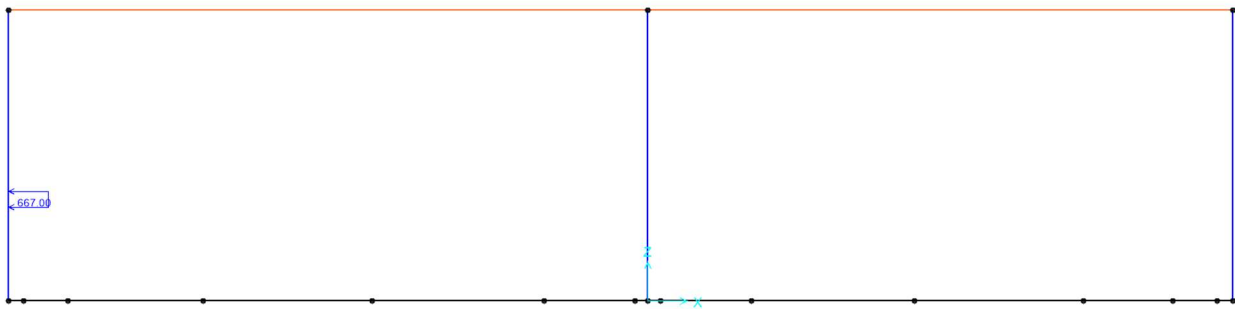


Figura 63 Carico da urto – piedritto a sinistra

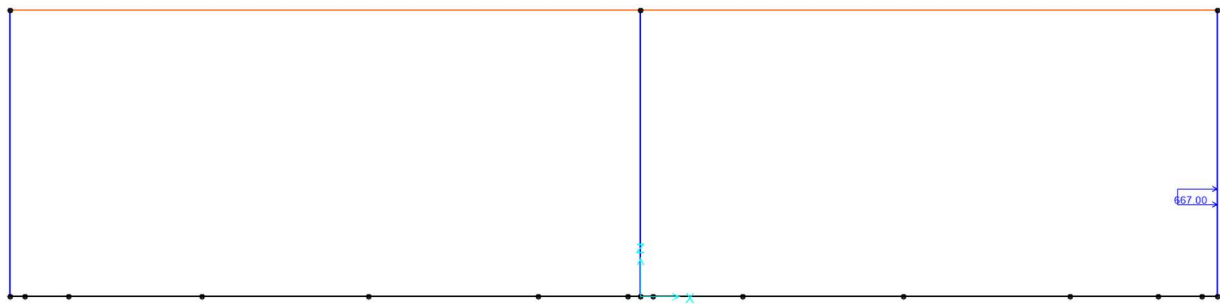


Figura 64 Carico da urto – piedritto a destra

### 11.3. COMBINAZIONI DI CARICO

Le azioni applicate sono riassunte di seguito:

Caso	Tipo di carico
G1k	Load pattern
G2k impalcato	Load pattern
G2k fondazione	Load pattern
S0 sx M1	Load pattern
S0 dx M1	Load pattern
G2k rit+visc	Load pattern
G2k semi-inc	Load pattern
Qk impalcato traffico	Load pattern
Qk <sub>1</sub> impalcato traffico	Load pattern
Qk <sub>2</sub> impalcato traffico	Load pattern
Qk <sub>3</sub> impalcato traffico	Load pattern
Qk <sub>4</sub> impalcato traffico	Load pattern
Qk <sub>5</sub> impalcato traffico	Load pattern
Qk <sub>6</sub> impalcato traffico	Load pattern
S0 Qk dx M1	Load pattern
S0 Qk sx M1	Load pattern

Qfren/acc	Load pattern
Qk semi-inc	Load pattern
Ih SLV	Load pattern
Iv SLV	Load pattern
Delta S0 sx	Load pattern
Delta S0 dx	Load pattern
Fd,y cent	Load pattern
Fd,y sx	Load pattern
Fd,y dx	Load pattern
S0 sx M2	Load pattern
S0 dx M2	Load pattern

Si riportano le combinazioni di carico adottate nel Modello 1

Combinazioni SLU e Eccezionali							
Caso	SLU 1	SLU 2	SLU 3	SLU Ecc1	SLU Ecc2	SLU Ecc3	SLU Ecc4
G1k	1.35	1.35	1.35	1	1	1	1
G2k impalcato	1.35	1.35	1.35	1	1	1	1
G2k fondazione	0	0	0	0	0	0	0
S0 sx M1	1.35	1	1.35	1	1	1	1
S0 dx M1	1	1.35	1.35	1	1	1	1
G2k rit+visc	1.2	1.2	1.2	1	1	1	1
G2k semi-inc	1.35	1.35	1.35	1	1	1	1
Qk impalcato traffico	1.35	1.35	1.35	0	0	0	0
S0 Qk dx M1	1.35	1	1.35	0	0	0	0
S0 Qk sx M1	1	1.35	1.35	0	0	0	0
Qfren/acc	1.35	1.35	1.35	0	0	0	0
Qk semi-inc	1.35	1.35	1.35	0	0	0	0
Ih SLV	0	0	0	0	0	0	0
Iv SLV	0	0	0	0	0	0	0
Delta S0 sx	0	0	0	0	0	0	0
Delta S0 dx	0	0	0	0	0	0	0
Fd,y cent	0	0	0	1	-1	0	0
Fd,y sx	0	0	0	0	0	1	0
Fd,y dx	0	0	0	0	0	0	1
S0 sx M2	0	0	0	0	0	0	0
S0 dx M2	0	0	0	0	0	0	0

Combinazioni Sismiche SLV								
Caso	SLV 1	SLV 2	SLV 3	SLV 4	SLV 5	SLV 6	SLV 7	SLV 8
G1k	1	1	1	1	1	1	1	1
G2k impalcato	1	1	1	1	1	1	1	1
G2k fondazione	1	1	1	1	1	1	1	1
S0 sx M1	1	1	1	1	1	1	1	1
S0 dx M1	1	1	1	1	1	1	1	1
G2k rit+visc	1	1	1	1	1	1	1	1
G2k semi-inc	1	1	1	1	1	1	1	1
Qk impalcato traffico	0	0	0	0	0	0	0	0
S0 Qk dx M1	0	0	0	0	0	0	0	0
S0 Qk sx M1	0	0	0	0	0	0	0	0
Qfren/acc	0	0	0	0	0	0	0	0
Qk semi-inc	0	0	0	0	0	0	0	0
Ih SLV	1	1	-1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3
Iv SLV	0.3	-0.3	0.3	-0.3	1	1	-1	-1
Delta S0 sx	1	1	0	0	0.3	0	0.3	0
Delta S0 dx	0	0	1	1	0	0.3	0	0.3

Fd,y cent	0	0	0	0	0	0	0	0
Fd,y sx	0	0	0	0	0	0	0	0
Fd,y dx	0	0	0	0	0	0	0	0
S0 sx M2	0	0	0	0	0	0	0	0
S0 dx M2	0	0	0	0	0	0	0	0

Combinazioni SLE			
Caso	SLE Rara	SLE Frequente	SLE QP
G1k	1	1	1
G2k impalcato	1	1	1
G2k fondazione	1	1	1
S0 sx M1	1	1	1
S0 dx M1	1	1	1
G2k rit+visc	1	1	1
G2k semi-inc	1	1	1
Qk impalcato traffico	1	0.75	0
S0 Qk dx M1	1	0.75	0
S0 Qk sx M1	1	0.75	0
Qfren/acc	1	0.75	0
Qk semi-inc	1	0.75	0
Ih SLV	0	0	0
Iv SLV	0	0	0
Delta S0 sx	0	0	0
Delta S0 dx	0	0	0
Fd,y cent	0	0	0
Fd,y sx	0	0	0
Fd,y dx	0	0	0
S0 sx M2	0	0	0
S0 dx M2	0	0	0

## 12. VERIFICHE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI – PLATEA E PIEDRITTI

In questo capitolo sono riportate le verifiche strutturali effettuate secondo i criteri definiti al capitolo 10, per ogni elemento strutturale che caratterizza la galleria oggetto della presente relazione di calcolo, a partire ai risultati delle analisi riportate nel capitolo 11.

Si noti che, nonostante le condizioni di vincolo asimmetriche del modello, è sempre stata scelta una configurazione di armatura simmetrica, valutando la situazione maggiormente sfavorevole, poiché il modello proposto rappresenta la fase finale del concio. Tuttavia, in fase provvisoria, il manufatto si troverà sollecitato dal terreno da entrambe le direzioni, riportando quindi realisticamente ad una situazione di simmetria di sollecitazioni.

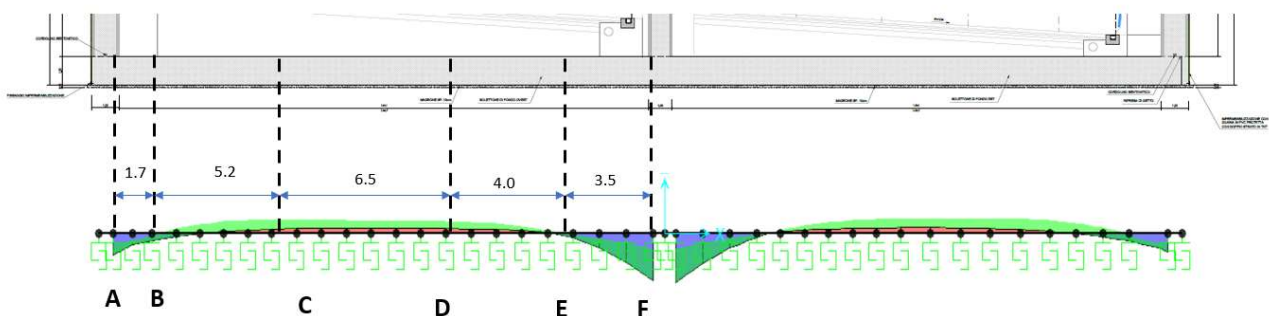
### 12.1. PLATEA DI FONDAZIONE – BICELLULARE

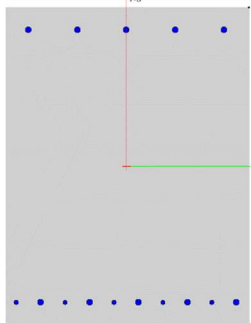
La platea è caratterizzata da un'altezza di 130cm.

Si progetta armatura tipica longitudinale inferiore e superiore pari a  $\phi 26-20$ , disposta su un unico strato. Ove necessario, si prevedono infittimenti corrispondenti a  $\phi 26-20$  in I2,  $\phi 26-10$  in I4, dove la nomenclatura I o S indicano rispettivamente il riferimento all'armatura *inferiore* o *Superiore*, mentre il numero successivo indica lo strato in cui questa armatura è collocata, indicando con la nomenclatura più bassa gli strati più esterni.

Si identificano quindi, differenti zone di infittimento per l'armatura superiore ed inferiore, in seguito riportate. Si noti, che le verifiche per il calcolo dell'armatura tesa, sono sempre state svolte cautelativamente considerando il caso di armatura compressa tipica.

Si riportano i differenti campi di armatura longitudinale identificati da calcolo e le configurazioni di armatura di progetto nei differenti strati.



Area di Calcolo	Descrizione	Configurazione di armatura	Descrizione dell'armatura
AB	Porzione in corrispondenza del piedritto laterale, con infittimento inferiore		$\phi 26-20$ in I2 + $\phi 20-20$ in I2 $\phi 26-20$ in S2

BC	Porzione, prima della presa di aderenza dell'armatura di infittimento inferiore vicino al piedritto laterale		$\Phi 26-20$ in I2 $\Phi 26-20$ in S2
CD	Porzione in campata		$\Phi 26-20$ in I2 $\Phi 26-20$ in S2
DE	Porzione, prima della presa di aderenza dell'armatura di infittimento superiore in corrispondenza del piedritto centrale		$\Phi 26-20$ in I2 $\Phi 26-20$ in S2
DF	Porzione in corrispondenza del piedritto centrale, con infittimento inferiore		$\Phi 26-20$ in I2 + $\Phi 26-20$ in I2 $\Phi 26-10$ in I4 $\Phi 26-20$ in S2

Si riportano i diversi campi di armatura a taglio identificati dal calcolo.

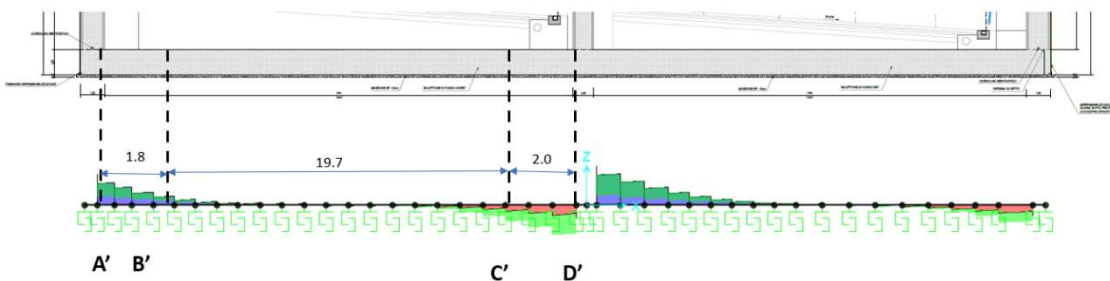


Figura 65 Variazione delle zone identificate per il calcolo dell'armatura a taglio – Platea di Fondazione

Tabella 16 Configurazioni di armatura a taglio della platea di fondazione

Area di calcolo	Descrizione	Configurazione di armatura
A'B'	Area adiacente ai piedritti laterali	Spilli $\phi 16$ con maglia 20x30
B'C'	Area in campata	Spilli $\phi 16$ con maglia 40x30
C'D'	Area adiacente al piedritto centrale	Spilli $\phi 16$ con maglia 20x30

### 12.1.1. Verifiche SLU

Si riportano i principali involuipi dei parametri di sollecitazione.



Figura 66 Diagramma dello sforzo assiale – Involuppo SLU

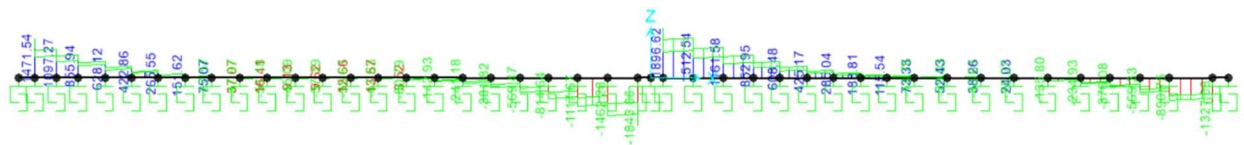


Figura 67 Diagramma dello sforzo di Taglio – Involuppo SLU

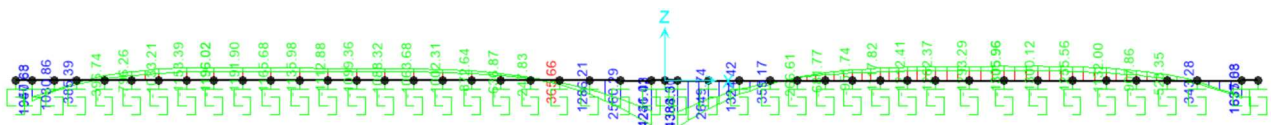


Figura 68 Diagramma del Momento Flettente – Involuppo SLU

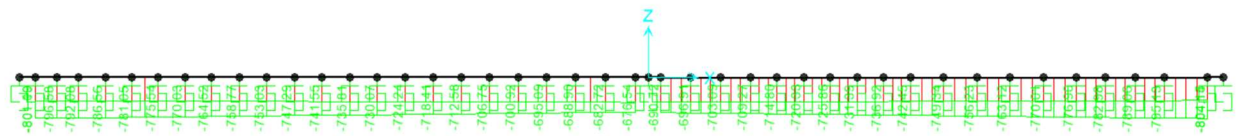


Figura 69 Diagramma dello sforzo assiale – Involuppo SLV

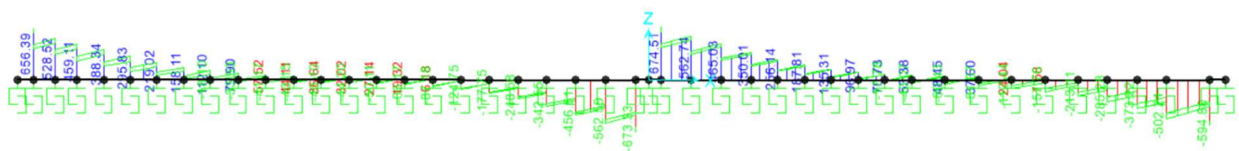


Figura 70 Diagramma dello sforzo di Taglio – Involuppo SLV

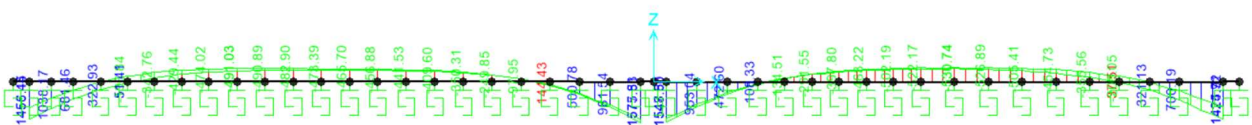


Figura 71 Diagramma del Momento Flettente – Involuppo SLV

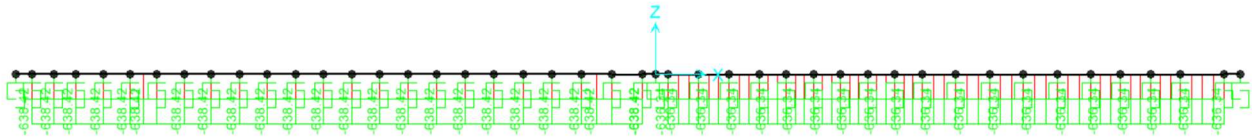


Figura 72 Diagramma dello Sforzo assiale – Involuppo SLU Ecc

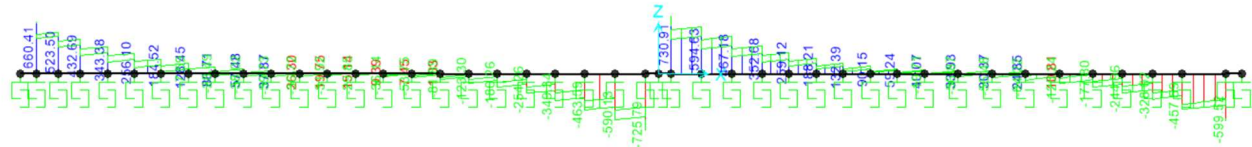


Figura 73 Diagramma dello Sforzo di Taglio – Involuppo SLU Ecc

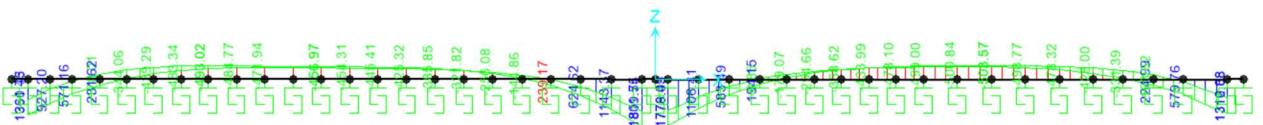


Figura 74 Diagramma del Momento Flettente – Involuppo SLU Ecc

## Verifica a pressoflessione

### Sezione AB

Caso	$N_{ed}$ [kN]	$M_{ed}$ [kNm]	Fatt. Sfruttamento	$M_{rd}$ [kNm] a parità di $N_{ed}$
Nmin	-317	98	5%	2094
Nmax	-4109	118	3%	3922
Mmin	-724	1911	82%	2323
Mmax	-1331	-440	22%	-1958

### Sezione BC

Caso	$N_{ed}$ [kN]	$M_{ed}$ [kNm]	Fatt. Sfruttamento	$M_{rd}$ [kNm] a parità di $N_{ed}$
Nmin	-322	83	6%	1407
Nmax	-739	235	14%	1642
Mmin	-663	-1220	76%	-1599
Mmax	-629	736	47%	1581

### Sezione CD

Caso	$N_{ed}$ [kN]	$M_{ed}$ [kNm]	Fatt. Sfruttamento	$M_{rd}$ [kNm] a parità di $N_{ed}$
Nmin	-322	-491	35%	-1407
Nmax	-949	-1365	78%	-1758
Mmin	-949	-1545	88%	-1758
Mmax	-629	-329	21%	-1580

### Sezione DE

Caso	$N_{ed}$ [kN]	$M_{ed}$ [kNm]	Fatt. Sfruttamento	$M_{rd}$ [kNm] a parità di $N_{ed}$
Nmin	-322	387	27%	1407



Nmax	-949	1343	76%	1758
Mmin	-949	-1343	76%	-1758
Mmax	-949	1348	77%	1758

### Sezione EF

Caso	N <sub>ed</sub> [kN]	M <sub>ed</sub> [kNm]	Fatt. Sfruttamento	M <sub>rd</sub> [kNm] a parità di N <sub>ed</sub>
Nmin	-322	26	1%	4664
Nmax	-739	382	8%	4860
Mmin	-322	26	1%	4664
Mmax	-663	4326	90%	4825

### Verifica a taglio

Le verifiche a taglio, trattandosi di verifiche fragili, sono state svolte sulla base delle seguenti ipotesi cautelative:

- E' stata scelta cautelativamente un'inclinazione del puntone  $\Theta \geq 30^\circ$ ;
- Si considera nullo il contributo dello sforzo assiale;

Si riportano i risultati delle verifiche.

### Sezione A'

Verifica Taglio - NT2008			
<b>Sollecitazioni</b>			
V <sub>ed</sub>	1472	[kN]	taglio di progetto agente
N <sub>ed</sub> (+ = compressione)	0	[kN]	azione assiale di progetto
<b>Proprietà materiali strutturali</b>			
<b>Calcestruzzo</b>			
f <sub>ck</sub>	30	[MPa]	resistenza caratteristica cls
f <sub>cd</sub>	17.0	[MPa]	resistenza di progetto cls
<b>Acciaio</b>			
f <sub>yk</sub>	450	[MPa]	resistenza caratteristica acciaio
f <sub>yd</sub>	391.3	[MPa]	resistenza di progetto acciaio
<b>Geometria sezione di verifica</b>			
b <sub>w</sub>	1000	[mm]	larghezza minima sezione in zona tesa
h	1300	[mm]	altezza sezione
<b>Armatura longitudinale</b>			
n <sub>l</sub>	5	[-]	numero di barre long. in zona tesa
Φ <sub>l</sub>	26	[mm]	diámetro barre long.
c	75	[mm]	ricoprimento A <sub>s</sub>
d	1212	[mm]	altezza utile sezione = h-c-Φ <sub>l</sub> /2
A <sub>s</sub>	2655	[mm <sup>2</sup> ]	area dell'armatura long. tesa
ρ <sub>l</sub>	0.00219	[-]	percentuale geometrica di armatura long. tesa
σ <sub>cp</sub>	0.00	[MPa]	tensione di compressione = N <sub>ed</sub> /A <sub>c</sub>
<b>Verifica sezione non armata a taglio</b>			
$\{0.18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{yk})^{1/3} / \gamma_{lc} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}\} \cdot b_w \cdot d$	383	[kN]	
$(V_{Rd0} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$	387	[kN]	
V <sub>Rd0</sub>	387	[kN]	
V <sub>ed</sub> /V <sub>Rd0</sub> ≤ 1	3.80	[-]	
<b>Armatura trasversale</b>			
n <sub>tr</sub>	3.3333333	[-]	numero di bracci dell'armatura trasversale
Φ <sub>tr</sub>	16	[mm]	diámetro armatura trasversale
A <sub>trw</sub>	670	[mm <sup>2</sup> ]	area dell'armatura trasversale
s	200	[mm]	passo armatura trasversale
α	90	[°]	inclinazione armatura trasv. rispetto a asse trave
θ	30	[°]	inclinazione puntoni di calcestruzzo rispetto a asse trave
sin θ	1.00	[-]	
ctg θ	0.00	[-]	
1 ≤ ctg θ ≤ 2.5	1.73	[-]	
<b>Verifica sezione armata a taglio</b>			
V <sub>Rd1</sub>	2477	[kN]	resistenza a taglio trazione - armatura trasv.
V <sub>Rd2</sub>	4015	[kN]	resistenza a taglio compressione - cls
V <sub>ed</sub> = min (V <sub>Rd1</sub> ; V <sub>Rd2</sub> )	2477	[kN]	
V <sub>ed</sub> /V <sub>ed</sub> ≤ 1	0.59	[-]	

Sezione B'

Verifica Taglio - NT2008			
<b>Sollecitazioni</b>			
$V_{Ed}$	586	[kN]	taglio di progetto agente
$N_{Ed}$ (+ = compressione)	0	[kN]	azione assiale di progetto
<b>Proprietà materiali strutturali</b>			
<b>Calcestruzzo</b>			
$f_{ck}$	30	[MPa]	resistenza caratteristica cls
$f_{cd}$	17.0	[MPa]	resistenza di progetto cls
<b>Acciaio</b>			
$f_{yk}$	450	[MPa]	resistenza caratteristica acciaio
$f_{yd}$	391.3	[MPa]	resistenza di progetto acciaio
<b>Geometria sezione di verifica</b>			
$b_w$	1000	[mm]	larghezza minima sezione in zona tesa
$h$	1300	[mm]	altezza sezione
<b>Armatura longitudinale</b>			
$n_l$	5	[-]	numero di barre long. in zona tesa
$\Phi_s$	26	[mm]	diametro barre long.
$c$	65	[mm]	ricoprimento $A_s$
$d$	1222	[mm]	altezza utile sezione = $h - c - \Phi_s / 2$
$A_s$	2655	[mm <sup>2</sup> ]	area dell'armatura long. tesa
$\rho_l$	0.00217	[-]	percentuale geometrica di armatura long. tesa
$\sigma_{cp}$	0.00	[MPa]	tensione di compressione = $N_{Ed} / A_c$
<b>Verifica sezione non armata a taglio</b>			
$\{0.18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}\} \cdot b_w \cdot d$	385	[kN]	
$(v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$	390	[kN]	
$V_{Rd0}$	390	[kN]	
$V_{Ed} / V_{Rd0} \leq 1$	1.50	[-]	
<b>Armatura trasversale</b>			
$n_{sv}$	3.3333333	[-]	numero di bracci dell'armatura trasversale
$\Phi_{sv}$	16	[mm]	diametro armatura trasversale
$A_{sv}$	670	[mm <sup>2</sup> ]	area dell'armatura trasversale
$s$	400	[mm]	passo armatura trasversale
$\alpha$	90	[°]	inclinazione armatura trasv. rispetto a asse trave
$\theta$	30	[°]	inclinazione puntoni di calcestruzzo rispetto a asse trave
$\sin \alpha$	1.00	[-]	
$\operatorname{ctg} \alpha$	0.00	[-]	
$1 \leq \operatorname{ctg} \theta \leq 2.5$	1.73	[-]	
<b>Verifica sezione armata a taglio</b>			
$V_{Rd1}$	1249	[kN]	resistenza a taglio trazione - armatura trasv.
$V_{Rd2}$	4048	[kN]	resistenza a taglio compressione - cls
$V_{Rd} = \min \{V_{Rd1}; V_{Rd2}\}$	1249	[kN]	
$V_{Ed} / V_{Rd} \leq 1$	0.47	[-]	

## Sezione C'

Verifica Taglio - NT2008			
<b>Sollecitazioni</b>			
$V_{ed}$	1146	[kN]	taglio di progetto agente
$N_{Ed}$ (+ = compressione)	0	[kN]	azione assiale di progetto
<b>Proprietà materiali strutturali</b>			
<b>Calcestruzzo</b>			
$f_{ck}$	30	[MPa]	resistenza caratteristica cls
$f_{cd}$	17.0	[MPa]	resistenza di progetto cls
<b>Acciaio</b>			
$f_{yk}$	450	[MPa]	resistenza caratteristica acciaio
$f_{yd}$	391.3	[MPa]	resistenza di progetto acciaio
<b>Geometria sezione di verifica</b>			
$b_w$	1000	[mm]	larghezza minima sezione in zona tesa
$h$	1300	[mm]	altezza sezione
<b>Armatura longitudinale</b>			
$n_s$	5	[-]	numero di barre long. in zona tesa
$\Phi_s$	26	[mm]	diametro barre long.
$c$	65	[mm]	ricoprimento $A_s$
$d$	1222	[mm]	altezza utile sezione = $h - c - \Phi_s / 2$
$A_s$	2655	[mm <sup>2</sup> ]	area dell'armatura long. tesa
$\rho_l$	0.00217	[-]	percentuale geometrica di armatura long. tesa
$\sigma_{cp}$	0.00	[MPa]	tensione di compressione = $N_{Ed} / A_c$
<b>Verifica sezione non armata a taglio</b>			
$\{0.18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}\} \cdot b_w \cdot d$	385	[kN]	
$(v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$	390	[kN]	
$V_{Rd,0}$	390	[kN]	
$V_{Ed} / V_{Rd,0} \leq 1$	2.94	[-]	
<b>Armatura trasversale</b>			
$n_b$	3.3333333	[-]	numero di bracci dell'armatura trasversale
$\Phi_{sv}$	16	[mm]	diametro armatura trasversale
$A_{sv}$	670	[mm <sup>2</sup> ]	area dell'armatura trasversale
$s$	400	[mm]	passo armatura trasversale
$\alpha$	90	[°]	inclinazione armatura trasv. rispetto a asse trave
$\theta$	30	[°]	inclinazione puntoni di calcestruzzo rispetto a asse trave
$\sin \alpha$	1.00	[-]	
$\operatorname{ctg} \alpha$	0.00	[-]	
$1 \leq \operatorname{ctg} \theta \leq 2.5$	1.73	[-]	
<b>Verifica sezione armata a taglio</b>			
$V_{Rd,1}$	1249	[kN]	resistenza a taglio trazione - armatura trasv.
$V_{Rd,2}$	4048	[kN]	resistenza a taglio compressione - cls
$V_{Rd} = \min(V_{Rd,1}; V_{Rd,2})$	1249	[kN]	
$V_{Ed} / V_{Rd} \leq 1$	0.92	[-]	

## Sezione D'

Verifica Taglio - NT2008			
<b>Sollecitazioni</b>			
$V_{ed}$	1897	[kN]	taglio di progetto agente
$N_{ed}$ (+ = compressione)	0	[kN]	azione assiale di progetto
<b>Proprietà materiali strutturali</b>			
Calcestruzzo			
$f_{ck}$	30	[MPa]	resistenza caratteristica cls
$f_{cd}$	17.0	[MPa]	resistenza di progetto cls
Acciaio			
$f_{yk}$	450	[MPa]	resistenza caratteristica acciaio
$f_{yd}$	391.3	[MPa]	resistenza di progetto acciaio
<b>Geometria sezione di verifica</b>			
$b_w$	1000	[mm]	larghezza minima sezione in zona tesa
$h$	1300	[mm]	altezza sezione
<b>Armatura longitudinale</b>			
$n_l$	5	[-]	numero di barre long. in zona tesa
$\Phi_s$	26	[mm]	diametro barre long.
$c$	75	[mm]	ricoprimento $A_s$
$d$	1212	[mm]	altezza utile sezione = $h - c - \Phi_s / 2$
$A_s$	2655	[mm <sup>2</sup> ]	area dell'armatura long. tesa
$\rho_l$	0.00219	[-]	percentuale geometrica di armatura long. tesa
$\sigma_{cp}$	0.00	[MPa]	tensione di compressione = $N_{ed} / A_s$
<b>Verifica sezione non armata a taglio</b>			
$(0.18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$	383	[kN]	
$(V_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$	387	[kN]	
$V_{Rd,0}$	387	[kN]	
$V_{ed} / V_{Rd,0} \leq 1$	4.90	[-]	
<b>Armatura trasversale</b>			
$n_b$	3.3333333	[-]	numero di bracci dell'armatura trasversale
$\Phi_{sw}$	16	[mm]	diametro armatura trasversale
$A_{sw}$	670	[mm <sup>2</sup> ]	area dell'armatura trasversale
$s$	200	[mm]	passo armatura trasversale
$\alpha$	90	[°]	inclinazione armatura trasv. rispetto a asse trave
$\theta$	30	[°]	inclinazione puntoni di calcestruzzo rispetto a asse trave
$\sin \theta$	1.00	[-]	
$\cotg \theta$	0.00	[-]	
$1 \leq \cotg \theta \leq 2.5$	1.73	[-]	
<b>Verifica sezione armata a taglio</b>			
$V_{Rd,t}$	2477	[kN]	resistenza a taglio trazione - armatura trasv.
$V_{Rd,c}$	4015	[kN]	resistenza a taglio compressione - cls
$V_{Rd} = \min(V_{Rd,t}; V_{Rd,c})$	2477	[kN]	
$V_{ed} / V_{Rd} \leq 1$	0.77	[-]	

### 12.1.2. Verifiche SLE

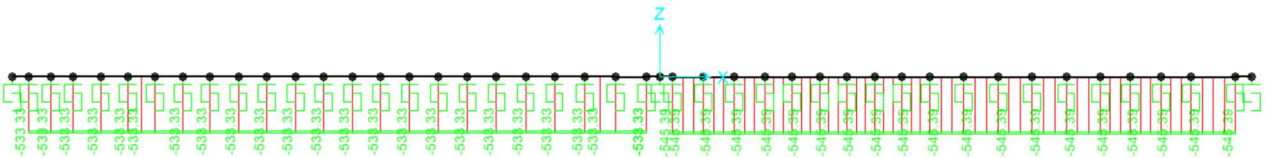


Figura 75 Diagramma dello Sforzo Normale – Inviluppo SLE Rara

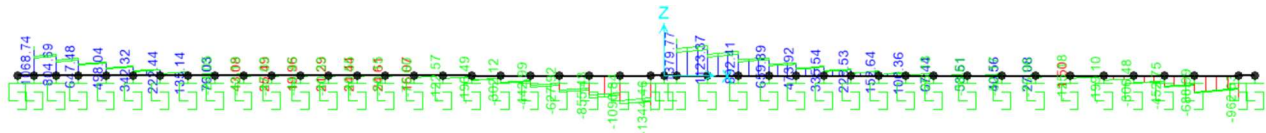


Figura 76 Diagramma dello Sforzo di Taglio – Inviluppo SLE Rara

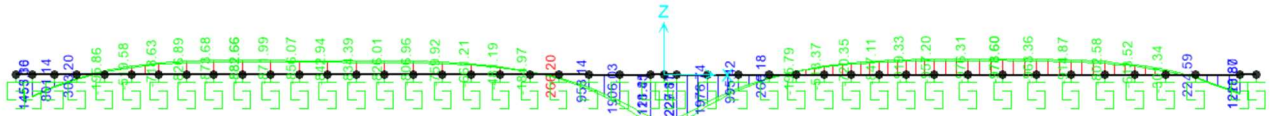


Figura 77 Diagramma del Momento Flettente – Involuppo SLE Rara

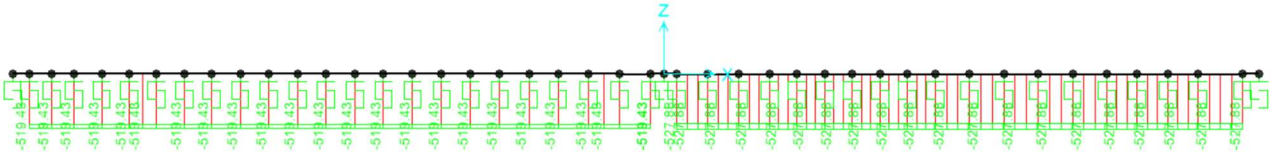


Figura 78 Diagramma dello Sforzo Normale – Involuppo SLE Freq

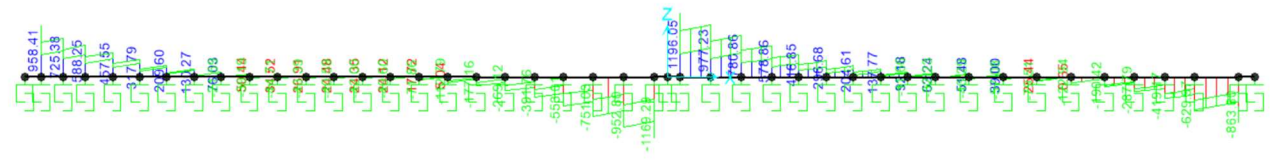


Figura 79 Diagramma dello Sforzo di Taglio – Involuppo SLE Freq

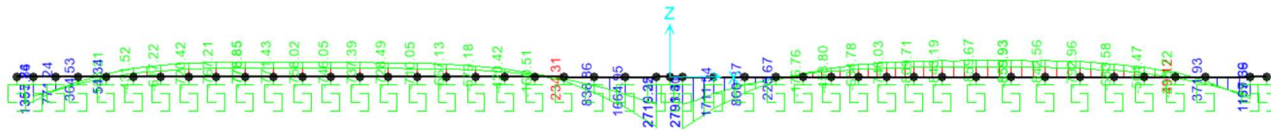


Figura 80 Diagramma del Momento Flettente – Involuppo SLE Freq

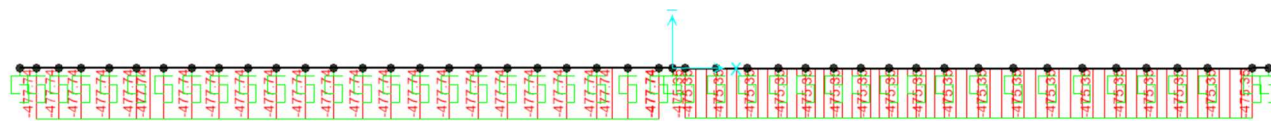


Figura 81 Diagramma dello Sforzo Normale – Involuppo SLE QP

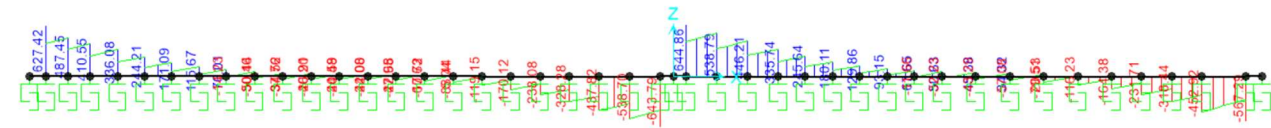


Figura 82 Diagramma dello Sforzo di Taglio – Involuppo SLE QP

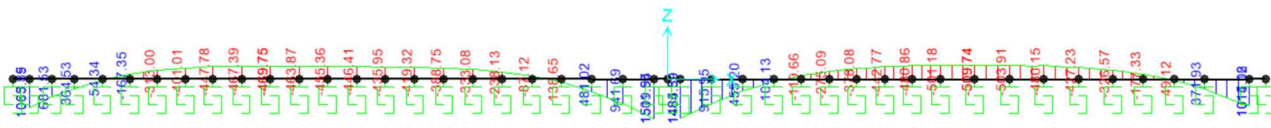


Figura 83 Diagramma del Momento Flettente – Involuppo SLE QP

## Verifiche a Fessurazione

### Sezione AB

Caso	$N_{ed}$ [kN]	$M_{ed}$ [kNm]	$W_k$ [mm]
Nmax – SLE Freq	-478	1064	0.27
Nmin – SLE Freq	-519	1356	0.39
Mmin – SLE Freq	-519	303	0.25
Mmax – SLE Freq	-519	1356	0.39
Nmax – SLE QP	-478	1064	0.27
Nmin – SLE QP	-478	1064	0.27
Mmin – SLE QP	-478	365	0.05
Mmax – SLE QP	-478	1064	0.27

### Sezione BC

Caso	$N_{ed}$ [kN]	$M_{ed}$ [kNm]	$W_k$ [mm]
Nmax – SLE Freq	-478	365	0.09
Nmin – SLE Freq	-519	303	0.05
Mmin – SLE Freq	-519	-767	0.33
Mmax – SLE Freq	-478	365	0.09
Nmax – SLE QP	-478	365	0.09
Nmin – SLE QP	-478	365	0.09
Mmin – SLE QP	-478	-448	0.14
Mmax – SLE QP	-478	365	0.09

### Sezione CD

Caso	$N_{ed}$ [kN]	$M_{ed}$ [kNm]	$W_k$ [mm]
Nmax – SLE Freq	-478	-448	0.14
Nmin – SLE Freq	-519	-767	0.33
Mmin – SLE Freq	-519	-779	0.34
Mmax – SLE Freq	-478	-436	0.13
Nmax – SLE QP	-478	-448	0.14
Nmin – SLE QP	-478	-448	0.14
Mmin – SLE QP	-478	-470	0.15
Mmax – SLE QP	-478	-436	0.13

### Sezione DE

Caso	$N_{ed}$ [kN]	$M_{ed}$ [kNm]	$W_k$ [mm]
Nmax – SLE Freq	-478	-436	0.13
Nmin – SLE Freq	-519	-728	0.30
Mmin – SLE Freq	-519	-728	0.30
Mmax – SLE Freq	-478	-436	0.13
Nmax – SLE QP	-478	-436	0.13
Nmin – SLE QP	-478	-436	0.13
Mmin – SLE QP	-478	-436	0.13
Mmax – SLE QP	-479	135	0.00

### Sezione EF

Caso	N <sub>ed</sub> [kN]	M <sub>ed</sub> [kNm]	W <sub>k</sub> [mm]
Nmax – SLE Freq	-478	139	0.00
Nmin – SLE Freq	-519	234	0.00
Mmin – SLE Freq	-478	139	0.00
Mmax – SLE Freq	-519	2716	0.36
Nmax – SLE QP	-478	139	0.00
Nmin – SLE QP	-478	139	0.00
Mmin – SLE QP	-478	139	0.00
Mmax – SLE QP	-478	1510	0.14

### Verifiche Tensionali

Per lo stato limite delle tensioni d'esercizio (Rif. NTC 2008, § 4.1.2.2.5) degli elementi strutturali in c.a. si adottano i seguenti limiti:

Tensioni di compressione nel calcestruzzo C30/37:

- Combinazione di carico rara (caratteristica)  $\sigma_c \leq 0.60 f_{ck} = 18 \text{ N/mm}^2$
- Combinazione di carico quasi-permanente  $\sigma_c \leq 0.45 f_{ck} = 13.5 \text{ N/mm}^2$

Tensioni di trazione nell'acciaio:

- Combinazione di carico rara (caratteristica)  $\sigma_s \leq 0.80 f_{yk} = 360 \text{ kN/m}^2$

### Sezione AB

Caso	N <sub>ed</sub> [kN]	M <sub>ed</sub> [kNm]	$\sigma_c$ [MPa]	$\sigma_s$ [MPa]
Nmax_SLE Rara	-519	1356	7.2	236
Nmin_SLE Rara	-533	1453	1.6	256
Mmin_SLE Rara	-533	283	7.5	19
Mmax_SLE Rara	-533	1453	1.6	256
Nmin_SLE QP	-478	1064	5.6	178
Nmax_SLE QP	-478	1064	5.6	178
Nmin_SLE QP	-478	365	1.9	32
Mmin_SLE QP	-478	1064	5.9	178

### Sezione BC

Caso	N <sub>ed</sub> [kN]	M <sub>ed</sub> [kNm]	$\sigma_c$ [MPa]	$\sigma_s$ [MPa]
Nmax_SLE Rara	-519	303	1.7	24
Nmin_SLE Rara	-533	283	1.6	20
Mmin_SLE Rara	-533	-874	5.3	201
Mmax_SLE Rara	-519	303	1.7	25
Nmin_SLE QP	-478	1064	2.1	46
Nmax_SLE QP	-478	1064	2.1	46
Nmin_SLE QP	-478	365	2.7	71
Mmin_SLE QP	-478	1064	2.1	46

### Sezione CD

Caso	N <sub>ed</sub> [kN]	M <sub>ed</sub> [kNm]	σ <sub>c</sub> [MPa]	σ <sub>s</sub> [MPa]
Nmax_SLE Rara	-519	-767	4.7	168
Nmin_SLE Rara	-533	-874	5.3	201
Mmin_SLE Rara	-533	-883	5.4	206
Mmax_SLE Rara	-519	-728	4.4	156
Nmin_SLE QP	-478	-448	2.7	72
Nmax_SLE QP	-478	-448	2.7	72
Nmin_SLE QP	-478	-470	2.8	79
Mmin_SLE QP	-478	-436	2.6	78

### Sezione DE

Caso	N <sub>ed</sub> [kN]	M <sub>ed</sub> [kNm]	σ <sub>c</sub> [MPa]	σ <sub>s</sub> [MPa]
Nmax_SLE Rara	-519	-728	4.4	156
Nmin_SLE Rara	-533	-826	5.0	186
Mmin_SLE Rara	-533	-826	5.0	186
Mmax_SLE Rara	-533	266	1.4	19
Nmin_SLE QP	-478	-436	2.6	68
Nmax_SLE QP	-478	-436	2.6	68
Nmin_SLE QP	-478	-436	2.6	68
Mmin_SLE QP	-479	135	0.8	11

### Sezione EF

Caso	N <sub>ed</sub> [kN]	M <sub>ed</sub> [kNm]	σ <sub>c</sub> [MPa]	σ <sub>s</sub> [MPa]
Nmax_SLE Rara	-519	234	1.1	15
Nmin_SLE Rara	-533	266	1.1	16
Mmin_SLE Rara	-519	234	1.2	15
Mmax_SLE Rara	-533	3118	12.0	271
Nmin_SLE QP	-478	139	0.8	10
Nmax_SLE QP	-478	139	0.8	10
Nmin_SLE QP	-478	139	0.8	10
Mmin_SLE QP	-478	1510	5.9	122

## 12.2. PLATEA DI FONDAZIONE – MONOCELLULARE

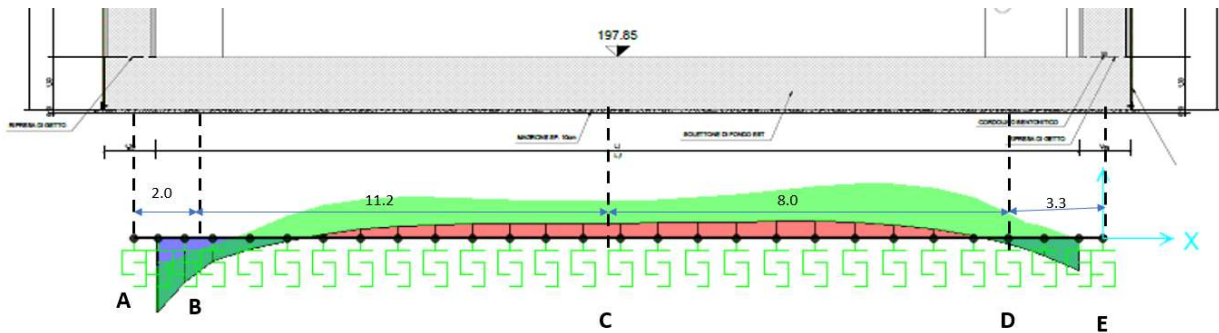
La platea è caratterizzata da un'altezza di 130cm.

Si progetta armatura tipica longitudinale inferiore e superiore pari a  $\phi 26-20$ , disposta su un unico strato. Ove necessario, si prevedono infittimenti corrispondenti a  $\phi 26-20$  in I2,  $\phi 20-20$  in S2, dove la nomenclatura I o S indicano rispettivamente il riferimento all'armatura *inferiore* o *Superiore*, mentre il numero successivo indica lo strato in cui questa armatura è collocata, indicando con la nomenclatura più bassa gli strati più esterni.

Si identificano quindi, differenti zone di infittimento per l'armatura superiore ed inferiore, in seguito riportate. Si noti, che le verifiche per il calcolo dell'armatura tesa, sono sempre state svolte cautelativamente considerando il caso di armatura compressa tipica.

Si riportano i differenti campi di armatura longitudinale identificati da calcolo e le configurazioni di armatura di progetto nei differenti strati.





Area di Calcolo	di	Descrizione	Configurazione di armatura	di	Descrizione dell'armatura
AB		Porzione in corrispondenza del piedritto laterale, con infittimento inferiore			$\Phi 26-20$ in I2 + $\Phi 26-20$ in I2 $\Phi 26-20$ in S2
BC		Porzione, prima della presa di aderenza dell'armatura di infittimento inferiore e di quella superiore in campata			$\Phi 26-20$ in I2 $\Phi 26-20$ in S2
CD		Porzione in campata			$\Phi 26-20$ in I2 $\Phi 26-20$ in S2 + $\Phi 20-20$ in S2
DE		Porzione, in corrispondenza del piedritto lato monolite			$\Phi 26-20$ in I2 $\Phi 26-20$ in S2

Si riportano i diversi campi di armatura a taglio identificati dal calcolo.

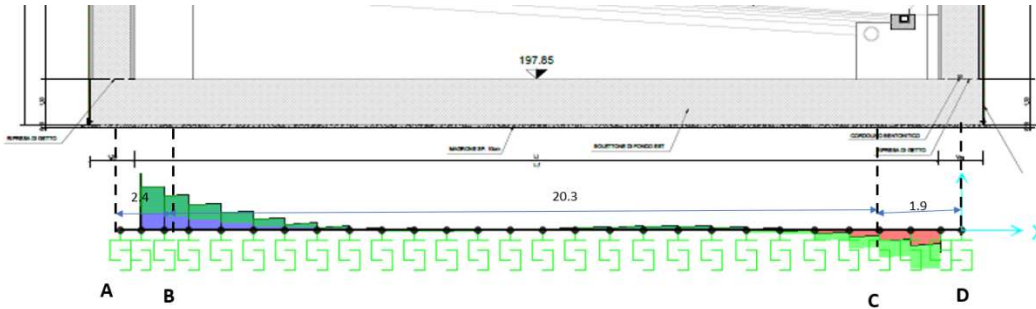


Figura 84 Variazione delle zone identificate per il calcolo dell'armatura a taglio – Platea di Fondazione

Tabella 17 Configurazioni di armatura a taglio della platea di fondazione

Area di calcolo	Descrizione	Configurazione di armatura
A'B'	Area adiacente ai piedritti laterali	Spilli $\phi 16$ con maglia 20x30
B'C'	Area in campata	Spilli $\phi 16$ con maglia 40x30
C'D'	Area adiacente al piedritto centrale	Spilli $\phi 16$ con maglia 20x30

### 12.2.1. Verifiche SLU

Si riportano i principali involuppi dei parametri di sollecitazione.

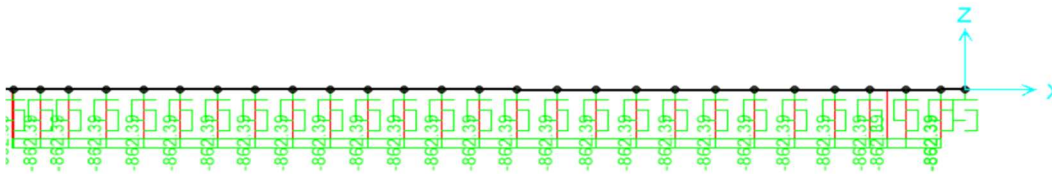


Figura 85 Diagramma dello sforzo assiale – Involuppo SLU

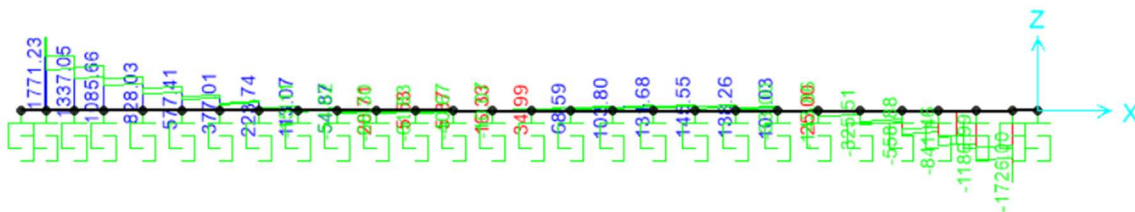


Figura 86 Diagramma dello sforzo di Taglio – Involuppo SLU

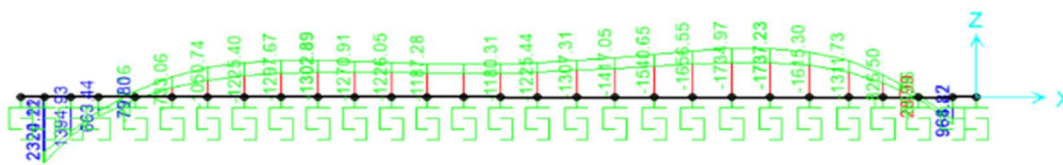


Figura 87 Diagramma del Momento Flettente – Involuppo SLU



## Verifica a pressoflessione

### Sezione AB

Caso	N <sub>ed</sub> [kN]	M <sub>ed</sub> [kNm]	Fatt. Sfruttamento	M <sub>rd</sub> [kNm] a parità di N <sub>ed</sub>
Nmin	-269	11	0%	2540
Nmax	-862	2320	81%	2870
Mmin	-862	2320	81%	2870
Mmax	-502	-276	18%	-1500

### Sezione BC

Caso	N <sub>ed</sub> [kN]	M <sub>ed</sub> [kNm]	Fatt. Sfruttamento	M <sub>rd</sub> [kNm] a parità di N <sub>ed</sub>
Nmin	-269	321	23%	1377
Nmax	-862	646	37%	1710
Mmin	-816	955	57%	1684
Mmax	-816	-1380	82%	-1684

### Sezione CD

Caso	N <sub>ed</sub> [kN]	M <sub>ed</sub> [kNm]	Fatt. Sfruttamento	M <sub>rd</sub> [kNm] a parità di N <sub>ed</sub>
Nmin	-269	-507	25%	-2067
Nmax	-862	-1225	51%	-2399
Mmin	-501	289	19%	1503
Mmax	-862	-1737	72%	-2399

### Sezione DE

Caso	N <sub>ed</sub> [kN]	M <sub>ed</sub> [kNm]	Fatt. Sfruttamento	M <sub>rd</sub> [kNm] a parità di N <sub>ed</sub>
Nmin	-287	-446	32%	-1387
Nmax	-862	-1312	77%	-1710
Mmin	-524	1017	67%	1521
Mmax	-862	-1312	77%	-1710

## Verifica a taglio

Le verifiche a taglio, trattandosi di verifiche fragili, sono state svolte sulla base delle seguenti ipotesi cautelative:

- E' stata scelta cautelativamente un'inclinazione del puntone  $\Theta \geq 30^\circ$ ;
- Si considera nullo il contributo dello sforzo assiale;

Si riportano i risultati delle verifiche.

Sezione A'

Verifica Taglio - NT2008			
<b>Sollecitazioni</b>			
$V_{ed}$	1307	[kN]	taglio di progetto agente
$N_{ed}$ (+ = compressione)	0	[kN]	azione assiale di progetto
<b>Proprietà materiali strutturali</b>			
<b>Calcestruzzo</b>			
$f_{ck}$	30	[MPa]	resistenza caratteristica cls
$f_{td}$	17.0	[MPa]	resistenza di progetto cls
<b>Acciaio</b>			
$f_{yk}$	450	[MPa]	resistenza caratteristica acciaio
$f_{td}$	391.3	[MPa]	resistenza di progetto acciaio
<b>Geometria sezione di verifica</b>			
$b_w$	1000	[mm]	larghezza minima sezione in zona tesa
$h$	1300	[mm]	altezza sezione
<b>Armatura longitudinale</b>			
$n_l$	5	[-]	numero di barre long. in zona tesa
$\Phi_s$	26	[mm]	diametro barre long.
$c$	75	[mm]	ricoprimento $A_s$
$d$	1212	[mm]	altezza utile sezione = $h - c - \Phi_s / 2$
$A_s$	2655	[mm <sup>2</sup> ]	area dell'armatura long. tesa
$\rho_l$	0.00219	[-]	percentuale geometrica di armatura long. tesa
$\sigma_{cp}$	0.00	[MPa]	tensione di compressione = $N_{ed} / A_c$
<b>Verifica sezione non armata a taglio</b>			
$(0.18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$	383	[kN]	
$(v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$	387	[kN]	
$V_{Rd,0}$	387	[kN]	
$V_{Ed} / V_{Rd,0} \leq 1$	3.37	[-]	
<b>Armatura trasversale</b>			
$n_b$	3.3333333	[-]	numero di bracci dell'armatura trasversale
$\Phi_{sw}$	16	[mm]	diametro armatura trasversale
$A_{sw}$	670	[mm <sup>2</sup> ]	area dell'armatura trasversale
$s$	200	[mm]	passo armatura trasversale
$\alpha$	76	[°]	inclinazione armatura trasv. rispetto a asse trave
$\theta$	35	[°]	inclinazione puntoni di calcestruzzo rispetto a asse trave
$\sin \alpha$	0.97	[-]	
$\operatorname{ctg} \alpha$	0.25	[-]	
$1 \leq \operatorname{ctg} \theta \leq 2.5$	1.43	[-]	
<b>Verifica sezione armata a taglio</b>			
$V_{Rd,t}$	2328	[kN]	resistenza a taglio trazione - armatura trasv.
$V_{Rd,c}$	5117	[kN]	resistenza a taglio compressione - cls
$V_{Rd} = \min(V_{Rd,t}; V_{Rd,c})$	2328	[kN]	
$V_{Ed} / V_{Rd} \leq 1$	0.56	[-]	

Sezione B'

Verifica Taglio - NT2008			
<b>Sollecitazioni</b>			
$V_{ed}$	807	[kN]	taglio di progetto agente
$N_{ed}$ (+ = compressione)	0	[kN]	azione assiale di progetto
<b>Proprietà materiali strutturali</b>			
<b>Calcestruzzo</b>			
$f_{ck}$	30	[MPa]	resistenza caratteristica cls
$f_{td}$	17.0	[MPa]	resistenza di progetto cls
<b>Acciaio</b>			
$f_{yk}$	450	[MPa]	resistenza caratteristica acciaio
$f_{yd}$	391.3	[MPa]	resistenza di progetto acciaio
<b>Geometria sezione di verifica</b>			
$b_w$	1000	[mm]	larghezza minima sezione in zona tesa
$h$	1300	[mm]	altezza sezione
<b>Armatura longitudinale</b>			
$n_l$	5	[-]	numero di barre long. in zona tesa
$\Phi_l$	26	[mm]	diámetro barre long.
$c$	73	[mm]	ricoprimento $A_s$
$d$	1214	[mm]	altezza utile sezione = $h - c - \Phi_l / 2$
$A_s$	2655	[mm <sup>2</sup> ]	area dell'armatura long. tesa
$\rho_l$	0.00219	[-]	percentuale geometrica di armatura long. tesa
$\sigma_{cp}$	0.00	[MPa]	tensione di compressione = $N_{ed} / A_c$
<b>Verifica sezione non armata a taglio</b>			
$(0.18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{tk})^{1/3}) / \gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}$	383	[kN]	
$(V_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$	388	[kN]	
$V_{Rd,0}$	388	[kN]	
$V_{ed} / V_{Rd,0} \leq 1$	2.08	[-]	
<b>Armatura trasversale</b>			
$n_b$	3.3333333	[-]	numero di bracci dell'armatura trasversale
$\Phi_{tr}$	14	[mm]	diámetro armatura trasversale
$A_{tr}$	513	[mm <sup>2</sup> ]	area dell'armatura trasversale
$s$	400	[mm]	passo armatura trasversale
$\alpha$	76	[°]	inclinazione armatura trasv. rispetto a asse trave
$\theta$	35	[°]	inclinazione puntoni di calcestruzzo rispetto a asse trave
$\sin \alpha$	0.97	[-]	
$\operatorname{ctg} \alpha$	0.25	[-]	
$1 \leq \operatorname{ctg} \theta \leq 2.5$	1.43	[-]	
<b>Verifica sezione armata a taglio</b>			
$V_{Rd,1}$	893	[kN]	resistenza a taglio trazione - armatura trasv.
$V_{Rd,2}$	5125	[kN]	resistenza a taglio compressione - cls
$V_{Rd} = \min \{V_{Rd,1}; V_{Rd,2}\}$	893	[kN]	
$V_{ed} / V_{Rd} \leq 1$	0.90	[-]	

Sezione C'

Verifica Taglio - NT2008			
<b>Sollecitazioni</b>			
$V_{ed}$	817	[kN]	taglio di progetto agente
$N_{ed}$ (+ = compressione)	0	[kN]	azione assiale di progetto
<b>Proprietà materiali strutturali</b>			
Calcestruzzo			
$f_{ck}$	30	[MPa]	resistenza caratteristica cls
$f_{cd}$	17.0	[MPa]	resistenza di progetto cls
Acciaio			
$f_{yk}$	450	[MPa]	resistenza caratteristica acciaio
$f_{yd}$	391.3	[MPa]	resistenza di progetto acciaio
<b>Geometria sezione di verifica</b>			
$b_w$	1000	[mm]	larghezza minima sezione in zona tesa
$h$	1300	[mm]	altezza sezione
<b>Armatura longitudinale</b>			
$n_l$	5	[-]	numero di barre long. in zona tesa
$\Phi_s$	26	[mm]	diametro barre long.
$c$	79	[mm]	ricoprimento $A_s$
$d$	1208	[mm]	altezza utile sezione = $h - c - \Phi_s / 2$
$A_s$	2655	[mm <sup>2</sup> ]	area dell'armatura long. tesa
$\rho_l$	0.00220	[-]	percentuale geometrica di armatura long. tesa
$\sigma_{cp}$	0.00	[MPa]	tensione di compressione = $N_{Ed} / A_c$
<b>Verifica sezione non armata a taglio</b>			
$\{0.18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}\} \cdot b_w \cdot d$	382	[kN]	
$\{v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}\} \cdot b_w \cdot d$	386	[kN]	
$V_{Rd,0}$	386	[kN]	
$V_{Ed} / V_{Rd,0} \leq 1$	2.11	[-]	
<b>Armatura trasversale</b>			
$n_b$	3.3333333	[-]	numero di bracci dell'armatura trasversale
$\Phi_{sv}$	14	[mm]	diametro armatura trasversale
$A_{sv}$	513	[mm <sup>2</sup> ]	area dell'armatura trasversale
$s$	400	[mm]	passo armatura trasversale
$\alpha$	76	[°]	inclinazione armatura trasv. rispetto a asse trave
$\theta$	35	[°]	inclinazione puntoni di calcestruzzo rispetto a asse trave
$\sin \alpha$	0.97	[-]	
$\text{ctg} \alpha$	0.25	[-]	
$1 \leq \text{ctg} \theta \leq 2.5$	1.43	[-]	
<b>Verifica sezione armata a taglio</b>			
$V_{Rd,1}$	888	[kN]	resistenza a taglio trazione - armatura trasv.
$V_{Rd,2}$	5100	[kN]	resistenza a taglio compressione - cls
$V_{Rd} = \min \{V_{Rd,1}; V_{Rd,2}\}$	888	[kN]	
$V_{Ed} / V_{Rd} \leq 1$	0.92	[-]	

## Sezione D'

Verifica Taglio - NT2008			
<b>Sollecitazioni</b>			
$V_{ed}$	1147	[kN]	taglio di progetto agente
$N_{ed}$ (+ = compressione)	0	[kN]	azione assiale di progetto
<b>Proprietà materiali strutturali</b>			
<b>Calcestruzzo</b>			
$f_{ck}$	30	[MPa]	resistenza caratteristica cls
$f_{cd}$	17.0	[MPa]	resistenza di progetto cls
<b>Acciaio</b>			
$f_{yk}$	450	[MPa]	resistenza caratteristica acciaio
$f_{yd}$	391.3	[MPa]	resistenza di progetto acciaio
<b>Geometria sezione di verifica</b>			
$b_w$	1000	[mm]	larghezza minima sezione in zona tesa
$h$	1300	[mm]	altezza sezione
<b>Armatura longitudinale</b>			
$n_l$	5	[-]	numero di barre long. in zona tesa
$\Phi_s$	26	[mm]	diametro barre long.
$c$	75	[mm]	ricoprimento $A_s$
$d$	1212	[mm]	altezza utile sezione = $h - c - \Phi_s / 2$
$A_s$	2655	[mm <sup>2</sup> ]	area dell'armatura long. tesa
$\rho_l$	0.00219	[-]	percentuale geometrica di armatura long. tesa
$\sigma_{cp}$	0.00	[MPa]	tensione di compressione = $N_{ed} / A_c$
<b>Verifica sezione non armata a taglio</b>			
$\{0.18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}\} \cdot b_w \cdot d$	383	[kN]	
$\{V_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}\} \cdot b_w \cdot d$	387	[kN]	
$V_{Rd,0}$	387	[kN]	
$V_{ed} / V_{Rd,0} \leq 1$	2.96	[-]	
<b>Armatura trasversale</b>			
$n_b$	3.3333333	[-]	numero di bracci dell'armatura trasversale
$\Phi_{sw}$	16	[mm]	diametro armatura trasversale
$A_{sw}$	670	[mm <sup>2</sup> ]	area dell'armatura trasversale
$s$	200	[mm]	passo armatura trasversale
$\alpha$	76	[°]	inclinazione armatura trasv. rispetto a asse trave
$\theta$	35	[°]	inclinazione puntoni di calcestruzzo rispetto a asse trave
$\sin \alpha$	0.97	[-]	
$\text{ctg} \alpha$	0.25	[-]	
$1 \leq \text{ctg} \theta \leq 2.5$	1.43	[-]	
<b>Verifica sezione armata a taglio</b>			
$V_{Rd,t}$	2328	[kN]	resistenza a taglio trazione - armatura trasv.
$V_{Rd,c}$	5117	[kN]	resistenza a taglio compressione - cls
$V_{Rd} = \min(V_{Rd,t}; V_{Rd,c})$	2328	[kN]	
$V_{ed} / V_{Rd} \leq 1$	0.49	[-]	

### 12.2.2. Verifiche SLE

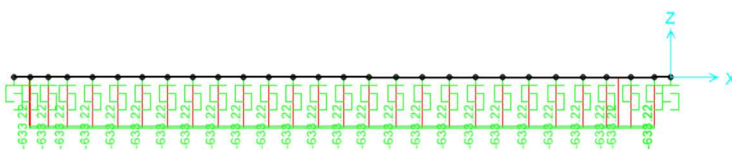


Figura 94 Diagramma dello Sforzo Normale – Inviluppo SLE Rara

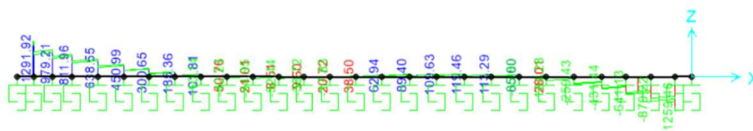


Figura 95 Diagramma dello Sforzo di Taglio – Inviluppo SLE Rara





Caso	N <sub>ed</sub> [kN]	M <sub>ed</sub> [kNm]	W <sub>k</sub> [mm]
Nmax – SLE Freq	-633	1725	0.23
Nmin – SLE Freq	-522	1233	0.36
Mmin – SLE Freq	-605	1602	0.06
Mmax – SLE Freq	-605	520	0.36
Nmax – SLE QP	-522	1233	0.23
Nmin – SLE QP	-522	1233	0.23
Mmin – SLE QP	-522	536	0.07
Mmax – SLE QP	-522	1233	0.23

#### Sezione BC

Caso	N <sub>ed</sub> [kN]	M <sub>ed</sub> [kNm]	W <sub>k</sub> [mm]
Nmax – SLE Freq	-522	536	0.18
Nmin – SLE Freq	-605	4	0.00
Mmin – SLE Freq	-605	-827	0.34
Mmax – SLE Freq	-522	536	0.18
Nmax – SLE QP	-522	536	0.18
Nmin – SLE QP	-522	536	0.18
Mmin – SLE QP	-522	-518	0.17
Mmax – SLE QP	-522	536	0.18

#### Sezione CD

Caso	N <sub>ed</sub> [kN]	M <sub>ed</sub> [kNm]	W <sub>k</sub> [mm]
Nmax – SLE Freq	-522	-518	0.09
Nmin – SLE Freq	-605	-817	0.17
Mmin – SLE Freq	-605	-1132	0.27
Mmax – SLE Freq	-522	-439	0.06
Nmax – SLE QP	-522	-518	0.09
Nmin – SLE QP	-522	-518	0.09
Mmin – SLE QP	-522	-675	0.14
Mmax – SLE QP	-522	-439	0.06

#### Sezione DE

Caso	N <sub>ed</sub> [kN]	M <sub>ed</sub> [kNm]	W <sub>k</sub> [mm]
Nmax – SLE Freq	-522	-439	0.12
Nmin – SLE Freq	-605	-828	0.34
Mmin – SLE Freq	-605	-828	0.34
Mmax – SLE Freq	-605	660	0.23
Nmax – SLE QP	-522	-439	0.12
Nmin – SLE QP	-522	-439	0.12
Mmin – SLE QP	-522	-439	0.12
Mmax – SLE QP	-522	514	0.17

### Verifiche Tensionali

Per lo stato limite delle tensioni d'esercizio (Rif. NTC 2008, § 4.1.2.2.5) degli elementi strutturali in c.a. si adottano i seguenti limiti:

Tensioni di compressione nel calcestruzzo C30/37:

- Combinazione di carico rara (caratteristica)
- Combinazione di carico quasi-permanente

$$\sigma_c \leq 0.60 f_{ck} = 18 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_c \leq 0.45 f_{ck} = 13.5 \text{ N/mm}^2$$

Tensioni di trazione nell'acciaio:

- Combinazione di carico rara (caratteristica)

$$\sigma_s \leq 0.80 f_{yk} = 360 \text{ kN/m}^2$$

Sezione AB

Caso	N <sub>ed</sub> [kN]	M <sub>ed</sub> [kNm]	σ <sub>c</sub> [MPa]	σ <sub>s</sub> [MPa]
Nmax_SLE Rara	-605	1602	7.6	223
Nmin_SLE Rara	-633	1725	8.2	242
Mmin_SLE Rara	-633	514	2.5	223
Mmax_SLE Rara	-633	1725	8.2	242
Nmin_SLE QP	-522	1233	5.9	167
Nmax_SLE QP	-522	1233	5.9	167
Nmin_SLE QP	-522	536	2.6	50
Mmin_SLE QP	-522	1233	5.9	167

Sezione BC

Caso	N <sub>ed</sub> [kN]	M <sub>ed</sub> [kNm]	σ <sub>c</sub> [MPa]	σ <sub>s</sub> [MPa]
Nmax_SLE Rara	-605	520	3.1	76
Nmin_SLE Rara	-633	514	3.0	70
Mmin_SLE Rara	-633	-945	5.8	209
Mmax_SLE Rara	-605	520	3.0	76
Nmin_SLE QP	-522	536	3.2	93
Nmax_SLE QP	-522	536	3.2	93
Nmin_SLE QP	-522	-518	2.9	87
Mmin_SLE QP	-522	536	3.2	93

Sezione CD

Caso	N <sub>ed</sub> [kN]	M <sub>ed</sub> [kNm]	σ <sub>c</sub> [MPa]	σ <sub>s</sub> [MPa]
Nmax_SLE Rara	-605	-817	4.3	112
Nmin_SLE Rara	-633	-917	4.9	131
Mmin_SLE Rara	-633	-1284	6.8	209
Mmax_SLE Rara	-605	-817	4.3	112
Nmin_SLE QP	-522	-518	2.8	58
Nmax_SLE QP	-522	-518	2.8	58
Nmin_SLE QP	-522	-675	3.6	91
Mmin_SLE QP	-522	-439	2.3	42

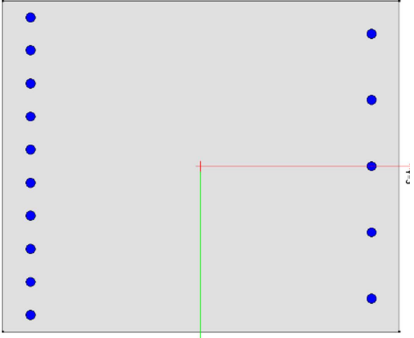
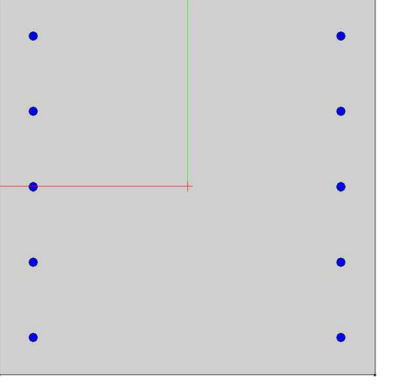
Sezione DE

Caso	N <sub>ed</sub> [kN]	M <sub>ed</sub> [kNm]	σ <sub>c</sub> [MPa]	σ <sub>s</sub> [MPa]
Nmax_SLE Rara	-605	-828	5.0	175
Nmin_SLE Rara	-633	-958	5.8	213
Mmin_SLE Rara	-633	-958	5.8	213
Mmax_SLE Rara	-633	709	4.3	132
Nmin_SLE QP	-522	-439	2.6	63
Nmax_SLE QP	-522	-439	2.6	63

Nmin_SLE QP	-522	-439	2.6	63
Mmin_SLE QP	-522	514	3.1	86

### 12.3. PIEDRITTI – BICELLULARE

I piedritti esterni sono caratterizzati da un'altezza di 120cm, quello interno, da un'altezza di 100cm. Si progetta, per i piedritti interni si progetta armatura corrente su entrambi i lati  $\phi 20-20$ . Si progetta, per i piedritti esterni lato controterra, armatura corrente controterra  $\phi 30-10$  controterra e  $\phi 30-20$  lato interno. Si riporta uno schema indicando con lettera *E* l'armatura appartenente agli strati più esterni e con lettera *I* quella appartenente allo strato interno.

Descrizione	Sezione	Armatura
Piedritti Esterni		$\Phi 30-10$ in E2 $\Phi 30-20$ in I2
Piedritti Interni		$\Phi 20-20$ in E2 $\Phi 20-20$ in I2

Si riporta la seguente configurazione di armatura a taglio

Area di calcolo	Armatura
Piedritti esterni	Staffe $\phi 14/30$ inclinate di $12^\circ$ rispetto all'orizzontale
Piedritti interni	Staffe $\phi 12/30$ inclinate di $12^\circ$ rispetto all'orizzontale

### 12.3.1. Verifiche SLU

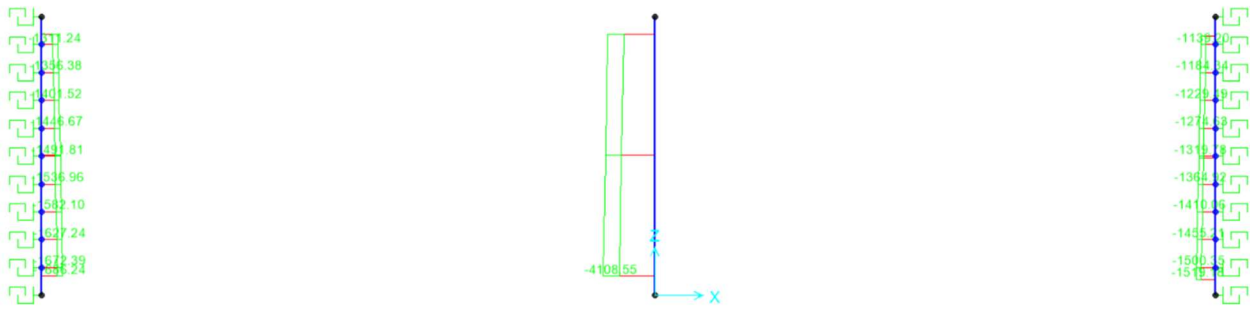


Figura 103 Diagramma dello sforzo assiale – Involuppo SLU

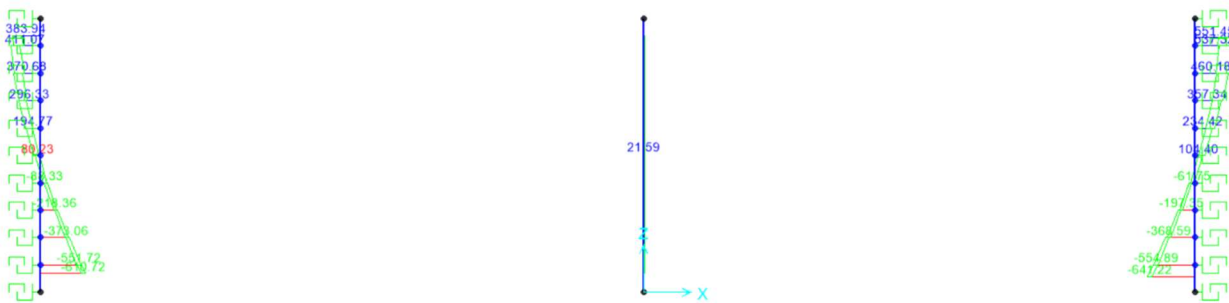


Figura 104 Diagramma dello Sforzo di Taglio – Involuppo SLU

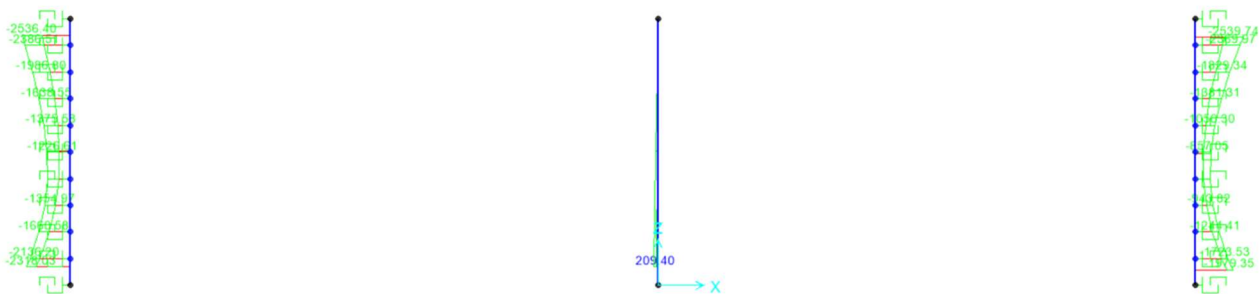


Figura 105 Diagramma del Momento Flettente – Involuppo SLU

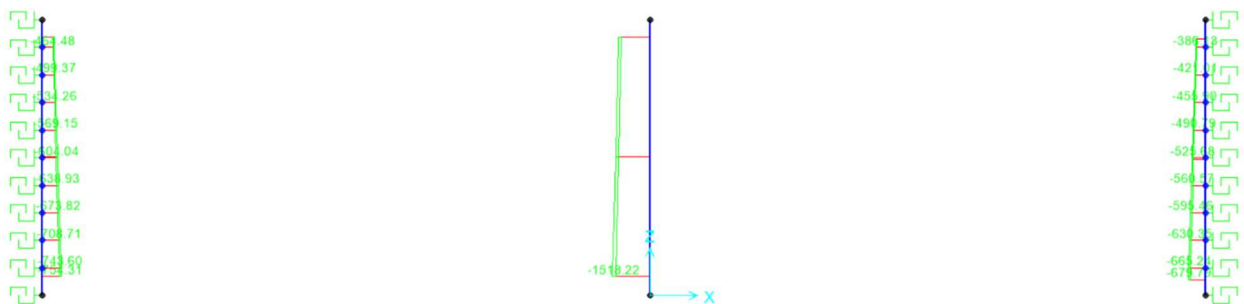


Figura 106 Diagramma dello Sforzo assiale – Involuppo SLV

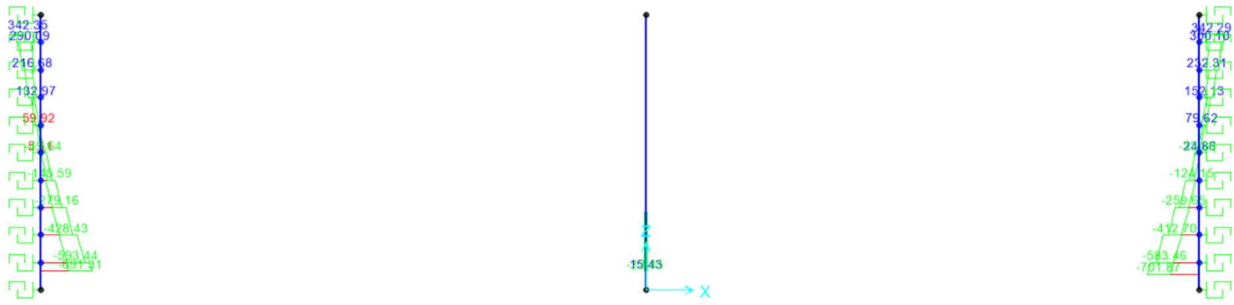


Figura 107 Diagramma dello Sforzo di taglio – Involuppo SLV

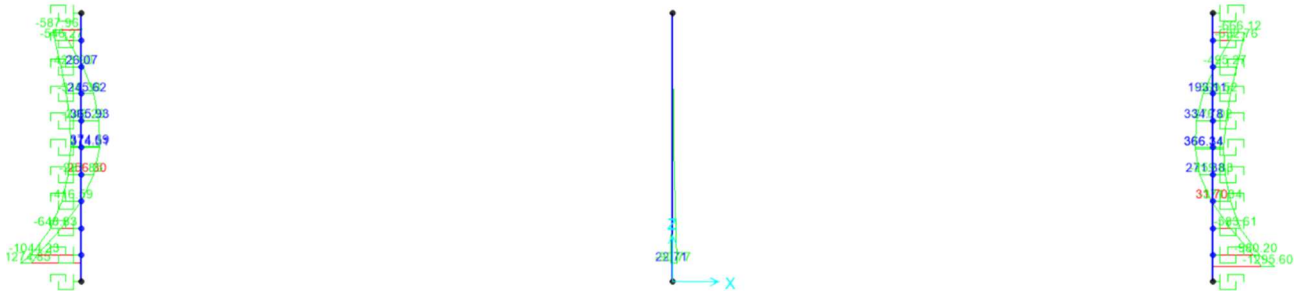


Figura 108 Diagramma del Momento Flettente – Involuppo SLV

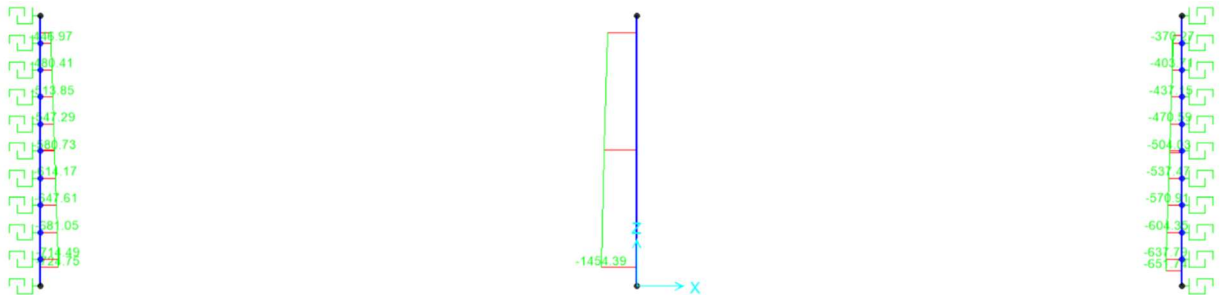


Figura 109 Diagramma dello Sforzo assiale – Involuppo SLU ecc

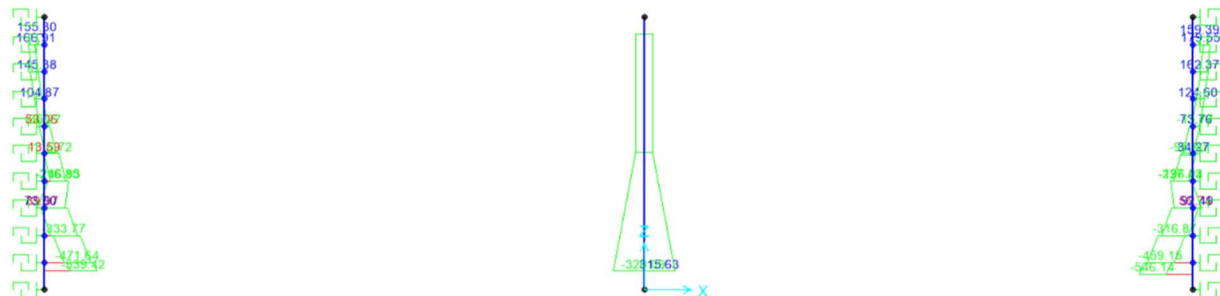


Figura 110 Diagramma dello Sforzo di Taglio – Involuppo SLU ecc

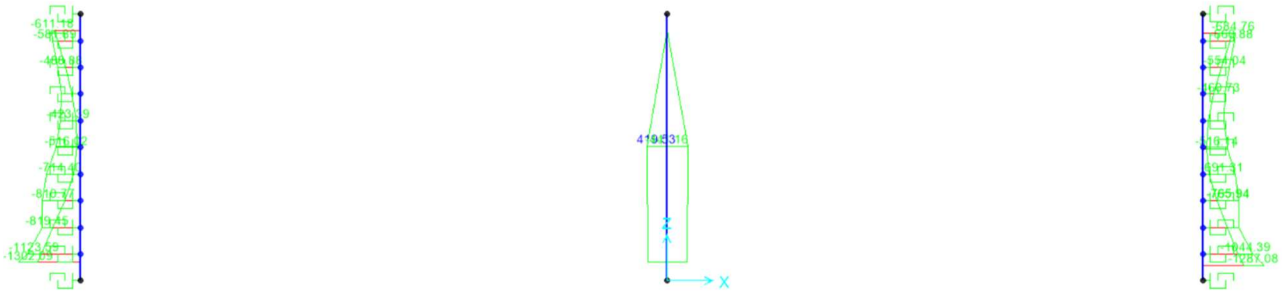


Figura 111 Diagramma del Momento Flettente – Involuppo SLU ecc

### Verifica a pressoflessione

Piedritti esterni

Caso	$N_{ed}$ [kN]	$M_{ed}$ [kNm]	Fatt. Sfruttamento	$M_{rd}$ [kNm] a parità di $N_{ed}$
Nmin	-414	-556	18%	-3101
Nmax	-1686	-2304	63%	-3731
Mmin	-571	375	22%	1764
Mmax	-1293	-2536	71%	-3541

Piedritto interno

Caso	$N_{ed}$ [kN]	$M_{ed}$ [kNm]	Fatt. Sfruttamento	$M_{rd}$ [kNm] a parità di $N_{ed}$
Nmin	-1157	0	0%	1265
Nmax	-4109	113	0%	2268
Mmin	-1332	420	31%	1335
Mmax	-1331	-441	33%	-1334

### Verifiche a taglio

Le verifiche a taglio, trattandosi di verifiche fragili, sono state svolte seguendo le seguenti ipotesi cautelative:

- E' stata scelta cautelativamente un'inclinazione del puntone  $\Theta \geq 30^\circ$ ;
- Si considera nullo il contributo dello sforzo assiale;
- Si mantiene un fattore di sfruttamento  $\leq 90\%$ ;
- Si porta un numero minimo di 9 legature al metro quadro (cfr. NTC 2008 §7.2.5)

Si riportano i risultati delle verifiche.

## Piedritti Laterali

Verifica Taglio - NT2008			
<b>Sollecitazioni</b>			
$V_{ed}$	702	[kN]	taglio di progetto agente
$N_{ed}$ (+ = compressione)	0	[kN]	azione assiale di progetto
<b>Proprietà materiali strutturali</b>			
<b>Calcestruzzo</b>			
$f_{ck}$	30	[MPa]	resistenza caratteristica cls
$f_{cd}$	17.0	[MPa]	resistenza di progetto cls
<b>Acciaio</b>			
$f_{yk}$	450	[MPa]	resistenza caratteristica acciaio
$f_{yd}$	391.3	[MPa]	resistenza di progetto acciaio
<b>Geometria sezione di verifica</b>			
$b_w$	1000	[mm]	larghezza minima sezione in zona tesa
$h$	1200	[mm]	altezza sezione
<b>Armatura longitudinale</b>			
$n_l$	10	[-]	numero di barre long. in zona tesa
$\Phi_l$	30	[mm]	diametro barre long.
$c$	73	[mm]	ricoprimento $A_s$
$d$	1112	[mm]	altezza utile sezione = $h - c - \Phi_l / 2$
$A_s$	7069	[mm <sup>2</sup> ]	area dell'armatura long. tesa
$\rho_l$	0.00636	[-]	percentuale geometrica di armatura long. tesa
$\sigma_{cd}$	0.00	[MPa]	tensione di compressione = $N_{ed} / A_c$
<b>Verifica sezione non armata a taglio</b>			
$(0.18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cd}) \cdot b_w \cdot d$	508	[kN]	
$(V_{ed} + 0.15 \cdot \sigma_{cd}) \cdot b_w \cdot d$	362	[kN]	
$V_{Rd0}$	508	[kN]	
$V_{ed} / V_{Rd0} \leq 1$	1.38	[-]	
<b>Armatura trasversale</b>			
$n_s$	3.3333333	[-]	numero di bracci dell'armatura trasversale
$\Phi_{sv}$	14	[mm]	diametro armatura trasversale
$A_{sv}$	513	[mm <sup>2</sup> ]	area dell'armatura trasversale
$s$	300	[mm]	passo armatura trasversale
$\alpha$	76	[°]	inclinazione armatura trasv. rispetto a asse trave
$\theta$	35	[°]	inclinazione puntoni di calcestruzzo rispetto a asse trave
$\sin \alpha$	0.97	[-]	
$\cotg \alpha$	0.25	[-]	
$1 \leq \cotg \theta \leq 2.5$	1.43	[-]	
<b>Verifica sezione armata a taglio</b>			
$V_{Rd1}$	1090	[kN]	resistenza a taglio trazione - armatura trasv.
$V_{Rd2}$	4695	[kN]	resistenza a taglio compressione - cls
$V_{Rd} = \min [V_{Rd1}; V_{Rd2}]$	1090	[kN]	
$V_{ed} / V_{Rd} \leq 1$	0.64	[-]	



## Piedritto centrale

Verifica Taglio - NT2008			
<b>Sollecitazioni</b>			
$V_{ed}$	316	[kN]	taglio di progetto agente
$N_{ed}$ (+ = compressione)	0	[kN]	azione assiale di progetto
<b>Proprietà materiali strutturali</b>			
<b>Calcestruzzo</b>			
$f_{ck}$	30	[MPa]	resistenza caratteristica cls
$f_{cd}$	17.0	[MPa]	resistenza di progetto cls
<b>Acciaio</b>			
$f_{yk}$	450	[MPa]	resistenza caratteristica acciaio
$f_{yd}$	391.3	[MPa]	resistenza di progetto acciaio
<b>Geometria sezione di verifica</b>			
$b_w$	1000	[mm]	larghezza minima sezione in zona tesa
$h$	1000	[mm]	altezza sezione
<b>Armatura longitudinale</b>			
$n_l$	5	[-]	numero di barre long. in zona tesa
$\Phi_s$	30	[mm]	diametro barre long.
$c$	71	[mm]	ricoprimento $A_s$
$d$	914	[mm]	altezza utile sezione = $h - c - \Phi_s / 2$
$A_s$	3534	[mm <sup>2</sup> ]	area dell'armatura long. tesa
$\rho_l$	0.00387	[-]	percentuale geometrica di armatura long. tesa
$\sigma_{cp}$	0.00	[MPa]	tensione di compressione = $N_{ed} / A_c$
<b>Verifica sezione non armata a taglio</b>			
$\{0.18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}\} \cdot b_w \cdot d$	364	[kN]	
$(v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$	312	[kN]	
$V_{Rd,0}$	364	[kN]	
$V_{ed} / V_{Rd,0} \leq 1$	0.87	[-]	
<b>Armatura trasversale</b>			
$n_b$	3.3333333	[-]	numero di bracci dell'armatura trasversale
$\Phi_{sh}$	12	[mm]	diametro armatura trasversale
$A_{sw}$	377	[mm <sup>2</sup> ]	area dell'armatura trasversale
$s$	300	[mm]	passo armatura trasversale
$\alpha$	74	[°]	inclinazione armatura trasv. rispetto a asse trave
$\theta$	35	[°]	inclinazione puntoni di calcestruzzo rispetto a asse trave
$\sin \alpha$	0.96	[-]	
$\text{ctg} \alpha$	0.29	[-]	
$1 \leq \text{ctg} \theta \leq 2.5$	1.43	[-]	
<b>Verifica sezione armata a taglio</b>			
$V_{Rd,t}$	667	[kN]	resistenza a taglio trazione - armatura trasv.
$V_{Rd,c}$	3945	[kN]	resistenza a taglio compressione - cls
$V_{Rd} = \min(V_{Rd,t}; V_{Rd,c})$	667	[kN]	
$V_{ed} / V_{Rd} \leq 1$	0.47	[-]	

### 12.3.2. Verifiche SLE

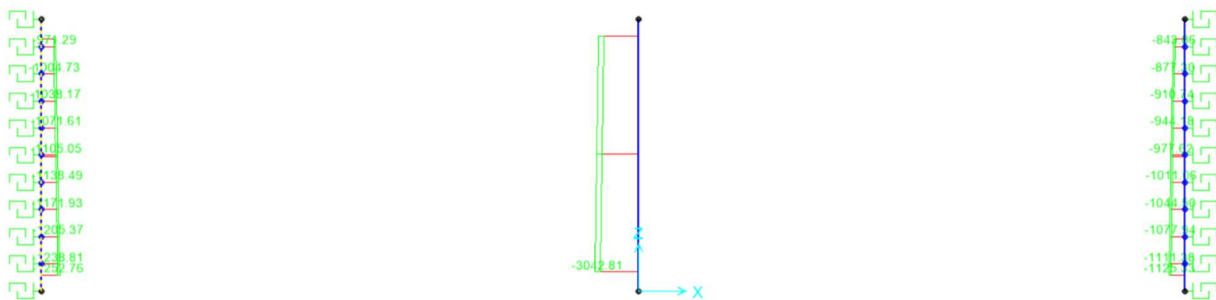


Figura 112 Diagramma dello Sforzo Normale – Involuppo SLE Rara

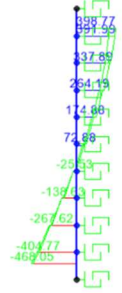
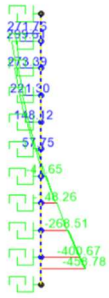


Figura 113 Diagramma dello Sforzo di Taglio – Involuppo SLE Rara

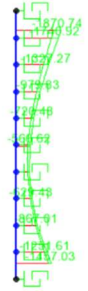
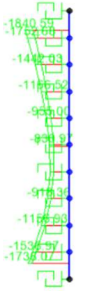


Figura 114 Diagramma del Momento Flettente – Involuppo SLE Rara

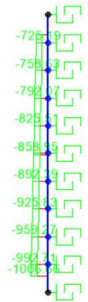
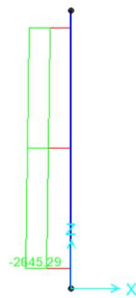
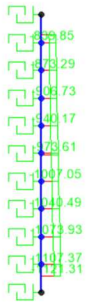


Figura 115 Diagramma dello Sforzo Normale – Involuppo SLE Freq

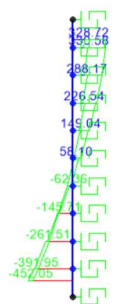
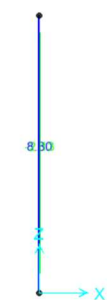
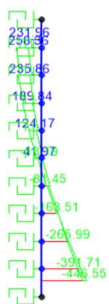


Figura 116 Diagramma dello Sforzo di Taglio – Involuppo SLE Freq

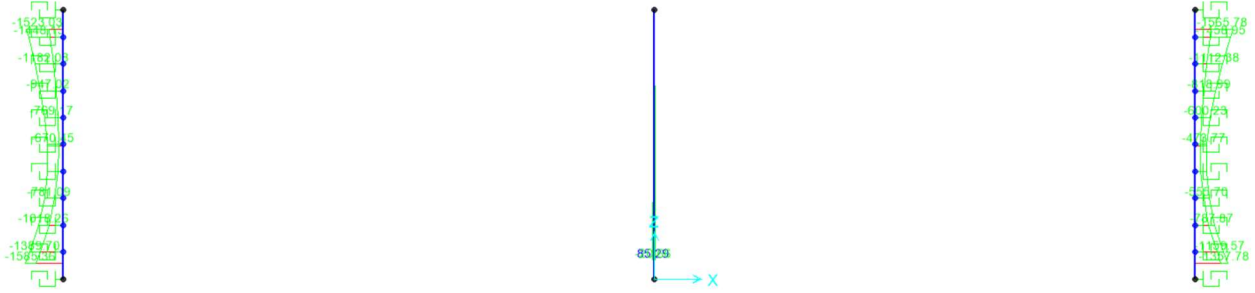


Figura 117 Diagramma del Momento Flettente – Involuppo SLE Freq

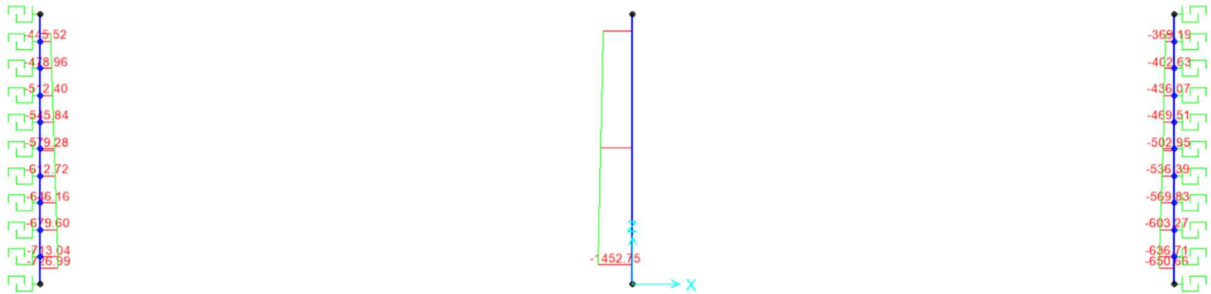


Figura 118 Diagramma dello Sforzo Normale – Involuppo SLE QP

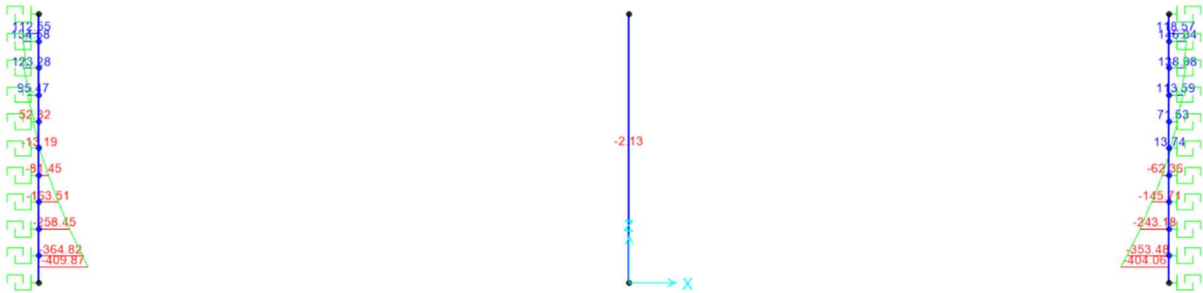


Figura 119 Diagramma dello Sforzo di Taglio – Involuppo SLE QP

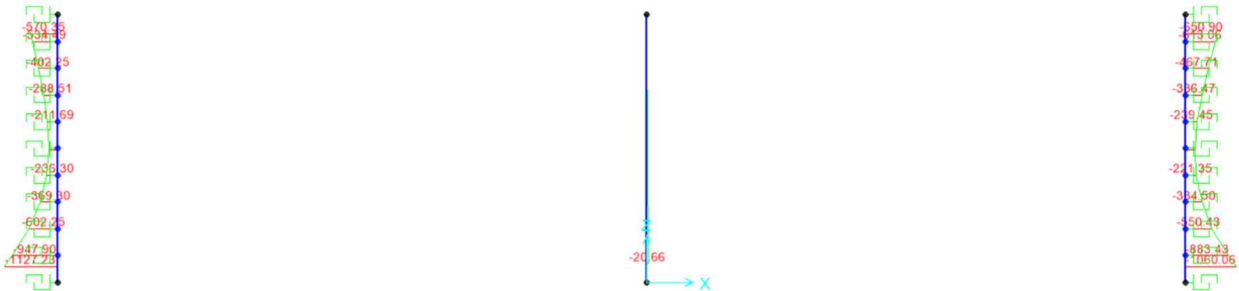


Figura 120 Diagramma del Momento Flettente – Involuppo SLE QP

## Verifiche a Fessurazione

### Piedritti Laterali

Caso	N <sub>ed</sub> [kN]	M <sub>ed</sub> [kNm]	W <sub>k</sub> [mm]
Nmax – SLE Freq	-436	-570	0.07
Nmin – SLE Freq	-1121	-1585	0.20
Mmin – SLE Freq	-1121	-1585	0.20
Mmax – SLE Freq	-579	-189	0.00
Nmax – SLE QP	-727	-1127	0.15
Nmin – SLE QP	-727	-1127	0.15
Mmin – SLE QP	-727	-1127	0.15
Mmax – SLE QP	-579	-189	0.00

### Piedritti centrali

Caso	N <sub>ed</sub> [kN]	M <sub>ed</sub> [kNm]	W <sub>k</sub> [mm]
Nmax – SLE Freq	-1210	0	0.00
Nmin – SLE Freq	-2645	85	0.00
Mmin – SLE Freq	-1453	-21	0.00
Mmax – SLE Freq	-2645	85	0.00
Nmax – SLE QP	-1210	0	0.00
Nmin – SLE QP	-1453	-21	0.00
Mmin – SLE QP	-1453	-21	0.00
Mmax – SLE QP	-1210	0	0.00

## Verifiche a Tensione

Per lo stato limite delle tensioni d'esercizio (Rif. NTC 2008, § 4.1.2.2.5) degli elementi strutturali in c.a. si adottano i seguenti limiti:

Tensioni di compressione nel calcestruzzo C30/37:

- Combinazione di carico rara (caratteristica)  $\sigma_c \leq 0.60 f_{ck} = 18 \text{ N/mm}^2$
- Combinazione di carico quasi-permanente  $\sigma_c \leq 0.45 f_{ck} = 13.5 \text{ N/mm}^2$

Tensioni di trazione nell'acciaio:

- Combinazione di carico rara (caratteristica)  $\sigma_s \leq 0.80 f_{yk} = 360 \text{ kN/m}^2$

### Piedritti Laterali

Caso	N <sub>ed</sub> [kN]	M <sub>ed</sub> [kNm]	$\sigma_c$ [MPa]	$\sigma_s$ [MPa]
Nmax_SLE Rara	-830	-1523	7.5	165
Nmin_SLE Rara	-1253	-1738	8.7	170
Mmin_SLE Rara	-961	-1841	9.0	202
Mmax_SLE Rara	-976	-669	3.4	45
Nmin_SLE QP	-727	-1127	5.6	115
Nmax_SLE QP	-727	-1127	5.6	115
Nmin_SLE QP	-727	-1127	5.0	115
Mmin_SLE QP	-579	-189	1.0	16

### Piedritto Centrale

Caso	N <sub>ed</sub> [kN]	M <sub>ed</sub> [kNm]	$\sigma_c$ [MPa]	$\sigma_s$ [MPa]
Nmax_SLE Rara	-1210	0	1.1	18
Nmin_SLE Rara	-3043	121	3.5	52

Mmin_SLE Rara	-1453	-21	1.5	23
Mmax_SLE Rara	-3043	121	3.5	52
Nmin_SLE QP	-1210	0	1.1	18
Nmax_SLE QP	-1453	-21	1.5	23
Nmin_SLE QP	-1453	-21	1.5	23
Mmin_SLE QP	-1210	0	1.1	18

## 12.4. PIEDRITTI – MONOCELLULARE

Le sollecitazioni dei piedritti per la struttura monocellulare sono tali per cui si giustifica un re-design rispetto al caso del bi-cellulare. Si noti che il piedritto lato monolite è stato trattato come un piedritto lato terreno, in termini di progetto delle armature. Si riportano comunque le sollecitazioni.

### 12.4.1. Verifiche SLU



Figura 121 Diagramma dello sforzo assiale – Involuppo SLU



Figura 122 Diagramma dello sforzo di taglio – Involuppo SLU

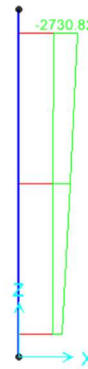
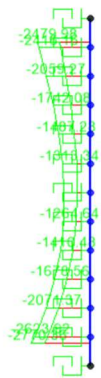


Figura 123 Diagramma del Momento Flettente – Involuppo SLU

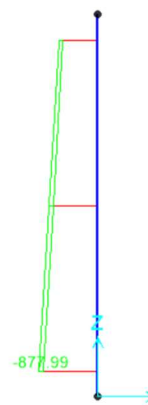


Figura 124 Diagramma dello Sforzo Normale – Involuppo SLV

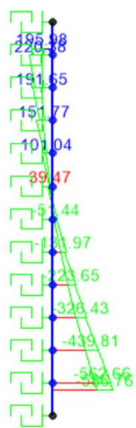


Figura 125 Diagramma dello Sforzo di Taglio, Involuppo SLV



Figura 126 Diagramma del Momento Flettente – Inviluppo SLV



Figura 127 Diagramma dello Sforzo Assiale – Inviluppo SLU Ecc



Figura 128 Diagramma dello Sforzo di Taglio – Inviluppo SLU Ecc

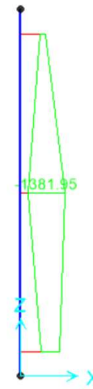


Figura 129 Diagramma del Momento Flettente – Involuppo SLU Ecc

## 12.4.2. Verifiche SLE

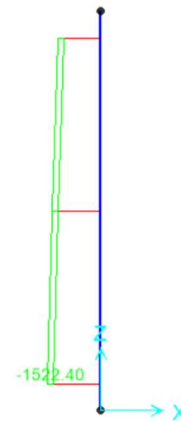
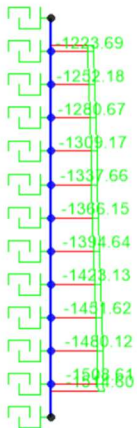


Figura 130 Diagramma dello Sforzo Assiale – Involuppo SLE Rara

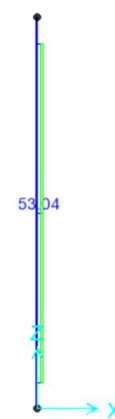
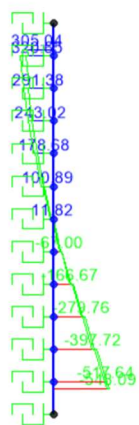


Figura 131 Diagramma dello Sforzo di Taglio – Involuppo SLE Rara





Figura 132 Diagramma del Momento Flettente – Involuppo SLE Rara



Figura 133 Diagramma dello Sforzo Assiale – Involuppo SLE Freq



Figura 134 Diagramma dello Sforzo di Taglio – Involuppo SLE Freq



Figura 135 Diagramma del Momento Flettente – Involuppo SLE Freq



Figura 136 Diagramma dello Sforzo Assiale – Involuppo SLE QP

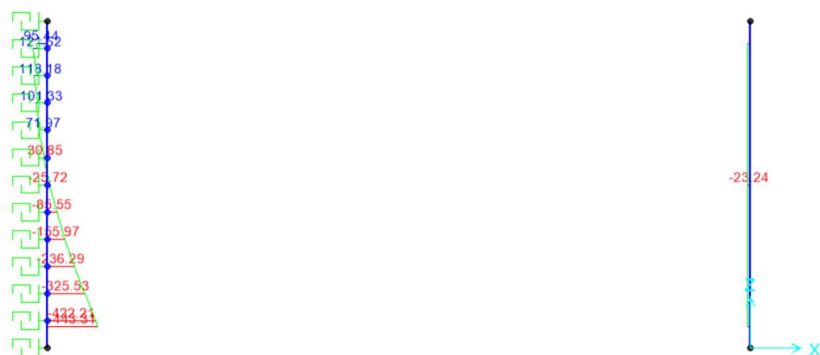


Figura 137 Diagramma dello Sforzo di Taglio – Involuppo SLE QP

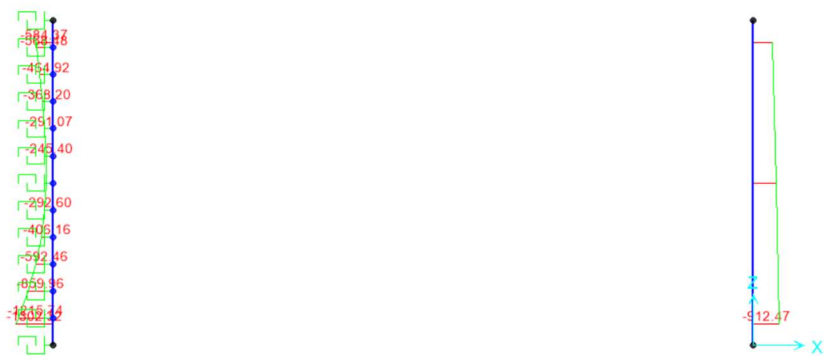


Figura 138 Diagramma del Momento Flettente – Involuppo SLE QP

## 12.5. COLLEGAMENTO IMPALCATO – PIEDRITTI

La verifica è effettuata considerando la sezione di nodo rettangolare in appoggio centrale e in appoggio laterale, dove per effetto del vincolo di incastro parziale laterale e per effetto dello schema statico di trave su tre appoggi successive al getto di completamento, si verifica un'inversione dei momenti.

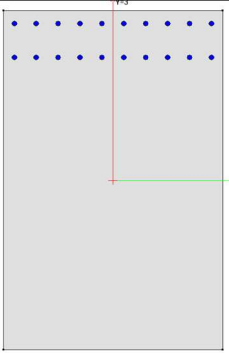
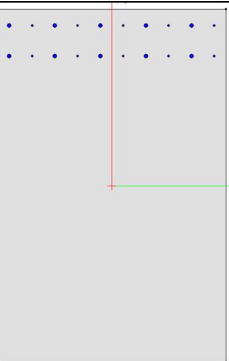
Le dimensioni considerate del rettangolo di verifica sono pari ad  $H=1.35$  m e  $B=1$ m. Cautelativamente, si considera armatura simmetrica anche per il nodo avente  $H=1.90$  m e  $B$  costante.

L'armatura di progetto in corrispondenza del nodo centrale è caratterizzata da armatura superiore nella direzione longitudinale della trave pari a  $\phi 26/10$  disposta su due strati, cioè lembo interno ed esterno della soletta collaborante da 25 cm.

L'armatura di progetto in corrispondenza del nodo laterale è caratterizzata da armatura superiore nella direzione longitudinale della trave pari a  $\phi 12/20 + \phi 20/20$  disposta su due strati, cioè lembo interno ed esterno della soletta collaborante da 25 cm. La medesima armatura è stata adottata anche per i nodi delle gallerie monocellulari.

Le verifiche a flessione e fessurazione sono state svolte assumendo la posizione del carico mobile nella posizione più gravosa e quindi in mezzzeria.

Tabella 18 Descrizione armatura ai differenti nodi dell'impalcato

Nodi di collegamento	Sezione	Armatura	Lunghezza armatura da calcolo
Nodo centrale – impalcato galleria Bicellulare		$\Phi 26/10$ in due strati	$L = 6$ m per campata
Nodo laterale – impalcato galleria Bicellulare		$\Phi 12/20 + \Phi 20/20$ in due strati	$L = 4.5$ m

Nodo – Impalcato galleria Monocellulare		$\Phi 12/20 + \Phi 12/20$ in due strati	$L = 4.5 \text{ m}$
--	---	--	---------------------

### 12.5.1. Verifiche allo Stato Limite Ultimo



Figura 139 Diagramma dello Sforzo Normale – Bicellulare SLU

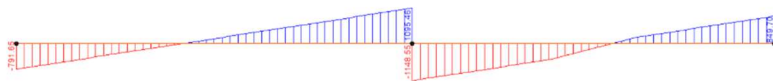


Figura 140 Diagramma dello Sforzo di Taglio – Bicellulare SLU



Figura 141 Diagramma del Momento Flettente – Bicellulare SLU.

Tabella 19 Verifica a Flessione – Nodo Bicellulare

Nodo	Ned [kN]	Med [kNm]	Mrd [kNm] a parità di Ned	Fattore di sfruttamento
Interno	-37	5120	5444	94%
Esterno	-37	1510	2311	71%

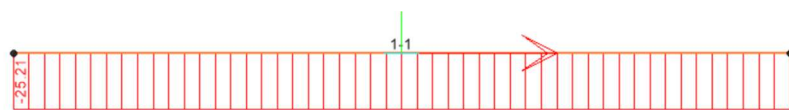


Figura 142 Diagramma dello Sforzo Normale – Monocellulare SLU

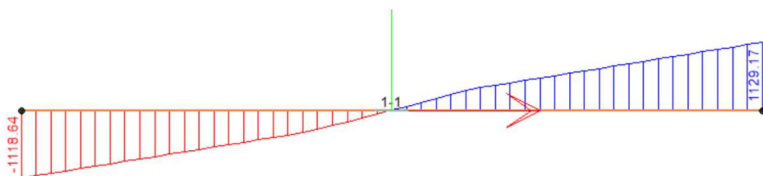


Figura 143 Diagramma dello Sforzo di Taglio – Monocellulare SLU

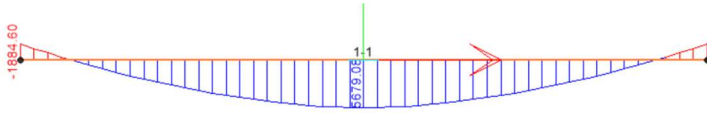


Figura 144 Diagramma del Momento Flettente – Monocellulare SLU.

Tabella 20 Verifica a Flessione – Nodo Monocellulare

Nodo	Ned [kN]	Med [kNm]	Mrd [kNm] a parità di Ned	Fattore di sfruttamento
Esterno	25	1884	2303	81%

### 12.5.2. Verifiche allo Stato Limite di Esercizio



Figura 145 Diagramma dello Sforzo Assiale – Bicellulare – Combinazione Rara

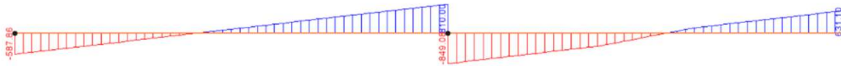


Figura 146 Diagramma dello Sforzo di Taglio – Bicellulare – Combinazione Rara



Figura 147 Diagramma del Momento Flettente – Bicellulare – Combinazione Rara



Figura 148 Diagramma dello Sforzo Assiale – Bicellulare – Combinazione Frequente

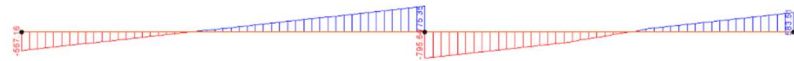


Figura 149 Diagramma dello Sforzo di Taglio – Bicellulare – Combinazione Rara



Figura 150 Diagramma del Momento Flettente – Bicellulare – Combinazione Frequente



Figura 151 Diagramma dello Sforzo Assiale – Bicellulare – Combinazione QP

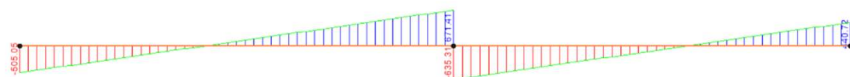


Figura 152 Diagramma dello Sforzo di Taglio – Bicellulare – Combinazione QP



Figura 153 Diagramma del Momento Flettente – Bicellulare – Combinazione QP

Tabella 21 Verifiche SLE - Bicellulare

Nodo	Combinazione di carico	Ned [kN]	Med [kNm]	wk [mm]	$\sigma_c$ [Mpa]	$\sigma_s$ [Mpa]
Interno	Rara	-58	-3776	-	11	308
Interno	Frequente	-49	-3569	0.35	-	-
Interno	QP	-31	-2933	0.27	9	240
Esterno	Rara	-58	-1236	-	5	236
Esterno	Frequente	-49	-1113	0.31	-	-
Esterno	QP	-31	-890	0.25	4	171

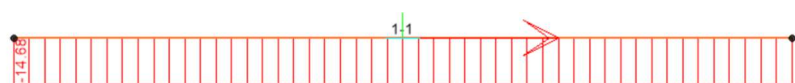


Figura 154 Diagramma dello Sforzo Assiale – Monocellulare – Combinazione Rara

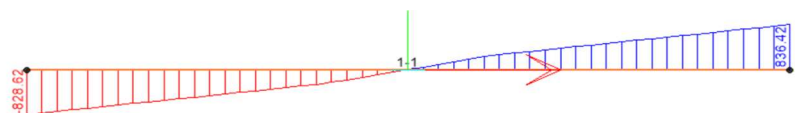


Figura 155 Diagramma dello Sforzo di Taglio – Monocellulare – Combinazione Rara

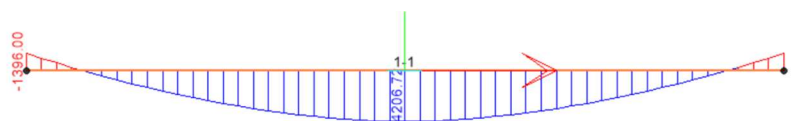


Figura 156 Diagramma del Momento Flettente – Monocellulare – Combinazione Rara

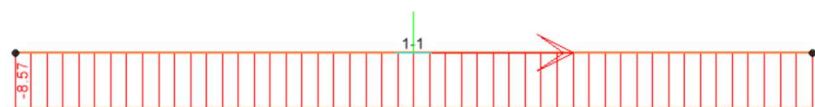


Figura 157 Diagramma dello Sforzo Assiale – Monocellulare – Combinazione Frequente

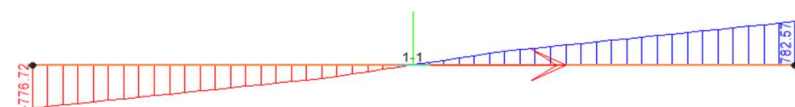


Figura 158 Diagramma dello Sforzo di Taglio – Monocellulare – Combinazione Rara

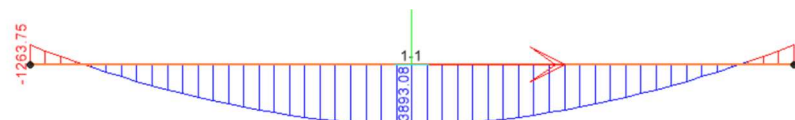


Figura 159 Diagramma del Momento Flettente – Monocellulare – Combinazione Frequente

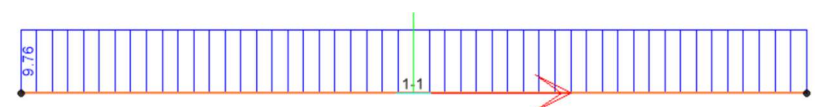


Figura 160 Diagramma dello Sforzo Assiale – Monocellulare – Combinazione QP

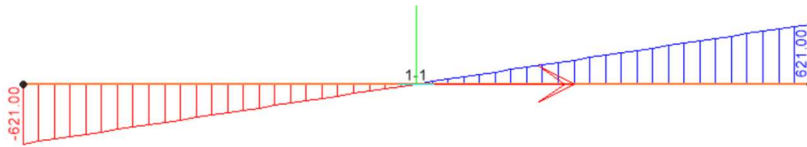


Figura 161 Diagramma dello Sforzo di Taglio – Monocellulare – Combinazione QP

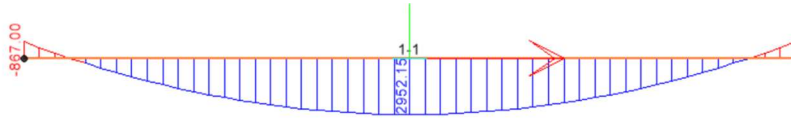


Figura 162 Diagramma del Momento Flettente – Monocellulare – Combinazione QP

### Verifiche a fessurazione e tensione

Tabella 22 Verifiche SLE - Monocellulare

Nodo	Combinazione di carico	Ned [kN]	Med [kNm]	wk [mm]	$\sigma_c$ [Mpa]	$\sigma_s$ [Mpa]
Esterno	Rara	-15	-1396	-	6	272
Esterno	Frequente	-9	-1264	0.36	-	-
Esterno	QP	10	-867	0.25	4	171

## 12.6. VERIFICHE DI RESISTENZA AL FUOCO

Le verifiche di resistenza al fuoco sono state condotte con l'ausilio del software RAF10.

RAF 10.0 esegue la verifica strutturale penalizzando, con la temperatura, le proprietà dei materiali calcestruzzo e acciaio, in accordo a quanto riportato nella normativa europea UNI EN 1992-1-2 "Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Progettazione strutturale contro l'incendio", per una curva d'incendio caratteristica:

- Curva di incendio da idrocarburi.

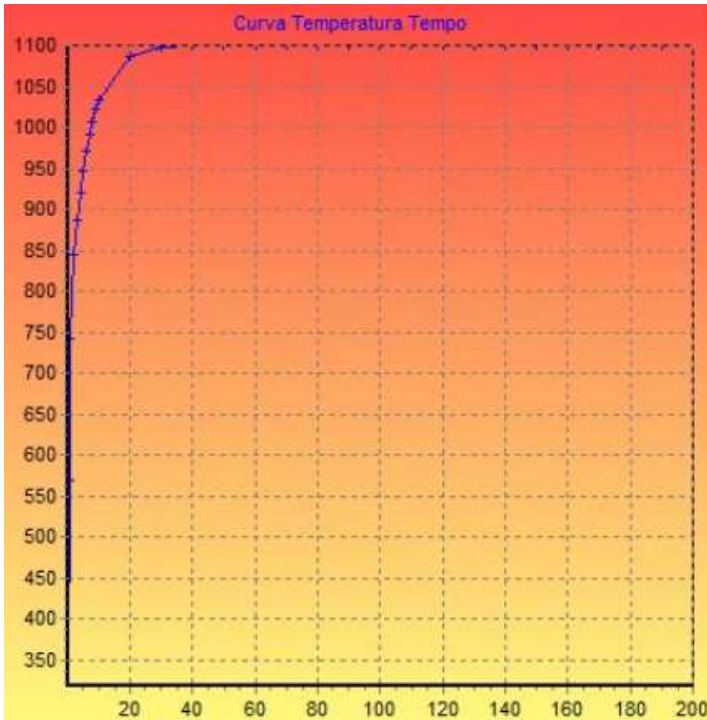


Figura 163 – Curva di incendio da idrocarburi

Le strutture che costituiscono la galleria artificiale dovranno garantire Resistenza all'incendio per 120 minuti (R 120).

Le verifiche di resistenza al fuoco sono state condotte sulle sezioni ritenute essere più rappresentative per gli elementi strutturali verificati nei precedenti paragrafi.

Nel programma RAF 10.0, la legenda degli output con riferimento alla distribuzione di temperatura è riportata in Figura 164.



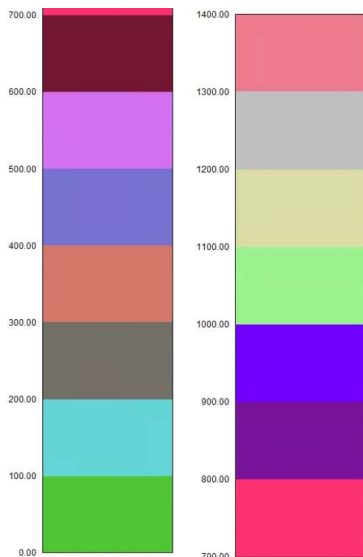


Figura 164 – Legenda della temperatura (°C)

Nei paragrafi seguenti vengono riportate le verifiche di resistenza al fuoco degli elementi strutturali esposti ad un possibile incendio. Sono state verificate quattro sezioni tipologiche:

- Piedritto laterale – spessore 120 cm
- Piedritto centrale – spessore 100 cm
- Trave CAP di copertura – altezza 160 cm + soletta di completamento da 30 cm
- Trave CAP di copertura – altezza 130 cm + soletta di completamento da 25cm

Poiché l'incendio potrebbe svilupparsi all'interno della galleria, le condizioni al contorno utilizzate nell'analisi sono le seguenti:

#### Piedritti laterali

- Lato superiore (lato esterno): contatto con il terreno (20°C)
- Lato inferiore (lato interno): curva d'incendio
- Lati della sezione (lati facenti parte della sezione continua): nessuna trasmissione di calore, poiché il fuoco si diffonde uniformemente attraverso la sezione, con una trasmissione del calore monodimensionale dal lato inferiore a quello superiore.

#### Piedritti centrali

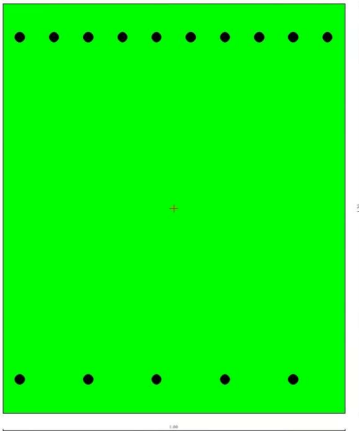
- Lato superiore (lato interno 1): curva d'incendio temperatura di ambiente (20°C)
- Lato inferiore (lato interno 2): curva d'incendio
- Lati della sezione (lati facenti parte della sezione continua): nessuna trasmissione di calore, poiché il fuoco si diffonde uniformemente attraverso la sezione, con una trasmissione del calore monodimensionale dal lato inferiore a quello superiore.

#### Travi CAP

- Lato superiore (lato esterno): contatto con il terreno (20°C)
- Lato inferiore (lato interno): curva d'incendio
- Lati della sezione (lati facenti parte della copertura): nessuna trasmissione di calore, poiché il fuoco si diffonde uniformemente attraverso la sezione, con una trasmissione del calore monodimensionale dal lato inferiore a quello superiore
- Superficie interna dello scatolare: temperatura assunta 20°C.

### 12.6.1. Piedritti laterali

Per lo studio della resistenza al fuoco, la sezione e le armature presenti su entrambi i lati sono state schematizzate come riportato di seguito.



In tabella sono presenti anche le sollecitazioni applicate per il caso più critico di pressoflessione. Le sollecitazioni di input sono quelle ottenute da SAP in combinazione Quasi Permanente (dal modello di calcolo descritto al Cap.12).

Nel software RAF lo sforzo normale positivo è di compressione. Le verifiche sono state effettuate considerando una striscia di 1.0 m di struttura in direzione longitudinale.

Sezione	Spessore	A <sub>s</sub> sup	A <sub>s</sub> inf	Materiali	N <sub>Ed</sub>	M <sub>Ed</sub>
	[cm]				[kN]	[kNm]
Piedritto laterale	120	Ø30/10	Ø30/20	C35/45	727	1127
				B450C		
				B450C		

Per raggiungere un adeguato livello di precisione nell'analisi ad elementi finiti (FEM), la sezione è stata suddivisa in elementi triangolari aventi 6 nodi (LTS).

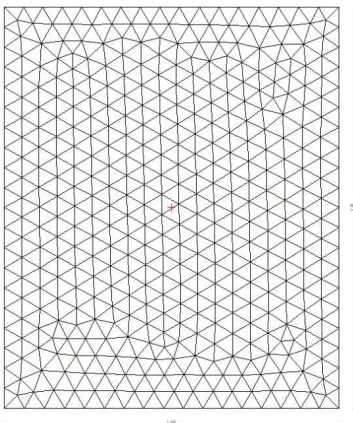


Figura 165 – Mesh definita

Di seguito si riportano le immagini relative agli incrementi di temperatura relativi alla sezione analizzata (il lembo inferiore rappresenta il lato interno alla galleria, da dove si propaga l'incendio).

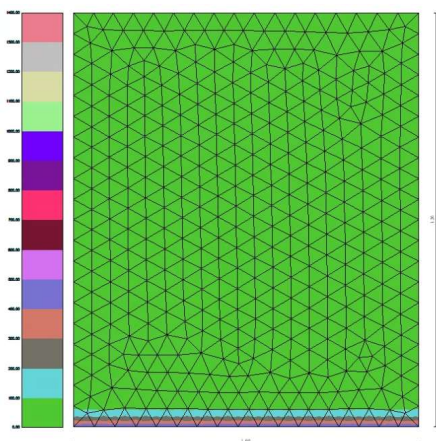


Figura 166 – Curva di incendio da idrocarburi – T = 30 minuti

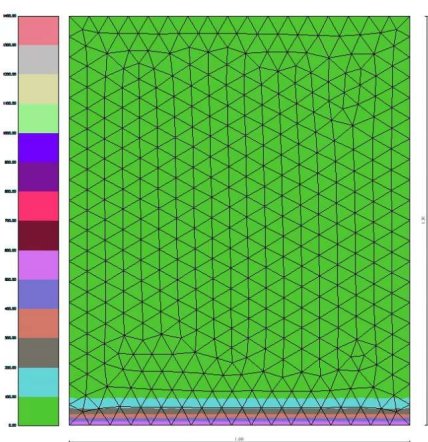


Figura 167 – Curva di incendio da idrocarburi – T = 60 minuti

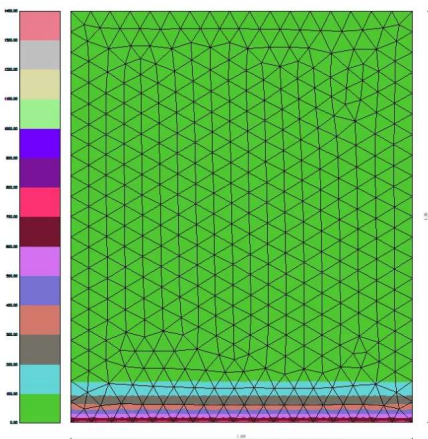


Figura 168 – Curva di incendio da idrocarburi – T = 120 minuti

Per le coppie di azioni esaminate, con riferimento agli step temporali principali, i fattori di sicurezza riguardanti il dominio di resistenza MN sono riportati in Tabella 23.

Azioni di calcolo

Sforzo normale	N =	727	[kN]
Momento	MX =	00.00	[kNm]
Momento	MY =	1127	[kNm]

Simbologia adottata

T ab tempo trascorso espresso in [minuti]  
 N Sforzo normale espresso in [kN]  
 Mx Momento in direzione X espresso in [kNm]  
 My Momento in direzione Y espresso in [kNm]  
 $\epsilon_{cls}$  deformazione del calcestruzzo  
 $\epsilon_{acc}$  deformazione dell'acciaio  
 FS Fattore di sicurezza a presso-flessione

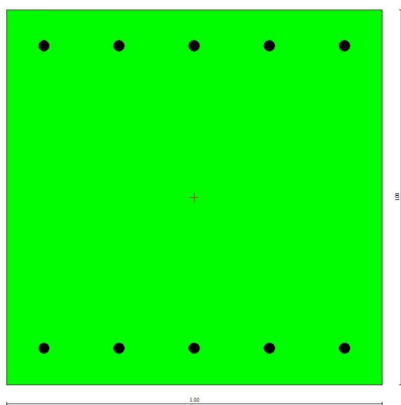
Tabella 23 - Verifica al fuoco - Curva di incendio da idrocarburi

T	N	MX	MY	$\epsilon_{cls}$	$\epsilon_{acc}$	FS
15	727.00	0.00	-3717.21	0.003810	-0.029990	3.30
20	727.00	0.00	-3716.38	0.005923	-0.051035	3.30
30	727.00	0.00	-3714.18	0.006563	-0.057073	3.30
45	727.00	0.00	-3708.27	0.007897	-0.069440	3.29
60	727.00	0.00	-3696.73	0.009803	-0.086385	3.28
90	727.00	0.00	-3686.68	0.011271	-0.098956	3.27
120	727.00	0.00	-3669.43	0.013537	-0.117637	3.26
180	727.00	0.00	-3661.09	0.016871	-0.147193	3.25

In tutte le verifiche il fattore di sicurezza FS risulta essere maggiore di 1; per questa ragione gli elementi strutturali analizzati possono essere considerati R 120.

## 12.6.2. Piedritti centrali

Per lo studio della resistenza al fuoco, la sezione e le armature presenti su entrambi i lati sono state schematizzate come riportato di seguito.



In tabella sono presenti anche le sollecitazioni applicate per il caso più critico di pressoflessione. Le sollecitazioni di input sono quelle ottenute da SAP in combinazione Quasi Permanente (dal modello di calcolo descritto al Cap.12).

Nel software RAF lo sforzo normale positivo è di compressione. Le verifiche sono state effettuate considerando una striscia di 1.0 m di struttura in direzione longitudinale.

Sezione	Spessore	$A_s$ sup	$A_s$ inf	Materiali	$N_{Ed}$	$M_{Ed}$
	[cm]				[kN]	[kNm]
Piedritto laterale	100	Ø20/20	Ø20/20	C35/45	1453	21
				B450C		
				B450C		

Per raggiungere un adeguato livello di precisione nell'analisi ad elementi finiti (FEM), la sezione è stata suddivisa in elementi triangolari aventi 6 nodi (LTS).

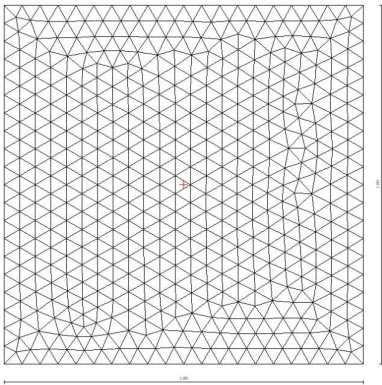


Figura 169 – Mesh definita

Di seguito si riportano le immagini relative agli incrementi di temperatura relativi alla sezione analizzata (il lembo inferiore rappresenta il lato interno alla galleria, da dove si propaga l'incendio).

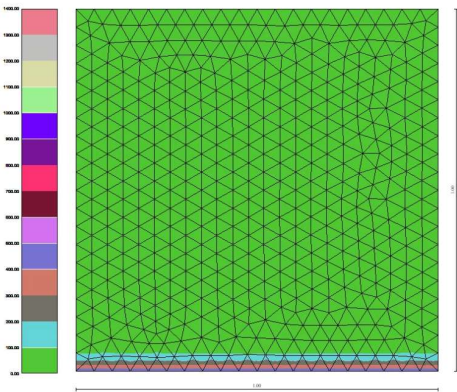


Figura 170 – Curva di incendio da idrocarburi – T = 30 minuti

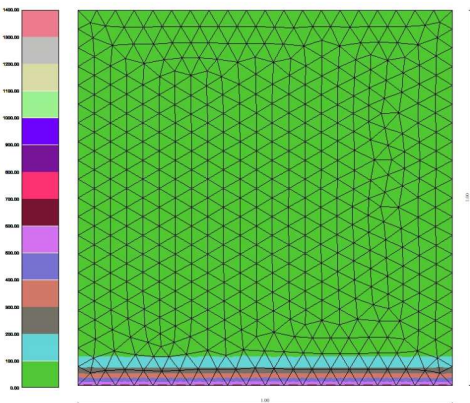


Figura 171 – Curva di incendio da idrocarburi – T = 60 minuti

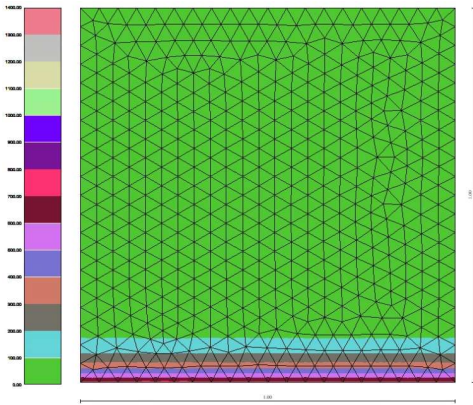


Figura 172 – Curva di incendio da idrocarburi – T = 120 minuti

Per le coppie di azioni esaminate, con riferimento agli step temporali principali, i fattori di sicurezza riguardanti il dominio di resistenza MN sono riportati in Tabella 23.

Azioni di calcolo

Sforzo normale	N =	1453	[kN]
Momento	MX =	00.00	[kNm]
Momento	MY =	21	[kNm]

Simbologia adottata

T	ab tempo trascorso espresso in [minuti]
N	Sforzo normale espresso in [kN]
Mx	Momento in direzione X espresso in [kNm]
My	Momento in direzione Y espresso in [kNm]
$\epsilon_{cls}$	deformazione del calcestruzzo
$\epsilon_{acc}$	deformazione dell'acciaio
FS	Fattore di sicurezza a presso-flessione

Tabella 24 - Verifica al fuoco - Curva di incendio da idrocarburi

T	N	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	$\epsilon_{cls}$	$\epsilon_{acc}$	FS
15	1453.00	0.00	2024.45	0.003811	-0.029623	96.40
20	1453.00	0.00	2024.45	0.003813	-0.029640	96.40
30	1453.00	0.00	2024.45	0.003813	-0.029640	96.40
45	1453.00	0.00	2024.45	0.003814	-0.029651	96.40
60	1453.00	0.00	2024.45	0.003814	-0.029651	96.40
90	1453.00	0.00	2024.45	0.003814	-0.029651	96.40
120	1453.00	0.00	2024.45	0.003812	-0.029638	96.40
180	1453.00	0.00	2024.45	0.003813	-0.029644	96.40

In tutte le verifiche il fattore di sicurezza FS risulta essere maggiore di 1; per questa ragione gli elementi strutturali analizzati possono essere considerati R 120.

### 12.6.3. Trave CAP H160+30

Per lo studio della resistenza al fuoco, la sezione e le armature presenti su entrambi i lati sono state schematizzate come riportato di seguito. In tabella sono presenti le sollecitazioni applicate per il caso più critico di pressoflessione, in particolare si riporta la verifica al fuoco della sezione di mezzzeria della trave TW7, scelta come trave rappresentativa di tutte le travi a parità di carpenteria perché caratterizzata dal maggior momento in campata.

Le sollecitazioni di input sono quelle ottenute da CAPCAF in fase 11 e in combinazione Quasi Permanente per la sezione di mezzera della trave.

Nel software RAF lo sforzo normale positivo è di compressione.

Sezione	H <sub>tot</sub> [cm]	Armatura di precompressione	Materiali	N <sub>s</sub> [kN]	M <sub>s</sub> [kNm]
Omega+soletta	190	Trefoli 0.6"	C45/55	623	6768
			B450C		

A vantaggio di sicurezza nella sezione i trefoli sono modellati considerando acciaio B450C come l'armatura lenta.

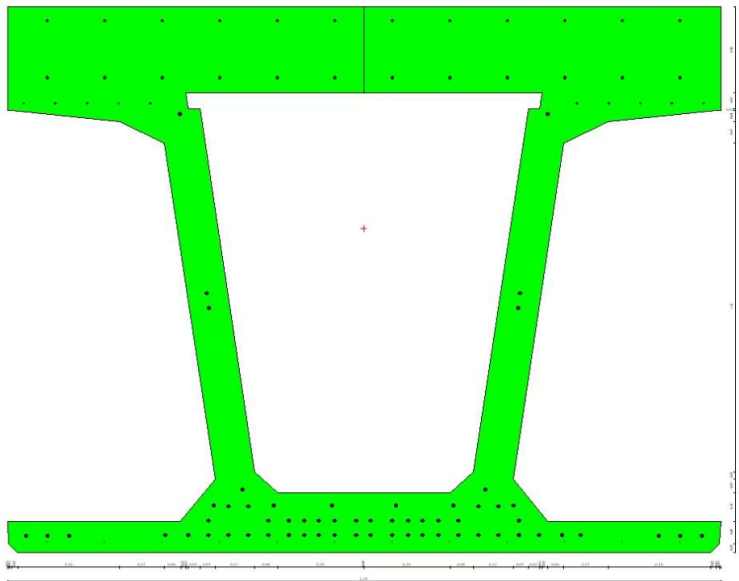


Figura 173 – Sezione soggetta all'analisi termica (H<sub>tot</sub> 190cm, B<sub>tot</sub> 248cm)

Per raggiungere un adeguato livello di precisione nell'analisi ad elementi finiti (FEM), la sezione è stata suddivisa in elementi triangolari aventi 6 nodi (LTS).

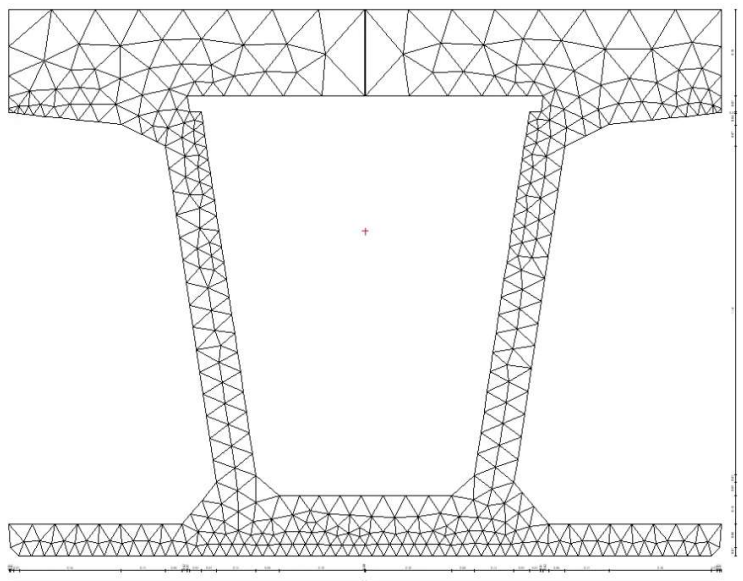


Figura 174 – Mesh

Di seguito sono state riportate le immagini relative agli incrementi di temperatura relativi alla sezione analizzata (il lembo inferiore rappresenta il lato interno alla galleria, da dove si propaga l'incendio).

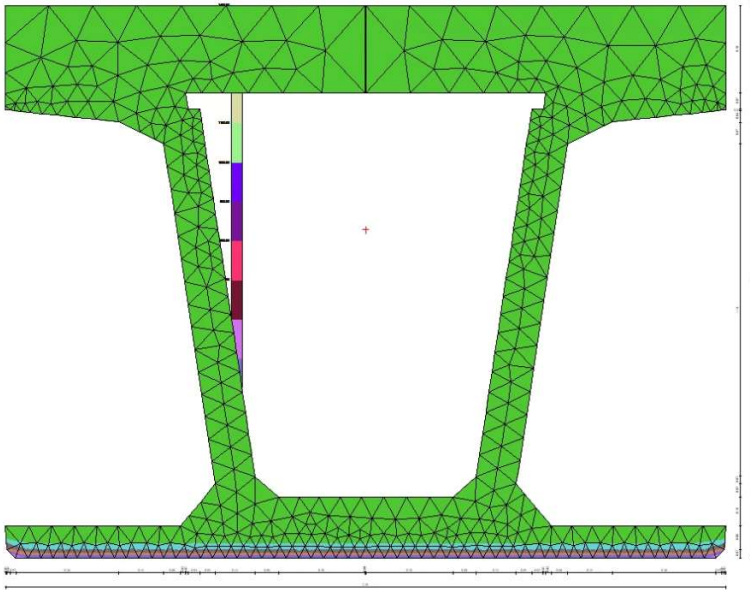


Figura 175 – Curva di incendio da idrocarburi – T = 30 minuti

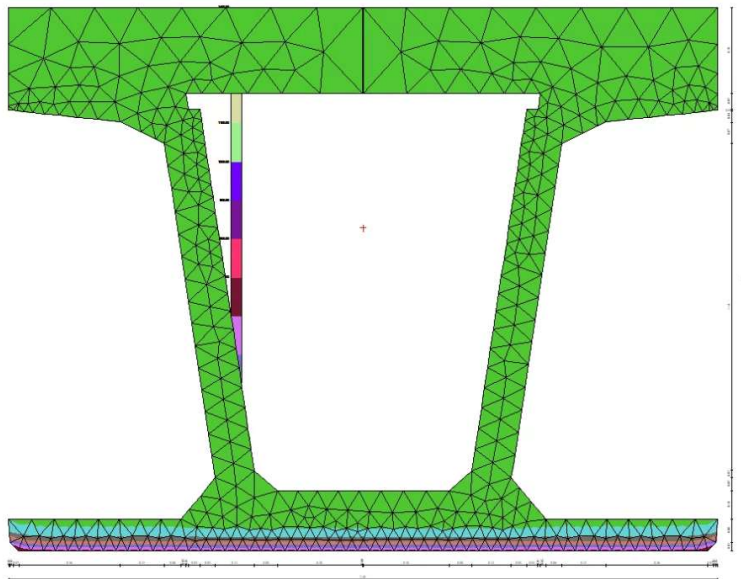


Figura 176 – Curva di incendio da idrocarburi – T = 60 minuti



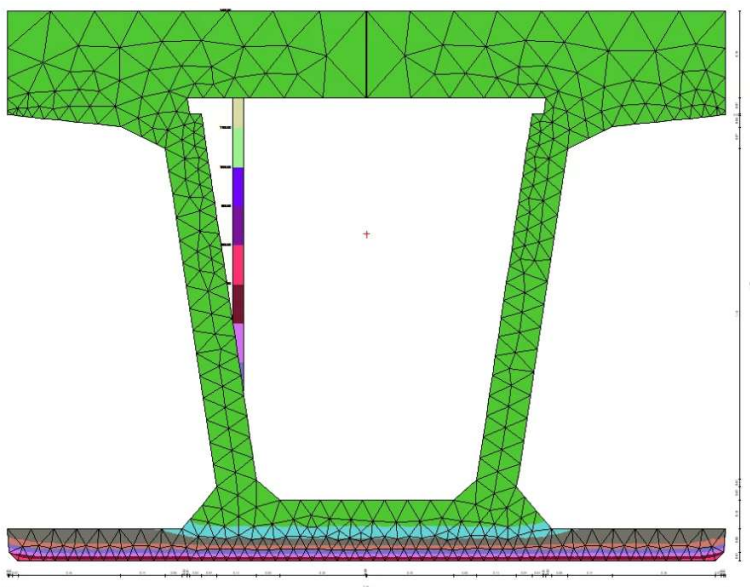


Figura 177 – Curva di incendio da idrocarburi –  $T = 120$  minuti

Per le coppie di azioni esaminate, con riferimento agli step temporali principali, i fattori di sicurezza riguardanti il dominio di resistenza MN sono riportati in Tabella 25.

Azioni di calcolo:

Sforzo normale	$N = 623$	[kN]
Momento	$M_X = 0.$	[kNm]
Momento	$M_Y = 6768$	[kNm]

Simbologia adottata

T	ab tempo trascorso espresso in [minuti]
N	Sforzo normale espresso in [kN]
$M_x$	Momento in direzione X espresso in [kNm]
$M_y$	Momento in direzione Y espresso in [kNm]
$\epsilon_{cls}$	deformazione del calcestruzzo
$\epsilon_{acc}$	deformazione dell'acciaio
$F_s$	Fattore di sicurezza a presso-flessione

Tabella 25 - Verifica al fuoco - Curva di incendio da idrocarburi

T	N	$M_x$	$M_y$	$\epsilon_{cls}$	$\epsilon_{acc}$	$F_s$
15	623.00	0.00	8877.87	0.002464	-0.046591	1.31
20	623.00	0.00	8877.87	0.002464	-0.046590	1.31
30	623.00	0.00	8877.87	0.002464	-0.046590	1.31
45	623.00	0.00	8877.87	0.002464	-0.046590	1.31
60	623.00	0.00	8877.87	0.002464	-0.046591	1.31
90	623.00	0.00	8877.87	0.002464	-0.046591	1.31
120	623.00	0.00	8870.89	0.002461	-0.046546	1.31
180	623.00	0.00	8849.87	0.002454	-0.046412	1.31

In tutte le verifiche il fattore di sicurezza  $F_s$  risulta essere maggiore di 1; per questa ragione gli elementi strutturali analizzati possono essere considerati R 120.

### 12.6.4. Trave CAP H130+25

Per lo studio della resistenza al fuoco, la sezione e le armature presenti su entrambi i lati sono state schematizzate come riportato di seguito. In tabella sono presenti le sollecitazioni applicate per il caso più critico di pressoflessione, in particolare si riporta la verifica al fuoco della sezione di mezzeria della trave TE4, scelta come trave rappresentativa di tutte le travi a parità di carpenteria perché caratterizzata dal maggior momento in campata.

Le sollecitazioni di input sono quelle ottenute da CAPCAF in fase 11 e in combinazione Quasi Permanente per la sezione di mezzeria della trave.

Nel software RAF lo sforzo normale positivo è di compressione.

Sezione	H <sub>tot</sub> [cm]	Armatura di precompressione	Materiali	N <sub>s</sub> [kN]	M <sub>s</sub> [kNm]
Omega+soletta	155	Trefoli 0.6"	C45/55	861	5679
			B450C		

A vantaggio di sicurezza nella sezione trefoli sono modellati considerando acciaio B450C come l'armatura lenta.

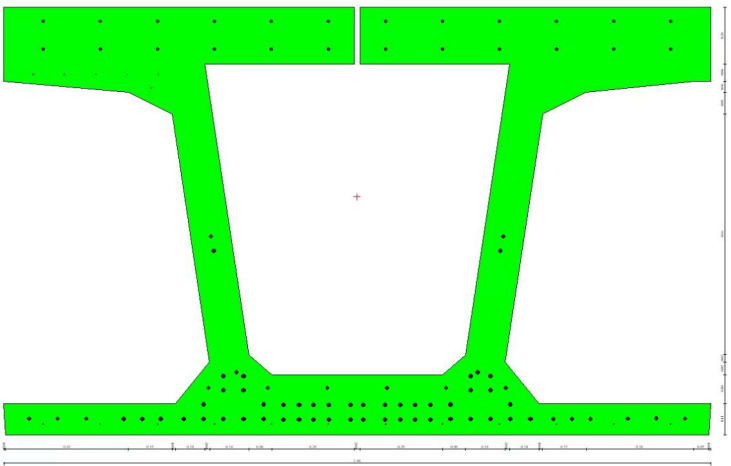


Figura 178 – Sezione soggetta all'analisi termica (H<sub>tot</sub> 155cm, B<sub>tot</sub> 248cm)

Per raggiungere un adeguato livello di precisione nell'analisi ad elementi finiti (FEM), la sezione è stata suddivisa in elementi triangolari aventi 6 nodi (LTS).

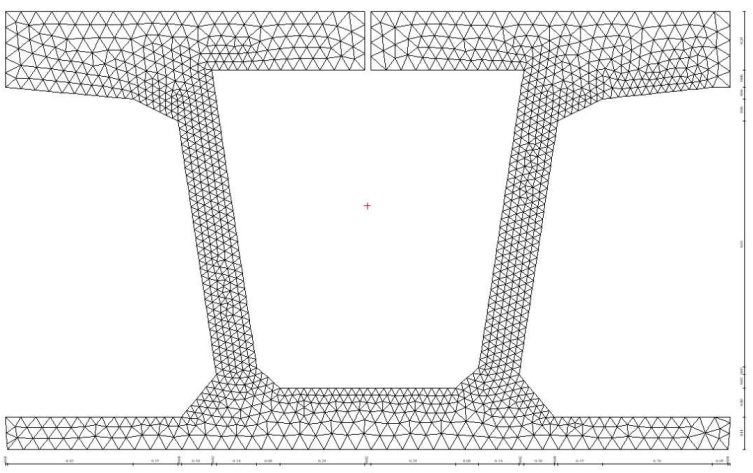


Figura 179 – Mesh

Di seguito sono state riportate le immagini relative agli incrementi di temperatura relativi alla sezione analizzata (il lembo inferiore rappresenta il lato interno alla galleria, da dove si propaga l'incendio).

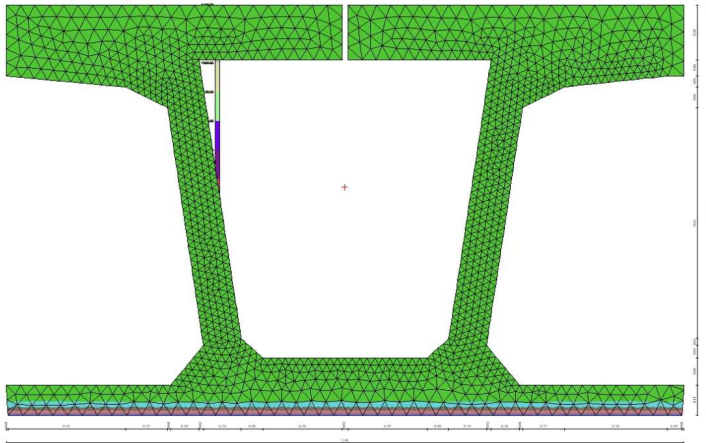


Figura 180 – Curva di incendio da idrocarburi – T = 30 minuti

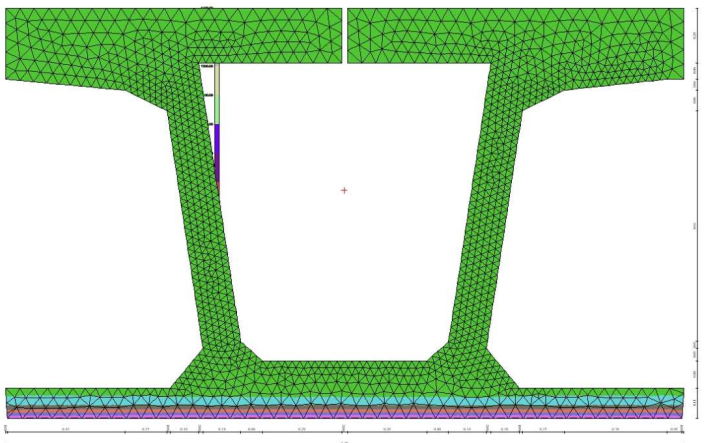


Figura 181 – Curva di incendio da idrocarburi – T = 60 minuti

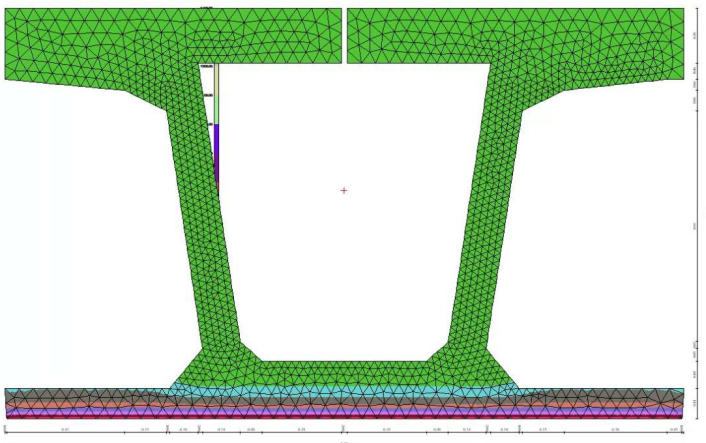


Figura 182 – Curva di incendio da idrocarburi – T = 120 minuti

Per le coppie di azioni esaminate, con riferimento agli step temporali principali, i fattori di sicurezza riguardanti il dominio di resistenza MN sono riportati in Tabella 25.

Azioni di calcolo:

Sforzo normale      N =    861    [kN]

Momento  $M_X = 0.$  [kNm]  
 Momento  $M_Y = 5679$  [kNm]

Simbologia adottata

T ab tempo trascorso espresso in [minuti]  
 N Sforzo normale espresso in [kN]  
 Mx Momento in direzione X espresso in [kNm]  
 My Momento in direzione Y espresso in [kNm]  
 $\epsilon_{cls}$  deformazione del calcestruzzo  
 $\epsilon_{acc}$  deformazione dell'acciaio  
 FS Fattore di sicurezza a presso-flessione

Tabella 26 - Verifica al fuoco - Curva di incendio da idrocarburi

<b>T</b>	<b>N</b>	<b>MX</b>	<b>MY</b>	<b><math>\epsilon_{cls}</math></b>	<b><math>\epsilon_{acc}</math></b>	<b>FS</b>
15	861.00	0.00	7801.34	0.003980	-0.070122	1.37
20	861.00	0.00	7801.34	0.003980	-0.070122	1.37
30	861.00	0.00	7801.34	0.003980	-0.070122	1.37
45	861.00	0.00	7801.34	0.003978	-0.070072	1.37
60	861.00	0.00	7801.34	0.003978	-0.070072	1.37
90	861.00	0.00	7801.34	0.003979	-0.070101	1.37
120	861.00	0.00	7795.85	0.003975	-0.070053	1.37
180	861.00	0.00	7780.16	0.003974	-0.070154	1.37

In tutte le verifiche il fattore di sicurezza FS risulta essere maggiore di 1; per questa ragione gli elementi strutturali analizzati possono essere considerati R 120.

### 13. VERIFICHE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI – TRAVI C.A.P.

In questo capitolo sono riportate le verifiche strutturali effettuate secondo i criteri definiti al capitolo 10.

Gli elementi di copertura delle gallerie artificiali sono costituiti da travi prefabbricate in c.a.p. ad omega. La precompressione è realizzata tramite cavi pre-tesi aderenti in acciaio armonico con diametro 0.6". Le caratteristiche dei trefoli e del calcestruzzo per le travi prefabbricate sono riportate al paragrafo 5.

L'impalcato è realizzato con travi prefabbricate di altezza variabile di 130 e 160 cm e larghezza 250 con soletta di completamento di spessore rispettivamente pari a 25 e 30 cm e interasse di calcolo 250 cm.

Si riporta una sintesi delle luci di calcolo della trave in esame, considerando la luce della trave testata-testata e appoggi nella fase iniziale disposti a 25 cm dalla testata della trave, mentre in opera, viene considerato un cambio di posizione del vincolo di appoggio, precisamente in corrispondenza del neoprene, a 35 cm dalla testata della trave.

In base alla luce delle travi e l'andamento delle sollecitazioni derivanti dalle differenti condizioni al contorno, si è deciso di raggruppare le travi in 4 differenti gruppi, considerando sempre un ritombamento di 1.40m. Per l'analisi dettagliata della posizione delle travi in seguito citata, riferirsi agli elaborati ESRCCA03GA04024CA008A01 e ESRCCA03GA04024CA009A01.

Tabella 27 Riepilogo delle condizioni al contorno assunte per la trave TE1-TE2

Trave TE1-TE2		
L di progetto	22.15	m
L di calcolo 1	21.65	m
L di calcolo post CA	21.20	m
H trave	130	cm
H getto di completamento	25	cm
Ritombamento	1.4	m
Schema di Galleria di appartenenza	Bicellulare	

Tabella 28 Riepilogo delle condizioni al contorno assunte per la trave di tipo TE4-TW1-TW2-TW3-TW4-TW5-TW6

Trave TE4-TW1-TW2-TW3-TW4-TW5-TW6		
Lmax progetto 2	24.30	m
L di calcolo 1	23.80	m
L di calcolo post CA	23.60	m
H trave	160	cm
H getto di completamento	30	cm
Ritombamento	1.4	m
Schema di Galleria di appartenenza	Bicellulare	

Tabella 29 Riepilogo delle condizioni al contorno assunte per la trave TE1-TE2

Trave TE3		
L di progetto	22.15	m
L di calcolo 1	21.65	m
L di calcolo post CA	21.20	m
H trave	130	cm
H getto di completamento	25	cm

Ritombamento	1.4	m
Schema di Galleria di appartenenza	Monocellulare	

*Tabella 30 Riepilogo delle condizioni al contorno assunte per la trave TW7*

<b>Trave TE3</b>		
L di progetto	24.30	m
L di calcolo 1	23.80	m
L di calcolo post CA	23.60	m
H trave	160	cm
H getto di completamento	30	cm
Ritombamento	1.4	m
Schema di Galleria di appartenenza	Bicellulare	

Nei paragrafi successivi si riportano i dati di progetto delle travi per le due tipologie distinte, le assunzioni di calcolo, le fasi considerate e le verifiche effettuate. Il progetto delle travi prefabbricate è svolto con l'ausilio del software CAPCAF.

### 13.1. TRAVI TE1, TE2, TE3

Le travi prefabbricate hanno sezione trasversale con geometria variabile lungo lo sviluppo della trave, per far fronte in modo opportuno al diverso stato tensionale. Si riportano di seguito una vista dall'alto della trave e le sezioni di mezzeria e in prossimità degli appoggi.

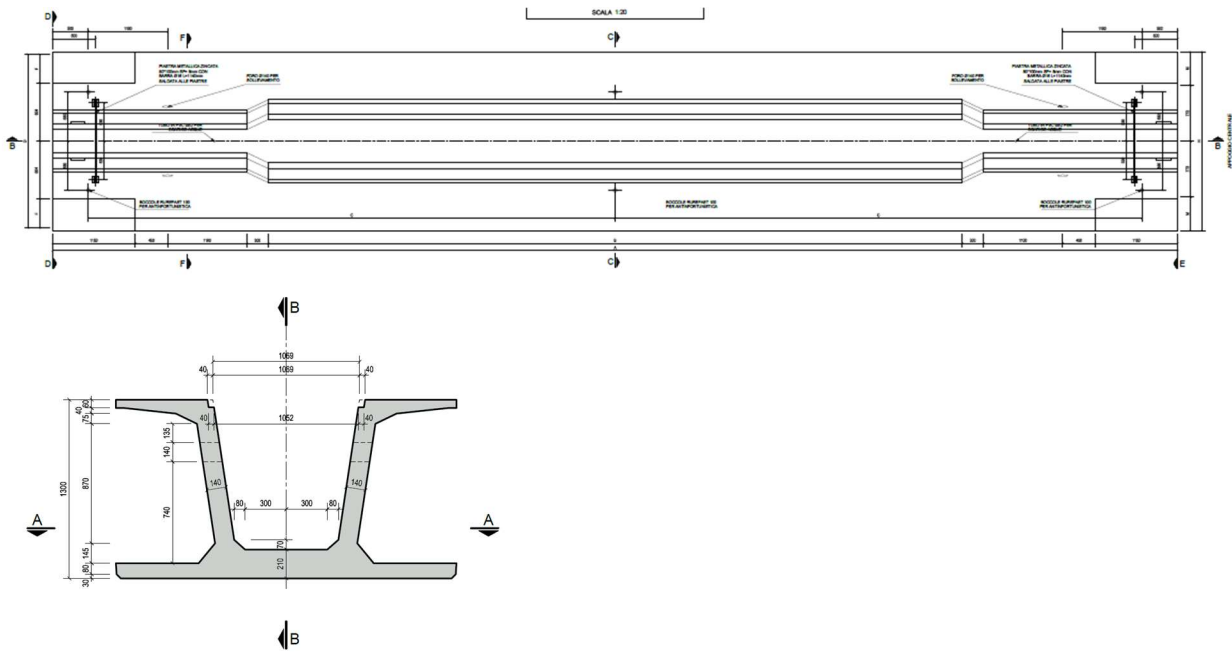


Figura 183 Sezione della trave in mezzeria

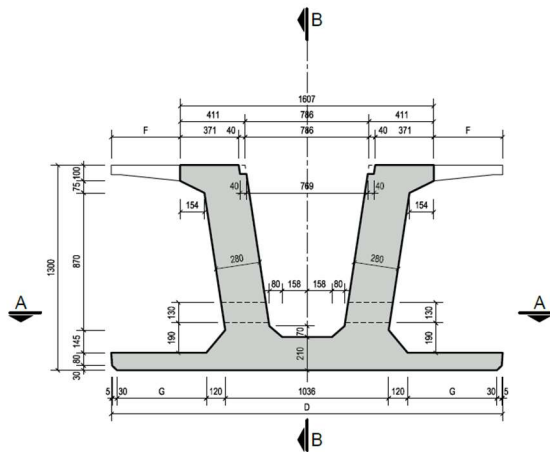


Figura 184 Sezione della trave in appoggio

Tabella 31 caratteristiche della sezione resistente dalla Fase 1 alla Fase 7

CARATTERISTICHE DELLE SEZIONI						
N.	ASC	YIT	YST	YSS	AREA	MOM. INERZIA
1	50.0	54.6	75.4		0.11617E+05	0.23330E+08
2	100.0	53.6	76.4		0.12140E+05	0.24695E+08
3	150.0	46.2	83.8		0.90879E+04	0.19717E+08
4	200.0	46.2	83.8		0.90879E+04	0.19717E+08
5	652.0	46.6	83.4		0.90276E+04	0.19568E+08
6	783.0	46.6	83.4		0.90276E+04	0.19568E+08
7	914.0	46.6	83.4		0.90276E+04	0.19568E+08
8	1044.0	46.6	83.4		0.90276E+04	0.19568E+08
9	1175.0	46.6	83.4		0.90276E+04	0.19568E+08
10	1305.0	46.6	83.4		0.90276E+04	0.19568E+08
11	1436.0	46.6	83.4		0.90276E+04	0.19568E+08
12	1567.0	46.6	83.4		0.90276E+04	0.19568E+08

13	1697.0	46.6	83.4	0.90276E+04	0.19568E+08
14	1828.0	46.6	83.4	0.90276E+04	0.19568E+08
15	1958.0	54.2	75.8	0.11993E+05	0.24344E+08
16	2100.0	53.6	76.4	0.12140E+05	0.24695E+08
17	2120.0	53.6	76.4	0.12140E+05	0.24695E+08
18	2170.0	54.6	75.4	0.11617E+05	0.23330E+08

CARATTERISTICHE TORSIONALI DELLE SEZIONI

N.	ASC	SPESS.ANELLO	AREA RACCHIUSA	PERIMETRO	INERZ.TORS.TRAVE	INERZ.TORS.GETTO	INERZ.TORS.TOTALE
1	50.0	13.7	14405.0	285.4	0.27820E+08	0.97500E+06	0.28795E+08
2	100.0	13.7	14405.0	65.9	0.27820E+08	0.97500E+06	0.28795E+08
3	150.0	13.7	14405.0	480.3	0.27820E+08	0.97500E+06	0.28795E+08
4	200.0	13.7	14405.0	480.3	0.27820E+08	0.97500E+06	0.28795E+08
5	652.0	13.7	14405.0	480.3	0.27820E+08	0.97500E+06	0.28795E+08
6	783.0	13.7	14405.0	480.3	0.27820E+08	0.97500E+06	0.28795E+08
7	914.0	13.7	14405.0	480.3	0.27820E+08	0.97500E+06	0.28795E+08
8	1044.0	13.7	14405.0	480.3	0.27820E+08	0.97500E+06	0.28795E+08
9	1175.0	13.7	14405.0	480.3	0.27820E+08	0.97500E+06	0.28795E+08
10	1305.0	13.7	14405.0	480.3	0.27820E+08	0.97500E+06	0.28795E+08
11	1436.0	13.7	14405.0	480.3	0.27820E+08	0.97500E+06	0.28795E+08
12	1567.0	13.7	14405.0	480.3	0.27820E+08	0.97500E+06	0.28795E+08
13	1697.0	13.7	14405.0	480.3	0.27820E+08	0.97500E+06	0.28795E+08
14	1828.0	13.7	14405.0	480.3	0.27820E+08	0.97500E+06	0.28795E+08
15	1958.0	13.7	14405.0	480.3	0.27820E+08	0.97500E+06	0.28795E+08
16	2100.0	13.7	14405.0	480.3	0.27820E+08	0.97500E+06	0.28795E+08
17	2120.0	13.7	14405.0	480.3	0.27820E+08	0.97500E+06	0.28795E+08
18	2170.0	13.7	14405.0	480.3	0.27820E+08	0.97500E+06	0.28795E+08

Tabella 32 caratteristiche della sezione resistente dalla Fase 8 alla Fase 11

CARATTERISTICHE DELLE SEZIONI						
N.	ASC	YIT	YST	YSS	AREA	MOM. INERZIA
1	50.0	85.7	44.2	69.2	0.18155E+05	0.54956E+08
2	100.0	84.2	45.8	70.8	0.18678E+05	0.57536E+08
3	150.0	86.0	44.0	69.0	0.15626E+05	0.54235E+08
4	200.0	86.0	44.0	69.0	0.15626E+05	0.54235E+08
5	652.0	82.5	47.5	72.5	0.14435E+05	0.50952E+08
6	783.0	82.5	47.5	72.5	0.14435E+05	0.50952E+08
7	914.0	82.5	47.5	72.5	0.14435E+05	0.50952E+08
8	1044.0	82.5	47.5	72.5	0.14435E+05	0.50952E+08
9	1175.0	82.5	47.5	72.5	0.14435E+05	0.50952E+08
10	1305.0	82.5	47.5	72.5	0.14435E+05	0.50952E+08
11	1436.0	82.5	47.5	72.5	0.14435E+05	0.50952E+08
12	1567.0	82.5	47.5	72.5	0.14435E+05	0.50952E+08
13	1697.0	82.5	47.5	72.5	0.14435E+05	0.50952E+08
14	1828.0	86.9	43.1	68.1	0.15566E+05	0.54786E+08
15	1958.0	85.4	44.6	69.6	0.18531E+05	0.57684E+08
16	2100.0	84.8	45.2	70.2	0.18678E+05	0.58630E+08
17	2120.0	84.8	45.2	70.2	0.18678E+05	0.58630E+08
18	2170.0	86.3	43.7	68.7	0.18155E+05	0.56021E+08

CARATTERISTICHE TORSIONALI DELLE SEZIONI

N.	ASC	SPESS.ANELLO	AREA RACCHIUSA	PERIMETRO	INERZ.TORS.TRAVE	INERZ.TORS.GETTO	INERZ.TORS.TOTALE
1	50.0	13.7	14405.0	285.4	0.27820E+08	0.97500E+06	0.28795E+08
2	100.0	13.7	14405.0	65.9	0.27820E+08	0.97500E+06	0.28795E+08
3	150.0	13.7	14405.0	486.5	0.27820E+08	0.97500E+06	0.28795E+08
4	200.0	13.7	14405.0	486.5	0.27820E+08	0.97500E+06	0.28795E+08
5	652.0	13.7	14405.0	486.5	0.27820E+08	0.97500E+06	0.28795E+08
6	783.0	13.7	14405.0	486.5	0.27820E+08	0.97500E+06	0.28795E+08
7	914.0	13.7	14405.0	486.5	0.27820E+08	0.97500E+06	0.28795E+08
8	1044.0	13.7	14405.0	486.5	0.27820E+08	0.97500E+06	0.28795E+08
9	1175.0	13.7	14405.0	486.5	0.27820E+08	0.97500E+06	0.28795E+08
10	1305.0	13.7	14405.0	486.5	0.27820E+08	0.97500E+06	0.28795E+08
11	1436.0	13.7	14405.0	486.5	0.27820E+08	0.97500E+06	0.28795E+08
12	1567.0	13.7	14405.0	486.5	0.27820E+08	0.97500E+06	0.28795E+08
13	1697.0	13.7	14405.0	486.5	0.27820E+08	0.97500E+06	0.28795E+08
14	1828.0	13.7	14405.0	486.5	0.27820E+08	0.97500E+06	0.28795E+08
15	1958.0	13.7	14405.0	486.5	0.27820E+08	0.97500E+06	0.28795E+08
16	2100.0	13.7	14405.0	486.5	0.27820E+08	0.97500E+06	0.28795E+08
17	2120.0	13.7	14405.0	486.5	0.27820E+08	0.97500E+06	0.28795E+08
18	2170.0	13.7	14405.0	486.5	0.27820E+08	0.97500E+06	0.28795E+08

### 13.2. TRAVI TE4, TW1, TW2, TW2,TW3,TW4,TW5,TW6,TW7

Le travi prefabbricate hanno sezione trasversale con geometria variabile lungo lo sviluppo della trave, per far fronte in modo opportuno al diverso stato tensionale. Si riportano di seguito una vista dall'alto della trave e le sezioni di mezzzeria e in prossimità degli appoggi.



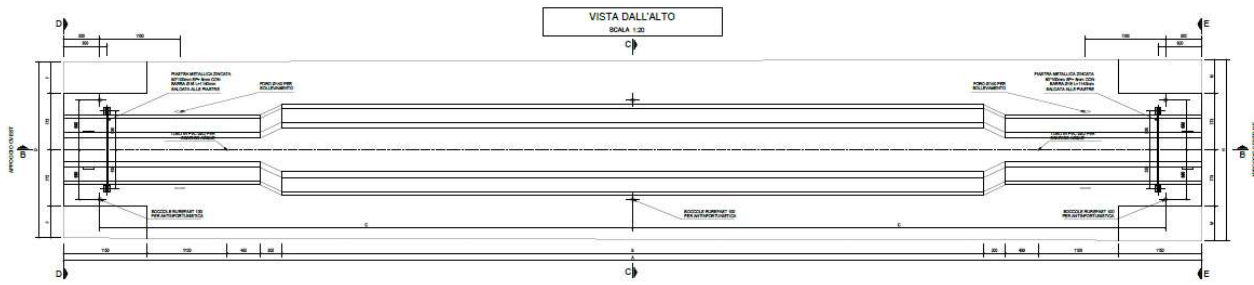


Figura 185 Vista dall'alto della trave prefabbricata di copertura

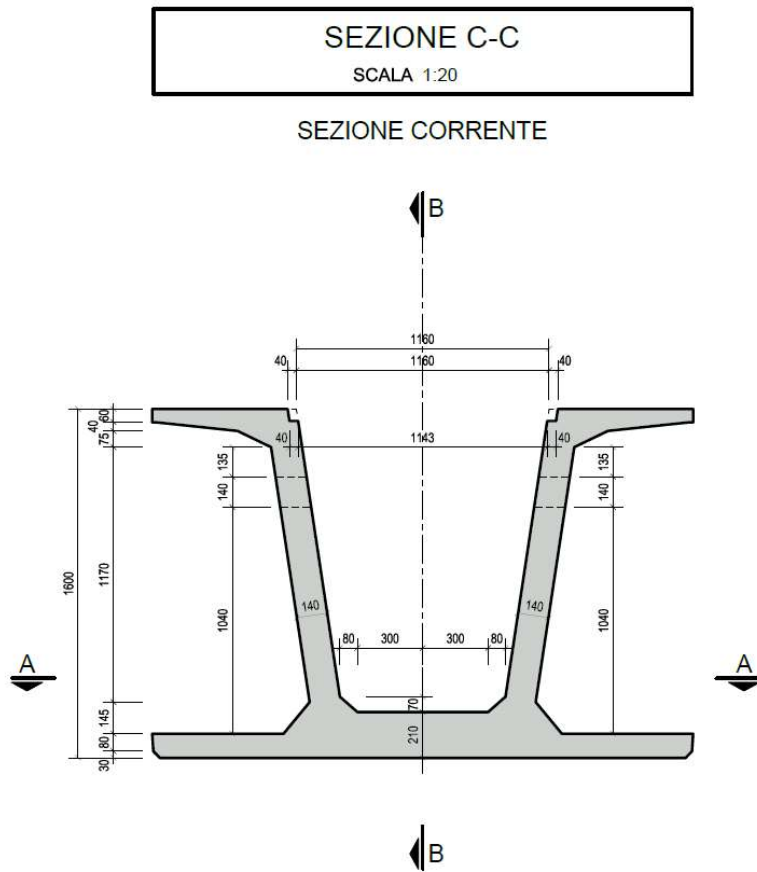


Figura 186 – Sezione trasversale trave prefabbricata (mezzeria)

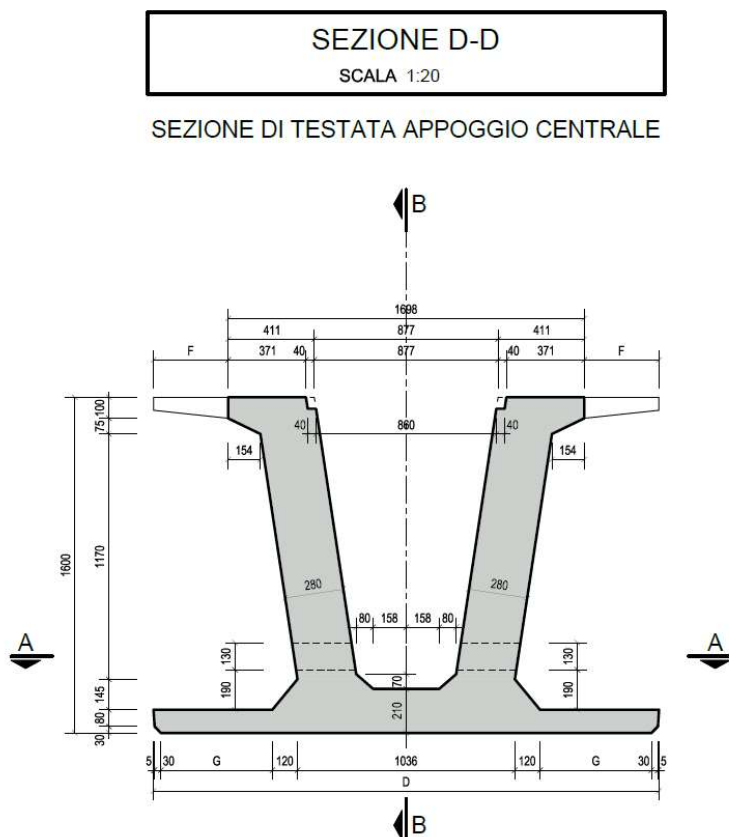


Figura 187 – Sezione trasversale trave prefabbricata (prossimità appoggi)

Il progetto delle travi prefabbricate viene svolto verificando lo stato tensionale e dimensionando l'armatura di rinforzo per diverse sezioni calcolo, che però possono essere riassunte per geometria in 3 sezioni caratteristiche:

- Sezione di mezzeria della trave (3)
- Sezione di appoggio della trave (1)
- Sezione anima variabile (2)

La sezione è caratterizzata dalle sezioni suddette fino alla fase 7, in cui avviene il getto della soletta. Dal momento in cui il getto della soletta fa presa, le sezioni resistenti e quindi tutte le caratteristiche geometriche vengono aggiornate per tener conto della soletta collaborante dalla fase 8 in poi.

Si riportano di seguito le caratteristiche delle sezioni singolari fino alla fase 7 e dalla fase 8 in poi per entrambe le travi di progetto:

Tabella 33 caratteristiche della sezione resistente dalla Fase 1 alla Fase 7

CARATTERISTICHE DELLE SEZIONI						
N.	ASC	YIT	YST	YSS	AREA	MOM. INERZIA
1	50.0	65.0	95.0		0.12146E+05	0.33733E+08
2	100.0	64.0	96.0		0.12649E+05	0.35775E+08
3	200.0	59.9	100.1		0.91790E+04	0.31427E+08
4	571.0	60.7	99.3		0.90520E+04	0.31073E+08
5	714.0	60.7	99.3		0.90520E+04	0.31073E+08
6	857.0	60.7	99.3		0.90520E+04	0.31073E+08
7	1000.0	60.7	99.3		0.90520E+04	0.31073E+08
8	1143.0	60.7	99.3		0.90520E+04	0.31073E+08
9	1286.0	60.7	99.3		0.90520E+04	0.31073E+08
10	1429.0	60.7	99.3		0.90520E+04	0.31073E+08

11	1572.0	60.7	99.3		0.90520E+04	0.31073E+08		
12	1715.0	60.7	99.3		0.90520E+04	0.31073E+08		
13	1858.0	60.7	99.3		0.90520E+04	0.31073E+08		
14	2001.0	60.7	99.3		0.90520E+04	0.31073E+08		
15	2200.0	69.4	90.6		0.13029E+05	0.39891E+08		
16	2300.0	68.3	91.7		0.13267E+05	0.40762E+08		
17	2400.0	65.1	94.9		0.12108E+05	0.33627E+08		
18	2425.0	65.6	94.4		0.12010E+05	0.33301E+08		
CARATTERISTICHE TORSIONALI DELLE SEZIONI								
N.	ASC	SPESS.ANELLO	AREA RACCHIUSA	PERIMETRO	INERZ.TORS.TRAVE	INERZ.TORS.GETTO	INERZ.TORS.TOTALE	
1	50.0	13.7	14405.0	285.4	0.27820E+08	0.16470E+07	0.29467E+08	
2	100.0	13.7	14405.0	65.9	0.27820E+08	0.16470E+07	0.29467E+08	
3	200.0	13.7	14405.0	489.5	0.27820E+08	0.16470E+07	0.29467E+08	
4	571.0	13.7	14405.0	489.5	0.27820E+08	0.16470E+07	0.29467E+08	
5	714.0	13.7	14405.0	489.5	0.27820E+08	0.16470E+07	0.29467E+08	
6	857.0	13.7	14405.0	489.5	0.27820E+08	0.16470E+07	0.29467E+08	
7	1000.0	13.7	14405.0	489.5	0.27820E+08	0.16470E+07	0.29467E+08	
8	1143.0	13.7	14405.0	489.5	0.27820E+08	0.16470E+07	0.29467E+08	
9	1286.0	13.7	14405.0	489.5	0.27820E+08	0.16470E+07	0.29467E+08	
10	1429.0	13.7	14405.0	489.5	0.27820E+08	0.16470E+07	0.29467E+08	
11	1572.0	13.7	14405.0	489.5	0.27820E+08	0.16470E+07	0.29467E+08	
12	1715.0	13.7	14405.0	489.5	0.27820E+08	0.16470E+07	0.29467E+08	
13	1858.0	13.7	14405.0	489.5	0.27820E+08	0.16470E+07	0.29467E+08	
14	2001.0	13.7	14405.0	489.5	0.27820E+08	0.16470E+07	0.29467E+08	
15	2200.0	13.7	14405.0	489.5	0.27820E+08	0.16470E+07	0.29467E+08	
16	2300.0	13.7	14405.0	489.5	0.27820E+08	0.16470E+07	0.29467E+08	
17	2400.0	13.7	14405.0	489.5	0.27820E+08	0.16470E+07	0.29467E+08	
18	2425.0	13.7	14405.0	489.5	0.27820E+08	0.16470E+07	0.29467E+08	

Tabella 34 caratteristiche della sezione resistente dalla Fase 8 alla Fase 11

CARATTERISTICHE DELLE SEZIONI								
N.	ASC	YIT	YST	YSS	AREA	MOM.INERZIA		
1	50.0	107.2	52.8	82.8	0.19684E+05	0.90571E+08		
2	100.0	105.5	54.5	84.5	0.20187E+05	0.94546E+08		
3	200.0	111.9	48.1	78.1	0.16717E+05	0.86785E+08		
4	571.0	108.1	51.9	81.9	0.15459E+05	0.80599E+08		
5	714.0	108.1	51.9	81.9	0.15459E+05	0.80599E+08		
6	857.0	108.1	51.9	81.9	0.15459E+05	0.80599E+08		
7	1000.0	108.1	51.9	81.9	0.15459E+05	0.80599E+08		
8	1143.0	108.1	51.9	81.9	0.15459E+05	0.80599E+08		
9	1286.0	108.1	51.9	81.9	0.15459E+05	0.80599E+08		
10	1429.0	108.1	51.9	81.9	0.15459E+05	0.80599E+08		
11	1572.0	108.1	51.9	81.9	0.15459E+05	0.80599E+08		
12	1715.0	108.1	51.9	81.9	0.15459E+05	0.80599E+08		
13	1858.0	106.2	53.8	83.8	0.15052E+05	0.78697E+08		
14	2001.0	118.2	41.8	71.8	0.18875E+05	0.89275E+08		
15	2200.0	113.2	46.8	76.8	0.22852E+05	0.98627E+08		
16	2300.0	112.1	47.9	77.9	0.23090E+05	0.10121E+09		
17	2400.0	112.7	47.3	77.3	0.21931E+05	0.95283E+08		
18	2425.0	113.1	46.9	76.9	0.21833E+05	0.94236E+08		
CARATTERISTICHE TORSIONALI DELLE SEZIONI								
N.	ASC	SPESS.ANELLO	AREA RACCHIUSA	PERIMETRO	INERZ.TORS.TRAVE	INERZ.TORS.GETTO	INERZ.TORS.TOTALE	
1	50.0	13.7	14405.0	285.4	0.27820E+08	0.16470E+07	0.29467E+08	
2	100.0	13.7	14405.0	65.9	0.27820E+08	0.16470E+07	0.29467E+08	
3	200.0	13.7	14405.0	516.0	0.27820E+08	0.16470E+07	0.29467E+08	
4	571.0	13.7	14405.0	516.0	0.27820E+08	0.16470E+07	0.29467E+08	
5	714.0	13.7	14405.0	516.0	0.27820E+08	0.16470E+07	0.29467E+08	
6	857.0	13.7	14405.0	516.0	0.27820E+08	0.16470E+07	0.29467E+08	
7	1000.0	13.7	14405.0	516.0	0.27820E+08	0.16470E+07	0.29467E+08	
8	1143.0	13.7	14405.0	516.0	0.27820E+08	0.16470E+07	0.29467E+08	
9	1286.0	13.7	14405.0	516.0	0.27820E+08	0.16470E+07	0.29467E+08	
10	1429.0	13.7	14405.0	516.0	0.27820E+08	0.16470E+07	0.29467E+08	
11	1572.0	13.7	14405.0	516.0	0.27820E+08	0.16470E+07	0.29467E+08	
12	1715.0	13.7	14405.0	516.0	0.27820E+08	0.16470E+07	0.29467E+08	
13	1858.0	13.7	14405.0	516.0	0.27820E+08	0.16470E+07	0.29467E+08	
14	2001.0	13.7	14405.0	516.0	0.27820E+08	0.16470E+07	0.29467E+08	
15	2200.0	13.7	14405.0	516.0	0.27820E+08	0.16470E+07	0.29467E+08	
16	2300.0	13.7	14405.0	516.0	0.27820E+08	0.16470E+07	0.29467E+08	
17	2400.0	13.7	14405.0	516.0	0.27820E+08	0.16470E+07	0.29467E+08	
18	2425.0	13.7	14405.0	516.0	0.27820E+08	0.16470E+07	0.29467E+08	

### 13.3. FASI DI VERIFICA DELLA TRAVE

Il progetto dell'impalcato prefabbricato tra diaframmi prevede lo studio dello stato tensionale per 11 situazioni temporali, che seguono la fase di realizzazione della trave in stabilimento, la messa in opera delle travi con il successivo getto della soletta di completamento e la fase di esercizio.

#### 13.3.1. Fase 1 – Rilascio dei trefoli

FASE – RT RILASCIO DEI TREFOLI



FREC,10,2.5,0,0,0,0,NOFL,NOTA,RBKJ

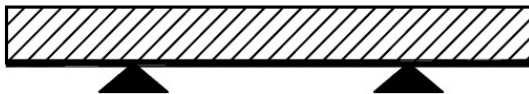
Figura 188 Schema rappresentativo di fase 1

In questa fase viene applicata una precompressione ai cavi che rispetti i limiti tensionali imposti da normativa al tiro per i trefoli di precompressione.

la fase I è una fase di calcolo ma non di verifica, questa fase non può essere distinta dall'applicazione del peso proprio.

#### 13.3.2. Fase 2 – Applicazione del peso proprio

FASE – PP PESO PROPRIO



FREC,10,2.5,0,0,0,0,NOTA,RBKJ,PERM,1.35

Figura 189 Schema rappresentativo di fase 2

In questa fase si considera l'applicazione del peso proprio della trave, calcolato automaticamente dal programma.

Il peso proprio comincia ad agire sul manufatto sin dal momento dell'applicazione della precompressione; quindi, fase I e II sono distinte solo come fasi di calcolo ma la fase 2 è la prima fase di verifica.

#### 13.3.3. Fase 3 – Cadute di tensione

La fase 3 è la prima fase di perdite di tensione (60%) attribuite alla sezione di sola trave in c.a.p.. Il programma calcola le perdite di tensioni per rilassamento cavi, ritiro del calcestruzzo e viscosità, e applica in questa fase una prima percentuale di perdite.

Tabella 35 Input di calcolo per la fase 3

```
-- FASE 3 -- 60%PERDITE
-----
          PERDITE PER RILASSAMENTO DELLE ARMATURE PRETESE
PERDITE PER VISCOSITA' - COEFF = 2.30
PERDITE PER RITIRO - COEFF=0.00030
FRAZIONI DELLE PERDITE SCONTATE NELLA FASE
-----
```

	RILASS RITIRO VISCOS		
ARMATURE			
PRETESE	0.60	0.60	0.60

### 13.3.4. Fase 4 – Sollevamento della trave

FASE – SO SOLLEVAMENTO



NOTA, RBKJ

Figura 190 Schema riassuntivo di fase 4

In questa fase la trave prefabbricata si trova in uno schema statico transitorio per il sollevamento con appoggi a 150cm dalla testata (ganci di sollevamento), e viene applicato un coefficiente dinamico di amplificazione dei carichi pari a 1,15

Tabella 36 Input di calcolo per la fase 4

-- FASE 4 -- SOLLEVAMENTO	
-----	
ASCISSE CENTRI DI APPOGGIO/SOLLEVAMENTO -	
XR1 = 150.0	XR2 = 2280.0
COEFFICIENTE DINAMICO = 1.150	

### 13.3.5. Fase 5 – Trasporto della trave

In questa fase la trave prefabbricata si trova in uno schema statico transitorio per il trasporto con appoggi a 150cm dalla testata (ganci di sollevamento), e viene applicato un coefficiente dinamico di amplificazione dei carichi pari a 1,15

-- FASE 5 -- TRASPORTO	
-----	
ASCISSE CENTRI DI APPOGGIO/SOLLEVAMENTO -	
XR1 = 150.0	XR2 = 2280.0
COEFFICIENTE DINAMICO = 1.150	

### 13.3.6. Fase 6 – Cambio Appoggi

FASE – MA CAMBIO APPOGGI



NOTA, FREC, 10, 2, 0, 0, 0, 0

Figura 191 Schema riassuntivo di fase 6

In questa fase si assume un cambio di appoggi per la trave: in fase iniziale gli appoggi erano disposti a 25 cm dalla testata della trave, mentre in opera, viene considerato un cambio di posizione del vincolo di appoggio, precisamente in corrispondenza del neoprene, a 35 cm dalla testata della trave.

### 13.3.7. Fase 7 – Fase di getto della soletta di completamento

Durante le operazioni di getto della soletta di completamento, la trave prefabbricata fa fronte al suo peso proprio ed al peso del getto di completamento, con schema statico di trave semplicemente appoggiata.

In questa fase la soletta è considerata come un peso uniformemente distribuito applicato lungo la trave.

### 13.3.8. Fase 8 – Perdite di tensione successive

Da questa fase in poi la soletta viene considerata collaborante; dunque, la sezione di calcolo è costituita dalla trave e dalla soletta collaborante.

Le caratteristiche di resistenza del conglomerato impiegato nelle 2 macrofasi possono essere differenti, nel qual caso il codice richiede un coefficiente di omogeneizzazione per il getto eseguito in seconda fase, pari al rapporto fra i moduli di elasticità normale dei due materiali.

Il coefficiente di omogeneizzazione tra i calcestruzzi è pari a 0.92.

La fase 8 è la seconda fase di perdite (40%) attribuite alla sezione di trave con soletta collaborante.

```
-- FASE 8 -- 40%PERDITE
-----
          PERDITE PER RILASSAMENTO DELLE ARMATURE PRETESE
PERDITE PER VISCOSITA' - COEFF = 2.30
PERDITE PER RITIRO - COEFF=0.00030

FRAZIONI DELLE PERDITE SCONTATE NELLA FASE
-----
          RILASS RITIRO VISCOS
ARMATURE      0.40  0.40  0.40
PRETESE
```

### 13.3.9. Fase 9 – Applicazioni dei carichi permanenti portati caratteristici G2k

In questa fase viene applicato il carico permanente portato G2k sulla trave di larghezza 2.5m, come carico uniformemente distribuito lungo la trave, che tiene conto del massimo ritombamento assunto e della pavimentazione e fondazione stradale in copertura.

### 13.3.10. Fase 10 – Applicazione dei carichi Qk

In questa fase viene considerato l'applicazione dei carichi Qk.

```
-- FASE 10 -- 3) CURVA "INVILUPP O" DEIDIAGRAMMI DI MOMENTO E TAGLIO (MASSONET)
-----
-- Parametri di calcolo del ritiro getto --
DeltaEpsilon =0.000150 | Coeff. viscoso = 2.00 | gamma SLU = 0.10
```

### 13.3.11. Fase 11 – Recupero del regime primario

In questa fase avviene il recupero del regime al 30% valutato in combinazione quasi permanente.

## 13.4. CALCOLO CADUTE DI TENSIONE

Le cadute di tensione che avvengono durante la vita della trave sono caratterizzate da tre aliquote: cadute di tensione per rilassamento dei trefoli, cadute di tensione per ritiro del calcestruzzo e cadute di tensione per il fenomeno di viscosità del calcestruzzo.

Si riporta di seguito il calcolo delle suddette perdite di tensione.

Il programma valuta le cadute di tensione per rilassamento dell'acciaio da precompressione in accordo con quanto indicato al punto 11.3.3.3 del D.M. 14 gennaio 2008, secondo cui la caduta di tensione  $\Delta\sigma_{pr}$  per rilassamento al tempo  $t$ , ad una temperatura di 20°C, può assumersi, per i trefoli, pari al valore calcolato con formula 11.3.17 delle NTC2008 per Classe 2:

Tabella 37 Calcolo cadute di tensione per rilassamento secondo NTC2008

Riferimenti		
NTC	2008	11.3.3.3
Dati di input per il calcolo della deformazione da rilassamento		
Classe	2	[-]
$\rho_{1000}$	2.5	[-]
$t$	500000	[ore]
$\sigma_{pi}$	1435	[Mpa]
$f_{pk}$	1860	[Mpa]
$\mu$	0.772	[-]
<b>Perdita di tensione per rilassamento</b>		
$\Delta\sigma_{pr}$	<b>77</b>	<b>[MPa]</b>

Dove:

$\sigma_{pi}$  è la tensione iniziale nel trefolo al momento del taglio dei trefoli;

$\rho_{1000}$  è la perdita per rilassamento (in percentuale) a 1000 ore dopo la messa in tensione, a 20°C e a partire da una tensione iniziale pari a 0,7 della resistenza  $f_p$  del campione provato;

$$\mu = \sigma_{pi}/f_{pk};$$

$f_{pk}$  è la resistenza caratteristica dell'acciaio da precompressione;

$t$  è il tempo misurato in ore dalla messa in tensione ( $t^\infty = 500.000$  ore).

La normativa, nella Tabella 11.3.VIII, fornisce i valori di  $\rho_{1000}$  in funzione della classe di armatura, per il caso in esame, trattandosi di trefolo stabilizzato, si ha:  $\rho_{1000} = 2,50$ .

Nel determinare le forze di precompressione presenti nella sezione della trave si riduce prudenzialmente la tensione iniziale di tiro di 15 MPa e quindi si utilizza una tensione iniziale sul trefolo pari a  $1450-15 = 1435$  MPa per tener conto della variazione del tiro che avviene nei trefoli dall'applicazione al martinetto fino a quando i trefoli vengono tagliati.

Pertanto, la perdita di tensione percentuale per rilassamento è pari a  $\Delta\sigma_{pr}/\sigma_{pi} = 5,32\%$ .

La normativa NTC2008 al punto 11.2.10.6 fornisce indicazioni in merito alla valutazione della deformazione assiale per ritiro del calcestruzzo. La deformazione totale da ritiro si può esprimere come somma di due contributi:

$$\epsilon_{cs} = \epsilon_{cd} + \epsilon_{ca}$$

in cui:

$\epsilon_{cs}$  è la deformazione totale per ritiro;

$\epsilon_{cd}$  è la deformazione per ritiro da essiccamento ( $\epsilon_{cd, \infty} = kh \epsilon_{c0}$ );

$\epsilon_{ca}$  è la deformazione per ritiro autogeno ( $\epsilon_{ca, \infty} = -2,50 (f_{ck} - 10) 10^{-6}$ ).

Nei calcoli è stata adottata una deformazione totale per ritiro pari a:  $\epsilon_{cs} = 0,0003$ .

La caduta di tensione dell'acciaio da precompressione per ritiro de calcestruzzo è:

$$\Delta\sigma_{ps} = E_p \times \epsilon_{cs} = 210000 \times 0.0003 = 63.73 \text{ MPa.}$$

Pertanto, la perdita di tensione percentuale per ritiro è pari a  $\Delta\sigma_{ps}/\sigma_{pi} = 4,51\%$ .

Per il calcolo degli effetti della viscosità sulle cadute di precompressione si assume, secondo le norme D.M. 14.01.2008 al punto 11.2.10.7, un coefficiente di viscosità  $\varphi(\infty, t) = 2,30$ .

La caduta per effetto della viscosità pertanto vale:

$$\Delta\sigma_{pv} = \varphi(\infty, t) (E_p/E_c) \sigma_c$$

in cui  $\sigma_c$  è il valore della tensione nel calcestruzzo a livello del baricentro dei trefoli.

Le cadute di tensione sono quindi ripartite, sulla base di quanto sopra assunto, come di seguito riportato:

	Rilassamento	Ritiro	Viscosità
Fase 3	40.00%	40.00%	40.00%
Fase 8	60.00%	60.00%	6.00%

Si assume convenzionalmente nel calcolo che la durata della prima macrofase (sezione reagente solo trave) sia valida fino alla fase 7 (getto di completamento).

Al termine di tale fase si assume che la sezione reagente dell'impalcato sia quella di trave + soletta.

### 13.5. VERIFICHE TRAVE TE1, TE2

Per quanto riguarda i carichi applicati, il peso proprio per gli elementi in c.a.p. viene valutato automaticamente dal programma di calcolo moltiplicando l'area della sezione della trave per il peso specifico del calcestruzzo armato di 25 kN/m<sup>3</sup>. I carichi distribuiti tipo G2k e Qk, sono i medesimi illustrati al Cap.8, moltiplicati però per l'interasse 2.5m.

Di seguito uno schema riassuntivo dell'armatura di precompressione disposta lungo lo sviluppo della trave:

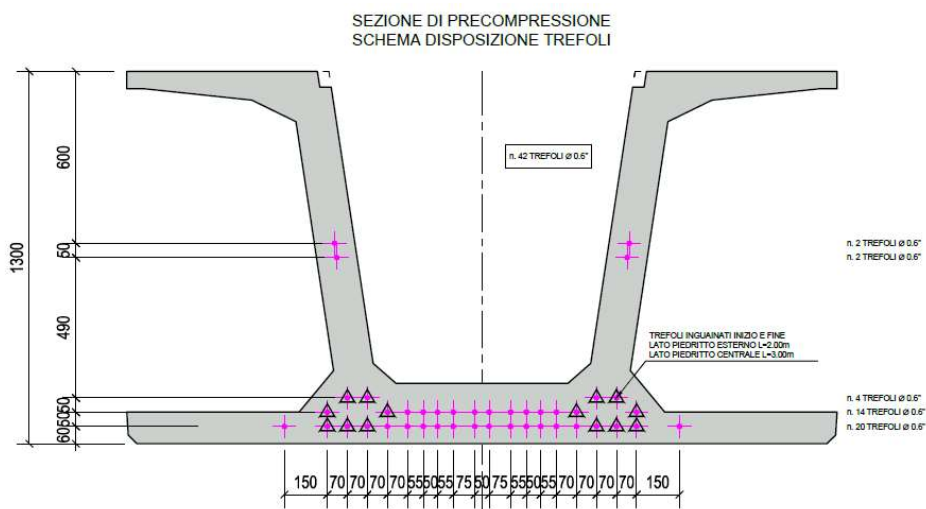




Figura 192 Schema disposizione trefoli trave

### 13.5.1. Verifica tensionali

In accordo alle analisi eseguite si riportano i risultati delle verifiche tensionali allo Stato Limite di Esercizio per la sezione di appoggio e di mezzeria della trave in c.a.p.

Si riportano di seguito i tabulati di calcolo degli stati tensionali di ogni fase e i relativi diagrammi a partire dalla fase 2, riportanti il fuso ammissibile entro il quale è visibile l'andamento delle tensioni nel calcestruzzo della trave superiore e inferiore:

```

+++++
... UNITA' DI MISURA DaN , Cm ...

-- FASE 2 -- PESO PROPRIO
-----
VERIFICHE FLESSIONALI
.....

LEGENDA - U.M. Forze = DaN - Momenti = DaN x cm - Sigma = DaN / cm2
Nv = Sforzo assiale dovuto a carichi esterni : >0 compressione
Myv = Momento dei carichi attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro
Mzv = Momento dei carichi attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore
Np = Sforzo assiale dovuto alla precompressione (comprese perdite) : >0 compressione
Myp = Momento dovuto a Np attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro
Mzp = Momento dovuto a Np attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore
Myt = Incremento del Momento attorno all' asse yy verticale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON
precompresse
Mzt = Incremento del Momento attorno all' asse zz orizzontale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON
precompresse
Simbolo per Sigma : P = Sezione Parzializzata - per le sezioni nella zona di diffusione

{6}
SFORZI | Totali di I fase ZZ | Precompressione ZZ | Traslaz.ZZ | Totali YY | Precomp.YY | Traslaz.YY |
N. ASC. | Nv | Mzv | Np | Mzp | Mzt | Myv | Myp | Myt |
1 50.0 0.00000E+00 0.55700E+06 0.19963E+06 -0.74344E+07 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
2 100.0 0.00000E+00 0.16360E+07 0.50777E+06 -0.18454E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
3 150.0 0.00000E+00 0.26469E+07 0.50777E+06 -0.14728E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
4 200.0 0.00000E+00 0.36030E+07 0.50777E+06 -0.14728E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
5 652.0 0.00000E+00 0.99382E+07 0.85930E+06 -0.28230E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
6 783.0 0.00000E+00 0.10997E+08 0.85930E+06 -0.28230E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
7 914.0 0.00000E+00 0.11707E+08 0.85930E+06 -0.28230E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
8 1044.0 0.00000E+00 0.12067E+08 0.85930E+06 -0.28230E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
9 1175.0 0.00000E+00 0.12081E+08 0.85930E+06 -0.28230E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
10 1305.0 0.00000E+00 0.11750E+08 0.85930E+06 -0.28230E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
11 1436.0 0.00000E+00 0.11069E+08 0.85930E+06 -0.28230E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
12 1567.0 0.00000E+00 0.10038E+08 0.85930E+06 -0.28230E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
13 1697.0 0.00000E+00 0.86705E+07 0.85930E+06 -0.28230E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
14 1828.0 0.00000E+00 0.69444E+07 0.85930E+06 -0.28230E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
15 1958.0 0.00000E+00 0.48840E+07 0.71869E+06 -0.28332E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
16 2100.0 0.00000E+00 0.21412E+07 0.50777E+06 -0.18454E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
17 2120.0 0.00000E+00 0.17096E+07 0.50777E+06 -0.18454E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
18 2170.0 0.00000E+00 0.58151E+06 0.19963E+06 -0.74344E+07 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
$6}
{6}

TENSIONI | sigma c trave | variazione | Barre trave | Sigma Trefoli | sigmac getto | Barre getto |
N. ASC. | SUP. | INF. | SUP. | INF. | traz. | compr. | totale | incr. | SUP. | INF. | traz. | compr. |
1 50.0 -5.2 P 33.8 1.8 -2.7 0 485 -14018 -55 0.0 0.0 0 0
2 100.0 -10.4 P 79.4 5.0 -6.1 -258 1145 -13857 -156 0.0 0.0 0 0
3 150.0 4.0 83.0 11.2 -6.1 0 1208 -13790 -242 0.0 0.0 0 0
4 200.0 8.0 80.8 15.3 -8.3 0 1178 -13783 -249 0.0 0.0 0 0
5 652.0 18.2 140.4 42.4 -24.0 0 2049 -13584 -447 0.0 0.0 0 0
6 783.0 22.7 137.8 46.9 -26.5 0 2013 -13576 -455 0.0 0.0 0 0
7 914.0 25.8 136.1 49.9 -28.2 0 1990 -13571 -460 0.0 0.0 0 0
8 1044.0 27.3 135.2 51.5 -29.1 0 1978 -13568 -462 0.0 0.0 0 0
9 1175.0 27.4 135.2 51.5 -29.1 0 1978 -13568 -462 0.0 0.0 0 0
10 1305.0 25.9 136.0 50.1 -28.3 0 1989 -13571 -460 0.0 0.0 0 0
11 1436.0 23.0 137.6 47.2 -26.7 0 2011 -13576 -455 0.0 0.0 0 0
12 1567.0 18.6 140.1 42.8 -24.2 0 2045 -13583 -448 0.0 0.0 0 0
13 1697.0 12.8 143.4 37.0 -20.9 0 2090 -13593 -438 0.0 0.0 0 0
14 1828.0 5.4 147.6 29.6 -16.7 0 2148 -13606 -426 0.0 0.0 0 0
15 1958.0 -13.0 112.2 15.2 -10.9 -151 1625 -13767 -268 0.0 0.0 0 0
16 2100.0 -8.9 76.3 6.6 -4.6 -103 1104 -13855 -182 0.0 0.0 0 0
17 2120.0 -10.2 P 79.2 5.3 -6.3 -249 1142 -13857 -158 0.0 0.0 0 0
18 2170.0 -5.2 P 33.7 1.9 -2.8 0 484 -14018 -56 0.0 0.0 0 0
$6}

```



Figura 193 tabulato di calcolo delle tensioni e diagramma delle tensioni della fase 2

```

-- FASE 3 -- 60%PERDITE
-----
                                VERIFICHE FLESSIONALI
                                .....

LEGGENDA  - U.M. Forze = DaN  - Momenti = DaN x cm  - Sigma = DaN / cm2
Nv = Sforzo assiale dovuto a carichi esterni : >0 compressione
Myv = Momento dei carichi attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro
Mzv = Momento dei carichi attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore
Np = Sforzo assiale dovuto alla precompressione (comprese perdite) : >0 compressione
Myp = Momento dovuto a Np attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro
Mzp = Momento dovuto a Np attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore
Myt = Incremento del Momento attorno all' asse yy verticale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON
precomprese
Mzt = Incremento del Momento attorno all' asse zz orizzontale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON
precomprese
Simbolo per Sigma : P = Sezione Parzializzata - per le sezioni nella zona di diffusione

{6}

SFORZI | Totali di I fase ZZ | Precompressione ZZ | Traslaz.ZZ | Totali YY | Precomp.YY | Traslaz.YY |
N. ASC. | Nv | Mzv | Np | Mzp | Mzt | Myv | Myp | Myt |
1 50.0 0.00000E+00 0.55700E+06 0.19058E+06 -0.70805E+07 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
2 100.0 0.00000E+00 0.16360E+07 0.46273E+06 -0.16726E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
3 150.0 0.00000E+00 0.26469E+07 0.46070E+06 -0.13282E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
4 200.0 0.00000E+00 0.36030E+07 0.46113E+06 -0.13301E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
5 652.0 0.00000E+00 0.99382E+07 0.75386E+06 -0.24634E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
6 783.0 0.00000E+00 0.10997E+08 0.75480E+06 -0.24673E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
7 914.0 0.00000E+00 0.11707E+08 0.75543E+06 -0.24699E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
8 1044.0 0.00000E+00 0.12067E+08 0.75574E+06 -0.24713E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
9 1175.0 0.00000E+00 0.12081E+08 0.75576E+06 -0.24713E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
10 1305.0 0.00000E+00 0.11750E+08 0.75546E+06 -0.24701E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
11 1436.0 0.00000E+00 0.11069E+08 0.75486E+06 -0.24676E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
12 1567.0 0.00000E+00 0.10038E+08 0.75395E+06 -0.24637E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
13 1697.0 0.00000E+00 0.86705E+07 0.75273E+06 -0.24587E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
14 1828.0 0.00000E+00 0.69444E+07 0.75120E+06 -0.24522E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
15 1958.0 0.00000E+00 0.48840E+07 0.64545E+06 -0.25329E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
16 2100.0 0.00000E+00 0.21412E+07 0.46296E+06 -0.16738E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
17 2120.0 0.00000E+00 0.17098E+07 0.46276E+06 -0.16728E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
18 2170.0 0.00000E+00 0.58151E+06 0.19058E+06 -0.70807E+07 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
S6)

{6}

TENSIONI | sigma c trave | variazione | Barre trave | Sigma Trefoli | sigmac getto | Barre getto |
N. ASC. | SUP. | INF. | SUP. | INF. | traz. | compr. | totale | incr. | SUP. | INF. | traz. | compr. |
1 50.0 -4.9 P 32.1 0.4 -1.7 0 461 -13516 -54 0.0 0.0 0 0
2 100.0 -8.8 P 71.6 1.7 -7.8 -206 1033 -12913 -147 0.0 0.0 0 0
3 150.0 5.0 74.6 1.0 -8.4 0 1086 -12764 -222 0.0 0.0 0 0
4 200.0 9.0 72.4 1.0 -8.4 0 1057 -12747 -229 0.0 0.0 0 0
5 652.0 21.7 119.9 3.5 -20.5 0 1752 -12315 -402 0.0 0.0 0 0
6 783.0 26.2 117.5 3.5 -20.3 0 1720 -12296 -410 0.0 0.0 0 0
7 914.0 29.2 115.9 3.4 -20.1 0 1699 -12283 -415 0.0 0.0 0 0
8 1044.0 30.7 115.1 3.4 -20.1 0 1688 -12277 -418 0.0 0.0 0 0
9 1175.0 30.8 115.1 3.4 -20.1 0 1687 -12276 -418 0.0 0.0 0 0
10 1305.0 29.4 115.8 3.4 -20.1 0 1697 -12282 -415 0.0 0.0 0 0
11 1436.0 26.5 117.4 3.5 -20.3 0 1718 -12294 -410 0.0 0.0 0 0
12 1567.0 22.2 119.7 3.5 -20.5 0 1749 -12313 -402 0.0 0.0 0 0
13 1697.0 16.4 122.7 3.6 -20.7 0 1791 -12337 -392 0.0 0.0 0 0
14 1828.0 9.2 126.5 3.7 -21.0 0 1843 -12368 -379 0.0 0.0 0 0
15 1958.0 -9.8 99.4 3.2 -12.8 -108 1440 -12717 -243 0.0 0.0 0 0
16 2100.0 -7.2 68.9 1.6 -7.3 -82 998 -12908 -167 0.0 0.0 0 0
17 2120.0 -8.5 P 71.4 1.6 -7.8 -197 1030 -12912 -148 0.0 0.0 0 0
18 2170.0 -4.8 P 32.0 0.4 -1.7 0 459 -13516 -54 0.0 0.0 0 0
S6)

```

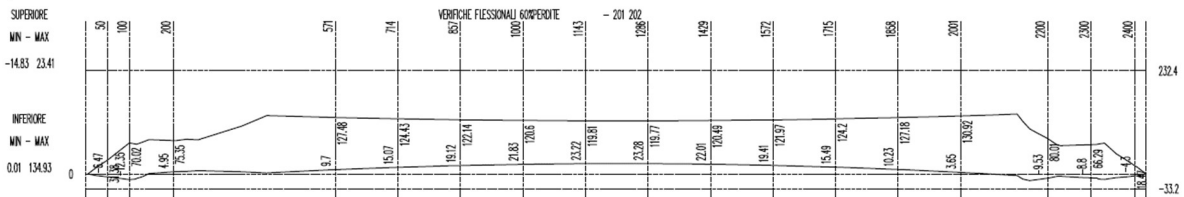


Figura 194 tabulato di calcolo delle tensioni e diagramma delle tensioni della fase 3

... UNITA' DI MISURA DaN , Cm ...

-- FASE 4 -- SOLLEVAMENTO

VERIFICHE FLESSIONALI

LEGENDA - U.M. Forze = DaN - Momenti = DaN x cm - Sigma = DaN / cm2  
 Nv = Sforzo assiale dovuto a carichi esterni : >0 compressione  
 Myv = Momento dei carichi attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro  
 Mzv = Momento dei carichi attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore  
 Np = Sforzo assiale dovuto alla precompressione (comprese perdite) : >0 compressione  
 Myp = Momento dovuto a Np attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro  
 Mzp = Momento dovuto a Np attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore  
 Myt = Incremento del Momento attorno all' asse yy verticale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse  
 Mzt = Incremento del Momento attorno all' asse zz orizzontale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse  
 Simbolo per Sigma : P = Sezione Parzializzata - per le sezioni nella zona di diffusione

{6}

N. ASC.	Totale di Nv	I fase Mzv	Precompressione Np	Precompressione Mzp	Traslaz. Mzt	Totale YY Myv	Precomp. YY Myp	Traslaz. YY Myt
1	50.0	0.00000E+00	-0.40215E+05	0.19058E+06	-0.70805E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	0.00000E+00	-0.16086E+06	0.46273E+06	-0.16726E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	150.0	0.00000E+00	-0.35996E+06	0.46070E+06	-0.13282E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	200.0	0.00000E+00	0.73592E+06	0.46113E+06	-0.13301E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	652.0	0.00000E+00	0.79882E+07	0.75386E+06	-0.24634E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	783.0	0.00000E+00	0.91966E+07	0.75480E+06	-0.24673E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	914.0	0.00000E+00	0.10003E+08	0.75543E+06	-0.24699E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1044.0	0.00000E+00	0.10407E+08	0.75574E+06	-0.24713E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1175.0	0.00000E+00	0.10414E+08	0.75576E+06	-0.24713E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1305.0	0.00000E+00	0.10024E+08	0.75546E+06	-0.24701E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1436.0	0.00000E+00	0.92309E+07	0.75486E+06	-0.24676E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1567.0	0.00000E+00	0.80362E+07	0.75395E+06	-0.24637E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1697.0	0.00000E+00	0.64537E+07	0.75273E+06	-0.24587E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	1828.0	0.00000E+00	0.44591E+07	0.75120E+06	-0.24522E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	1958.0	0.00000E+00	0.20801E+07	0.64545E+06	-0.25329E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2100.0	0.00000E+00	-0.23164E+06	0.46296E+06	-0.16738E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2120.0	0.00000E+00	-0.16085E+06	0.46276E+06	-0.16728E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2170.0	0.00000E+00	-0.40214E+05	0.19058E+06	-0.70807E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

{6}

N. ASC.	sigma c trave SUP.	sigma c trave INF.	variazione SUP.	variazione INF.	Barre trave traz.	Barre trave compr.	Sigma totale	Sigma Trefoli incr.	sigmac getto SUP.	sigmac getto INF.	Barre getto traz.	Barre getto compr.	
1	50.0	-6.8 P	34.9	-1.9	2.9	0	498	-13517	-31	0.0	0.0	0	0
2	100.0	-14.3 P	78.2	-5.5	6.6	-484	1121	-12920	-103	0.0	0.0	0	0
3	150.0	-7.8	81.5	-12.7	6.9	-85	1181	-12787	-200	0.0	0.0	0	0
4	200.0	-3.2	79.1	-12.2	6.6	-18	1147	-12768	-208	0.0	0.0	0	0
5	652.0	13.4	124.6	-8.3	4.7	0	1817	-12329	-388	0.0	0.0	0	0
6	783.0	18.5	121.9	-7.7	4.3	0	1780	-12309	-397	0.0	0.0	0	0
7	914.0	21.9	120.1	-7.3	4.1	0	1755	-12296	-403	0.0	0.0	0	0
8	1044.0	23.6	119.1	-7.1	4.0	0	1743	-12289	-406	0.0	0.0	0	0
9	1175.0	23.7	119.1	-7.1	4.0	0	1742	-12289	-406	0.0	0.0	0	0
10	1305.0	22.0	120.0	-7.4	4.2	0	1754	-12295	-403	0.0	0.0	0	0
11	1436.0	18.7	121.8	-7.8	4.4	0	1779	-12308	-397	0.0	0.0	0	0
12	1567.0	13.6	124.5	-8.5	4.8	0	1816	-12328	-388	0.0	0.0	0	0
13	1697.0	7.0	128.0	-9.5	5.3	0	1864	-12354	-377	0.0	0.0	0	0
14	1828.0	-1.5	132.5	-10.6	6.0	0	1926	-12387	-362	0.0	0.0	0	0
15	1958.0	-18.5	105.7	-8.7	6.2	-234	1527	-12728	-232	0.0	0.0	0	0
16	2100.0	-14.5	74.0	-7.3	5.1	-187	1069	-12917	-157	0.0	0.0	0	0
17	2120.0	-14.3 P	78.2	-5.8	6.9	-484	1121	-12920	-103	0.0	0.0	0	0
18	2170.0	-6.8 P	34.9	-2.0	3.0	0	498	-13517	-31	0.0	0.0	0	0

{6}

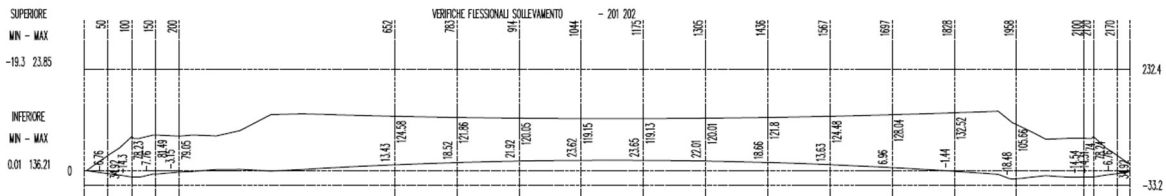


Figura 195 tabulato di calcolo delle tensioni e diagramma delle tensioni della fase 4

... UNITA' DI MISURA DaN , Cm ...

-- FASE 5 -- TRASPORTO

VERIFICHE FLESSIONALI

LEGENDA - U.M. Forze = DaN - Momenti = DaN x cm - Sigma = DaN / cm2  
 Nv = Sforzo assiale dovuto a carichi esterni : >0 compressione  
 Myv = Momento dei carichi attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro  
 Mzv = Momento dei carichi attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore  
 Np = Sforzo assiale dovuto alla precompressione (comprese perdite) : >0 compressione  
 Myp = Momento dovuto a Np attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro  
 Mzp = Momento dovuto a Np attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore  
 Myt = Incremento del Momento attorno all' asse yy verticale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse  
 Mzt = Incremento del Momento attorno all' asse zz orizzontale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse  
 Simbolo per Sigma : P = Sezione Parzializzata - per le sezioni nella zona di diffusione

{6}

N. ASC.	Totali di I fase ZZ		Precompressione ZZ		Traslaz.ZZ	Totali YY		Precomp.YY	Traslaz.YY
	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt	
1	50.0	0.00000E+00	-0.40215E+05	0.19058E+06	-0.70805E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	0.00000E+00	-0.16086E+06	0.46273E+06	-0.16726E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	150.0	0.00000E+00	-0.35996E+06	0.46070E+06	-0.13282E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	200.0	0.00000E+00	0.73592E+06	0.46113E+06	-0.13301E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	652.0	0.00000E+00	0.79882E+07	0.75386E+06	-0.24634E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	783.0	0.00000E+00	0.91966E+07	0.75480E+06	-0.24673E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	914.0	0.00000E+00	0.10003E+08	0.75543E+06	-0.24699E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1044.0	0.00000E+00	0.10407E+08	0.75574E+06	-0.24713E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1175.0	0.00000E+00	0.10414E+08	0.75576E+06	-0.24713E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1305.0	0.00000E+00	0.10024E+08	0.75546E+06	-0.24701E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1436.0	0.00000E+00	0.92309E+07	0.75486E+06	-0.24676E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1567.0	0.00000E+00	0.80362E+07	0.75395E+06	-0.24637E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1697.0	0.00000E+00	0.64537E+07	0.75273E+06	-0.24587E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	1828.0	0.00000E+00	0.44591E+07	0.75120E+06	-0.24522E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	1958.0	0.00000E+00	0.20801E+07	0.64545E+06	-0.25329E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2100.0	0.00000E+00	-0.23164E+06	0.46296E+06	-0.16738E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2120.0	0.00000E+00	-0.16085E+06	0.46276E+06	-0.16728E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2170.0	0.00000E+00	-0.40214E+05	0.19058E+06	-0.70807E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

{6}

N. ASC.	sigma c trave		variazione		Barre trave		Sigma Trefoli		sigmac getto		Barre getto	
	SUP.	INF.	SUP.	INF.	traz.	compr.	totale	incr.	SUP.	INF.	traz.	compr.
1	50.0	-6.8 P	34.9	0.0	0.0	498	-13517	-31	0.0	0.0	0	0
2	100.0	-14.3 P	78.2	0.0	0.0	484	-12920	-103	0.0	0.0	0	0
3	150.0	-7.8	81.5	0.0	0.0	85	-12787	-200	0.0	0.0	0	0
4	200.0	-3.2	79.1	0.0	0.0	18	-12768	-208	0.0	0.0	0	0
5	652.0	13.4	124.6	0.0	0.0	0	1817	-12329	-388	0.0	0.0	0
6	783.0	18.5	121.9	0.0	0.0	0	1780	-12309	-397	0.0	0.0	0
7	914.0	21.9	120.1	0.0	0.0	0	1755	-12296	-403	0.0	0.0	0
8	1044.0	23.6	119.1	0.0	0.0	0	1743	-12289	-406	0.0	0.0	0
9	1175.0	23.7	119.1	0.0	0.0	0	1742	-12289	-406	0.0	0.0	0
10	1305.0	22.0	120.0	0.0	0.0	0	1754	-12295	-403	0.0	0.0	0
11	1436.0	18.7	121.8	0.0	0.0	0	1779	-12308	-397	0.0	0.0	0
12	1567.0	13.6	124.5	0.0	0.0	0	1816	-12328	-388	0.0	0.0	0
13	1697.0	7.0	128.0	0.0	0.0	0	1864	-12354	-377	0.0	0.0	0
14	1828.0	-1.5	132.5	0.0	0.0	0	1926	-12387	-362	0.0	0.0	0
15	1958.0	-18.5	105.7	0.0	0.0	-234	1527	-12728	-232	0.0	0.0	0
16	2100.0	-14.5	74.0	0.0	0.0	-187	1069	-12917	-157	0.0	0.0	0
17	2120.0	-14.3 P	78.2	0.0	0.0	-484	1121	-12920	-103	0.0	0.0	0
18	2170.0	-6.8 P	34.9	0.0	0.0	0	498	-13517	-31	0.0	0.0	0

{6}

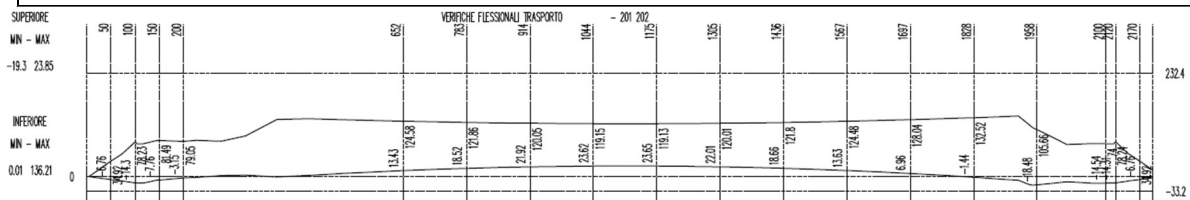


Figura 196 tabulato di calcolo delle tensioni e diagramma delle tensioni della fase 5

... UNITA' DI MISURA DaN , Cm ...

-- FASE 6 -- CAMBIO APPOGGI

VERIFICHE FLESSIONALI

LEGENDA - U.M. Forze = DaN - Momenti = DaN x cm - Sigma = DaN / cm2  
 Nv = Sforzo assiale dovuto a carichi esterni : >0 compressione  
 Myv = Momento dei carichi attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro  
 Mzv = Momento dei carichi attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore  
 Np = Sforzo assiale dovuto alla precompressione (comprese perdite) : >0 compressione  
 Myp = Momento dovuto a Np attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro  
 Mzp = Momento dovuto a Np attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore  
 Myt = Incremento del Momento attorno all' asse yy verticale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse  
 Mzt = Incremento del Momento attorno all' asse zz orizzontale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse  
 Simbolo per Sigma : P = Sezione Parzializzata - per le sezioni nella zona di diffusione

{6}

N. ASC.	Totali di I fase ZZ			Precompressione ZZ		Traslaz.ZZ	Totali YY		Precomp.YY	Traslaz.YY
	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt		
1	50.0	0.00000E+00	0.55777E+06	0.19058E+06	-0.70805E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	0.00000E+00	0.16366E+07	0.46273E+06	-0.16726E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	150.0	0.00000E+00	0.26472E+07	0.46070E+06	-0.13282E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	200.0	0.00000E+00	0.36031E+07	0.46113E+06	-0.13301E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	652.0	0.00000E+00	0.99362E+07	0.75386E+06	-0.24634E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	783.0	0.00000E+00	0.10995E+08	0.75480E+06	-0.24673E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	914.0	0.00000E+00	0.11704E+08	0.75543E+06	-0.24699E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1044.0	0.00000E+00	0.12063E+08	0.75574E+06	-0.24713E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1175.0	0.00000E+00	0.12077E+08	0.75576E+06	-0.24713E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1305.0	0.00000E+00	0.11745E+08	0.75546E+06	-0.24701E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1436.0	0.00000E+00	0.11063E+08	0.75486E+06	-0.24676E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1567.0	0.00000E+00	0.10032E+08	0.75395E+06	-0.24637E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1697.0	0.00000E+00	0.86638E+07	0.75273E+06	-0.24587E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	1828.0	0.00000E+00	0.69371E+07	0.75120E+06	-0.24522E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	1958.0	0.00000E+00	0.48761E+07	0.64545E+06	-0.25329E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2100.0	0.00000E+00	0.21326E+07	0.46296E+06	-0.16738E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2120.0	0.00000E+00	0.17009E+07	0.46276E+06	-0.16728E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2170.0	0.00000E+00	0.57260E+06	0.19058E+06	-0.70807E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

{6}

N. ASC.	sigma c trave			variazioni		Barre trave		Sigma totale	Trefoli		sigma c getto		Barre getto	
	SUP.	INF.	traz.	SUP.	INF.	traz.	compr.		incr.	SUP.	INF.	traz.	compr.	
1	50.0	-4.9 *	32.1	1.9	-2.9	0	461	-13516	-54	0.0	0.0	0	0	
2	100.0	-8.8 *	71.6	5.5	-6.6	-206	1033	-12913	-147	0.0	0.0	0	0	
3	150.0	5.0	74.6	12.7	-6.9	0	1086	-12764	-222	0.0	0.0	0	0	
4	200.0	9.0	72.4	12.2	-6.6	0	1057	-12747	-229	0.0	0.0	0	0	
5	652.0	21.7	119.9	8.3	-4.7	0	1752	-12315	-402	0.0	0.0	0	0	
6	783.0	26.2	117.5	7.7	-4.3	0	1720	-12296	-410	0.0	0.0	0	0	
7	914.0	29.2	116.0	7.3	-4.1	0	1699	-12283	-415	0.0	0.0	0	0	
8	1044.0	30.7	115.2	7.1	-4.0	0	1688	-12277	-418	0.0	0.0	0	0	
9	1175.0	30.7	115.1	7.1	-4.0	0	1687	-12276	-418	0.0	0.0	0	0	
10	1305.0	29.3	115.9	7.3	-4.2	0	1697	-12282	-415	0.0	0.0	0	0	
11	1436.0	26.5	117.4	7.8	-4.4	0	1718	-12294	-410	0.0	0.0	0	0	
12	1567.0	22.1	119.7	8.5	-4.8	0	1750	-12313	-402	0.0	0.0	0	0	
13	1697.0	16.4	122.7	9.4	-5.3	0	1791	-12337	-392	0.0	0.0	0	0	
14	1828.0	9.1	126.5	10.6	-6.0	0	1844	-12368	-379	0.0	0.0	0	0	
15	1958.0	-9.8 *	99.4	8.7	-6.2	-109	1441	-12717	-243	0.0	0.0	0	0	
16	2100.0	-7.3 *	69.0	7.3	-5.0	-82	999	-12908	-167	0.0	0.0	0	0	
17	2120.0	-8.6 *	71.4	5.7	-6.8	-198	1030	-12912	-148	0.0	0.0	0	0	
18	2170.0	-4.8 *	32.0	2.0	-2.9	0	460	-13516	-54	0.0	0.0	0	0	

{6}

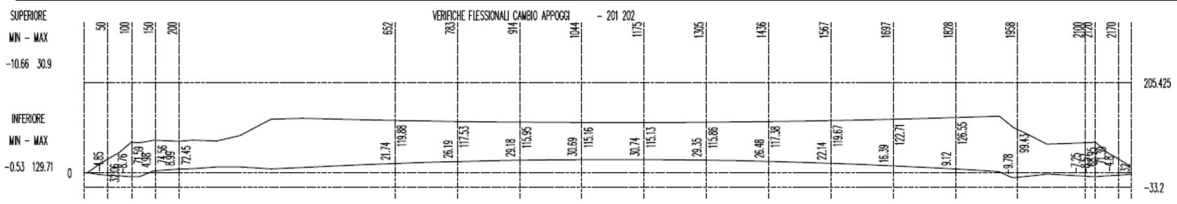


Figura 197 tabulato di calcolo delle tensioni e diagramma delle tensioni della fase 6

-- FASE 7 -- PESO GETTO

VERIFICHE FLESSIONALI

LEGENDA - U.M. Forze = DaN - Momenti = DaN x cm - Sigma = DaN / cm<sup>2</sup>  
 Nv = Sforzo assiale dovuto a carichi esterni : >0 compressione  
 Myv = Momento dei carichi attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro  
 Mzv = Momento dei carichi attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore  
 Np = Sforzo assiale dovuto alla precompressione (comprese perdite) : >0 compressione  
 Myp = Momento dovuto a Np attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro  
 Mzp = Momento dovuto a Np attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore  
 Myt = Incremento del Momento attorno all' asse yy verticale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse  
 Mzt = Incremento del Momento attorno all' asse zz orizzontale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse  
 Simbolo per Sigma : P = Sezione Parzializzata - per le sezioni nella zona di diffusione

{6}

N. ASC.	Totali di I fase ZZ			Precompressione ZZ		Traslaz.ZZ	Totali YY		Precomp.YY	Traslaz.YY
	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt		
1	50.0	0.00000E+00	0.79847E+06	0.19058E+06	-0.70805E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	0.00000E+00	0.26861E+07	0.46273E+06	-0.16726E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	150.0	0.00000E+00	0.44665E+07	0.46070E+06	-0.13282E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	200.0	0.00000E+00	0.61531E+07	0.46113E+06	-0.13301E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	652.0	0.00000E+00	0.17319E+08	0.75386E+06	-0.24634E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	783.0	0.00000E+00	0.19181E+08	0.75480E+06	-0.24673E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	914.0	0.00000E+00	0.20426E+08	0.75543E+06	-0.24699E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1044.0	0.00000E+00	0.21051E+08	0.75574E+06	-0.24713E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

9	1175.0	0.00000E+00	0.21065E+08	0.75576E+06	-0.24713E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
10	1305.0	0.00000E+00	0.20470E+08	0.75546E+06	-0.24701E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
11	1436.0	0.00000E+00	0.19254E+08	0.75486E+06	-0.24676E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
12	1567.0	0.00000E+00	0.17422E+08	0.75395E+06	-0.24637E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
13	1697.0	0.00000E+00	0.14993E+08	0.75273E+06	-0.24587E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
14	1828.0	0.00000E+00	0.11930E+08	0.75120E+06	-0.24522E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
15	1958.0	0.00000E+00	0.82779E+07	0.64545E+06	-0.25329E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
16	2100.0	0.00000E+00	0.34948E+07	0.46296E+06	-0.16738E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
17	2120.0	0.00000E+00	0.27504E+07	0.46276E+06	-0.16728E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
18	2170.0	0.00000E+00	0.81330E+06	0.19058E+06	-0.70807E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
S6)												
{6}												
TENSIONI   sigma c trave   variazione   Barre trave   Sigma Trefoli   sigmac getto   Barre getto												
N. ASC.	SUP.	INF.	SUP.	INF.	traz.	compr.	totale	incr.	SUP.	INF.	traz.	compr.
1	50.0	-4.1 *	31.1	0.8	-1.0	0	448	-13515	-60	0.0	0.0	0
2	100.0	-5.5 *	68.4	3.2	-3.2	-96	990	-12909	-162	0.0	0.0	0
3	150.0	12.7	70.4	7.7	-4.2	0	1028	-12752	-235	0.0	0.0	0
4	200.0	19.8	66.6	10.8	-5.9	0	976	-12729	-248	0.0	0.0	0
5	652.0	53.2	102.1	31.5	-17.8	0	1508	-12264	-454	0.0	0.0	0
6	783.0	61.1	97.8	34.9	-19.7	0	1449	-12240	-468	0.0	0.0	0
7	914.0	66.4	94.9	37.2	-21.0	0	1410	-12223	-477	0.0	0.0	0
8	1044.0	69.0	93.5	38.3	-21.7	0	1390	-12215	-481	0.0	0.0	0
9	1175.0	69.1	93.5	38.3	-21.7	0	1390	-12215	-482	0.0	0.0	0
10	1305.0	66.6	94.8	37.2	-21.0	0	1409	-12223	-477	0.0	0.0	0
11	1436.0	61.4	97.6	34.9	-19.8	0	1447	-12239	-468	0.0	0.0	0
12	1567.0	53.7	101.9	31.5	-17.8	0	1505	-12262	-455	0.0	0.0	0
13	1697.0	43.4	107.4	27.0	-15.3	0	1582	-12294	-437	0.0	0.0	0
14	1828.0	30.4	114.5	21.3	-12.0	0	1678	-12334	-415	0.0	0.0	0
15	1958.0	0.8	91.9	10.6	-7.6	0	1335	-12704	-256	0.0	0.0	0
16	2100.0	-3.1 *	66.0	4.2	-2.9	-21	958	-12902	-173	0.0	0.0	0
17	2120.0	-5.3 *	68.2	3.2	-3.2	-90	987	-12908	-163	0.0	0.0	0
18	2170.0	-4.0 *	31.0	0.8	-0.9	0	447	-13515	-60	0.0	0.0	0
S6)												

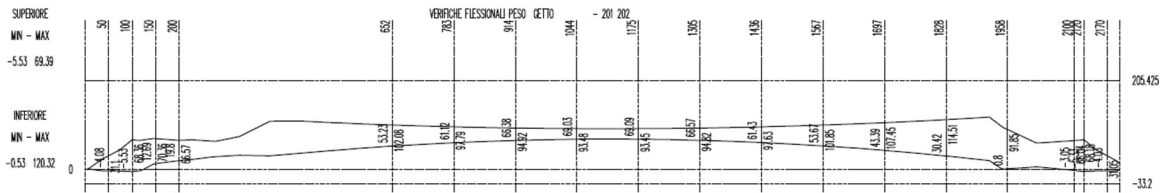


Figura 198 tabulato di calcolo delle tensioni e diagramma delle tensioni della fase 7

-- FASE 8 -- 40%PERDITE

VERIFICHE FLESSIONALI

.....

LEGENDA - U.M. Forze = DaN - Momenti = DaN x cm - Sigma = DaN / cm<sup>2</sup>

Nv = Sforzo assiale dovuto a carichi esterni : >0 compressione

Myv = Momento dei carichi attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro

Mzv = Momento dei carichi attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore

Np = Sforzo assiale dovuto alla precompressione (comprese perdite) : >0 compressione

Myp = Momento dovuto a Np attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro

Mzp = Momento dovuto a Np attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore

Myt = Incremento del Momento attorno all' asse yy verticale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse

Mzt = Incremento del Momento attorno all' asse zz orizzontale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse

Simbolo per Sigma : P = Sezione Parzializzata - per le sezioni nella zona di diffusione

{6}

SFORZI	Totali di I fase ZZ	Precompressione ZZ	Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY		
N. ASC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt
1	50.0	0.00000E+00	0.79847E+06	0.19058E+06	-0.70805E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	0.00000E+00	0.26861E+07	0.46273E+06	-0.16726E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	150.0	0.00000E+00	0.44665E+07	0.46070E+06	-0.13282E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	200.0	0.00000E+00	0.61531E+07	0.46113E+06	-0.13301E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	652.0	0.00000E+00	0.17319E+08	0.75386E+06	-0.24634E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	783.0	0.00000E+00	0.19181E+08	0.75480E+06	-0.24673E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	914.0	0.00000E+00	0.20426E+08	0.75543E+06	-0.24699E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1044.0	0.00000E+00	0.21051E+08	0.75574E+06	-0.24713E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1175.0	0.00000E+00	0.21065E+08	0.75576E+06	-0.24713E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1305.0	0.00000E+00	0.20470E+08	0.75546E+06	-0.24701E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1436.0	0.00000E+00	0.19254E+08	0.75486E+06	-0.24676E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1567.0	0.00000E+00	0.17422E+08	0.75395E+06	-0.24637E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1697.0	0.00000E+00	0.14993E+08	0.75273E+06	-0.24587E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	1828.0	0.00000E+00	0.11930E+08	0.75120E+06	-0.24522E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	1958.0	0.00000E+00	0.82779E+07	0.64545E+06	-0.25329E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2100.0	0.00000E+00	0.34948E+07	0.46296E+06	-0.16738E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2120.0	0.00000E+00	0.27504E+07	0.46276E+06	-0.16728E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2170.0	0.00000E+00	0.81330E+06	0.19058E+06	-0.70807E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
S6)								
{6}								
SFORZI	Totali di II fase ZZ	Precompressione ZZ	Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY		
N. ASC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt

1	50.0	-0.57641E+04	0.43520E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	-0.59408E+05	0.42154E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	150.0	-0.57373E+05	0.42185E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	200.0	-0.57812E+05	0.42583E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	652.0	-0.71311E+05	0.47821E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	783.0	-0.72251E+05	0.48553E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	914.0	-0.72881E+05	0.49044E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1044.0	-0.73199E+05	0.49292E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1175.0	-0.73212E+05	0.49302E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1305.0	-0.72919E+05	0.49073E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1436.0	-0.72314E+05	0.48602E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1567.0	-0.71400E+05	0.47890E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1697.0	-0.70186E+05	0.46944E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	1828.0	-0.68655E+05	0.48763E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	1958.0	-0.61934E+05	0.41907E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2100.0	-0.59640E+05	0.39387E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2120.0	-0.59441E+05	0.39227E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2170.0	-0.57624E+04	0.40662E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
S6}														
{6}														
TENSIONI   sigma c trave   variazione   Barre trave   Sigma Trefoli   sigmac getto   Barre getto														
N. ASC.	SUP.	INF.	SUP.	INF.	traz.	compr.	totale	incr.	SUP.	INF.	traz.	compr.		
1	50.0	-4.1 *	31.1	0.0	0.0	0	440	-13187	-58	0.1	0.0	0	0	0
2	100.0	-5.5 *	68.4	0.0	0.0	-100	861	-12351	-138	1.3	0.0	0	0	5
3	150.0	12.3	60.6	-0.4	-9.7	0	886	-12142	-207	1.1	0.0	0	0	0
4	200.0	19.4	56.7	-0.4	-9.8	0	833	-12109	-219	1.1	0.0	0	0	0
5	652.0	52.4	89.8	-0.8	-12.3	0	1329	-11502	-417	1.1	0.0	-5	15	15
6	783.0	60.3	85.3	-0.8	-12.5	0	1268	-11465	-431	1.1	0.0	-5	15	15
7	914.0	65.6	82.3	-0.8	-12.6	0	1227	-11441	-439	1.1	0.0	-5	16	16
8	1044.0	68.2	80.8	-0.8	-12.7	0	1206	-11428	-444	1.2	0.0	-5	16	16
9	1175.0	68.3	80.8	-0.8	-12.7	0	1206	-11428	-444	1.2	0.0	-5	16	16
10	1305.0	65.7	82.2	-0.8	-12.6	0	1225	-11440	-440	1.1	0.0	-5	16	16
11	1436.0	60.6	85.1	-0.8	-12.5	0	1265	-11463	-431	1.1	0.0	-5	15	15
12	1567.0	52.8	89.5	-0.8	-12.3	0	1326	-11499	-418	1.1	0.0	-5	15	15
13	1697.0	42.6	95.4	-0.8	-12.1	0	1406	-11547	-401	1.1	0.0	-5	14	14
14	1828.0	29.7	102.5	-0.7	-12.0	0	1503	-11606	-379	1.2	0.0	-4	16	16
15	1958.0	0.6	82.5	-0.2	-9.4	0	1199	-12088	-230	1.3	0.0	0	19	19
16	2100.0	-3.3 *	57.4	-0.2	-8.6	-28	833	-12343	-148	1.1	0.0	0	16	16
17	2120.0	-5.3 *	68.2	0.0	0.0	-98	863	-12351	-138	1.0	0.0	0	15	15
18	2170.0	-4.0 *	31.0	0.0	0.0	0	440	-13188	-58	0.0	0.0	0	0	0
S6}														

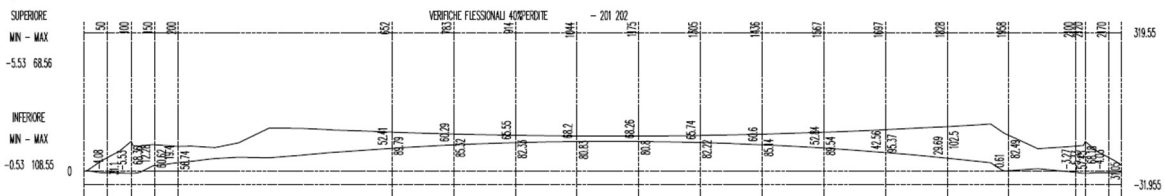


Figura 199 tabulato di calcolo delle tensioni e diagramma delle tensioni della fase 8

... UNITA' DI MISURA DaN , Cm ...

-- FASE 9 -- SOVRACCARICHI G2 PERMENENNTI TOTALI PAVIMENTAZIONE+CORDOLI+BARRIERE

VERIFICHE FLESSIONALI

.....

LEGENDA - U.M. Forze = DaN - Momenti = DaN x cm - Sigma = DaN / cm2

Nv = Sforzo assiale dovuto a carichi esterni : >0 compressione

Myv = Momento dei carichi attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro

Mzv = Momento dei carichi attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore

Np = Sforzo assiale dovuto alla precompressione (comprese perdite) : >0 compressione

Myp = Momento dovuto a Np attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro

Mzp = Momento dovuto a Np attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore

Myt = Incremento del Momento attorno all' asse yy verticale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse

Mzt = Incremento del Momento attorno all' asse zz orizzontale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse

Simbolo per Sigma : P = Sezione Parzializzata - per le sezioni nella zona di diffusione

{6}

SFORZI	Totali di I fase ZZ	Precompressione ZZ	Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY		
N. ASC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt
1	50.0	0.00000E+00	0.79847E+06	0.19058E+06	-0.70805E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	0.00000E+00	0.26861E+07	0.46273E+06	-0.16726E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	150.0	0.00000E+00	0.44665E+07	0.46070E+06	-0.13282E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	200.0	0.00000E+00	0.61531E+07	0.46113E+06	-0.13301E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	652.0	0.00000E+00	0.17319E+08	0.75386E+06	-0.24634E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	783.0	0.00000E+00	0.19181E+08	0.75480E+06	-0.24673E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	914.0	0.00000E+00	0.20426E+08	0.75543E+06	-0.24699E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1044.0	0.00000E+00	0.21051E+08	0.75574E+06	-0.24713E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1175.0	0.00000E+00	0.21065E+08	0.75576E+06	-0.24713E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1305.0	0.00000E+00	0.20470E+08	0.75546E+06	-0.24701E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1436.0	0.00000E+00	0.19254E+08	0.75486E+06	-0.24676E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

12	1567.0	0.00000E+00	0.17422E+08	0.75395E+06	-0.24637E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1697.0	0.00000E+00	0.14993E+08	0.75273E+06	-0.24587E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	1828.0	0.00000E+00	0.11930E+08	0.75120E+06	-0.24522E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	1958.0	0.00000E+00	0.82779E+07	0.64545E+06	-0.25329E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2100.0	0.00000E+00	0.34948E+07	0.46296E+06	-0.16738E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2120.0	0.00000E+00	0.27504E+07	0.46276E+06	-0.16728E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2170.0	0.00000E+00	0.81330E+06	0.19058E+06	-0.70807E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

S6)  
(6)

SFORZI		Totali di II fase ZZ		Precompressione ZZ		Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY
N. ASC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt	
1	50.0	-0.69641E+04	-0.42506E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	-0.60608E+05	-0.33562E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	150.0	-0.58573E+05	-0.28615E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	200.0	-0.59012E+05	-0.23848E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	652.0	-0.72511E+05	0.96733E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	783.0	-0.73451E+05	0.16046E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	914.0	-0.74081E+05	0.20875E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1044.0	-0.74399E+05	0.24217E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1175.0	-0.74412E+05	0.26082E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1305.0	-0.74119E+05	0.26443E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1436.0	-0.73514E+05	0.25344E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1567.0	-0.72600E+05	0.22698E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1697.0	-0.71386E+05	0.18616E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	1828.0	-0.69855E+05	0.13308E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	1958.0	-0.63134E+05	0.56983E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2100.0	-0.60840E+05	-0.37583E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2120.0	-0.60641E+05	-0.52103E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2170.0	-0.69624E+04	-0.12463E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

S6)  
(6)

TENSIONI		sigma c trave		variazione		Barre trave		Sigma Trefoli		sigmac getto		Barre getto	
N. ASC.	SUP.	INF.	SUP.	INF.	traz.	compr.	totale	incr.	SUP.	INF.	traz.	compr.	
1	50.0	-1.5 *	104.8	2.6	73.7	0	1481	-13153	4	-90.6 F	-66.5 F	-1354	0
2	100.0	0.0 *	123.2	5.5	54.8	-1084	1755	-12282	-92	-74.0 F	-55.0 F	-1116	0
3	150.0	-0.9 *	118.5	-13.2	57.9	-557	1704	-12070	-196	-58.5 F	-42.8 F	-873	0
4	200.0	0.0 *	106.2	-19.4	49.4	-292	1533	-12048	-221	-46.4 F	-33.8 F	-690	0
5	652.0	56.9	81.7	4.5	-8.1	0	1213	-11509	-409	6.6	2.9	0	113
6	783.0	70.6	66.8	10.4	-18.5	0	1058	-11482	-413	13.9	7.6	0	241
7	914.0	80.4	55.9	14.8	-26.4	0	1197	-11465	-414	19.3	11.2	0	338
8	1044.0	86.1	49.0	17.9	-31.9	0	1278	-11458	-413	23.1	13.7	0	405
9	1175.0	87.9	45.9	19.7	-34.9	0	1304	-11460	-411	25.3	15.1	0	443
10	1305.0	85.8	46.7	20.0	-35.6	0	1272	-11472	-406	25.7	15.4	0	451
11	1436.0	79.6	51.3	19.0	-33.8	0	1184	-11494	-399	24.5	14.6	0	429
12	1567.0	69.5	59.9	16.6	-29.6	0	1038	-11526	-390	21.5	12.6	0	376
13	1697.0	55.5	72.4	12.9	-23.0	0	1077	-11568	-379	16.9	9.7	0	295
14	1828.0	36.4	88.5	6.7	-14.0	0	1303	-11622	-362	9.7	4.8	0	167
15	1958.0	1.7	80.1	1.1	-2.3	0	1165	-12090	-227	2.7	0.7	0	44
16	2100.0	-9.5 *	68.6	-6.2	11.2	-114	993	-12332	-159	-6.5	-5.1	-117	0
17	2120.0	0.0 *	77.4	5.3	9.3	-499	1109	-12338	-98	-28.3 F	-22.5 F	-512	0
18	2170.0	-1.4 *	56.2	2.6	25.2	0	791	-13179	28	-50.8 F	-39.4 F	-918	0

S6)

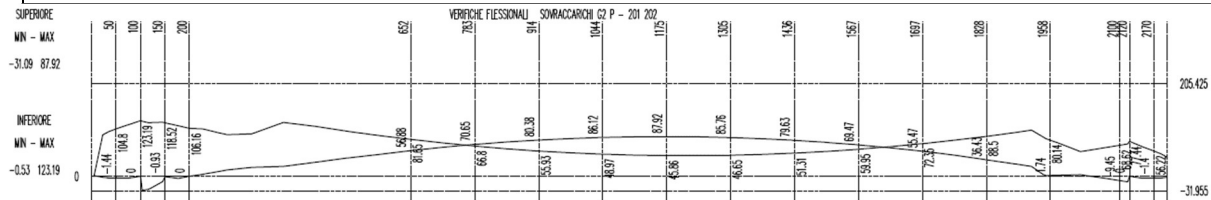


Figura 200 tabulato di calcolo delle tensioni e diagramma delle tensioni della fase 9

... UNITA' DI MISURA DaN , Cm ...

-- FASE 10 -- 3) CURVA "INVILUPP O" DEIDIAGRAMMI DI MOMENTO E TAGLIO (MASSONET)

VERIFICHE FLESSIONALI

LEGENDA - U.M. Forze = DaN - Momenti = DaN x cm - Sigma = DaN / cm2

Nv = Sforzo assiale dovuto a carichi esterni : >0 compressione

Myv = Momento dei carichi attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro

Mzv = Momento dei carichi attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore

Np = Sforzo assiale dovuto alla precompressione (comprese perdite) : >0 compressione

Myp = Momento dovuto a Np attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro

Mzp = Momento dovuto a Np attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore

Myt = Incremento del Momento attorno all' asse yy verticale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precomprese

Mzt = Incremento del Momento attorno all' asse zz orizzontale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precomprese

Simbolo per Sigma : P = Sezione Parzializzata - per le sezioni nella zona di diffusione

(6)



SFORZI	Totali di I fase ZZ		Precompressione ZZ		Traslaz.ZZ	Totali YY		Precomp.YY	Traslaz.YY
N. ASC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt	
1	50.0	0.00000E+00	0.79847E+06	0.19058E+06	-0.70805E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	0.00000E+00	0.26861E+07	0.46273E+06	-0.16726E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	150.0	0.00000E+00	0.44665E+07	0.46070E+06	-0.13282E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	200.0	0.00000E+00	0.61531E+07	0.46113E+06	-0.13301E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	652.0	0.00000E+00	0.17319E+08	0.75386E+06	-0.24634E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	783.0	0.00000E+00	0.19181E+08	0.75480E+06	-0.24673E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	914.0	0.00000E+00	0.20426E+08	0.75543E+06	-0.24699E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1044.0	0.00000E+00	0.21051E+08	0.75574E+06	-0.24713E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1175.0	0.00000E+00	0.21065E+08	0.75576E+06	-0.24713E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1305.0	0.00000E+00	0.20470E+08	0.75546E+06	-0.24701E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1436.0	0.00000E+00	0.19254E+08	0.75486E+06	-0.24676E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1567.0	0.00000E+00	0.17422E+08	0.75395E+06	-0.24637E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1697.0	0.00000E+00	0.14993E+08	0.75273E+06	-0.24587E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	1828.0	0.00000E+00	0.11930E+08	0.75120E+06	-0.24522E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	1958.0	0.00000E+00	0.82779E+07	0.64545E+06	-0.25329E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2100.0	0.00000E+00	0.34948E+07	0.46296E+06	-0.16738E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2120.0	0.00000E+00	0.27504E+07	0.46276E+06	-0.16728E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2170.0	0.00000E+00	0.81330E+06	0.19058E+06	-0.70807E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

{6}

SFORZI	Totali di II fase ZZ		Precompressione ZZ		Traslaz.ZZ	Totali YY		Precomp.YY	Traslaz.YY
N. ASC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt	
1	50.0	-0.77641E+04	-0.50835E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	-0.61408E+05	-0.41262E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	150.0	-0.59373E+05	-0.35719E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	200.0	-0.59812E+05	-0.30361E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	652.0	-0.73311E+05	0.13750E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	783.0	-0.74251E+05	0.22137E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	914.0	-0.74881E+05	0.28701E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1044.0	-0.75199E+05	0.33053E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1175.0	-0.75212E+05	0.35148E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1305.0	-0.74919E+05	0.34953E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1436.0	-0.74314E+05	0.32577E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1567.0	-0.73400E+05	0.28373E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1697.0	-0.72186E+05	0.22692E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	1828.0	-0.70655E+05	0.16619E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	1958.0	-0.63934E+05	0.75686E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2100.0	-0.61640E+05	-0.60067E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2120.0	-0.61441E+05	-0.78058E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2170.0	-0.77624E+04	-0.15941E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

{6}

TENSIONI	sigma c trave		variazione		Barre trave		Sigma Trefoli		sigma c getto		Barre getto		
N. ASC.	SUP.	INF.	SUP.	INF.	traz.	compr.	totale	incr.	SUP.	INF.	traz.	compr.	
1	50.0	-1.5 P	119.1	0.0	14.3	0	1682	-13146	17	-108.5 F	-79.6 F	-1622	0
2	100.0	0.0	136.0	0.0	12.8	-1295	1934	-12268	-80	-90.0 F	-66.7 F	-1356	0
3	150.0	-4.6	131.0	-3.7	12.4	-745	1879	-12055	-188	-72.9 F	-53.3 F	-1088	0
4	200.0	0.0	117.7	0.0	11.5	-462	1694	-12034	-214	-59.5 F	-43.3 F	-884	0
5	652.0	60.6	74.9	3.7	-6.8	0	1116	-11516	-403	11.2	5.9	0	194
6	783.0	76.3	56.7	5.6	-10.1	0	1137	-11492	-403	20.8	12.1	0	363
7	914.0	87.6	43.0	7.2	-12.9	0	1298	-11477	-402	28.3	17.0	0	495
8	1044.0	94.3	34.4	8.2	-14.6	0	1393	-11471	-399	33.2	20.2	0	583
9	1175.0	96.3	30.9	8.4	-15.0	0	1422	-11474	-396	35.6	21.8	0	626
10	1305.0	93.6	32.6	7.9	-14.1	0	1383	-11485	-392	35.4	21.7	0	622
11	1436.0	86.3	39.3	6.7	-12.0	0	1278	-11505	-387	32.7	19.9	0	575
12	1567.0	74.7	50.5	5.2	-9.4	0	1112	-11535	-381	28.0	16.8	0	491
13	1697.0	59.2	65.6	3.7	-6.8	0	980	-11574	-372	21.5	12.7	0	377
14	1828.0	39.1	83.0	2.6	-5.5	0	1224	-11628	-355	13.1	6.9	0	226
15	1958.0	3.2	77.3	1.4	-2.9	0	1124	-12094	-224	4.5	1.9	0	76
16	2100.0	-11.3	71.9	-1.8	3.2	-140	1039	-12329	-162	-8.7	-6.6	-157	0
17	2120.0	0.0	82.6	0.0	5.1	-631	1179	-12335	-83	-37.7 F	-29.8 F	-683	0
18	2170.0	-1.4 P	63.1	0.0	6.8	0	883	-13177	56	-65.7 F	-51.0 F	-1188	0

{6}

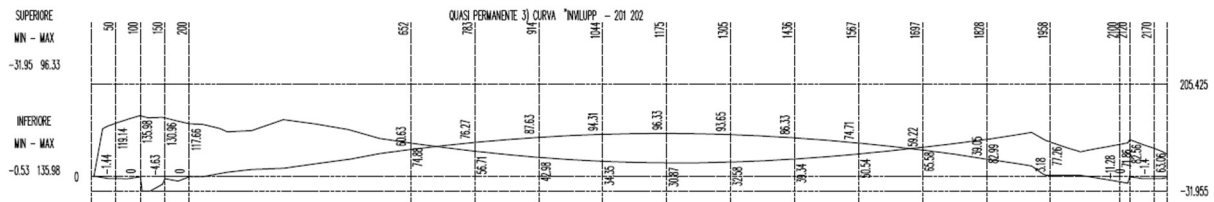


Figura 201 tabulato di calcolo delle tensioni e diagramma delle tensioni della fase 10

VERIFICHE FLESSIONALI

LEGENDA - U.M. Forze = DaN - Momenti = DaN x cm - Sigma = DaN / cm<sup>2</sup>

Nv = Sforzo assiale dovuto a carichi esterni : >0 compressione  
 Myv = Momento dei carichi attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro  
 Mzv = Momento dei carichi attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore  
 Np = Sforzo assiale dovuto alla precompressione (comprese perdite) : >0 compressione  
 Myp = Momento dovuto a Np attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro  
 Mzp = Momento dovuto a Np attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore  
 Myt = Incremento del Momento attorno all' asse yy verticale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precomprese

Mzt = Incremento del Momento attorno all' asse zz orizzontale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precomprese  
 Simbolo per Sigma : P = Sezione Parzializzata - per le sezioni nella zona di diffusione

{6}

VERIFICHE FLESSIONALI

.....

{6}

N. ASC.	Totali di I fase ZZ		Precompressione ZZ		Traslaz.ZZ	Totali YY		Traslaz.YY	
	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt	Myt
1	50.0	0.00000E+00	0.79847E+06	0.19058E+06	-0.70805E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	0.00000E+00	0.26861E+07	0.46273E+06	-0.16726E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	150.0	0.00000E+00	0.44665E+07	0.46070E+06	-0.13282E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	200.0	0.00000E+00	0.61531E+07	0.46113E+06	-0.13301E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	652.0	0.00000E+00	0.17319E+08	0.75386E+06	-0.24634E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	783.0	0.00000E+00	0.19181E+08	0.75480E+06	-0.24673E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	914.0	0.00000E+00	0.20426E+08	0.75543E+06	-0.24699E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1044.0	0.00000E+00	0.21051E+08	0.75574E+06	-0.24713E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1175.0	0.00000E+00	0.21065E+08	0.75576E+06	-0.24713E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1305.0	0.00000E+00	0.20470E+08	0.75546E+06	-0.24701E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1436.0	0.00000E+00	0.19254E+08	0.75486E+06	-0.24676E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1567.0	0.00000E+00	0.17422E+08	0.75395E+06	-0.24637E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1697.0	0.00000E+00	0.14993E+08	0.75273E+06	-0.24587E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	1828.0	0.00000E+00	0.11930E+08	0.75120E+06	-0.24522E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	1958.0	0.00000E+00	0.82779E+07	0.64545E+06	-0.25329E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2100.0	0.00000E+00	0.34948E+07	0.46296E+06	-0.16738E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2120.0	0.00000E+00	0.27504E+07	0.46276E+06	-0.16728E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2170.0	0.00000E+00	0.81330E+06	0.19058E+06	-0.70807E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

{6}

N. ASC.	Totali di II fase ZZ		Precompressione ZZ		Traslaz.ZZ	Totali YY		Traslaz.YY	
	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt	Myt
1	50.0	-0.83641E+04	-0.57082E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	-0.62008E+05	-0.47037E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	150.0	-0.59973E+05	-0.41032E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	200.0	-0.60412E+05	-0.35248E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	652.0	-0.73911E+05	0.16808E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	783.0	-0.74851E+05	0.26704E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	914.0	-0.75481E+05	0.34570E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1044.0	-0.75799E+05	0.39681E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1175.0	-0.75812E+05	0.41947E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1305.0	-0.75519E+05	0.41333E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1436.0	-0.74914E+05	0.38001E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1567.0	-0.74000E+05	0.32630E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1697.0	-0.72786E+05	0.25750E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	1828.0	-0.71255E+05	0.19102E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	1958.0	-0.64534E+05	0.89714E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2100.0	-0.62240E+05	-0.76930E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2120.0	-0.62041E+05	-0.97525E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2170.0	-0.83624E+04	-0.18549E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

{6}

N. ASC.	sigma c trave		variazione		Barre trave		Sigma totale	Trefoli incr.	sigmac getto		Barre getto				
	SUP.	INF.	SUP.	INF.	traz.	compr.			SUP.	INF.	traz.	compr.			
1	50.0	-1.5 P	129.9	0.0	10.8	0	1833	-13141	27	-121.9	FF	-89.5	FF	-1824	0
2	100.0	0.0	145.6	0.0	9.6	-1454	2068	-12258	-71	-102.0	FF	-75.6	FF	-1536	0
3	150.0	-7.4	140.3	-2.8	9.3	-888	2009	-12043	-181	-83.8	FF	-61.3	FF	-1250	0
4	200.0	0.0	126.3	0.0	8.6	-591	1815	-12023	-209	-69.4	FF	-50.5	FF	-1032	0
5	652.0	63.4	69.8	2.8	-5.1	0	1044	-11521	-398	14.7	FF	8.2	FF	0	256
6	783.0	80.5	49.1	4.2	-7.6	0	1196	-11499	-396	26.0	FF	15.5	FF	0	455
7	914.0	93.1	33.3	5.4	-9.7	0	1375	-11486	-392	34.9	FF	21.3	FF	0	614
8	1044.0	100.5	23.4	6.1	-11.0	0	1480	-11481	-389	40.8	FF	25.1	FF	0	717
9	1175.0	102.6	19.6	6.3	-11.2	0	1510	-11484	-385	43.4	FF	26.8	FF	0	763
10	1305.0	99.6	22.0	5.9	-10.6	0	1466	-11495	-382	42.7	FF	26.4	FF	0	751
11	1436.0	91.3	30.4	5.0	-9.0	0	1349	-11514	-379	38.9	FF	23.9	FF	0	684
12	1567.0	78.6	43.5	3.9	-7.1	0	1167	-11542	-374	32.8	FF	20.0	FF	0	576
13	1697.0	62.0	60.5	2.8	-5.1	0	929	-11579	-367	25.0	FF	14.9	FF	0	438
14	1828.0	41.0	78.9	2.0	-4.1	0	1165	-11633	-350	15.6	FF	8.5	FF	0	271
15	1958.0	4.3	75.1	1.1	-2.2	0	1093	-12096	-221	5.9	FF	2.8	FF	0	100
16	2100.0	-12.7	74.3	-1.4	2.4	-159	1074	-12327	-164	-10.4	FF	-7.7	FF	-187	0
17	2120.0	0.0	86.4	0.0	3.8	-733	1231	-12332	-70	-45.1	FF	-35.5	FF	-816	0
18	2170.0	-1.4 P	68.2	0.0	5.1	0	952	-13175	78	-77.0	FF	-59.8	FF	-1391	0

{6}

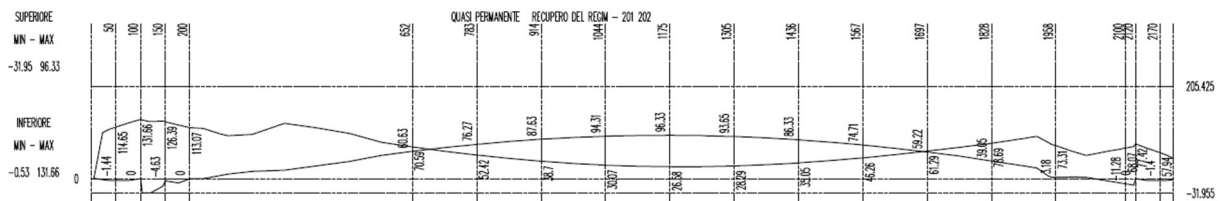


Figura 202 tabulato di calcolo delle tensioni e diagramma delle tensioni della fase 11 – combinazione Quasi Permanente

-combinazione di carico frequente

coeff. psi dei variabili per la combinazione = 0.75

VERIFICHE FLESSIONALI

{6}

SFORZI N. ASC.	Totali di I fase ZZ		Precompressione ZZ		Traslaz.ZZ	Totali YY		Precomp.YY	Traslaz.YY
	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt	
1	50.0	0.00000E+00	0.79847E+06	0.19058E+06	-0.70805E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	0.00000E+00	0.26861E+07	0.46273E+06	-0.16726E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	150.0	0.00000E+00	0.44665E+07	0.46070E+06	-0.13282E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	200.0	0.00000E+00	0.61531E+07	0.46113E+06	-0.13301E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	652.0	0.00000E+00	0.17319E+08	0.75386E+06	-0.24634E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	783.0	0.00000E+00	0.19181E+08	0.75480E+06	-0.24673E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	914.0	0.00000E+00	0.20426E+08	0.75543E+06	-0.24699E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1044.0	0.00000E+00	0.21051E+08	0.75574E+06	-0.24713E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1175.0	0.00000E+00	0.21065E+08	0.75576E+06	-0.24713E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1305.0	0.00000E+00	0.20470E+08	0.75546E+06	-0.24701E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1436.0	0.00000E+00	0.19254E+08	0.75486E+06	-0.24676E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1567.0	0.00000E+00	0.17422E+08	0.75395E+06	-0.24637E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1697.0	0.00000E+00	0.14993E+08	0.75273E+06	-0.24587E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	1828.0	0.00000E+00	0.11930E+08	0.75120E+06	-0.24522E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	1958.0	0.00000E+00	0.82779E+07	0.64545E+06	-0.25329E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2100.0	0.00000E+00	0.34948E+07	0.46296E+06	-0.16738E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2120.0	0.00000E+00	0.27504E+07	0.46276E+06	-0.16728E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2170.0	0.00000E+00	0.81330E+06	0.19058E+06	-0.70807E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

{6}

{6}

SFORZI N. ASC.	Totali di II fase ZZ		Precompressione ZZ		Traslaz.ZZ	Totali YY		Precomp.YY	Traslaz.YY
	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt	
1	50.0	-0.83641E+04	-0.54481E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	-0.62008E+05	-0.44436E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	150.0	-0.59973E+05	-0.38431E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	200.0	-0.60412E+05	-0.32645E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	652.0	-0.73911E+05	0.19409E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	783.0	-0.74851E+05	0.29305E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	914.0	-0.75481E+05	0.37171E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1044.0	-0.75799E+05	0.42282E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1175.0	-0.75812E+05	0.44548E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1305.0	-0.75519E+05	0.43936E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1436.0	-0.74914E+05	0.40602E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1567.0	-0.74000E+05	0.35231E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1697.0	-0.72786E+05	0.28351E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	1828.0	-0.71255E+05	0.21703E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	1958.0	-0.64534E+05	0.11572E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2100.0	-0.62240E+05	-0.50920E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2120.0	-0.62041E+05	-0.71515E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2170.0	-0.83624E+04	-0.15948E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

{6}

{6}

N. ASC.	sigma c trave		variazione		Barre trave		Sigma Trefoli		sigmac getto		Barre getto		
	SUP.	INF.	SUP.	INF.	traz.	compr.	totale	incr.	SUP.	INF.	traz.	compr.	
1	50.0	-1.5 P	125.4	0.0	10.8	0	1770	-13143	23	-116.4 F	-85.4 F	-1740	0
2	100.0	0.0	141.2	0.0	9.6	-1383	2008	-12262	-75	-96.6 F	-71.6 F	-1455	0
3	150.0	-6.1	135.7	-2.8	9.3	-819	1945	-12049	-184	-78.5 F	-57.4 F	-1171	0
4	200.0	0.0	121.7	0.0	8.6	-523	1751	-12029	-212	-64.2 F	-46.7 F	-954	0
5	652.0	65.9	65.5	2.8	-5.1	0	987	-11524	-394	17.7	10.1	0	308
6	783.0	82.9	44.9	4.2	-7.6	0	1230	-11503	-392	28.9	17.4	0	508
7	914.0	95.5	29.0	5.4	-9.7	0	1409	-11490	-388	37.9	23.3	0	666
8	1044.0	102.9	19.1	6.1	-11.0	0	1514	-11485	-385	43.7	27.1	0	770
9	1175.0	105.1	15.3	6.3	-11.2	0	1544	-11488	-381	46.3	28.8	0	816
10	1305.0	102.0	17.7	5.9	-10.6	0	1500	-11499	-378	45.6	28.3	0	803
11	1436.0	93.8	26.1	5.0	-9.0	0	1383	-11518	-375	41.9	25.9	0	737
12	1567.0	81.1	39.2	3.9	-7.1	0	1201	-11545	-370	35.8	21.9	0	629
13	1697.0	64.5	56.2	2.8	-5.1	0	963	-11583	-363	28.0	16.9	0	491
14	1828.0	43.1	74.6	2.0	-4.1	0	1103	-11638	-345	18.3	10.2	0	318
15	1958.0	6.3	71.2	1.1	-2.2	0	1037	-12100	-217	8.5	4.4	0	146
16	2100.0	-10.6	70.5	-1.4	2.4	-130	1020	-12331	-160	-7.9	-6.0	-142	0
17	2120.0	0.0	81.3	0.0	3.8	-600	1161	-12336	-86	-35.5 F	-28.1 F	-643	0
18	2170.0	-1.4 P	63.1	0.0	5.1	0	883	-13177	57	-65.9 F	-51.2 F	-1192	0

{6}

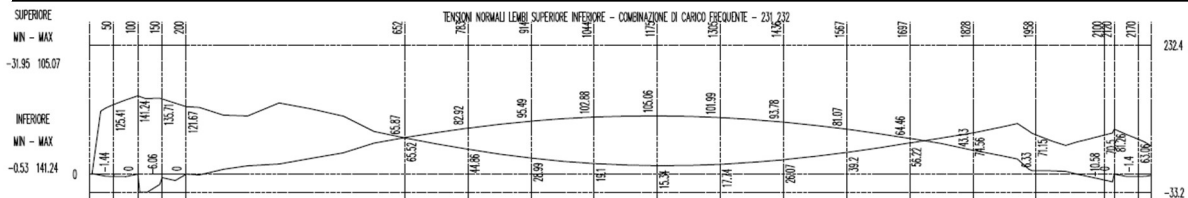


Figura 203 tabulato di calcolo delle tensioni e diagramma delle tensioni della fase 11 – combinazione Frequente

-combinazione di carico rara

VERIFICHE FLESSIONALI

{6}

N. ASC.	Totali di I fase ZZ		Precompressione ZZ		Traslaz.ZZ	Totali YY		Precomp.YY	Traslaz.YY
	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt	
1	50.0	0.00000E+00	0.79847E+06	0.19058E+06	-0.70805E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	0.00000E+00	0.26861E+07	0.46273E+06	-0.16726E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	150.0	0.00000E+00	0.44665E+07	0.46070E+06	-0.13282E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	200.0	0.00000E+00	0.61531E+07	0.46113E+06	-0.13301E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	652.0	0.00000E+00	0.17319E+08	0.75386E+06	-0.24634E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	783.0	0.00000E+00	0.19181E+08	0.75480E+06	-0.24673E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	914.0	0.00000E+00	0.20426E+08	0.75543E+06	-0.24699E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1044.0	0.00000E+00	0.21051E+08	0.75574E+06	-0.24713E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1175.0	0.00000E+00	0.21065E+08	0.75576E+06	-0.24713E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1305.0	0.00000E+00	0.20470E+08	0.75546E+06	-0.24701E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1436.0	0.00000E+00	0.19254E+08	0.75486E+06	-0.24676E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1567.0	0.00000E+00	0.17422E+08	0.75395E+06	-0.24637E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1697.0	0.00000E+00	0.14993E+08	0.75273E+06	-0.24587E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	1828.0	0.00000E+00	0.11930E+08	0.75120E+06	-0.24522E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	1958.0	0.00000E+00	0.20470E+08	0.64545E+06	-0.25329E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2100.0	0.00000E+00	0.34948E+07	0.46296E+06	-0.16738E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2120.0	0.00000E+00	0.27504E+07	0.46276E+06	-0.16728E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2170.0	0.00000E+00	0.81330E+06	0.19058E+06	-0.70807E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

{6}

N. ASC.	Totali di II fase ZZ		Precompressione ZZ		Traslaz.ZZ	Totali YY		Precomp.YY	Traslaz.YY
	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt	
1	50.0	-0.89641E+04	-0.60728E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	-0.62608E+05	-0.50212E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	150.0	-0.60573E+05	-0.43753E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	200.0	-0.61012E+05	-0.37531E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	652.0	-0.74511E+05	0.22467E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	783.0	-0.75451E+05	0.33873E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	914.0	-0.76081E+05	0.43041E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1044.0	-0.76399E+05	0.48909E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1175.0	-0.76412E+05	0.51347E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1305.0	-0.76119E+05	0.50318E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1436.0	-0.75514E+05	0.46026E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1567.0	-0.74600E+05	0.39487E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1697.0	-0.73386E+05	0.31409E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	1828.0	-0.71855E+05	0.24185E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	1958.0	-0.65134E+05	-0.39286E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2100.0	-0.62840E+05	-0.67783E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2120.0	-0.62641E+05	-0.90982E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2170.0	-0.89624E+04	-0.18556E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

SFORZI TOTALI COMPLESSIVI DI I + II FASE

N. ASC.	Totali I+II fase ZZ		Precompressione ZZ		Traslaz.ZZ	Totali YY		Precomp.YY	Traslaz.YY
	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt	
1	50.0	-0.89641E+04	-0.59929E+08	0.19058E+06	-0.70805E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	-0.62608E+05	-0.47525E+08	0.46273E+06	-0.16726E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	150.0	-0.60573E+05	-0.39286E+08	0.46070E+06	-0.13282E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	200.0	-0.61012E+05	-0.31378E+08	0.46113E+06	-0.13301E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	652.0	-0.74511E+05	0.39786E+08	0.75386E+06	-0.24634E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	783.0	-0.75451E+05	0.53053E+08	0.75480E+06	-0.24673E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	914.0	-0.76081E+05	0.63466E+08	0.75543E+06	-0.24699E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1044.0	-0.76399E+05	0.69960E+08	0.75574E+06	-0.24713E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1175.0	-0.76412E+05	0.72412E+08	0.75576E+06	-0.24713E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1305.0	-0.76119E+05	0.70788E+08	0.75546E+06	-0.24701E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1436.0	-0.75514E+05	0.65281E+08	0.75486E+06	-0.24676E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1567.0	-0.74600E+05	0.56909E+08	0.75395E+06	-0.24637E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1697.0	-0.73386E+05	0.46401E+08	0.75273E+06	-0.24587E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	1828.0	-0.71855E+05	0.36115E+08	0.75120E+06	-0.24522E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	1958.0	-0.65134E+05	0.21253E+08	0.64545E+06	-0.25329E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2100.0	-0.62840E+05	-0.32838E+07	0.46296E+06	-0.16738E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2120.0	-0.62641E+05	-0.63478E+07	0.46276E+06	-0.16728E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2170.0	-0.89624E+04	-0.17743E+08	0.19058E+06	-0.70807E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

{6}

N. ASC.	sigma c trave		variazione		Barre trave		Sigma totale	Trefoli incr.	sigmac getto		Barre getto		
	SUP.	INF.	SUP.	INF.	traz.	compr.			SUP.	INF.	traz.	compr.	
1	50.0	-1.5 P	136.2	0.0	10.7	0	1920	-13138	33	-129.8 F	-95.3 F	-1942	0
2	100.0	0.0	150.8	0.0	9.6	-1542	2142	-12252	-66	-108.7 F	-80.5 F	-1636	0
3	150.0	-8.8	145.0	-2.8	9.3	-961	2076	-12038	-178	-89.5 F	-65.4 F	-1334	0
4	200.0	0.0	130.3	0.0	8.6	-653	1871	-12018	-206	-74.1 F	-54.0 F	-1102	0
5	652.0	68.7	60.4	2.8	-5.1	0	1027	-11529	-389	21.1	12.4	0	370
6	783.0	87.1	37.3	4.2	-7.6	0	1289	-11510	-384	34.1	20.8	0	600
7	914.0	100.9	19.3	5.4	-9.7	0	1485	-11499	-379	44.6	27.6	0	785
8	1044.0	109.0	8.1	6.1	-11.0	0	1600	-11495	-374	51.3	32.0	0	903
9	1175.0	111.4	4.1	6.3	-11.2	0	1633	-11498	-371	54.1	33.8	0	953
10	1305.0	107.9	7.2	5.9	-10.6	0	1583	-11508	-368	52.9	33.1	0	932
11	1436.0	98.8	17.1	5.0	-9.0	0	1453	-11526	-366	48.0	29.9	0	846
12	1567.0	85.0	32.2	3.9	-7.1	0	1256	-11552	-363	40.6	25.1	0	714
13	1697.0	67.3	51.1	2.8	-5.1	0	1003	-11588	-358	31.4	19.1	0	552
14	1828.0	45.1	70.4	2.0	-4.1	0	1044	-11642	-340	20.8	11.7	0	362
15	1958.0	7.4	69.0	1.1	-2.2	0	1006	-12102	-214	9.8	5.3	0	170
16	2100.0	-12.0	72.9	-1.4	2.4	-150	1054	-12328	-163	-9.6	-7.1	-171	0
17	2120.0	0.0	85.1	0.0	3.8	-701	1214	-12333	-74	-42.8 F	-33.7 F	-775	0
18	2170.0	-1.4 P	68.2	0.0	5.1	0	952	-13176	78	-77.2 F	-60.0 F	-1395	0

{6}

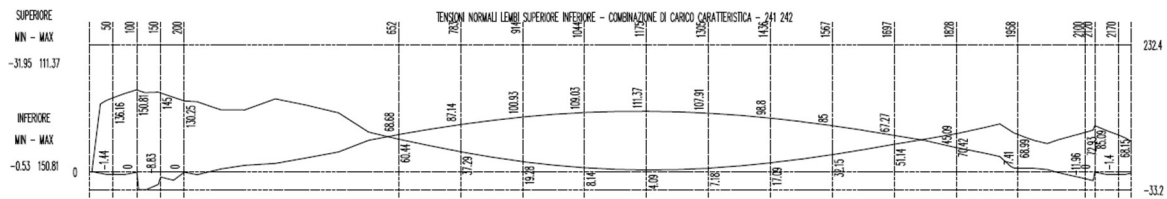


Figura 204 tabulato di calcolo delle tensioni e diagramma delle tensioni della fase 11 – combinazione Rara

### 13.5.2. Verifiche di fessurazione

Di seguito si un diagramma riassuntivo di verifica della fessurazione in fase di esercizio:

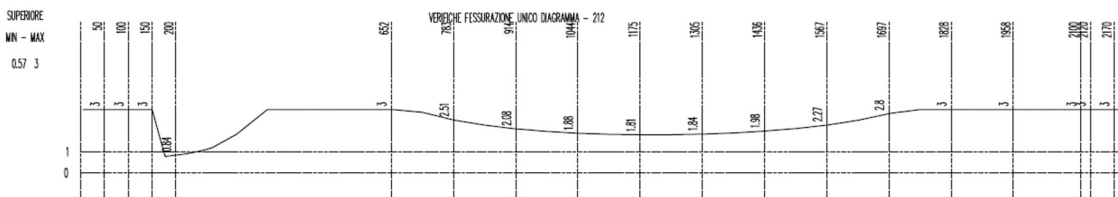


Figura 205 Diagramma riassuntivo delle verifiche di fessurazione

Si noti che si considera accettabile l'apertura delle fessure in prossimità del nodo. Di seguito il tabulato di calcolo riassuntivo per la verifica a fessurazione in combinazione quasi permanente e frequente:

SEZ.	Asc.	VERIFICA A FESSURAZIONE NELLA FASE 11			RECUPERO DEL REGIME PRIMARIO AL 30%		
		Quasi permanente			Frequente		
		Mom. fessurazione di Formazione Fessure			Mom. fessurazione di Formazione Fessure		
		Mom.Fes.	Mom.Car.	KFESS	Mom.Fes.	Mom.Car.	KFESS
1	200.0	-0.21621E+08	-0.25865E+08	0.84	-0.21621E+08	-0.30751E+08	0.70
2	652.0	0.98871E+08	0.28888E+08	3.00	0.98871E+08	0.31946E+08	3.00
3	783.0	0.98123E+08	0.39063E+08	2.51	0.98123E+08	0.43631E+08	2.25
4	914.0	0.97623E+08	0.46823E+08	2.08	0.97623E+08	0.52692E+08	1.85
5	1044.0	0.97372E+08	0.51776E+08	1.88	0.97372E+08	0.58403E+08	1.67
6	1175.0	0.97367E+08	0.53884E+08	1.81	0.97367E+08	0.60683E+08	1.60
7	1305.0	0.97607E+08	0.53116E+08	1.84	0.97607E+08	0.59498E+08	1.64
8	1436.0	0.98097E+08	0.49572E+08	1.98	0.98097E+08	0.54996E+08	1.78
9	1567.0	0.98834E+08	0.43607E+08	2.27	0.98834E+08	0.47863E+08	2.06
10	1697.0	0.99812E+08	0.35592E+08	2.80	0.99812E+08	0.38649E+08	2.58
11	1828.0	0.10289E+09	0.26273E+08	3.00	0.10289E+09	0.28756E+08	3.00
12	1958.0	0.91506E+08	0.14257E+08	3.00	0.91506E+08	0.15660E+08	3.00

### 13.5.3. Stato limite di deformazione

Di seguito si riportano le deformazioni calcolate in ultima fase con i carichi variabili in condizione rara. (le unità di misura adottate nel programma di calcolo sono il daN e il cm).

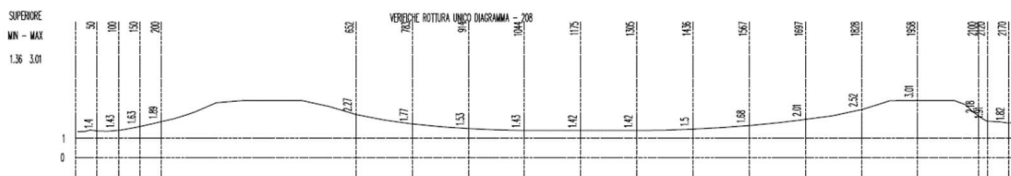
MODULO ELASTICO ATTUALE CLS 364161.			
COEFF. MOLTIPLICATIVO FRECCIA FASE 2.50			
VARIATIONE FRECCIE NELLA FASE E TOTALE CUMULATO			
N.	ASC	VARIAZ.FASE	CUMULATA
1	50.0	0.0000	-0.0598
2	100.0	0.0006	-0.2547
3	150.0	0.0017	-0.4396
4	200.0	0.0031	-0.6148
5	652.0	0.0205	-1.7596
6	783.0	0.0230	-1.9272
7	914.0	0.0246	-2.0356
8	1044.0	0.0254	-2.0907
9	1175.0	0.0256	-2.0965
10	1305.0	0.0250	-2.0532
11	1436.0	0.0237	-1.9569
12	1567.0	0.0216	-1.8018
13	1697.0	0.0184	-1.5806
14	1828.0	0.0140	-1.2775
15	1958.0	0.0078	-0.8826
16	2100.0	0.0018	-0.3494

17	2120.0	0.0012	-0.2676
18	2170.0	0.0001	-0.0561
FRECCIA FASE MASSIMA	ASC = 1110.0	VISCOSA = 0.0256	ELASTICA = 0.0102
FRECCIA FASE MINIMA	ASC = 2197.0	VISCOSA = -0.0001	ELASTICA = 0.0000
FRECCIA ACCUMULATA MASSIMA	ASC = 5.0	VISCOSA = 0.1206	ELASTICA = 0.0374
FRECCIA ACCUMULATA MINIMA	ASC = 1110.0	VISCOSA = -2.0998	ELASTICA = -0.5959

Da cui si ricava una freccia massima  $f_{max} < 1/300L$ .

### 13.5.4. Verifiche flessionali allo SLU

In accordo alle analisi eseguite si riportano i risultati delle verifiche flessionali allo Stato Limite Ultimo attraverso un diagramma di sfruttamento delle sezioni:



Di seguito il tabulato di calcolo riassuntivo per la verifica flessionale allo SLU:

VERIFICA FLESSIONALE ALLO STATO ULTIMO DI ROTTURA												
LEGENDA												
Sez. = n° della sezione												
Asc. = ascissa della sezione												
Comb. = n° della combinazione delle azioni												
Msd+/- = momento di calcolo positivo/negativo												
Mrd+/- = momento resistente di calcolo positivo/negativo												
Kr+ = Mrd+/Msd+												
Kr- = Mrd-/Msd-												
x = distanza asse neutro dal lembo compresso												
gammas = fattore di sicurezza parziale delle azioni a sfavore di sicurezza												
gammaf = fattore di sicurezza parziale delle azioni a favore di sicurezza												
psi = coefficienti di combinazione delle azioni												
gammap = fattore di sicurezza parziale per la precompressione												
PF = precompressione favorevole												
PS = precompressione sfavorevole												
COMBINAZIONE DI AZIONI : n. combinazioni = 1												
Combinazione n. 1												
Fase	Titolo	Fase		gammas	gammaf	psi						
1	Peso Proprio			1.35	1.00	1.00						
2	Permanenti			1.35	1.00	1.00						
3	Permanenti			1.35	1.00	1.00						
4	Permanenti			1.35	1.00	1.00						
1	Variabili			1.35	0.00	1.00						
2	Variabili			1.00	0.00	1.00						
Valori gamma				Arm.Pretese	Arm.Postese	Calcestruzzo	Arm.Lente					
				1.15	1.15	1.50	1.15					
Valori gammap				Arm.Pretese	Arm.Postese							
				Sfavorevole (PS)	1.00	1.00						
				Favorevole (PF)	1.00	1.00						
MOMENTI DI PROGETTO E RAPPORTI CON I MOMENTI RESISTENTI DI CALCOLO (DaNcm)												
{7}												
Sez.	Asc.	Comb.	x	Msd+	Mrd+	kr+	x	Msd-	Mrd-	kr-	tipo di crisi	
1	50.0	1	14.2	0.1078E+07	0.4223E+08	39.17 PS	29.0	-.9165E+08	-.1277E+09	1.39 PF	armat. lente date	
2	100.0	1	19.6	0.3626E+07	0.9033E+08	24.91 PS	35.6	-.9271E+08	-.1322E+09	1.43 PF	armat. lente date	
3	150.0	1	19.6	0.6030E+07	0.9033E+08	14.98 PS	42.8	-.8110E+08	-.1321E+09	1.63 PF	armat. lente date	
4	200.0	1	19.6	0.8307E+07	0.9033E+08	10.87 PS	42.8	-.7006E+08	-.1320E+09	1.88 PF	armat. lente date	
5	652.0	1	26.1	0.5650E+08	0.1278E+09	2.26 PS	15.6	0.0000E+00	-.2396E+08	99.00 PF	armat. lente date	
6	783.0	1	26.1	0.7256E+08	0.1278E+09	1.76 PS	15.6	0.0000E+00	-.2396E+08	99.00 PF	armat. lente date	
7	914.0	1	26.1	0.8415E+08	0.1278E+09	1.52 PS	15.6	0.0000E+00	-.2396E+08	99.00 PF	armat. lente date	
8	1044.0	1	26.1	0.9007E+08	0.1278E+09	1.42 PS	15.6	0.0000E+00	-.2396E+08	99.00 PF	armat. lente date	
9	1175.0	1	26.1	0.9022E+08	0.1278E+09	1.42 PS	15.6	0.0000E+00	-.2396E+08	99.00 PF	armat. lente date	
10	1305.0	1	26.1	0.9022E+08	0.1278E+09	1.42 PS	15.6	0.0000E+00	-.2396E+08	99.00 PF	armat. lente date	
11	1436.0	1	26.1	0.8562E+08	0.1278E+09	1.49 PS	15.6	0.0000E+00	-.2397E+08	99.00 PF	armat. lente date	
12	1567.0	1	26.1	0.7616E+08	0.1278E+09	1.68 PS	15.5	0.0000E+00	-.2397E+08	99.00 PF	armat. lente date	
13	1697.0	1	26.1	0.6384E+08	0.1278E+09	2.00 PS	15.5	0.0000E+00	-.2397E+08	99.00 PF	armat. lente date	
14	1828.0	1	22.8	0.5145E+08	0.1295E+09	2.52 PS	23.2	0.0000E+00	-.6235E+08	99.00 PF	armat. lente date	
15	1958.0	1	20.2	0.3477E+08	0.1108E+09	3.19 PS	21.5	0.0000E+00	-.6281E+08	99.00 PF	armat. lente date	
16	2100.0	1	17.4	0.4718E+07	0.9164E+08	19.42 PS	16.7	-.2918E+08	-.6355E+08	2.18 PF	armat. lente date	
17	2120.0	1	17.4	0.3713E+07	0.9164E+08	24.68 PS	16.7	-.3337E+08	-.6356E+08	1.90 PF	armat. lente date	

18 2170.0 1 9.5 0.1098E+07 0.4124E+08 37.56 PS 11.2 -.3211E+08 -.5819E+08 1.81 PF armat. lente date  
 \$7)  
 Valore MINIMO del rapporto Mrd/Msd = 1.35 nella sez. di ascissa = 5.0 Comb. carico = 1  
 ambiente poco aggressivo - Sigma fessurazione ( Kg/cm2) : cls trave = -32.0 - cls getto = -23.7

### 13.5.5. Verifiche a taglio

In accordo alle analisi eseguite si riportano i risultati delle verifiche a taglio allo Stato Limite Ultimo:

VERIFICA A TAGLIO ALLO STATO ULTIMO DI ROTTURA															
METODO DELL'INCLINAZIONE VARIABILE DEL TRALICCIO															
Angolo staffe (in gradi sull'orizzontale)= 90.0															
OK = taglio verificato   NO = taglio NON verificato															
NO 1 : area staffe < minimo prescritto dalla Normativa															
NO 2 : area staffe insufficiente < area necessaria totale															
NO 3 : resistenza biella insufficiente															
Dx da X	biella a X	l.concio +/-	Astaffe reali	Astaffe minima	M/C	Apioli minima	cot(teta) biella	Forza tirante	VEd(max) concio	VRcd	VRsd	VRcd	VRsd	VRd ?	
cm	cm	cm	cm2/m	cm2/m		cm2/m		DaN	DaN	DaN	DaN	VED	VED	VED	
5.	157.	152.	61.57 >	18.32	C	0.0	1.00	122600.	245212.	496923.	329617.	2.03	1.34	1.34	OK
23.	175.	152.	61.57 >	17.90	C	0.0	1.00	119778.	239567.	509746.	329617.	2.13	1.38	1.38	OK
25.	177.	152.	61.57 >	17.85	C	0.0	1.00	119464.	238940.	511153.	329617.	2.14	1.38	1.38	OK
27.	179.	152.	61.57 >	17.81	C	0.0	1.00	119151.	238313.	512558.	329617.	2.15	1.38	1.38	OK
35.	187.	152.	61.57 >	17.62	C	0.0	1.00	117896.	235804.	518145.	329617.	2.20	1.40	1.40	OK
37.	189.	152.	61.57 >	21.67	C	0.0	1.00	144987.	289988.	519533.	329617.	1.79	1.14	1.14	OK
49.	201.	152.	61.57 >	21.37	C	0.0	1.00	142998.	286010.	527790.	329617.	1.85	1.15	1.15	OK
50.	202.	152.	61.57 >	21.35	C	0.0	1.00	142832.	285678.	528472.	329617.	1.85	1.15	1.15	OK
51.	203.	152.	61.57 >	21.32	C	0.0	1.00	142667.	285346.	529154.	329617.	1.85	1.16	1.16	OK
72.	224.	152.	61.57 >	20.80	C	0.0	1.00	139185.	278383.	542860.	329617.	1.95	1.18	1.18	OK
73.	225.	152.	61.57 >	20.78	C	0.0	1.00	139019.	278051.	543513.	329617.	1.95	1.19	1.19	OK
74.	226.	152.	61.57 >	20.75	C	0.0	1.00	138854.	277720.	544165.	329617.	1.96	1.19	1.19	OK
100.	252.	152.	61.57 >	20.11	C	0.0	1.00	134564.	269140.	570345.	329617.	2.12	1.22	1.22	OK
103.	255.	152.	61.57 >	20.02	C	0.0	1.00	133988.	267989.	570351.	329617.	2.13	1.23	1.23	OK
115.	267.	152.	61.57 >	19.74	C	0.0	1.00	132097.	264207.	570368.	329617.	2.16	1.25	1.25	OK
116.	268.	152.	61.57 >	19.72	C	0.0	1.00	131933.	263878.	570369.	329617.	2.16	1.25	1.25	OK
120.	272.	152.	61.57 >	19.62	C	0.0	1.00	131277.	262566.	533575.	329617.	2.03	1.26	1.26	OK
145.	297.	152.	61.57 >	19.01	C	0.0	1.00	127226.	254463.	298208.	329617.	1.17	1.30	1.17	OK
150.	302.	152.	61.57 >	18.89	C	0.0	1.00	126423.	252857.	298213.	329617.	1.18	1.30	1.18	OK
177.	329.	152.	61.57 >	23.73	C	0.0	1.00	122086.	244183.	298239.	329617.	1.22	1.35	1.22	OK
200.	352.	152.	61.57 >	22.15	C	0.0	1.00	119019.	238049.	298260.	329617.	1.25	1.38	1.25	OK
227.	379.	152.	61.57 >	20.46	C	0.0	1.00	115812.	231635.	299716.	329617.	1.29	1.42	1.29	OK
262.	414.	152.	61.57 >	18.89	C	0.0	1.00	112238.	224486.	299749.	329617.	1.34	1.47	1.34	OK
277.	429.	152.	59.92 >	18.28	C	0.0	1.00	110780.	221571.	299763.	320747.	1.35	1.45	1.35	OK
327.	479.	152.	48.08 >	15.83	C	0.0	1.00	105922.	211853.	307332.	257358.	1.45	1.21	1.21	OK
392.	544.	152.	32.68 >	14.88	C	0.0	1.14	113269.	199084.	308913.	199084.	1.55	1.00	1.00	OK
457.	609.	152.	30.79 >	13.92	C	0.0	1.13	105353.	186353.	309160.	186353.	1.66	1.00	1.00	OK
523.	675.	152.	30.79 >	12.97	C	0.0	1.05	91449.	173622.	311075.	173622.	1.79	1.00	1.00	OK
525.	677.	152.	30.79 >	12.94	C	0.0	1.05	91040.	173233.	311111.	173233.	1.80	1.00	1.00	OK
589.	740.	152.	30.79 >	12.01	C	0.0	1.00	80374.	160755.	311498.	164808.	1.94	1.03	1.03	OK
652.	804.	152.	30.79 >	11.09	C	0.0	1.00	74203.	148413.	311498.	164808.	2.10	1.11	1.11	OK
653.	805.	152.	30.79 >	11.07	C	0.0	1.00	74106.	148219.	311498.	164808.	2.10	1.11	1.11	OK
656.	808.	152.	30.79 >	11.03	C	0.0	1.00	73814.	147635.	311498.	164808.	2.11	1.12	1.12	OK
717.	869.	152.	30.79 >	10.14	C	0.0	1.00	67838.	135682.	311498.	164808.	2.30	1.21	1.21	OK
779.	931.	152.	30.79 >	9.24	C	0.0	1.00	61802.	123610.	311498.	164808.	2.52	1.33	1.33	OK
783.	935.	152.	30.79 >	9.18	C	0.0	1.00	61408.	122821.	311498.	164808.	2.54	1.34	1.34	OK
784.	936.	152.	30.79 >	9.16	C	0.0	1.00	61309.	122624.	311498.	164808.	2.54	1.34	1.34	OK
787.	939.	152.	30.79 >	9.12	C	0.0	1.00	61016.	122038.	311498.	164808.	2.55	1.35	1.35	OK
848.	1000.	152.	30.79 >	8.11	C	0.0	1.00	54238.	108481.	311498.	164808.	2.87	1.52	1.52	OK
910.	1062.	152.	30.79 >	6.65	C	0.0	1.00	44508.	89019.	311498.	164808.	3.50	1.85	1.85	OK
914.	1066.	152.	30.79 >	6.56	C	0.0	1.00	43865.	87734.	311498.	164808.	3.55	1.88	1.88	OK
915.	1067.	152.	30.79 >	6.53	C	0.0	1.00	43704.	87413.	311498.	164809.	3.56	1.89	1.89	OK
917.	1069.	152.	30.79 >	6.48	C	0.0	1.00	43383.	86769.	311498.	164808.	3.59	1.90	1.90	OK
979.	1131.	152.	30.79 >	5.00	C	0.0	1.00	33484.	66970.	311498.	164808.	4.65	2.46	2.46	OK
1041.	1193.	152.	30.79 >	4.22	M	0.0	1.00	23727.	47457.	311498.	164808.	6.56	3.47	3.47	OK
1044.	1196.	152.	30.79 >	4.22	M	0.0	1.00	23343.	46687.	311498.	164808.	6.67	3.53	3.53	OK
1045.	1197.	152.	30.79 >	4.22	M	0.0	1.00	23214.	46431.	311498.	164808.	6.71	3.55	3.55	OK
1048.	1200.	152.	30.79 >	4.22	M	0.0	1.00	22829.	45661.	311498.	164809.	6.82	3.61	3.61	OK
1110.	1262.	152.	30.79 >	4.22	M	0.0	1.00	15622.	31245.	311498.	164809.	9.97	5.27	5.27	OK
1171.	1323.	152.	30.79 >	4.22	M	0.0	1.00	10028.	20057.	311498.	164808.	9.99	8.22	8.22	OK
1172.	1324.	152.	30.79 >	4.22	M	0.0	1.00	9937.	19875.	311498.	164809.	9.99	8.29	8.29	OK
1175.	1327.	152.	30.79 >	4.22	M	0.0	1.00	9664.	19329.	311498.	164808.	9.99	8.53	8.53	OK
1176.	1328.	152.	30.79 >	4.22	M	0.0	1.00	9573.	19148.	311498.	164809.	9.99	8.61	8.61	OK
1178.	1330.	152.	30.79 >	4.22	M	0.0	1.00	9391.	18784.	311498.	164808.	9.99	8.77	8.77	OK
1179.	1331.	152.	30.79 >	4.22	M	0.0	1.00	9301.	18602.	311498.	164808.	9.99	8.86	8.86	OK
1240.	1088.	-152.	30.79 >	4.22	M	0.0	1.00	8810.	17620.	311498.	164808.	9.99	9.35	9.35	OK
1241.	1089.	-152.	30.79 >	4.22	M	0.0	1.00	8954.	17909.	311498.	164808.	9.99	9.20	9.20	OK
1302.	1150.	-152.	30.79 >	4.22	M	0.0	1.00	18188.	36377.	311498.	164808.	8.56	4.50	4.50	OK
1303.	1151.	-152.	30.79 >	4.22	M	0.0	1.00	18349.	36699.	311498.	164808.	8.49	4.49	4.49	OK
1305.	1153.	-152.	30.79 >	4.22	M	0.0	1.00	18670.	37342.	311498.	164808.	8.34	4.41	4.41	OK
1306.	1154.	-152.	30.79 >	4.22	M	0.0	1.00	18831.	37663.	311498.	164808.	8.27	4.38	4.38	OK
1309.	1157.	-152.	30.79 >	4.22	M	0.0	1.00	19313.	38627.	311498.	164808.	8.06	4.27	4.27	OK
1310.	1158.	-152.	30.79 >	4.22	M	0.0	1.00	19473.	38949.	311498.	164808.	8.00	4.23	4.23	OK
1370.	1219.	-152.	30.79 >	4.34	C	0.0	1.00	29047.	58097.	311498.	164808.	5.36	2.84	2.84	OK
1371.	1220.	-152.	30.79 >	4.36	C	0.0	1.00	29204.	58410.	311498.	164809.	5.33	2.82	2.82	OK
1432.	1280.	-152.	30.79 >	5.36	C	0.0	1.00	35885.	71773.	311498.	164808.	4.34	2.30	2.30	OK
1433.	1281.	-152.	30.79 >	5.38	C	0.0	1.00	35982.	71967.	311498.	164808.	4.33	2.29	2.29	OK
1436.	1284.	-152.	30.79 >	5.42	C	0.0	1.00	36274.	72551.	311498.	164808.	4.29	2.27	2.27	OK

1437.	1285.	-152.	30.79 >	5.44	C	0.0	1.00	36371.	72745.	311498.	164808.	4.28	2.27	2.27	OK
1440.	1288.	-152.	30.79 >	5.48	C	0.0	1.00	36663.	73329.	311498.	164809.	4.25	2.25	2.25	OK
1441.	1289.	-152.	30.79 >	5.49	C	0.0	1.00	36760.	73523.	311498.	164808.	4.24	2.24	2.24	OK
1502.	1350.	-152.	30.79 >	6.37	C	0.0	1.00	42639.	85282.	311498.	164808.	3.65	1.93	1.93	OK
1502.	1351.	-152.	30.79 >	6.39	C	0.0	1.00	42736.	85476.	311498.	164808.	3.64	1.93	1.93	OK
1563.	1411.	-152.	30.79 >	7.27	C	0.0	1.00	48653.	97311.	311498.	164808.	3.20	1.69	1.69	OK
1564.	1412.	-152.	30.79 >	7.29	C	0.0	1.00	48752.	97508.	311498.	164808.	3.19	1.69	1.69	OK
1567.	1415.	-152.	30.79 >	7.33	C	0.0	1.00	49047.	98099.	311498.	164808.	3.18	1.68	1.68	OK
1568.	1416.	-152.	30.79 >	7.34	C	0.0	1.00	49146.	98297.	311498.	164808.	3.17	1.68	1.68	OK
1570.	1418.	-152.	30.79 >	7.37	C	0.0	1.00	49343.	98691.	311498.	164808.	3.16	1.67	1.67	OK
1631.	1480.	-152.	30.79 >	8.27	C	0.0	1.00	55340.	110685.	311498.	164808.	2.81	1.49	1.49	OK
1632.	1480.	-152.	30.79 >	8.28	C	0.0	1.00	55388.	110782.	311498.	164808.	2.81	1.49	1.49	OK
1694.	1542.	-152.	30.79 >	9.18	C	0.0	1.00	61413.	122832.	311498.	164808.	2.54	1.34	1.34	OK
1695.	1543.	-152.	30.79 >	9.19	C	0.0	1.00	61511.	123027.	311498.	164808.	2.53	1.34	1.34	OK
1697.	1545.	-152.	30.79 >	9.22	C	0.0	1.00	61705.	123416.	311498.	164808.	2.52	1.34	1.34	OK
1701.	1549.	-152.	30.79 >	9.28	C	0.0	1.00	62094.	124194.	311498.	164808.	2.51	1.33	1.33	OK
1762.	1611.	-152.	30.79 >	10.18	C	0.0	1.00	68107.	136221.	311498.	164808.	2.29	1.21	1.21	OK
1824.	1672.	-152.	30.79 >	11.08	C	0.0	1.00	74114.	148235.	311498.	164808.	2.10	1.11	1.11	OK
1828.	1676.	-152.	30.79 >	11.13	C	0.0	1.00	74503.	149013.	311498.	164808.	2.09	1.11	1.11	OK
1831.	1679.	-152.	30.79 >	11.18	C	0.0	1.00	74795.	149596.	311498.	164808.	2.08	1.10	1.10	OK
1893.	1741.	-152.	30.79 >	12.08	C	0.0	1.00	80820.	161647.	311498.	164809.	1.93	1.02	1.02	OK
1920.	1768.	-152.	30.79 >	12.47	C	0.0	1.01	84500.	166895.	311473.	166895.	1.87	1.00	1.00	OK
1943.	1791.	-152.	30.79 >	12.81	C	0.0	1.04	89205.	171478.	542994.	171478.	3.17	1.00	1.00	OK
1950.	1798.	-152.	30.79 >	12.92	C	0.0	1.05	90712.	172921.	604096.	172921.	3.49	1.00	1.00	OK
1955.	1803.	-152.	30.79 >	13.00	C	0.0	1.06	91803.	173957.	601517.	173957.	3.46	1.00	1.00	OK
1958.	1806.	-152.	30.79 >	13.04	C	0.0	1.06	92461.	174580.	599947.	174580.	3.44	1.00	1.00	OK
1973.	1821.	-152.	30.79 >	13.28	C	0.0	1.08	95786.	177691.	591885.	177691.	3.33	1.00	1.00	OK
1993.	1841.	-152.	30.79 >	13.62	C	0.0	1.11	100811.	182292.	580516.	182292.	3.18	1.00	1.00	OK
2020.	1868.	-152.	30.79 >	14.15	C	0.0	1.15	108851.	189421.	565014.	189421.	2.98	1.00	1.00	OK
2043.	1891.	-152.	36.23 >	14.65	C	0.0	1.01	99035.	196013.	570436.	196013.	2.91	1.00	1.00	OK
2070.	1918.	-152.	42.63 >	15.31	C	0.0	1.00	102441.	204892.	570428.	228197.	2.78	1.11	1.11	OK
2075.	1923.	-152.	43.81 >	15.43	C	0.0	1.00	103264.	206537.	570420.	234536.	2.76	1.14	1.14	OK
2085.	1933.	-152.	46.18 >	15.68	C	0.0	1.00	104908.	209825.	570405.	247212.	2.72	1.18	1.18	OK
2100.	1948.	-152.	49.73 >	16.05	C	0.0	1.00	107394.	214799.	570382.	266230.	2.66	1.24	1.24	OK
2104.	1952.	-152.	50.68 >	16.15	C	0.0	1.00	108058.	216125.	570376.	271301.	2.64	1.26	1.26	OK
2105.	1953.	-152.	50.92 >	16.17	C	0.0	1.00	108223.	216457.	570374.	272569.	2.64	1.26	1.26	OK
2117.	1965.	-152.	53.64 >	16.46	C	0.0	1.00	110130.	220270.	570356.	287149.	2.59	1.30	1.30	OK
2120.	1968.	-152.	54.47 >	16.55	C	0.0	1.00	110710.	221430.	570351.	291586.	2.58	1.32	1.32	OK
2146.	1994.	-152.	60.63 >	17.19	C	0.0	1.00	115005.	230021.	544167.	324546.	2.37	1.41	1.41	OK
2147.	1995.	-152.	60.86 >	17.21	C	0.0	1.00	115170.	230350.	543515.	325814.	2.36	1.41	1.41	OK
2148.	1996.	-152.	61.10 >	17.24	C	0.0	1.00	115334.	230679.	542862.	327082.	2.35	1.42	1.42	OK
2169.	2017.	-152.	61.57 >	17.75	C	0.0	1.00	118787.	237585.	529155.	329617.	2.23	1.39	1.39	OK
2170.	2018.	-152.	61.57 >	17.78	C	0.0	1.00	118952.	237914.	528473.	329617.	2.22	1.39	1.39	OK
2171.	2019.	-152.	61.57 >	17.80	C	0.0	1.00	119116.	238243.	527791.	329617.	2.22	1.38	1.38	OK
2183.	2031.	-152.	61.57 >	18.10	C	0.0	1.00	121089.	242189.	519534.	329617.	2.15	1.36	1.36	OK
2185.	2033.	-152.	61.57 >	18.15	C	0.0	1.00	121418.	242847.	518145.	329617.	2.13	1.36	1.36	OK
2193.	2041.	-152.	61.57 >	14.14	C	0.0	1.00	94593.	189194.	512558.	329617.	2.71	1.74	1.74	OK
2195.	2043.	-152.	61.57 >	14.18	C	0.0	1.00	94909.	189827.	511153.	329617.	2.69	1.74	1.74	OK
2197.	2045.	-152.	61.57 >	14.23	C	0.0	1.00	95225.	190459.	509746.	329617.	2.68	1.73	1.73	OK

### 13.5.6. Verifica a scorrimento

Per la verifica di scorrimento si considerano come armature di collegamento tutte le staffe presenti nella trave, che vengono progettate come armatura passante.

VALORI DI PROGETTO PER LA VERIFICA SCORRIMENTO TRAVE-GETTO													
VALORI DI PROGETTO PER LA VERIFICA SCORRIMENTO TRAVE-GETTO													
INCREMENTI DEGLI SFORZI E DELLE TENSIONI ALLO SLU DOPO LA SOLIDARIZZAZIONE DEL GETTO - DaN, DaNcm, DaN/cm <sup>2</sup>													
DSST: SIGMA ESTRADOSSO TRAVE - DSIT: SIGMA INTRADOSSO GETTO - DSSS: SIGMA ESTRADOSSO GETTO													
N.	Asc.X.	ASSIALE Ned	MOMENTO Med	TAGLIO Ved	SCORRIMENTO	BETA	DSST	Limite	DSIS	DSSS	Limite	?	
1	50.0	-0.10014E+05	-0.86266E+08	0.23324E+06	0.87572E+05	1.000	-56.471	<	273.9	-45.2	-74.1	<	175.3 OK
2	100.0	-0.29502E+05	-0.75734E+08	0.21964E+06	0.82430E+05	1.000	-50.081	<	273.9	-40.1	-64.3	<	175.3 OK
3	150.0	-0.30277E+05	-0.66909E+08	0.20610E+06	0.77348E+05	1.000	-44.650	<	273.9	-35.7	-58.5	<	175.3 OK
4	200.0	-0.29833E+05	-0.58604E+08	0.19372E+06	0.72702E+05	1.000	-39.293	<	273.9	-31.4	-51.4	<	175.3 OK
5	652.0	-0.57039E+05	0.23407E+08	0.12604E+06	0.77465E+05	0.832	17.804	<	273.9	14.2	23.5	<	175.3 OK
6	783.0	-0.56105E+05	0.38633E+08	0.10681E+06	0.65166E+05	0.823	32.038	<	273.9	25.6	40.9	<	175.3 OK
7	914.0	-0.55482E+05	0.50894E+08	0.78087E+05	0.47520E+05	0.820	43.492	<	273.9	34.8	54.9	<	175.3 OK
8	1044.0	-0.55169E+05	0.58759E+08	0.43354E+05	0.26356E+05	0.819	50.833	<	273.9	40.7	63.9	<	175.3 OK
9	1175.0	-0.55162E+05	0.62048E+08	0.21573E+05	0.13111E+05	0.818	53.895	<	273.9	43.1	67.7	<	175.3 OK
10	1305.0	-0.55461E+05	0.60714E+08	-0.27999E+05	0.17019E+05	0.818	52.632	<	273.9	42.1	66.1	<	175.3 OK
11	1436.0	-0.56071E+05	0.55031E+08	-0.56846E+05	0.34580E+05	0.819	47.301	<	273.9	37.8	59.6	<	175.3 OK
12	1567.0	-0.56991E+05	0.46371E+08	-0.76032E+05	0.46321E+05	0.821	39.178	<	273.9	31.3	49.7	<	175.3 OK
13	1697.0	-0.58210E+05	0.35688E+08	-0.95035E+05	0.58066E+05	0.824	29.151	<	273.9	23.3	37.5	<	175.3 OK
14	1828.0	-0.59747E+05	0.26054E+08	-0.11427E+06	0.72549E+05	0.866	16.591	<	273.9	13.3	22.9	<	175.3 OK
15	1958.0	-0.43827E+05	0.10572E+08	-0.13329E+06	0.82415E+05	0.838	5.802	<	273.9	4.6	8.3	<	175.3 OK
16	2100.0	-0.29290E+05	-0.16868E+08	-0.16515E+06	0.61264E+05	1.000	-14.592	<	273.9	-11.7	-17.4	<	175.3 OK
17	2120.0	-0.29486E+05	-0.19963E+08	-0.17060E+06	0.63288E+05	1.000	-16.992	<	273.9	-13.6	-20.4	<	175.3 OK
18	2170.0	-0.10012E+05	-0.29324E+08	-0.18414E+06	0.68408E+05	1.000	-23.441	<	273.9	-18.8	-29.2	<	175.3 OK

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO ALL' INTERFACCIA CON IL GETTO



FATTORE C=1.00 - FATTORE MU =0.20 - % RIDUZIONE PER CARICHI DINAMICI= 50% - Fywd = 782.8											
N.	ASC.	SCORRIM.	C*F'ctd	scpn*mu	vAs	vEdi	vErit	vRdi	?	VAs necessaria	VAs presente (cmq/m)
1	50.0	87572.	13.73	0.03	2.85	5.18	0.00	16.61	OK	0.00	61.57
2	100.0	82430.	13.73	0.03	2.85	4.88	0.00	16.61	OK	0.00	61.57
3	150.0	77348.	13.73	0.04	3.42	5.49	0.00	17.19	OK	0.00	61.57
4	200.0	72702.	13.73	0.04	3.42	5.16	0.00	17.19	OK	0.00	61.57
5	652.0	77465.	13.73	0.02	1.71	5.49	0.00	15.46	OK	0.00	30.79
6	783.0	65166.	13.73	0.02	1.71	4.62	0.00	15.46	OK	0.00	30.79
7	914.0	47520.	13.73	0.02	1.71	3.37	0.00	15.46	OK	0.00	30.79
8	1044.0	26356.	13.73	0.02	1.71	1.87	0.00	15.46	OK	0.00	30.79
9	1175.0	13111.	13.73	0.02	1.71	0.93	0.00	15.46	OK	0.00	30.79
10	1305.0	17019.	13.73	0.02	1.71	1.21	0.00	15.46	OK	0.00	30.79
11	1436.0	34580.	13.73	0.02	1.71	2.45	0.00	15.46	OK	0.00	30.79
12	1567.0	46321.	13.73	0.02	1.71	3.29	0.00	15.46	OK	0.00	30.79
13	1697.0	58066.	13.73	0.02	1.71	4.12	0.00	15.46	OK	0.00	30.79
14	1828.0	72549.	13.73	0.03	1.71	5.15	0.00	15.47	OK	0.00	30.79
15	1958.0	82415.	13.73	0.02	1.43	4.88	0.00	15.18	OK	0.00	30.79
16	2100.0	61264.	13.73	0.02	2.30	3.63	0.00	16.06	OK	0.00	49.73
17	2120.0	63288.	13.73	0.02	2.52	3.74	0.00	16.28	OK	0.00	54.47
18	2170.0	68408.	13.73	0.02	2.85	4.05	0.00	16.61	OK	0.00	61.57

SCOR.ARM.NECESSARIA =	0.	SCOR.ATTRITO =	4400580.	SCOR.ARM.REALI =	660461.
SCOR.RESISTENTE =	5061041.	SCOR.SOLLECITANTE =	1217305.	RESIST./SOLLEC. =	4.16

### 13.6. VERIFICHE TRAVE TE4, TW1, TW2, TW3, TW4, TW5, TW6

Per quanto riguarda i carichi applicati, il peso proprio per gli elementi in c.a.p. viene valutato automaticamente dal programma di calcolo moltiplicando l'area della sezione della trave per il peso specifico del calcestruzzo armato di 25 kN/m<sup>3</sup>. I carichi distribuiti tipo G<sub>2k</sub> e Q<sub>k</sub>, sono i medesimi illustrati al Cap.8, moltiplicati però per l'interasse 2.5m.

Di seguito uno schema riassuntivo dell'armatura di precompressione disposta lungo lo sviluppo della trave:

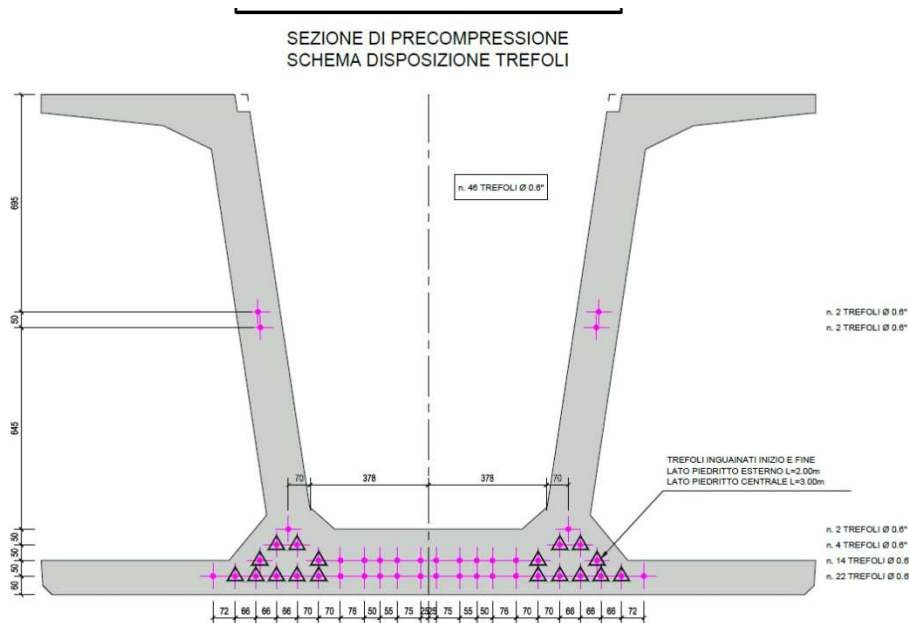


Figura 206 Schema disposizione trefoli trave

#### 13.6.1. Verifica tensionali

In accordo alle analisi eseguite si riportano i risultati delle verifiche tensionali allo Stato Limite di Esercizio per la sezione di appoggio e di mezzeria della trave in c.a.p.

Si riportano di seguito i tabulati di calcolo degli stati tensionali di ogni fase e i relativi diagrammi a partire dalla fase 2, riportanti il fuso ammissibile entro il quale è visibile l'andamento delle tensioni nel calcestruzzo della trave superiore e inferiore:

```

+++++
... UNITA' DI MISURA DaN , Cm ...

-- FASE 2 -- PESO PROPRIO
-----
VERIFICHE FLESSIONALI
.....

LEGENDA - U.M. Forze = DaN - Momenti = DaN x cm - Sigma = DaN / cm2
Nv = Sforzo assiale dovuto a carichi esterni : >0 compressione
Myv = Momento dei carichi attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro
Mzv = Momento dei carichi attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore
Np = Sforzo assiale dovuto alla precompressione (comprese perdite) : >0 compressione
Myp = Momento dovuto a Np attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro
Mzp = Momento dovuto a Np attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore
Myt = Incremento del Momento attorno all' asse yy verticale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON
precompresse
Mzt = Incremento del Momento attorno all' asse zz orizzontale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON
precompresse
Simbolo per Sigma : P = Sezione Parzializzata - per le sezioni nella zona di diffusione

{6}

SFORZI | Totali di I fase ZZ | Precompressione ZZ | Traslaz.ZZ | Totali YY | Precomp.YY | Traslaz.YY |
N. ASC. | Nv | Mzv | Np | Mzp | Mzt | Myv | Myp | Myt |
1 50.0 0.00000E+00 -0.42165E+05 0.19068E+06 -0.84673E+07 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
2 100.0 0.00000E+00 -0.16866E+06 0.46330E+06 -0.20029E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
3 200.0 0.00000E+00 0.85986E+06 0.46029E+06 -0.18044E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
4 571.0 0.00000E+00 0.81888E+07 0.74978E+06 -0.33325E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
5 714.0 0.00000E+00 0.10141E+08 0.75107E+06 -0.33398E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
6 857.0 0.00000E+00 0.11607E+08 0.75205E+06 -0.33453E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
7 1000.0 0.00000E+00 0.12587E+08 0.75270E+06 -0.33489E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
8 1143.0 0.00000E+00 0.13082E+08 0.75304E+06 -0.33508E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
9 1286.0 0.00000E+00 0.13090E+08 0.75305E+06 -0.33509E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
10 1429.0 0.00000E+00 0.12613E+08 0.75274E+06 -0.33492E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
11 1572.0 0.00000E+00 0.11650E+08 0.75212E+06 -0.33457E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
12 1715.0 0.00000E+00 0.10202E+08 0.75117E+06 -0.33403E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
13 1858.0 0.00000E+00 0.82675E+07 0.74991E+06 -0.33332E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
14 2001.0 0.00000E+00 0.58473E+07 0.74832E+06 -0.33242E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
15 2200.0 0.00000E+00 0.16523E+07 0.54494E+06 -0.27443E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
16 2300.0 0.00000E+00 -0.28523E+06 0.46366E+06 -0.22039E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
17 2400.0 0.00000E+00 -0.15189E+05 0.10682E+06 -0.47643E+07 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
18 2425.0 0.00000E+00 -0.42996E+03 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
S6}
{6}

TENSIONI | sigma c trave | variazione | Barre trave | Sigma Trefoli | sigmac getto | Barre getto
N. ASC. | SUP. | INF. | SUP. | INF. | traz. | compr. | totale | incr. | SUP. | INF. | traz. | compr.
1 50.0 -8.3 P 33.9 0.0 0.0 0 487 -13543 -15 0.0 0.0 0 0
2 100.0 -17.7 P 75.9 0.0 0.0 -538 1095 -12995 -70 0.0 0.0 0 0
3 200.0 -5.2 81.3 0.0 0.0 -53 1186 -12804 -195 0.0 0.0 0 0
4 571.0 2.5 131.9 0.0 0.0 0 1929 -12414 -354 0.0 0.0 0 0
5 714.0 8.6 128.4 0.0 0.0 0 1880 -12388 -366 0.0 0.0 0 0
6 857.0 13.2 125.7 0.0 0.0 0 1843 -12369 -374 0.0 0.0 0 0
7 1000.0 16.3 124.0 0.0 0.0 0 1818 -12356 -380 0.0 0.0 0 0
8 1143.0 17.9 123.1 0.0 0.0 0 1806 -12349 -383 0.0 0.0 0 0
9 1286.0 17.9 123.1 0.0 0.0 0 1806 -12349 -383 0.0 0.0 0 0
10 1429.0 16.4 123.9 0.0 0.0 0 1818 -12355 -380 0.0 0.0 0 0
11 1572.0 13.4 125.7 0.0 0.0 0 1842 -12368 -374 0.0 0.0 0 0
12 1715.0 8.8 128.3 0.0 0.0 0 1879 -12387 -366 0.0 0.0 0 0
13 1858.0 2.7 131.8 0.0 0.0 0 1928 -12412 -355 0.0 0.0 0 0
14 2001.0 -4.9 136.1 0.0 0.0 -34 1989 -12444 -340 0.0 0.0 0 0
15 2200.0 -16.9 85.5 0.0 0.0 -224 1244 -12894 -167 0.0 0.0 0 0
16 2300.0 -15.4 71.1 0.0 0.0 -206 1034 -12977 -134 0.0 0.0 0 0
17 2400.0 -4.7 P 19.0 0.0 0.0 0 273 -13611 -8 0.0 0.0 0 0
18 2425.0 0.0 P 0.0 0.0 0.0 0 0 0 0 0 0.0 0.0 0 0
S6}

```

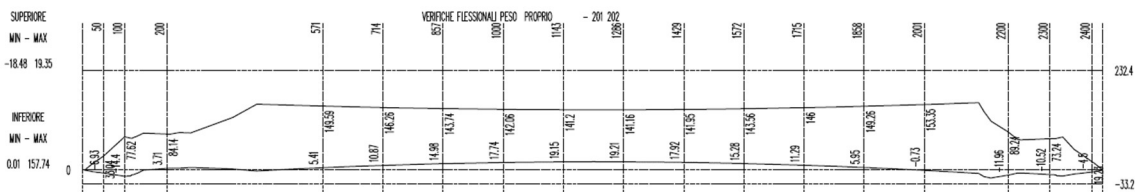


Figura 207 tabulato di calcolo delle tensioni e diagramma delle tensioni della fase 2

```

-- FASE 3 -- 60%PERDITE
-----

```

VERIFICHE FLESSIONALI

LEGENDA - U.M. Forze = DaN - Momenti = DaN x cm - Sigma = DaN / cm<sup>2</sup>  
 Nv = Sforzo assiale dovuto a carichi esterni : >0 compressione  
 Myv = Momento dei carichi attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro  
 Mzv = Momento dei carichi attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore  
 Np = Sforzo assiale dovuto alla precompressione (comprese perdite) : >0 compressione  
 Myp = Momento dovuto a Np attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro  
 Mzp = Momento dovuto a Np attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore  
 Myt = Incremento del Momento attorno all' asse yy verticale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse  
 Mzt = Incremento del Momento attorno all' asse zz orizzontale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse  
 Simbolo per Sigma : P = Sezione Parzializzata - per le sezioni nella zona di diffusione

{6}

N. ASC.	Totale di Nv	I fase Mzv	ZZ Precompressione Np	Mzp	Traslaz.ZZ Mzt	Totale YY Myv	Precomp.YY Myp	Traslaz.YY Myt
1	50.0	0.00000E+00	0.62271E+06	0.19068E+06	-0.84673E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	0.00000E+00	0.18315E+07	0.46330E+06	-0.20029E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	200.0	0.00000E+00	0.40485E+07	0.46029E+06	-0.18044E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	571.0	0.00000E+00	0.10451E+08	0.74978E+06	-0.33325E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	714.0	0.00000E+00	0.12159E+08	0.75107E+06	-0.33398E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	857.0	0.00000E+00	0.13445E+08	0.75205E+06	-0.33453E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	1000.0	0.00000E+00	0.14309E+08	0.75270E+06	-0.33489E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1143.0	0.00000E+00	0.14750E+08	0.75304E+06	-0.33508E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1286.0	0.00000E+00	0.14769E+08	0.75305E+06	-0.33509E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1429.0	0.00000E+00	0.14365E+08	0.75274E+06	-0.33492E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1572.0	0.00000E+00	0.13539E+08	0.75212E+06	-0.33457E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1715.0	0.00000E+00	0.12291E+08	0.75117E+06	-0.33403E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1858.0	0.00000E+00	0.10620E+08	0.74991E+06	-0.33332E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	2001.0	0.00000E+00	0.85267E+07	0.74832E+06	-0.33242E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	2200.0	0.00000E+00	0.48949E+07	0.54494E+06	-0.27443E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2300.0	0.00000E+00	0.26617E+07	0.46366E+06	-0.22039E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2400.0	0.00000E+00	0.12535E+06	0.10682E+06	-0.47643E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2425.0	0.00000E+00	-0.37242E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

{6}

N. ASC.	sigma c trave SUP. INF.	variazione SUP. INF.	Barre trave traz. compr.	Sigma Trefoli totale incr.	sigmac getto SUP. INF.	Barre getto traz. compr.
1	50.0 -6.5 P 31.4	0.5 -1.7	0 454	-13541 -37	0.0 0.0	0 0
2	100.0 -12.4 P 70.0	2.0 -7.6	-288 1016	-12986 -113	0.0 0.0	0 0
3	200.0 4.9 75.3	1.2 -8.8	0 1103	-12785 -214	0.0 0.0	0 0
4	571.0 9.7 127.5	4.3 -22.1	0 1868	-12401 -367	0.0 0.0	0 0
5	714.0 15.1 124.4	4.2 -21.8	0 1825	-12377 -377	0.0 0.0	0 0
6	857.0 19.1 122.1	4.1 -21.6	0 1793	-12358 -385	0.0 0.0	0 0
7	1000.0 21.8 120.6	4.1 -21.5	0 1771	-12346 -390	0.0 0.0	0 0
8	1143.0 23.2 119.8	4.1 -21.4	0 1760	-12340 -392	0.0 0.0	0 0
9	1286.0 23.3 119.8	4.1 -21.4	0 1760	-12339 -392	0.0 0.0	0 0
10	1429.0 22.0 120.5	4.1 -21.5	0 1770	-12345 -390	0.0 0.0	0 0
11	1572.0 19.4 122.0	4.1 -21.6	0 1791	-12357 -385	0.0 0.0	0 0
12	1715.0 15.5 124.2	4.2 -21.8	0 1822	-12375 -378	0.0 0.0	0 0
13	1858.0 10.2 127.2	4.3 -22.1	0 1863	-12399 -368	0.0 0.0	0 0
14	2001.0 3.7 130.9	4.4 -22.4	0 1916	-12428 -355	0.0 0.0	0 0
15	2200.0 -9.5 80.0	2.4 -9.2	-117 1166	-12883 -177	0.0 0.0	0 0
16	2300.0 -8.8 66.3	1.7 -6.9	-111 966	-12968 -144	0.0 0.0	0 0
17	2400.0 -4.3 P 18.5	0.2 -0.8	0 266	-13611 -13	0.0 0.0	0 0
18	2425.0 0.0 P 0.0	0.0 0.0	0 0	0 0	0.0 0.0	0 0

{6}

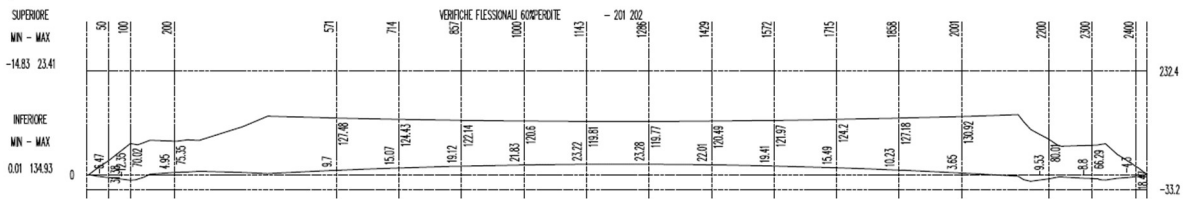


Figura 208 tabulato di calcolo delle tensioni e diagramma delle tensioni della fase 3

... UNITA' DI MISURA DaN , Cm ...

-- FASE 4 -- SOLLEVAMENTO

VERIFICHE FLESSIONALI

LEGENDA - U.M. Forze = DaN - Momenti = DaN x cm - Sigma = DaN / cm<sup>2</sup>  
 Nv = Sforzo assiale dovuto a carichi

VERIFICHE FLESSIONALI

LEGENDA - U.M. Forze = DaN - Momenti = DaN x cm - Sigma = DaN / cm2  
 Nv = Sforzo assiale dovuto a carichi esterni : >0 compressione  
 Myv = Momento dei carichi attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro  
 Mzv = Momento dei carichi attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore  
 Np = Sforzo assiale dovuto alla precompressione (comprese perdite) : >0 compressione  
 Myp = Momento dovuto a Np attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro  
 Mzp = Momento dovuto a Np attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore  
 Myt = Incremento del Momento attorno all' asse yy verticale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse  
 Mzt = Incremento del Momento attorno all' asse zz orizzontale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse  
 Simbolo per Sigma : P = Sezione Parzializzata - per le sezioni nella zona di diffusione

{6}

SFORZI	Totali di Nv	I fase ZZ	Precompressione ZZ	Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY
N. ASC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp
1	50.0	0.00000E+00	-0.42165E+05	0.19068E+06	-0.84673E+07	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	0.00000E+00	-0.16866E+06	0.46330E+06	-0.20029E+08	0.00000E+00	0.00000E+00
3	200.0	0.00000E+00	0.85986E+06	0.46029E+06	-0.18044E+08	0.00000E+00	0.00000E+00
4	571.0	0.00000E+00	0.81888E+07	0.74978E+06	-0.33325E+08	0.00000E+00	0.00000E+00
5	714.0	0.00000E+00	0.10141E+08	0.75107E+06	-0.33398E+08	0.00000E+00	0.00000E+00
6	857.0	0.00000E+00	0.11607E+08	0.75205E+06	-0.33453E+08	0.00000E+00	0.00000E+00
7	1000.0	0.00000E+00	0.12587E+08	0.75270E+06	-0.33489E+08	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1143.0	0.00000E+00	0.13082E+08	0.75304E+06	-0.33508E+08	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1286.0	0.00000E+00	0.13090E+08	0.75305E+06	-0.33509E+08	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1429.0	0.00000E+00	0.12613E+08	0.75274E+06	-0.33492E+08	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1572.0	0.00000E+00	0.11650E+08	0.75212E+06	-0.33457E+08	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1715.0	0.00000E+00	0.10202E+08	0.75117E+06	-0.33403E+08	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1858.0	0.00000E+00	0.82675E+07	0.74991E+06	-0.33332E+08	0.00000E+00	0.00000E+00
14	2001.0	0.00000E+00	0.58473E+07	0.74832E+06	-0.33242E+08	0.00000E+00	0.00000E+00
15	2200.0	0.00000E+00	0.16528E+07	0.54494E+06	-0.227443E+08	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2300.0	0.00000E+00	-0.28523E+06	0.46366E+06	-0.22039E+08	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2400.0	0.00000E+00	-0.15189E+05	0.10682E+06	-0.47643E+07	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2425.0	0.00000E+00	-0.42996E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

{6}

TENSIONI	sigma c	trave	variazione	Barre	trave	Sigma	Trefoli	sigma c	getto	Barre	getto	
N. ASC.	SUP.	INF.	SUP.	INF.	traz.	compr.	totale	incr.	SUP.	INF.	traz.	compr.
1	50.0	-8.3 P	33.9	-1.8	2.5	0	487	-13543	-15	0.0	0.0	0
2	100.0	-17.7 P	75.9	-5.3	5.9	-538	1095	-12995	-70	0.0	0.0	0
3	200.0	-5.2	81.3	-10.1	5.9	-53	1186	-12804	-195	0.0	0.0	0
4	571.0	2.5	131.9	-7.2	4.4	0	1929	-12414	-354	0.0	0.0	0
5	714.0	8.6	128.4	-6.5	3.9	0	1880	-12388	-366	0.0	0.0	0
6	857.0	13.2	125.7	-5.9	3.6	0	1843	-12369	-374	0.0	0.0	0
7	1000.0	16.3	124.0	-5.5	3.4	0	1818	-12356	-380	0.0	0.0	0
8	1143.0	17.9	123.1	-5.3	3.3	0	1806	-12349	-383	0.0	0.0	0
9	1286.0	17.9	123.1	-5.4	3.3	0	1806	-12349	-383	0.0	0.0	0
10	1429.0	16.4	123.9	-5.6	3.4	0	1818	-12355	-380	0.0	0.0	0
11	1572.0	13.4	125.7	-6.0	3.7	0	1842	-12368	-374	0.0	0.0	0
12	1715.0	8.8	128.3	-6.7	4.1	0	1879	-12387	-366	0.0	0.0	0
13	1858.0	2.7	131.8	-7.5	4.6	0	1928	-12412	-355	0.0	0.0	0
14	2001.0	-4.9	136.1	-8.6	5.2	-34	1989	-12444	-340	0.0	0.0	0
15	2200.0	-16.9	85.5	-7.3	5.5	-224	1244	-12894	-167	0.0	0.0	0
16	2300.0	-15.4	71.1	-6.6	4.8	-206	1034	-12977	-134	0.0	0.0	0
17	2400.0	-4.7 P	19.0	-0.4	0.6	0	273	-13611	-8	0.0	0.0	0
18	2425.0	0.0 P	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0.0	0.0	0	

{6}

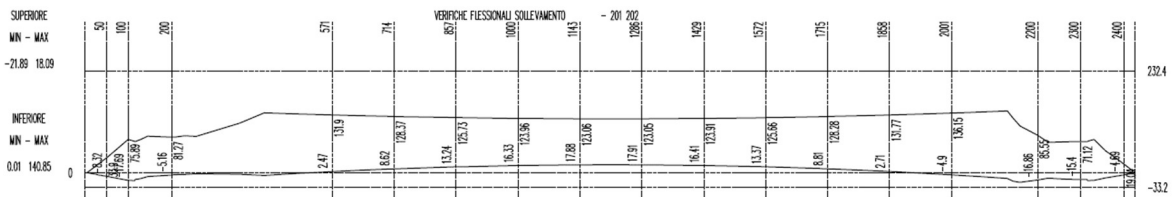


Figura 209 tabulato di calcolo delle tensioni e diagramma delle tensioni della fase 4

... UNITA' DI MISURA DaN , Cm ...

-- FASE 5 -- TRASPORTO

VERIFICHE FLESSIONALI

LEGENDA - U.M. Forze = DaN - Momenti = DaN x cm - Sigma = DaN / cm2

Nv = Sforzo assiale dovuto a carichi esterni : >0 compressione  
 Myv = Momento dei carichi attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro  
 Mzv = Momento dei carichi attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore  
 Np = Sforzo assiale dovuto alla precompressione (comprese perdite) : >0 compressione  
 Myp = Momento dovuto a Np attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro  
 Mzp = Momento dovuto a Np attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore  
 Myt = Incremento del Momento attorno all' asse yy verticale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse  
 Mzt = Incremento del Momento attorno all' asse zz orizzontale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse

Simbolo per Sigma : P = Sezione Parzializzata - per le sezioni nella zona di diffusione

{6}

SFORZI	Totali di I fase ZZ		Precompressione ZZ		Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY
N. ASC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt
1	50.0	0.00000E+00	-0.42165E+05	0.19068E+06	-0.84673E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	0.00000E+00	-0.16866E+06	0.46330E+06	-0.20029E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	200.0	0.00000E+00	0.85986E+06	0.46029E+06	-0.18044E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	571.0	0.00000E+00	0.81888E+07	0.74978E+06	-0.33325E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	714.0	0.00000E+00	0.10141E+08	0.75107E+06	-0.33398E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	857.0	0.00000E+00	0.11607E+08	0.75205E+06	-0.33453E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	1000.0	0.00000E+00	0.12587E+08	0.75270E+06	-0.33489E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1143.0	0.00000E+00	0.13082E+08	0.75304E+06	-0.33508E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1286.0	0.00000E+00	0.13090E+08	0.75305E+06	-0.33509E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1429.0	0.00000E+00	0.12613E+08	0.75274E+06	-0.33492E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1572.0	0.00000E+00	0.11650E+08	0.75212E+06	-0.33457E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1715.0	0.00000E+00	0.10202E+08	0.75117E+06	-0.33403E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1858.0	0.00000E+00	0.82675E+07	0.74991E+06	-0.33332E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	2001.0	0.00000E+00	0.58473E+07	0.74832E+06	-0.33242E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	2200.0	0.00000E+00	0.16528E+07	0.54494E+06	-0.27443E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2300.0	0.00000E+00	-0.28523E+06	0.46366E+06	-0.22039E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2400.0	0.00000E+00	-0.15189E+05	0.10682E+06	-0.47643E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2425.0	0.00000E+00	-0.42996E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

{6}

TENSIONI	sigma c trave		variazione		Barre trave		Sigma Trefoli	sigmac getto		Barre getto			
N. ASC.	SUP.	INF.	SUP.	INF.	traz.	compr.	totale	incr.	SUP.	INF.	traz.	compr.	
1	50.0	-8.3 P	33.9	0.0	0.0	0	487	-13543	-15	0.0	0.0	0	0
2	100.0	-17.7 P	75.9	0.0	0.0	-538	1095	-12995	-70	0.0	0.0	0	0
3	200.0	-5.2	81.3	0.0	0.0	-53	1186	-12804	-195	0.0	0.0	0	0
4	571.0	2.5	131.9	0.0	0.0	0	1929	-12414	-354	0.0	0.0	0	0
5	714.0	8.6	128.4	0.0	0.0	0	1880	-12388	-366	0.0	0.0	0	0
6	857.0	13.2	125.7	0.0	0.0	0	1843	-12369	-374	0.0	0.0	0	0
7	1000.0	16.3	124.0	0.0	0.0	0	1818	-12356	-380	0.0	0.0	0	0
8	1143.0	17.9	123.1	0.0	0.0	0	1806	-12349	-383	0.0	0.0	0	0
9	1286.0	17.9	123.1	0.0	0.0	0	1806	-12349	-383	0.0	0.0	0	0
10	1429.0	16.4	123.9	0.0	0.0	0	1818	-12355	-380	0.0	0.0	0	0
11	1572.0	13.4	125.7	0.0	0.0	0	1842	-12368	-374	0.0	0.0	0	0
12	1715.0	8.8	128.3	0.0	0.0	0	1879	-12387	-366	0.0	0.0	0	0
13	1858.0	2.7	131.8	0.0	0.0	0	1928	-12412	-355	0.0	0.0	0	0
14	2001.0	-4.9	136.1	0.0	0.0	-34	1989	-12444	-340	0.0	0.0	0	0
15	2200.0	-16.9	85.5	0.0	0.0	-224	1244	-12894	-167	0.0	0.0	0	0
16	2300.0	-15.4	71.1	0.0	0.0	-206	1034	-12977	-134	0.0	0.0	0	0
17	2400.0	-4.7 P	19.0	0.0	0.0	0	273	-13611	-8	0.0	0.0	0	0
18	2425.0	0.0 P	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0.0	0.0	0	0	

{6}

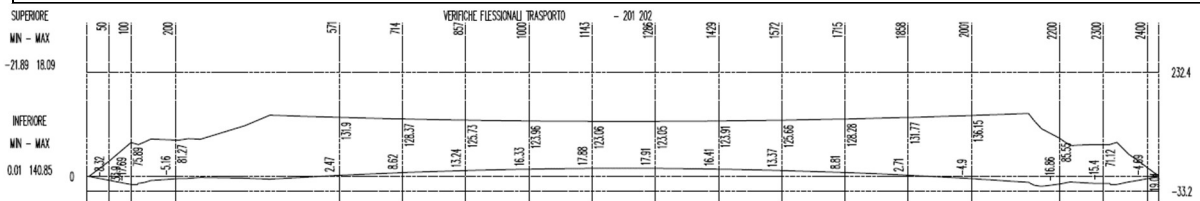


Figura 210 tabulato di calcolo delle tensioni e diagramma delle tensioni della fase 5

... UNITA' DI MISURA DaN , Cm ...

-- FASE 6 -- CAMBIO APPOGGI

-----

VERIFICHE FLESSIONALI

.....

LEGENDA - U.M. Forze = DaN - Momenti = DaN x cm - Sigma = DaN / cm2

Nv = Sforzo assiale dovuto a carichi esterni : >0 compressione

Myv = Momento dei carichi attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro

Mzv = Momento dei carichi attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore

Np = Sforzo assiale dovuto alla precompressione (comprese perdite) : >0 compressione

Myp = Momento dovuto a Np attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro

Mzp = Momento dovuto a Np attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore

Myt = Incremento del Momento attorno all' asse yy verticale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse

Mzt = Incremento del Momento attorno all' asse zz orizzontale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse

Simbolo per Sigma : P = Sezione Parzializzata - per le sezioni nella zona di diffusione

{6}

SFORZI	Totali di I fase ZZ		Precompressione ZZ		Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY
N. ASC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt
1	50.0	0.00000E+00	0.62349E+06	0.19068E+06	-0.84673E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	0.00000E+00	0.18320E+07	0.46330E+06	-0.20029E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	200.0	0.00000E+00	0.40484E+07	0.46029E+06	-0.18044E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	571.0	0.00000E+00	0.10448E+08	0.74978E+06	-0.33325E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	714.0	0.00000E+00	0.12156E+08	0.75107E+06	-0.33398E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	857.0	0.00000E+00	0.13441E+08	0.75205E+06	-0.33453E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	1000.0	0.00000E+00	0.14304E+08	0.75270E+06	-0.33489E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

8	1143.0	0.00000E+00	0.14745E+08	0.75304E+06	-0.33508E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1286.0	0.00000E+00	0.14763E+08	0.75305E+06	-0.33509E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1429.0	0.00000E+00	0.14358E+08	0.75274E+06	-0.33492E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1572.0	0.00000E+00	0.13531E+08	0.75212E+06	-0.33457E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1715.0	0.00000E+00	0.12282E+08	0.75117E+06	-0.33403E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1858.0	0.00000E+00	0.10610E+08	0.74991E+06	-0.33332E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	2001.0	0.00000E+00	0.85164E+07	0.74832E+06	-0.33242E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	2200.0	0.00000E+00	0.48835E+07	0.54494E+06	-0.27443E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2300.0	0.00000E+00	0.26497E+07	0.46366E+06	-0.22039E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2400.0	0.00000E+00	0.25141E+06	0.10682E+06	-0.47643E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2425.0	0.00000E+00	0.26424E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
S6}													
(6)													
TENSIONI   sigma c trave   variazione   Barre trave   Sigma Trefoli   sigmac getto   Barre getto													
N. ASC.	SUP.	INF.	SUP.	INF.	traz.	compr.	totale	incr.	SUP.	INF.	traz.	compr.	
1	50.0	-6.5 *	31.4	1.9	-2.5	0	453	-13541	-37	0.0	0.0	0	0
2	100.0	-12.4 *	70.0	5.3	-5.9	-288	1016	-12986	-113	0.0	0.0	0	0
3	200.0	4.9	75.3	10.1	-5.9	0	1103	-12785	-214	0.0	0.0	0	0
4	571.0	9.7	127.5	7.2	-4.4	0	1868	-12401	-367	0.0	0.0	0	0
5	714.0	15.1	124.4	6.4	-3.9	0	1825	-12377	-377	0.0	0.0	0	0
6	857.0	19.1	122.1	5.9	-3.6	0	1793	-12358	-385	0.0	0.0	0	0
7	1000.0	21.8	120.6	5.5	-3.4	0	1772	-12346	-390	0.0	0.0	0	0
8	1143.0	23.2	119.8	5.3	-3.2	0	1761	-12340	-392	0.0	0.0	0	0
9	1286.0	23.3	119.8	5.3	-3.3	0	1760	-12339	-392	0.0	0.0	0	0
10	1429.0	22.0	120.5	5.6	-3.4	0	1770	-12345	-390	0.0	0.0	0	0
11	1572.0	19.4	122.0	6.0	-3.7	0	1791	-12357	-385	0.0	0.0	0	0
12	1715.0	15.5	124.2	6.7	-4.1	0	1822	-12375	-378	0.0	0.0	0	0
13	1858.0	10.2	127.2	7.5	-4.6	0	1864	-12399	-368	0.0	0.0	0	0
14	2001.0	3.6	130.9	8.5	-5.2	0	1916	-12429	-355	0.0	0.0	0	0
15	2200.0	-9.6 *	80.0	7.3	-5.5	-118	1166	-12883	-177	0.0	0.0	0	0
16	2300.0	-8.8 *	66.3	6.6	-4.8	-111	966	-12968	-144	0.0	0.0	0	0
17	2400.0	-4.0 *	18.0	0.7	-1.0	0	259	-13611	-18	0.0	0.0	0	0
18	2425.0	1.3	-0.5*	1.3	-0.5	-48	0	0	19	0.0	0.0	0	0
S6}													

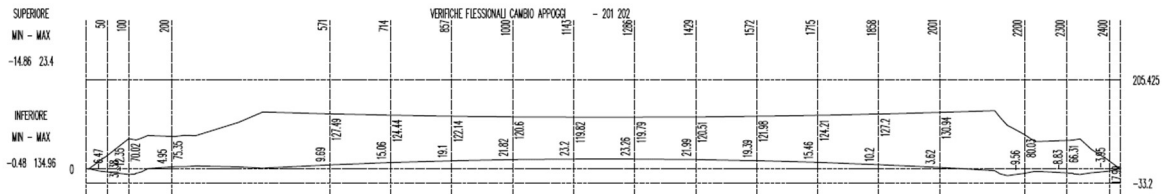


Figura 211 tabulato di calcolo delle tensioni e diagramma delle tensioni della fase 6

... UNITA' DI MISURA DaN , Cm ...

-- FASE 7 -- PESO GETTO

-----

VERIFICHE FLESSIONALI

.....

LEGENDA - U.M. Forze = DaN - Momenti = DaN x cm - Sigma = DaN / cm2  
 Nv = Sforzo assiale dovuto a carichi esterni : >0 compressione  
 Myv = Momento dei carichi attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro  
 Mzv = Momento dei carichi attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore  
 Np = Sforzo assiale dovuto alla precompressione (comprese perdite) : >0 compressione  
 Myp = Momento dovuto a Np attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro  
 Mzp = Momento dovuto a Np attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore  
 Myt = Incremento del Momento attorno all' asse yy verticale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse  
 Mzt = Incremento del Momento attorno all' asse zz orizzontale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse  
 Simbolo per Sigma : P = Sezione Parzializzata - per le sezioni nella zona di diffusione

{6}

SFORZI	Totali di I fase ZZ	Precompressione ZZ	Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY		
N. ASC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt
1	50.0	0.00000E+00	0.88881E+06	0.19068E+06	-0.84673E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	0.00000E+00	0.29882E+07	0.46330E+06	-0.20029E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	200.0	0.00000E+00	0.68692E+07	0.46029E+06	-0.18044E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	571.0	0.00000E+00	0.18079E+08	0.74978E+06	-0.33325E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	714.0	0.00000E+00	0.21067E+08	0.75107E+06	-0.33398E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	857.0	0.00000E+00	0.23312E+08	0.75205E+06	-0.33453E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	1000.0	0.00000E+00	0.24815E+08	0.75270E+06	-0.33489E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1143.0	0.00000E+00	0.25576E+08	0.75304E+06	-0.33508E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1286.0	0.00000E+00	0.25595E+08	0.75305E+06	-0.33509E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1429.0	0.00000E+00	0.24872E+08	0.75274E+06	-0.33492E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1572.0	0.00000E+00	0.23407E+08	0.75212E+06	-0.33457E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1715.0	0.00000E+00	0.21200E+08	0.75117E+06	-0.33403E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1858.0	0.00000E+00	0.18251E+08	0.74991E+06	-0.33332E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	2001.0	0.00000E+00	0.14560E+08	0.74832E+06	-0.33242E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	2200.0	0.00000E+00	0.25576E+08	0.54494E+06	-0.27443E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2300.0	0.00000E+00	0.43217E+07	0.46366E+06	-0.22039E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2400.0	0.00000E+00	0.24438E+06	0.10682E+06	-0.47643E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

18	2425.0	0.00000E+00	0.26404E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
S6}													
{6}													
TENSIONI	sigma c trave			variazione		Barre trave		Sigma Trefoli		sigmac getto		Barre getto	
N. ASC.	SUP.	INF.	SUP.	INF.	traz.	compr.	totale	incr.	SUP.	INF.	traz.	compr.	
1	50.0	-5.7 *	30.5	0.7	-0.9	0	442	-13541	-44	0.0	0.0	0	0
2	100.0	-9.3 *	67.1	3.1	-2.9	-183	976	-12981	-129	0.0	0.0	0	0
3	200.0	13.9	70.1	8.9	-5.2	0	1030	-12769	-230	0.0	0.0	0	0
4	571.0	34.1	112.6	24.4	-14.9	0	1659	-12359	-410	0.0	0.0	0	0
5	714.0	43.5	107.0	28.5	-17.4	0	1581	-12328	-427	0.0	0.0	0	0
6	857.0	50.7	102.9	31.6	-19.3	0	1523	-12304	-441	0.0	0.0	0	0
7	1000.0	55.4	100.1	33.6	-20.5	0	1484	-12289	-449	0.0	0.0	0	0
8	1143.0	57.8	98.7	34.6	-21.1	0	1464	-12281	-454	0.0	0.0	0	0
9	1286.0	57.9	98.6	34.6	-21.1	0	1464	-12280	-454	0.0	0.0	0	0
10	1429.0	55.6	100.0	33.6	-20.5	0	1483	-12288	-450	0.0	0.0	0	0
11	1572.0	51.0	102.7	31.6	-19.3	0	1521	-12303	-441	0.0	0.0	0	0
12	1715.0	44.0	106.8	28.5	-17.4	0	1578	-12326	-428	0.0	0.0	0	0
13	1858.0	34.6	112.3	24.4	-14.9	0	1655	-12357	-411	0.0	0.0	0	0
14	2001.0	22.9	119.1	19.3	-11.8	0	1751	-12396	-390	0.0	0.0	0	0
15	2200.0	-2.1 *	74.4	7.4	-5.6	-10	1087	-12874	-188	0.0	0.0	0	0
16	2300.0	-5.1 *	63.6	3.7	-2.7	-57	927	-12963	-149	0.0	0.0	0	0
17	2400.0	-4.0 *	18.0	0.0	0.0	0	260	-13611	-17	0.0	0.0	0	0
18	2425.0	1.3	-0.5*	0.0	0.0	-48	0	0	19	0.0	0.0	0	0
S6}													
{6}													

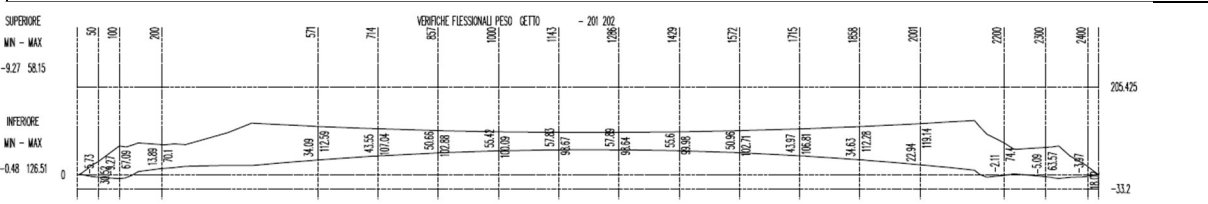


Figura 212 tabulato di calcolo delle tensioni e diagramma delle tensioni della fase 7

VERIFICHE FLESSIONALI											
.....											
LEGENDA - U.M. Forze = DaN - Momenti = DaN x cm - Sigma = DaN / cm2											
Nv = Sforzo assiale dovuto a carichi esterni : >0 compressione											
Myv = Momento dei carichi attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro											
Mzv = Momento dei carichi attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore											
Np = Sforzo assiale dovuto alla precompressione (comprese perdite) : >0 compressione											
Myp = Momento dovuto a Np attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro											
Mzp = Momento dovuto a Np attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore											
Myt = Incremento del Momento attorno all' asse yy verticale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse											
Mzt = Incremento del Momento attorno all' asse zz orizzontale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse											
Simbolo per Sigma : P = Sezione Parzializzata - per le sezioni nella zona di diffusione											
{6}											
SFORZI	Totali di I fase ZZ			Precompressione ZZ			Traslaz.ZZ	Totali YY		Precomp.YY	Traslaz.YY
N. ASC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt			
1	50.0	0.00000E+00	0.88881E+06	0.19068E+06	-0.84673E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00			
2	100.0	0.00000E+00	0.29882E+07	0.46330E+06	-0.20029E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00			
3	200.0	0.00000E+00	0.68692E+07	0.46029E+06	-0.18044E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00			
4	571.0	0.00000E+00	0.18079E+08	0.74978E+06	-0.33325E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00			
5	714.0	0.00000E+00	0.21067E+08	0.75107E+06	-0.33398E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00			
6	857.0	0.00000E+00	0.23312E+08	0.75205E+06	-0.33453E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00			
7	1000.0	0.00000E+00	0.24815E+08	0.75270E+06	-0.33489E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00			
8	1143.0	0.00000E+00	0.25576E+08	0.75304E+06	-0.33508E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00			
9	1286.0	0.00000E+00	0.25595E+08	0.75305E+06	-0.33509E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00			
10	1429.0	0.00000E+00	0.24872E+08	0.75274E+06	-0.33492E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00			
11	1572.0	0.00000E+00	0.23407E+08	0.75212E+06	-0.33457E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00			
12	1715.0	0.00000E+00	0.21200E+08	0.75117E+06	-0.33403E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00			
13	1858.0	0.00000E+00	0.18251E+08	0.74991E+06	-0.33332E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00			
14	2001.0	0.00000E+00	0.14560E+08	0.74832E+06	-0.33242E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00			
15	2200.0	0.00000E+00	0.81732E+07	0.54494E+06	-0.27443E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00			
16	2300.0	0.00000E+00	0.43217E+07	0.46366E+06	-0.22039E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00			
17	2400.0	0.00000E+00	0.24438E+06	0.10682E+06	-0.47643E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00			
18	2425.0	0.00000E+00	0.26404E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00			
S6}											
{6}											
SFORZI	Totali di II fase ZZ			Precompressione ZZ			Traslaz.ZZ	Totali YY		Precomp.YY	Traslaz.YY
N. ASC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt			
1	50.0	-0.56374E+04	0.50256E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00			
2	100.0	-0.59975E+05	0.49647E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00			
3	200.0	-0.56964E+05	0.50873E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00			
4	571.0	-0.67235E+05	0.59692E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00			
5	714.0	-0.68528E+05	0.61035E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00			
6	857.0	-0.69502E+05	0.62046E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00			
7	1000.0	-0.70155E+05	0.62725E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00			
8	1143.0	-0.70489E+05	0.63072E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00			
9	1286.0	-0.70504E+05	0.63087E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00			
10	1429.0	-0.70198E+05	0.62769E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00			
11	1572.0	-0.69573E+05	0.62120E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00			

12	1715.0	-0.68628E+05	0.61139E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1858.0	-0.67363E+05	0.58596E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	2001.0	-0.65778E+05	0.64874E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	2200.0	-0.60569E+05	0.55119E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2300.0	-0.60335E+05	0.54039E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2400.0	-0.26301E+04	0.24717E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2425.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

{6}  
{6}

TENSIONI		sigma c trave		variazione		Barre trave		Sigma Trefoli		sigmac getto		Barre getto	
N.	ASC.	SUP.	INF.	SUP.	INF.	traz.	compr.	totale	incr.	SUP.	INF.	traz.	compr.
1	50.0	-5.7 *	30.5	0.0	0.0	0	435	-13225	-42	0.0	0.0	0	0
2	100.0	-9.3 *	67.1	0.0	0.0	-191	877	-12445	-110	0.6	0.0	-2	9
3	200.0	13.2	60.6	-0.7	-9.5	0	891	-12163	-203	0.8	0.0	-5	11
4	571.0	33.3	100.8	-0.8	-11.8	0	1486	-11632	-377	1.1	0.0	-6	15
5	714.0	42.8	95.0	-0.8	-12.1	0	1404	-11585	-393	1.1	0.0	-5	16
6	857.0	49.9	90.6	-0.8	-12.3	0	1343	-11550	-406	1.1	0.0	-5	16
7	1000.0	54.7	87.7	-0.8	-12.4	0	1302	-11527	-414	1.1	0.0	-5	17
8	1143.0	57.1	86.2	-0.8	-12.5	0	1282	-11515	-418	1.2	0.0	-5	17
9	1286.0	57.1	86.2	-0.8	-12.5	0	1281	-11514	-419	1.2	0.0	-5	17
10	1429.0	54.8	87.6	-0.8	-12.4	0	1301	-11525	-414	1.1	0.0	-5	17
11	1572.0	50.2	90.4	-0.8	-12.3	0	1341	-11548	-406	1.1	0.0	-5	16
12	1715.0	43.2	94.7	-0.8	-12.1	0	1401	-11583	-394	1.1	0.0	-5	16
13	1858.0	33.9	100.5	-0.8	-11.8	0	1481	-11629	-378	1.1	0.0	-6	15
14	2001.0	22.5	107.1	-0.4	-12.1	0	1574	-11684	-357	1.4	0.0	0	0
15	2200.0	-2.1 *	65.5	0.0	-8.9	-12	957	-12303	-164	1.3	0.0	0	5
16	2300.0	-5.1 *	55.1	0.0	-8.5	-59	803	-12419	-127	1.3	0.0	0	4
17	2400.0	-4.0 *	18.0	0.0	0.0	0	257	-13326	-17	0.0	0.0	0	0
18	2425.0	1.3	-0.5*	0.0	0.0	-48	0	0	19	0.0	0.0	0	0

{6}

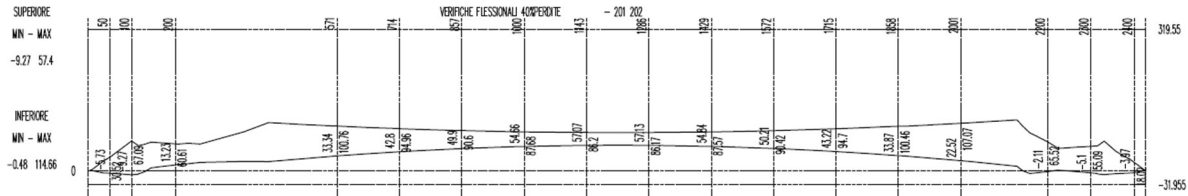


Figura 213 tabulato di calcolo delle tensioni e diagramma delle tensioni della fase 8

... UNITA' DI MISURA DaN , Cm ...

-- FASE 9 -- G2k

Simbolo per Sigma : P = Sezione Parzializzata - per le sezioni nella zona di diffusione

{6}

SFORZI	Totali di I fase ZZ	Precompressione ZZ	Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY		
N. ASC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt
1	50.0	0.00000E+00	0.88881E+06	0.19068E+06	-0.84673E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	0.00000E+00	0.29882E+07	0.46330E+06	-0.20029E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	200.0	0.00000E+00	0.68692E+07	0.46029E+06	-0.18044E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	571.0	0.00000E+00	0.18079E+08	0.74978E+06	-0.33325E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	714.0	0.00000E+00	0.21067E+08	0.75107E+06	-0.33398E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	857.0	0.00000E+00	0.23312E+08	0.75205E+06	-0.33453E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	1000.0	0.00000E+00	0.24815E+08	0.75270E+06	-0.33489E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1143.0	0.00000E+00	0.25576E+08	0.75304E+06	-0.33508E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1286.0	0.00000E+00	0.25595E+08	0.75305E+06	-0.33509E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1429.0	0.00000E+00	0.24872E+08	0.75274E+06	-0.33492E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1572.0	0.00000E+00	0.23407E+08	0.75212E+06	-0.33457E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1715.0	0.00000E+00	0.21200E+08	0.75117E+06	-0.33403E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1858.0	0.00000E+00	0.18251E+08	0.74991E+06	-0.33332E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	2001.0	0.00000E+00	0.14560E+08	0.74832E+06	-0.33242E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	2200.0	0.00000E+00	0.81732E+07	0.54494E+06	-0.27443E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2300.0	0.00000E+00	0.43217E+07	0.46366E+06	-0.22039E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2400.0	0.00000E+00	0.24438E+06	0.10682E+06	-0.47643E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2425.0	0.00000E+00	0.26404E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

{6}

SFORZI	Totali di II fase ZZ	Precompressione ZZ	Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY		
N. ASC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt
1	50.0	-0.66374E+04	-0.15278E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	-0.60975E+05	-0.65523E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	200.0	-0.57964E+05	0.14673E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	571.0	-0.68235E+05	0.24839E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	714.0	-0.69528E+05	0.30277E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	857.0	-0.70502E+05	0.33985E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	1000.0	-0.71155E+05	0.36032E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1143.0	-0.71489E+05	0.36147E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1286.0	-0.71504E+05	0.34539E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1429.0	-0.71198E+05	0.31187E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1572.0	-0.70573E+05	0.25688E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1715.0	-0.69628E+05	0.18754E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1858.0	-0.68363E+05	0.99668E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00







14	2001.0	0.00000E+00	0.14560E+08	0.74832E+06	-0.33242E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
15	2200.0	0.00000E+00	0.81732E+07	0.54494E+06	-0.27443E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
16	2300.0	0.00000E+00	0.43217E+07	0.46366E+06	-0.22039E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
17	2400.0	0.00000E+00	0.2443E+06	0.10682E+06	-0.47643E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
18	2425.0	0.00000E+00	0.26404E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
§6)													
{6}													
SFORZI   Totali di II fase ZZ   Precompressione ZZ   Traslaz.ZZ   Totali YY   Precomp.YY   Traslaz.YY													
N. ASC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt					
1	50.0	-0.73574E+04	-0.15265E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
2	100.0	-0.61695E+05	-0.56137E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
3	200.0	-0.58684E+05	0.48111E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
4	571.0	-0.68955E+05	0.33578E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
5	714.0	-0.70248E+05	0.40913E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
6	857.0	-0.71222E+05	0.46362E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
7	1000.0	-0.71875E+05	0.50000E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
8	1143.0	-0.72209E+05	0.50807E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
9	1286.0	-0.72224E+05	0.48979E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
10	1429.0	-0.71918E+05	0.44499E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
11	1572.0	-0.71293E+05	0.36936E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
12	1715.0	-0.70348E+05	0.27816E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
13	1858.0	-0.69083E+05	0.17068E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
14	2001.0	-0.67498E+05	0.10640E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
15	2200.0	-0.62289E+05	-0.20124E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
16	2300.0	-0.62055E+05	-0.31322E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
17	2400.0	-0.43501E+04	-0.48723E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
18	2425.0	-0.17200E+04	-0.52355E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
§6)													
{6}													
TENSIONI   sigma c trave   variazione   Barre trave   Sigma Trefoli   sigmac getto   Barre getto													
N. ASC.	SUP.	INF.	SUP.	INF.	traz.	compr.	totale	incr.	SUP.	INF.	traz.	compr.	
1	50.0	-3.6 P	54.8	0.0	-15.6	0	778	-13219	58	-50.5 F	-39.5 F	-919	0
2	100.0	-4.6 P	75.2	0.0	-13.6	-580	1084	-12436	-59	-27.0 F	-21.7 F	-492	0
3	200.0	13.0	60.9	3.0	-6.6	0	895	-12163	-203	0.5	0.0	-9	6
4	571.0	51.1	63.6	-1.8	4.0	0	948	-11668	-339	23.5	13.6	0	415
5	714.0	65.2	48.1	-3.6	7.8	0	972	-11631	-346	29.4	17.3	0	520
6	857.0	75.7	36.6	-5.3	11.3	0	1124	-11603	-351	33.8	20.1	0	598
7	1000.0	82.8	28.8	-6.9	14.5	0	1226	-11584	-355	36.7	21.9	0	650
8	1143.0	85.7	26.3	-7.5	15.9	0	1268	-11573	-358	37.3	22.3	0	662
9	1286.0	84.6	28.8	-7.3	15.4	0	1252	-11570	-360	35.8	21.4	0	635
10	1429.0	79.4	36.1	-6.2	13.2	0	1179	-11575	-362	32.2	19.1	0	570
11	1572.0	69.9	49.0	-4.2	9.0	0	1043	-11589	-364	26.1	15.2	0	461
12	1715.0	57.1	65.5	-2.1	4.6	0	978	-11611	-364	18.7	10.5	0	330
13	1858.0	41.4	85.2	-0.2	0.7	0	1262	-11643	-363	10.5	5.4	0	191
14	2001.0	19.7	114.5	4.6	-12.6	0	1682	-11675	-367	-2.3	-2.6	-47	0
15	2200.0	-15.1	95.9	6.3	-14.6	-194	1396	-12268	-200	-15.5	-10.4	-213	0
16	2300.0	-23.6	96.9	-1.9	-26.0	-320	1408	-12373	-174	-22.6	-14.8	-306	0
17	2400.0	-2.7 P	84.4	0.0	-22.2	0	1201	-13311	75	-85.3 F	-63.4 F	-1270	0
18	2425.0	-0.5 P	68.4	0.0	-23.5	-48	954	0	-375	-91.5 F	-68.0 F	-1362	0
§6)													

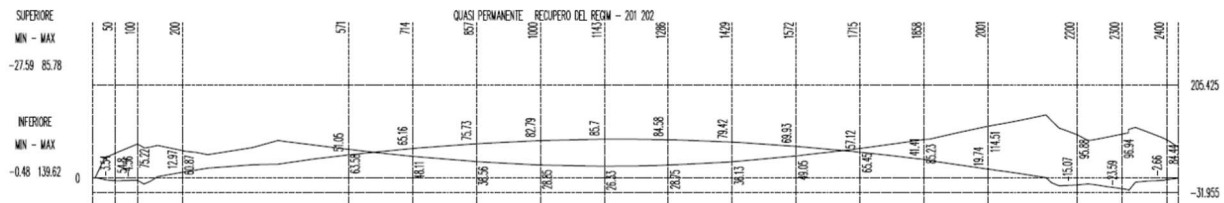


Figura 216 tabulato di calcolo delle tensioni e diagramma delle tensioni della fase 11 – combinazione Quasi Permanente

-combinazione di carico frequente											
coeff. psi dei variabili per la combinazione = 0.75											
VERIFICHE FLESSIONALI											
.....											
{6}											
SFORZI   Totali di I fase ZZ   Precompressione ZZ   Traslaz.ZZ   Totali YY   Precomp.YY   Traslaz.YY											
N. ASC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt			
1	35.0	0.00000E+00	-0.31455E+05	0.19098E+06	-0.82642E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	139.0	0.00000E+00	0.36986E+07	0.69678E+06	-0.27334E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	244.0	0.00000E+00	0.69501E+07	0.85479E+06	-0.33589E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	349.0	0.00000E+00	0.97248E+07	0.10717E+07	-0.43377E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	453.0	0.00000E+00	0.12003E+08	0.10725E+07	-0.43416E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	558.0	0.00000E+00	0.13829E+08	0.10731E+07	-0.43448E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	663.0	0.00000E+00	0.15177E+08	0.10736E+07	-0.43471E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	767.0	0.00000E+00	0.16043E+08	0.10739E+07	-0.43487E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	872.0	0.00000E+00	0.16443E+08	0.10740E+07	-0.43495E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	908.0	0.00000E+00	0.16470E+08	0.10740E+07	-0.43495E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1082.0	0.00000E+00	0.15811E+08	0.10738E+07	-0.43483E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1186.0	0.00000E+00	0.14793E+08	0.10735E+07	-0.43464E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1291.0	0.00000E+00	0.13290E+08	0.10729E+07	-0.43438E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	1396.0	0.00000E+00	0.11310E+08	0.10722E+07	-0.43405E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	1500.0	0.00000E+00	0.88785E+07	0.10714E+07	-0.43363E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	1605.0	0.00000E+00	0.59494E+07	0.84783E+06	-0.32952E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

17	1710.0	0.00000E+00	0.25401E+07	0.83912E+06	-0.35553E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	1800.0	0.00000E+00	-0.57848E+04	0.21406E+06	-0.10407E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

N. ASC.	Totali di II fase ZZ		Precompressione ZZ		Traslaz.ZZ	Totali YY		Precomp.YY	Traslaz.YY
	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt	
1	35.0	0.15254E+06	0.11832E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	139.0	0.53336E+05	0.43639E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	244.0	0.44015E+05	0.65793E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	349.0	0.13575E+05	0.86828E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	453.0	0.15009E+05	0.10157E+09	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	558.0	0.16002E+05	0.11339E+09	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	663.0	0.16458E+05	0.12216E+09	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	767.0	0.57441E+04	0.12886E+09	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	872.0	0.16914E+05	0.13038E+09	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	908.0	0.16924E+05	0.13056E+09	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1082.0	0.16685E+05	0.12628E+09	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1186.0	0.16328E+05	0.11967E+09	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1291.0	0.15819E+05	0.10989E+09	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	1396.0	0.14572E+05	0.97082E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	1500.0	0.13042E+05	0.81352E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	1605.0	0.39879E+05	0.59593E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	1710.0	0.35101E+05	0.37988E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	1800.0	0.13136E+06	0.13893E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

N. ASC.	sigma c trave		variazione		Barre trave		Sigma totale	Trefoli incr.	sigmac getto		Barre getto		
	SUP.	INF.	SUP.	INF.	traz.	compr.			SUP.	INF.	traz.	compr.	
1	35.0	-8.7 P	32.0	0.0	0.0	383	-13549	33	19.0	15.2	0	303	
2	139.0	20.3	55.7	0.9	-1.7	-79	821	-12889	-132	37.5	25.1	0	586
3	244.0	40.2	53.5	1.8	-3.5	0	798	-12731	-245	56.9	37.6	0	887
4	349.0	49.9	60.5	2.6	-4.9	-9	903	-12673	-302	72.7	47.3	0	1132
5	453.0	65.5	40.1	3.2	-6.1	0	975	-12542	-385	85.0	55.3	0	1323
6	558.0	78.1	23.8	3.7	-7.1	0	1155	-12436	-452	94.9	61.7	0	1477
7	663.0	87.3	11.6	4.1	-7.8	0	1288	-12358	-501	102.2	66.4	0	1590
8	767.0	93.3	2.1	4.3	-8.2	0	1373	-12302	-532	107.1	69.4	0	1668
9	872.0	96.0	0.3	4.4	-8.5	0	1413	-12276	-547	109.0	70.8	0	1697
10	908.0	96.2	0.0	4.4	-8.5	0	1416	-12274	-548	109.1	70.9	0	1699
11	1082.0	91.7	5.9	4.3	-8.1	0	1351	-12317	-524	105.6	68.6	0	1644
12	1186.0	84.7	15.1	4.0	-7.6	0	1250	-12380	-487	100.1	65.0	0	1558
13	1291.0	74.4	28.6	3.6	-6.8	0	1102	-12467	-432	92.0	59.8	0	1432
14	1396.0	60.8	46.3	3.0	-5.8	0	907	-12582	-360	81.3	52.8	0	1265
15	1500.0	44.0	68.0	2.3	-4.5	-26	1011	-12722	-271	68.1	44.3	0	1061
16	1605.0	34.6	60.3	1.5	-2.9	-8	895	-12774	-215	51.5	34.0	0	803
17	1710.0	-4.7	79.0	0.6	-1.1	-46	1153	-13013	3	32.1	21.7	0	502
18	1800.0	-12.9 P	42.4	0.0	0.0	0	0	-13567	206	21.2	16.8	0	338

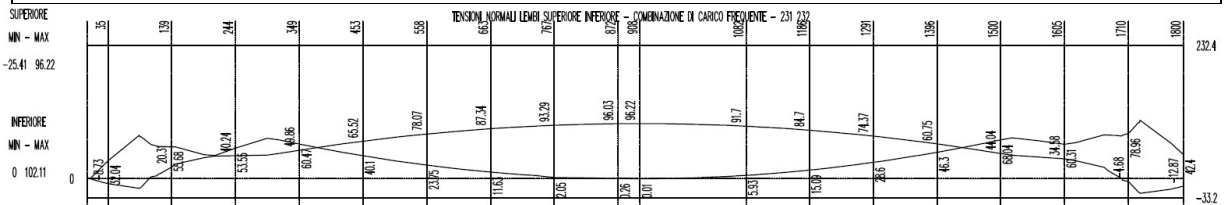


Figura 217 tabulato di calcolo delle tensioni e diagramma delle tensioni della fase 11 – combinazione Frequente

-combinazione di carico rara

coeff. psi dei variabili per la combinazione = 1.00

VERIFICHE FLESSIONALI

{6}

N. ASC.	Totali di I fase ZZ		Precompressione ZZ		Traslaz.ZZ	Totali YY		Precomp.YY	Traslaz.YY
	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt	
1	50.0	0.00000E+00	0.88881E+06	0.19068E+06	-0.84673E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	0.00000E+00	0.29882E+07	0.46330E+06	-0.20029E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	200.0	0.00000E+00	0.68692E+07	0.46029E+06	-0.18044E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	571.0	0.00000E+00	0.18079E+08	0.74978E+06	-0.33325E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	714.0	0.00000E+00	0.21067E+08	0.75107E+06	-0.33398E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	857.0	0.00000E+00	0.23312E+08	0.75205E+06	-0.33453E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	1000.0	0.00000E+00	0.24815E+08	0.75270E+06	-0.33489E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1143.0	0.00000E+00	0.25576E+08	0.75304E+06	-0.33508E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1286.0	0.00000E+00	0.25595E+08	0.75305E+06	-0.33509E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1429.0	0.00000E+00	0.24872E+08	0.75274E+06	-0.33492E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1572.0	0.00000E+00	0.23407E+08	0.75212E+06	-0.33457E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1715.0	0.00000E+00	0.21200E+08	0.75117E+06	-0.33403E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1858.0	0.00000E+00	0.18251E+08	0.74991E+06	-0.33332E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	2001.0	0.00000E+00	0.14560E+08	0.74832E+06	-0.33242E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	2200.0	0.00000E+00	0.81732E+07	0.54494E+06	-0.27443E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2300.0	0.00000E+00	0.43217E+07	0.46366E+06	-0.22039E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2400.0	0.00000E+00	0.24438E+06	0.10682E+06	-0.47643E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2425.0	0.00000E+00	0.26404E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

{6}

SFORZI	Totali di II fase ZZ			Precompressione ZZ		Traslaz.ZZ	Totali YY		Precomp.YY	Traslaz.YY
N. ASC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt		
1	50.0	-0.84374E+04	-0.21367E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	-0.62775E+05	-0.10329E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	200.0	-0.59764E+05	0.37035E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	571.0	-0.70035E+05	0.40562E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	714.0	-0.71328E+05	0.50743E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	857.0	-0.72302E+05	0.58805E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	1000.0	-0.72955E+05	0.64829E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1143.0	-0.73289E+05	0.66673E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1286.0	-0.73304E+05	0.64515E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1429.0	-0.72998E+05	0.58343E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1572.0	-0.72373E+05	0.47684E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1715.0	-0.71428E+05	0.35286E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1858.0	-0.70163E+05	0.21597E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	2001.0	-0.68578E+05	-0.39743E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	2200.0	-0.63369E+05	-0.28412E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2300.0	-0.63135E+05	-0.41363E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2400.0	-0.54301E+04	-0.61004E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2425.0	-0.28000E+04	-0.65466E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

SFORZI TOTALI COMPLESSIVI DI I + II FASE

SFORZI	Totali I+II fase ZZ			Precompressione ZZ		Traslaz.ZZ	Totali YY		Precomp.YY	Traslaz.YY
N. ASC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt		
1	50.0	-0.84374E+04	-0.20479E+08	0.19068E+06	-0.84673E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	-0.62775E+05	-0.73409E+07	0.46330E+06	-0.20029E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	200.0	-0.59764E+05	0.10573E+08	0.46029E+06	-0.18044E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	571.0	-0.70035E+05	0.58643E+08	0.74978E+06	-0.33325E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	714.0	-0.71328E+05	0.71809E+08	0.75107E+06	-0.33398E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	857.0	-0.72302E+05	0.82117E+08	0.75205E+06	-0.33453E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	1000.0	-0.72955E+05	0.89644E+08	0.75270E+06	-0.33489E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1143.0	-0.73289E+05	0.92249E+08	0.75304E+06	-0.33508E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1286.0	-0.73304E+05	0.90110E+08	0.75305E+06	-0.33509E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1429.0	-0.72998E+05	0.83216E+08	0.75274E+06	-0.33492E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1572.0	-0.72373E+05	0.71092E+08	0.75212E+06	-0.33457E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1715.0	-0.71428E+05	0.56487E+08	0.75117E+06	-0.33403E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1858.0	-0.70163E+05	0.39848E+08	0.74991E+06	-0.33332E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	2001.0	-0.68578E+05	0.10586E+08	0.74832E+06	-0.33242E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	2200.0	-0.63369E+05	-0.20239E+08	0.54494E+06	-0.27443E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2300.0	-0.63135E+05	-0.37041E+08	0.46366E+06	-0.22039E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2400.0	-0.54301E+04	-0.60759E+08	0.10682E+06	-0.47643E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2425.0	-0.28000E+04	-0.65202E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

{6}

TENSIONI	sigma c trave		variazione		Barre trave		Sigma Trefoli		sigma c getto		Barre getto		
N. ASC.	SUP.	INF.	SUP.	INF.	traz.	compr.	totale	incr.	SUP.	INF.	traz.	compr.	
1	50.0	-3.6 P	64.2	0.0	4.7	0	908	-13216	103	-71.6 F	-56.0 F	-1303	0
2	100.0	-4.6 P	82.5	0.0	3.7	-778	1186	-12432	-32	-41.0 F	-32.6 F	-747	0
3	200.0	12.3	62.2	-0.3	0.7	0	914	-12162	-204	0.0	-1.3	-21	0
4	571.0	55.5	54.1	2.2	-4.7	0	831	-11678	-329	29.1	17.1	0	515
5	714.0	71.4	34.8	3.1	-6.6	0	1061	-11644	-332	37.3	22.3	0	662
6	857.0	83.7	19.8	4.0	-8.4	0	1237	-11619	-334	43.8	26.4	0	778
7	1000.0	92.3	8.9	4.8	-10.0	0	1360	-11603	-334	48.7	29.5	0	865
8	1143.0	95.9	5.0	5.1	-10.7	0	1412	-11594	-336	50.2	30.4	0	891
9	1286.0	94.5	7.8	5.0	-10.5	0	1393	-11590	-339	48.4	29.3	0	860
10	1429.0	88.3	17.5	4.4	-9.3	0	1304	-11594	-343	43.4	26.1	0	771
11	1572.0	76.8	34.5	3.4	-7.2	0	1140	-11603	-349	34.8	20.7	0	616
12	1715.0	61.9	55.4	2.4	-5.0	0	926	-11621	-354	24.7	14.3	0	437
13	1858.0	44.4	79.1	1.5	-3.1	0	1172	-11649	-357	14.3	7.8	0	259
14	2001.0	17.2	121.4	-1.3	3.5	0	1782	-11666	-376	-5.8	-4.6	-90	0
15	2200.0	-19.3	105.7	-2.1	4.9	-254	1538	-12258	-212	-21.0	-13.7	-284	0
16	2300.0	-20.1	117.5	-2.0	6.6	-1051	1691	-12361	-59	-73.2 F	-54.8 F	-1097	0
17	2400.0	-2.7 P	101.1	0.0	8.3	0	1438	-13308	99	-106.9 F	-79.5 F	-1593	0
18	2425.0	-0.5 P	86.3	0.0	9.0	-48	1204	0	-474	-114.6 F	-85.1 F	-1706	0

{6}

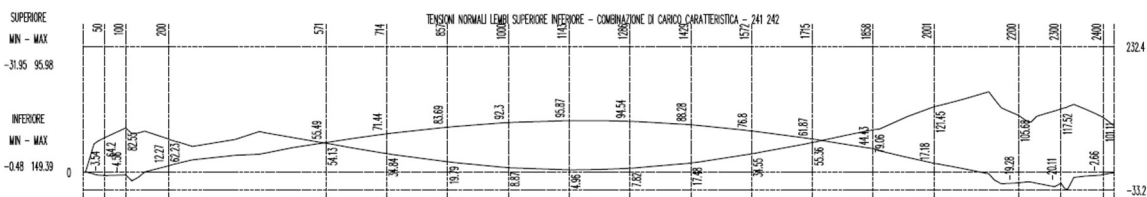


Figura 218 tabulato di calcolo delle tensioni e diagramma delle tensioni della fase 11 – combinazione Rara

### 13.6.2. Verifiche di fessurazione

Di seguito si un diagramma riassuntivo di verifica della fessurazione in fase di esercizio:

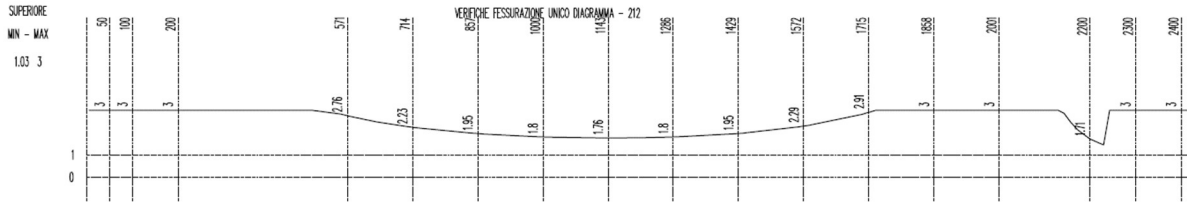


Figura 219 Diagramma riassuntivo delle verifiche di fessurazione

Di seguito il tabulato di calcolo riassuntivo per la verifica a fessurazione in combinazione quasi permanente e frequente:

SEZ.	Asc.	VERIFICA A FESSURAZIONE NELLA FASE 11			RECUPERO DEL REGIME PRIMARIO AL 30%		
		Quasi permanente			Frequente		
		Mom. fessurazione di Formazione Fessure			Mom. fessurazione di Formazione Fessure		
		Mom.Fes.	Mom.Car.	KFESS	Mom.Fes.	Mom.Car.	KFESS
1	200.0	0.87098E+08	0.65931E+07	3.00	0.87098E+08	0.60393E+07	3.00
2	571.0	0.12589E+09	0.45688E+08	2.76	0.12589E+09	0.49180E+08	2.56
3	714.0	0.12474E+09	0.55876E+08	2.23	0.12474E+09	0.60791E+08	2.05
4	857.0	0.12388E+09	0.63469E+08	1.95	0.12388E+09	0.69691E+08	1.78
5	1000.0	0.12330E+09	0.68542E+08	1.80	0.12330E+09	0.75957E+08	1.62
6	1143.0	0.12301E+09	0.70076E+08	1.76	0.12301E+09	0.78009E+08	1.58
7	1286.0	0.12300E+09	0.68265E+08	1.80	0.12300E+09	0.76034E+08	1.62
8	1429.0	0.12328E+09	0.63094E+08	1.95	0.12328E+09	0.70016E+08	1.76
9	1572.0	0.12385E+09	0.54131E+08	2.29	0.12385E+09	0.59506E+08	2.08
10	1715.0	0.12470E+09	0.42903E+08	2.91	0.12470E+09	0.46638E+08	2.67
11	1858.0	0.12510E+09	0.29460E+08	3.00	0.12510E+09	0.31724E+08	3.00
12	2001.0	0.12864E+09	0.91369E+07	3.00	0.12864E+09	0.66178E+07	3.00
13	2200.0	-0.29911E+08	-0.17463E+08	1.71	-0.29911E+08	-0.21607E+08	1.38

### 13.6.3. Stato limite di deformazione

Di seguito si riportano le deformazioni calcolate in ultima fase con i carichi variabili in condizione rara. (le unità di misura adottate nel programma di calcolo sono il daN e il cm).

VARIAZIONE FRECCIE NELLA FASE E TOTALE CUMULATO			
N.	ASC	VARIAZ.FASE	CUMULATA
1	50.0	0.0169	-0.0645
2	100.0	0.0733	-0.2759
3	200.0	0.1847	-0.6742
4	571.0	0.5503	-1.8360
5	714.0	0.6585	-2.1196
6	857.0	0.7426	-2.3232
7	1000.0	0.8001	-2.4553
8	1143.0	0.8291	-2.5217
9	1286.0	0.8289	-2.5255
10	1429.0	0.7995	-2.4666
11	1572.0	0.7416	-2.3423
12	1715.0	0.6571	-2.1469
13	1858.0	0.5485	-1.8722
14	2001.0	0.4193	-1.5068
15	2200.0	0.2136	-0.8222
16	2300.0	0.1037	-0.4109
17	2400.0	-0.0078	0.0317
18	2425.0	-0.0358	0.1452

FRECCIA FASE MASSIMA	ASC =	1215.0	VISCOSA =	0.8327	ELASTICA =	0.5551
FRECCIA FASE MINIMA	ASC =	2425.0	VISCOSA =	-0.0358	ELASTICA =	-0.0239
FRECCIA ACCUMULATA MASSIMA	ASC =	2425.0	VISCOSA =	0.1452	ELASTICA =	0.0485
FRECCIA ACCUMULATA MINIMA	ASC =	1215.0	VISCOSA =	-2.5314	ELASTICA =	-0.7906

Da cui si ricava una freccia massima  $f_{max} < 1/300L$ .

### 13.6.4. Verifiche flessionali allo SLU

In accordo alle analisi eseguite si riportano i risultati delle verifiche flessionali allo Stato Limite Ultimo attraverso un diagramma di sfruttamento delle sezioni:



Di seguito il tabulato di calcolo riassuntivo per la verifica flessionale allo SLU:

VERIFICA FLESSIONALE ALLO STATO ULTIMO DI ROTTURA												
LEGENDA												
Sez. = n° della sezione												
Asc. = ascissa della sezione												
Comb. = n° della combinazione delle azioni												
Msd+/- = momento di calcolo positivo/negativo												
Mrd+/- = momento resistente di calcolo positivo/negativo												
Kr+ = Mrd+/Msd+												
Kr- = Mrd-/Msd-												
x = distanza asse neutro dal lembo compresso												
gammas = fattore di sicurezza parziale delle azioni a sfavore di sicurezza												
gammaf = fattore di sicurezza parziale delle azioni a favore di sicurezza												
psi = coefficienti di combinazione delle azioni												
gammap = fattore di sicurezza parziale per la precompressione												
PF = precompressione favorevole												
PS = precompressione sfavorevole												
COMBINAZIONE DI AZIONI : n. combinazioni = 1												
Combinazione n. 1												
Fase	Titolo	Fase	gammas	gammaf	psi							
1	Peso Proprio		1.35	1.00	1.00							
2	Permanenti		1.35	1.00	1.00							
3	Permanenti		1.35	1.00	1.00							
4	Permanenti		1.35	1.00	1.00							
1	Variabili		1.35	0.00	1.00							
2	Variabili		1.00	0.00	1.00							
Valori gamma	Arm.Pretese	Arm.Postese	Calcestruzzo	Arm.Lente								
	1.15	1.15	1.50	1.15								
Valori gammap	Arm.Pretese	Arm.Postese										
Sfavorevole (PS))	1.00	1.00										
Favorevole (PF))	1.00	1.00										
MOMENTI DI PROGETTO E RAPPORTI CON I MOMENTI RESISTENTI DI CALCOLO (DaNcm)												
{7}												
Sez.	Asc.	Comb.	x	Msd+	Mrd+	kr+	x	Msd-	Mrd-	kr-	tipo di crisi	
1	50.0	1	9.9	0.1200E+07	0.5137E+08	42.81 PS	11.2	-0.3938E+08	-0.7189E+08	1.83 PF	armat. lente date	
2	100.0	1	18.5	0.4034E+07	0.1142E+09	28.31 PS	17.2	-0.4307E+08	-0.7878E+08	1.83 PF	armat. lente date	
3	200.0	1	18.4	0.2784E+08	0.1139E+09	4.09 PS	17.0	-0.5099E+06	-0.7861E+08	99.00 PF	armat. lente date	
4	571.0	1	27.0	0.8139E+08	0.1615E+09	1.98 PS	15.9	0.0000E+00	-0.2970E+08	99.00 PF	armat. lente date	
5	714.0	1	27.0	0.9665E+08	0.1615E+09	1.67 PS	15.9	0.0000E+00	-0.2970E+08	99.00 PF	armat. lente date	
6	857.0	1	27.0	0.1081E+09	0.1615E+09	1.49 PS	16.0	0.0000E+00	-0.2970E+08	99.00 PF	armat. lente date	
7	1000.0	1	27.0	0.1146E+09	0.1615E+09	1.41 PS	16.0	0.0000E+00	-0.2969E+08	99.00 PF	armat. lente date	
8	1143.0	1	27.0	0.1146E+09	0.1615E+09	1.41 PS	16.0	0.0000E+00	-0.2969E+08	99.00 PF	armat. lente date	
9	1286.0	1	27.0	0.1146E+09	0.1615E+09	1.41 PS	16.0	0.0000E+00	-0.2969E+08	99.00 PF	armat. lente date	
10	1429.0	1	27.0	0.1099E+09	0.1615E+09	1.47 PS	16.0	0.0000E+00	-0.2969E+08	99.00 PF	armat. lente date	
11	1572.0	1	27.0	0.9669E+08	0.1615E+09	1.67 PS	16.0	0.0000E+00	-0.2969E+08	99.00 PF	armat. lente date	
12	1715.0	1	27.0	0.7942E+08	0.1615E+09	2.03 PS	16.0	0.0000E+00	-0.2970E+08	99.00 PF	armat. lente date	
13	1858.0	1	28.1	0.5963E+08	0.1597E+09	2.68 PS	13.2	0.0000E+00	-0.1255E+08	99.00 PF	armat. lente date	
14	2001.0	1	26.3	0.3761E+08	0.1595E+09	4.24 PS	88.5	-0.5074E+07	-0.1529E+09	30.13 PF	armat. lente date	
15	2200.0	1	22.4	0.1103E+08	0.1169E+09	10.60 PS	50.9	-0.6408E+08	-0.1606E+09	2.51 PF	armat. lente date	
16	2300.0	1	22.1	0.5834E+07	0.1133E+09	19.42 PS	42.4	-0.8781E+08	-0.1633E+09	1.86 PF	armat. lente date	
17	2400.0	1	14.6	0.3394E+06	0.3969E+08	99.00 PS	31.1	-0.8881E+08	-0.1576E+09	1.77 PF	armat. lente date	
18	2425.0	1	12.6	0.3567E+06	0.1995E+08	55.93 PS	26.5	-0.9363E+08	-0.1570E+09	1.68 PF	armat. lente date	
{8}												
Valore MINIMO del rapporto Mrd/Msd = 1.41 nella sez. di ascissa = 1301.0 Comb. carico = 1												

### 13.6.5. Verifiche a taglio

In accordo alle analisi eseguite si riportano i risultati delle verifiche a taglio allo Stato Limite Ultimo:

VERIFICA A TAGLIO ALLO STATO ULTIMO DI ROTTURA	
METODO DELL'INCLINAZIONE VARIABILE DEL TRALICCIO	
Angolo staffe (in gradi sull'orizzontale)= 90.0	
OK = taglio verificato	NO = taglio NON verificato

NO 1 : area staffe < minimo prescritto dalla Normativa  
 NO 2 : area staffe insufficiente < area necessaria totale  
 NO 3 : resistenza biella insufficiente

{7}

Dx	biella	l.concio	Astaffe	Astaffe	D/C	Afpieg.	cot(teta)	Forza	VEd(max)	VRcd	VRsd	VRcd	VRsd	VRd	?
da X	a X	+/-	reali	minima		cm2	biella	tirante	concio	Kg	Kg	VED	VED	VED	
cm	cm	cm	cm2/m	cm2/m								VED	VED	VED	
5.	192.	187.	61.57 >	13.16	C	0.0	1.0	108355.	216720.	593871.	405516.	2.74	1.87	1.87	OK
25.	212.	187.	61.57 >	12.78	C	0.0	1.0	105206.	210421.	610120.	405516.	2.90	1.93	1.93	OK
27.	214.	187.	61.57 >	12.74	C	0.0	1.0	104891.	209791.	611725.	405516.	2.92	1.93	1.93	OK
30.	217.	187.	61.57 >	12.68	C	0.0	1.0	104418.	208846.	614125.	405516.	2.94	1.94	1.94	OK
35.	222.	187.	61.57 >	12.59	C	0.0	1.0	103631.	207271.	618108.	405516.	2.98	1.96	1.96	OK
37.	224.	187.	61.57 >	12.23	C	0.0	1.0	133647.	267306.	619694.	405516.	2.32	1.52	1.52	OK
42.	229.	187.	61.57 >	16.14	C	0.0	1.0	132833.	265678.	623645.	405516.	2.35	1.53	1.53	OK
43.	230.	187.	61.57 >	16.12	C	0.0	1.0	132670.	265353.	624432.	405516.	2.35	1.53	1.53	OK
44.	231.	187.	61.57 >	16.10	C	0.0	1.0	132508.	265028.	625218.	405516.	2.36	1.53	1.53	OK
49.	236.	187.	61.57 >	16.00	C	0.0	1.0	131695.	263402.	629132.	405516.	2.39	1.54	1.54	OK
50.	237.	187.	61.57 >	15.98	C	0.0	1.0	131532.	263077.	629912.	405516.	2.39	1.54	1.54	OK
51.	238.	187.	61.57 >	15.96	C	0.0	1.0	131370.	262751.	630691.	405516.	2.40	1.54	1.54	OK
100.	287.	187.	61.57 >	14.99	C	0.0	1.0	123380.	246771.	677958.	405516.	2.75	1.64	1.64	OK
115.	302.	187.	61.57 >	14.69	C	0.0	1.0	120920.	241851.	677982.	405516.	2.80	1.68	1.68	OK
116.	303.	187.	61.57 >	14.67	C	0.0	1.0	120755.	241522.	674075.	405516.	2.79	1.68	1.68	OK
120.	307.	187.	61.57 >	14.59	C	0.0	1.0	120097.	240206.	629601.	405516.	2.62	1.69	1.69	OK
121.	308.	187.	61.57 >	14.57	C	0.0	1.0	119933.	239878.	618458.	405516.	2.58	1.69	1.69	OK
130.	317.	187.	61.57 >	14.39	C	0.0	1.0	118468.	236948.	517384.	405516.	2.18	1.71	1.71	OK
145.	332.	187.	61.57 >	14.10	C	0.0	1.0	116056.	232123.	345091.	405516.	1.49	1.75	1.49	OK
200.	387.	187.	61.57 >	13.07	C	0.0	1.0	107588.	215186.	345148.	405516.	1.60	1.88	1.60	OK
207.	394.	187.	61.57 >	12.95	C	0.0	1.0	106614.	213237.	345155.	405516.	1.62	1.90	1.62	OK
230.	417.	187.	61.57 >	12.56	C	0.0	1.0	103411.	206831.	346775.	405516.	1.68	1.96	1.68	OK
257.	444.	187.	58.30 >	12.22	C	0.0	1.0	100602.	201213.	346803.	383977.	1.72	1.91	1.72	OK
357.	544.	187.	39.06 >	10.96	C	0.0	1.0	90215.	180439.	361381.	257252.	2.00	1.43	1.43	OK
414.	601.	187.	30.79 >	10.29	C	0.0	1.0	84741.	169489.	361381.	202758.	2.13	1.20	2.10	OK
429.	616.	187.	30.79 >	10.12	C	0.0	1.0	83295.	166597.	361381.	202758.	2.17	1.22	1.22	OK
493.	680.	187.	30.79 >	9.36	C	0.0	1.0	77086.	154179.	361381.	202758.	2.34	1.32	1.32	OK
557.	744.	187.	30.79 >	8.62	C	0.0	1.0	70939.	141885.	361381.	202758.	2.55	1.43	1.43	OK
571.	758.	187.	30.79 >	8.45	C	0.0	1.0	69595.	139196.	361381.	202758.	2.60	1.46	1.46	OK
572.	759.	187.	30.79 >	8.44	C	0.0	1.0	69499.	139004.	361381.	202758.	2.60	1.46	1.46	OK
636.	823.	187.	30.79 >	7.68	C	0.0	1.0	63217.	126441.	361381.	202758.	2.86	1.60	1.60	OK
700.	887.	187.	30.79 >	6.93	C	0.0	1.0	57071.	114147.	361381.	202758.	3.17	1.78	1.78	OK
714.	901.	187.	30.79 >	6.77	C	0.0	1.0	55726.	111458.	361381.	202758.	3.24	1.82	1.82	OK
715.	902.	187.	30.79 >	6.76	C	0.0	1.0	55630.	111266.	361381.	202758.	3.25	1.82	1.82	OK
728.	915.	187.	30.79 >	6.61	C	0.0	1.0	54382.	108769.	361381.	202758.	3.32	1.86	1.86	OK
843.	1030.	187.	30.79 >	5.26	C	0.0	1.0	43270.	86543.	361381.	202758.	4.18	2.34	2.34	OK
857.	1044.	187.	30.79 >	5.09	C	0.0	1.0	41925.	83854.	361381.	202758.	4.31	2.42	2.42	OK
858.	1045.	187.	30.79 >	5.08	C	0.0	1.0	41829.	83662.	361381.	202758.	4.32	2.42	2.42	OK
871.	1058.	187.	30.79 >	4.93	C	0.0	1.0	40581.	81165.	361381.	202758.	4.45	2.50	2.50	OK
986.	1173.	187.	30.79 >	3.98	M	0.0	1.0	25790.	51582.	361381.	202758.	7.01	3.93	3.93	OK
1000.	1187.	187.	30.79 >	3.98	M	0.0	1.0	23595.	47192.	361381.	202758.	7.66	4.30	4.30	OK
1001.	1188.	187.	30.79 >	3.98	M	0.0	1.0	23438.	46879.	361381.	202758.	7.71	4.33	4.33	OK
1014.	1201.	187.	30.79 >	3.98	M	0.0	1.0	21400.	42803.	361381.	202758.	8.44	4.74	4.74	OK
1129.	1316.	187.	30.79 >	3.98	M	0.0	1.0	2395.	4790.	361381.	202758.	9.99	9.99	9.99	OK
1143.	956.	-187.	30.79 >	3.98	M	0.0	1.0	2613.	5226.	361381.	202758.	9.99	9.99	9.99	OK
1144.	957.	-187.	30.79 >	3.98	M	0.0	1.0	2877.	5754.	361381.	202758.	9.99	9.99	9.99	OK
1157.	970.	-187.	30.79 >	3.98	M	0.0	1.0	6306.	12613.	361381.	202758.	9.99	9.99	9.99	OK
1215.	1028.	-187.	30.79 >	3.98	M	0.0	1.0	12902.	25804.	361381.	202758.	9.99	7.86	7.86	OK
1272.	1085.	-187.	30.79 >	3.98	M	0.0	1.0	19398.	38798.	361381.	202758.	9.31	5.23	5.23	OK
1273.	1086.	-187.	30.79 >	3.98	M	0.0	1.0	19556.	39114.	361381.	202758.	9.24	5.18	5.18	OK
1286.	1099.	-187.	30.79 >	3.98	M	0.0	1.0	21612.	43225.	361381.	202758.	8.36	4.69	4.69	OK
1287.	1100.	-187.	30.79 >	3.98	M	0.0	1.0	21770.	43542.	361381.	202758.	8.30	4.66	4.66	OK
1300.	1113.	-187.	30.79 >	3.98	M	0.0	1.0	23825.	47653.	361381.	202758.	7.58	4.25	4.25	OK
1301.	1114.	-187.	30.79 >	3.98	M	0.0	1.0	23983.	47969.	361381.	202758.	7.53	4.23	4.23	OK
1415.	1228.	-187.	30.79 >	5.10	C	0.0	1.0	41944.	83892.	361381.	202758.	4.31	2.42	2.42	OK
1416.	1229.	-187.	30.79 >	5.11	C	0.0	1.0	42102.	84208.	361381.	202758.	4.29	2.41	2.41	OK
1429.	1242.	-187.	30.79 >	5.36	C	0.0	1.0	44158.	88319.	361381.	202758.	4.09	2.30	2.30	OK
1430.	1243.	-187.	30.79 >	5.38	C	0.0	1.0	44316.	88636.	361381.	202758.	4.08	2.29	2.29	OK
1443.	1256.	-187.	30.79 >	5.63	C	0.0	1.0	46371.	92747.	361381.	202758.	3.90	2.19	2.19	OK
1444.	1257.	-187.	30.79 >	5.65	C	0.0	1.0	46529.	93063.	361381.	202758.	3.88	2.18	2.18	OK
1558.	1371.	-187.	30.79 >	7.43	C	0.0	1.0	61189.	122384.	361381.	202758.	2.95	1.66	1.66	OK
1559.	1372.	-187.	30.79 >	7.44	C	0.0	1.0	61287.	122579.	361381.	202758.	2.95	1.65	1.65	OK
1572.	1385.	-187.	30.79 >	7.60	C	0.0	1.0	62553.	125111.	361381.	202758.	2.89	1.62	1.62	OK
1573.	1386.	-187.	30.79 >	7.61	C	0.0	1.0	62650.	125306.	361381.	202758.	2.88	1.62	1.62	OK
1586.	1399.	-187.	30.79 >	7.76	C	0.0	1.0	63916.	127838.	361381.	202758.	2.83	1.59	1.59	OK
1587.	1400.	-187.	30.79 >	7.78	C	0.0	1.0	64013.	128033.	361381.	202758.	2.82	1.58	1.58	OK
1701.	1514.	-187.	30.79 >	9.11	C	0.0	1.0	74986.	149980.	361381.	202758.	2.41	1.35	1.35	OK
1702.	1515.	-187.	30.79 >	9.12	C	0.0	1.0	75082.	150172.	361381.	202758.	2.41	1.35	1.35	OK
1715.	1528.	-187.	30.79 >	9.27	C	0.0	1.0	76344.	152696.	361381.	202758.	2.37	1.33	1.33	OK
1716.	1529.	-187.	30.79 >	9.29	C	0.0	1.0	76442.	152891.	361381.	202758.	2.36	1.33	1.33	OK
1729.	1542.	-187.	30.79 >	9.44	C	0.0	1.0	77708.	155422.	361381.	202758.	2.33	1.30	1.30	OK
1730.	1543.	-187.	30.79 >	9.45	C	0.0	1.0	77805.	155617.	361381.	202758.	2.32	1.30	1.30	OK
1794.	1607.	-187.	30.79 >	10.20	C	0.0	1.0	83985.	167978.	361381.	202758.	2.15	1.21	1.21	OK
1844.	1657.	-187.	30.79 >	10.79	C	0.0	1.0	88788.	177583.	361381.	202758.	2.03	1.14	1.14	OK
1858.	1671.	-187.	30.79 >	10.95	C	0.0	1.0	90140.	180288.	361381.	202758.	2.00	1.12	1.12	OK
1859.	1672.	-187.	30.79 >	10.96	C	0.0	1.0	90239.	180486.	361381.	202758.	2.00	1.12	1.12	OK
1872.	1685.	-187.	30.79 >	11.12	C	0.0	1.0	91522.	183053.	361381.	202758.	1.97	1.11	1.11	OK
1873.	1686.	-187.	30.79 >	11.13	C	0.0	1.0	91621.	183250.	361381.	202758.	1.97	1.11	1.11	OK
1936.	1750.	-187.	30.79 >	11.88	C	0.0	1.0	97806.	195621.	361381.	202758.	1.85	1.04	1.04	OK
1937.	1750.	-187.	30.79 >	11.89	C	0.0	1.0	97854.	195717.	361381.	202758.	1.85	1.04	1.04	OK



2200.	2013.	-187.	61.57 > 15.12	C	0.0	1.0	124430.	248872.	689889.	405516.	2.77	1.63	1.63	OK
2223.	2036.	-187.	61.57 > 15.49	C	0.0	1.0	127512.	255036.	675334.	405516.	2.65	1.59	1.59	OK
2230.	2043.	-187.	61.57 > 15.60	C	0.0	1.0	128450.	256911.	674205.	405516.	2.62	1.58	1.58	OK
2243.	2056.	-187.	61.57 > 15.81	C	0.0	1.0	130192.	260395.	674187.	405516.	2.59	1.56	1.56	OK
2268.	2081.	-187.	61.57 > 16.31	C	0.0	1.0	134255.	268523.	674151.	405516.	2.51	1.51	1.51	OK
2285.	2098.	-187.	61.57 > 16.65	C	0.0	1.0	137061.	274134.	674126.	405516.	2.46	1.48	1.48	OK
2300.	2113.	-187.	61.57 > 16.95	C	0.0	1.0	139530.	279072.	674104.	405516.	2.42	1.45	1.45	OK
2309.	2122.	-187.	61.57 > 17.13	C	0.0	1.0	141003.	282019.	674090.	405516.	2.39	1.44	1.44	OK
2310.	2123.	-187.	61.57 > 17.15	C	0.0	1.0	141166.	282346.	674089.	405516.	2.39	1.44	1.44	OK
2314.	2127.	-187.	61.57 > 17.23	C	0.0	1.0	141821.	283655.	674083.	405516.	2.38	1.43	1.43	OK
2315.	2128.	-187.	61.57 > 17.25	C	0.0	1.0	141984.	283982.	677990.	405516.	2.39	1.43	1.43	OK
2330.	2143.	-187.	61.57 > 17.54	C	0.0	1.0	144424.	288861.	677965.	405516.	2.35	1.40	1.40	OK
2357.	2170.	-187.	61.57 > 18.08	C	0.0	1.0	148847.	297709.	647138.	405516.	2.17	1.36	1.36	OK
2379.	2192.	-187.	61.57 > 18.52	C	0.0	1.0	152485.	304984.	630692.	405516.	2.07	1.33	1.33	OK
2380.	2193.	-187.	61.57 > 18.54	C	0.0	1.0	152651.	305315.	629913.	405516.	2.06	1.33	1.33	OK
2381.	2194.	-187.	61.57 > 18.56	C	0.0	1.0	152816.	305646.	629133.	405516.	2.06	1.33	1.33	OK
2386.	2199.	-187.	61.57 > 18.66	C	0.0	1.0	153642.	307299.	625219.	405516.	2.03	1.32	1.32	OK
2387.	2200.	-187.	61.57 > 18.68	C	0.0	1.0	153808.	307630.	624433.	405516.	2.03	1.32	1.32	OK
2388.	2201.	-187.	61.57 > 18.70	C	0.0	1.0	153973.	307960.	623646.	405516.	2.03	1.32	1.32	OK
2393.	2206.	-187.	61.57 > 18.80	C	0.0	1.0	154800.	309614.	619695.	405516.	2.00	1.31	1.31	OK
2395.	2208.	-187.	61.57 > 18.84	C	0.0	1.0	155131.	310276.	618108.	405516.	1.99	1.31	1.31	OK
2400.	2213.	-187.	61.57 > 15.14	C	0.0	1.0	124654.	249319.	614125.	405516.	2.46	1.63	1.63	OK
2403.	2216.	-187.	61.57 > 15.20	C	0.0	1.0	125118.	250248.	611725.	405516.	2.44	1.62	1.62	OK
2405.	2218.	-187.	61.57 > 15.24	C	0.0	1.0	125428.	250867.	610120.	405516.	2.43	1.62	1.62	OK
2425.	2238.	-187.	61.57 > 15.61	C	0.0	1.0	128523.	257058.	593871.	405516.	2.31	1.58	1.58	OK

App.Sinistro : x= 35.0  
 SLU : Taglio.max= 267305. Af inferiore=34.2 sigma Af= 3913.  
 SLE : Reazione q.perman.= -45360. frequente= -45360. rara= -45360.  
 SLU : Reazione massima = -61236.  
 SLU : Forza Tirante orizzontale Ftd = 133647.

App.Destro : x= 2395.0  
 SLU : Taglio.max= 309614. Af inferiore=39.6 sigma Af= 3913.  
 SLE : Reazione q.perman.= -46707. frequente= -46707. rara= -46707.  
 SLU : Reazione massima = -63055.  
 SLU : Forza Tirante orizzontale Ftd = 155131.

### 13.6.6. Verifica a scorrimento

Per la verifica di scorrimento si considerano come armature di collegamento tutte le staffe presenti nella trave, che vengono progettate come armatura passante.

VALORI DI PROGETTO PER LA VERIFICA SCORRIMENTO TRAVE-GETTO													
INCREMENTI DEGLI SFORZI E DELLE TENSIONI ALLO SLU DOPO LA SOLIDARIZZAZIONE DEL GETTO - DaN, DaNcm, DaN/cmq													
DSST: SIGMA ESTRADOSSO TRAVE - DSIT: SIGMA INTRADOSSO GETTO - DSSS: SIGMA ESTRADOSSO GETTO													
N.	Asc.X.	ASSIALE Ned	MOMENTO Med	TAGLIO Ved	SCORRIMENTO	BETA	DSST	Limite	DSIS	DSSS	Limite ?		
1	50.0	-0.94174E+04	-0.39011E+08	0.20488E+06	0.61699E+05	1.000	-23.236	<	273.9	-18.6	-28.9	<	175.3 OK
2	100.0	-0.28705E+05	-0.28453E+08	0.19161E+06	0.57697E+05	1.000	-17.831	<	273.9	-14.3	-21.5	<	175.3 OK
3	200.0	-0.29754E+05	-0.94376E+07	0.16531E+06	0.49779E+05	1.000	-7.015	<	273.9	-5.6	-8.2	<	175.3 OK
4	571.0	-0.58893E+05	0.41856E+08	0.10749E+06	0.54582E+05	0.851	23.163	<	273.9	18.5	31.0	<	175.3 OK
5	714.0	-0.57618E+05	0.55286E+08	0.86759E+05	0.43909E+05	0.847	31.900	<	273.9	25.5	42.0	<	175.3 OK
6	857.0	-0.56659E+05	0.65933E+08	0.66161E+05	0.33430E+05	0.845	38.823	<	273.9	31.1	50.7	<	175.3 OK
7	1000.0	-0.56018E+05	0.73907E+08	0.36504E+05	0.18429E+05	0.844	44.003	<	273.9	35.2	57.2	<	175.3 OK
8	1143.0	-0.55694E+05	0.76316E+08	-0.79542E+04	0.40148E+04	0.844	45.576	<	273.9	36.5	59.2	<	175.3 OK
9	1286.0	-0.55686E+05	0.73400E+08	-0.39903E+05	0.20146E+05	0.844	43.698	<	273.9	35.0	56.8	<	175.3 OK
10	1429.0	-0.55996E+05	0.65143E+08	-0.77992E+05	0.39412E+05	0.845	38.357	<	273.9	30.7	50.1	<	175.3 OK
11	1572.0	-0.56621E+05	0.50907E+08	-0.10778E+06	0.54587E+05	0.848	29.142	<	273.9	23.3	38.5	<	175.3 OK
12	1715.0	-0.57564E+05	0.34400E+08	-0.12836E+06	0.65350E+05	0.854	18.444	<	273.9	14.8	25.0	<	175.3 OK
13	1858.0	-0.58824E+05	0.16293E+08	-0.14895E+06	0.76542E+05	0.865	7.223	<	273.9	5.8	10.7	<	175.3 OK
14	2001.0	-0.60401E+05	-0.18234E+08	-0.16966E+06	0.51686E+05	1.000	-11.730	<	273.9	-9.4	-14.3	<	175.3 OK
15	2200.0	-0.34100E+05	-0.52865E+08	-0.20002E+06	0.60933E+05	1.000	-26.589	<	273.9	-21.3	-34.1	<	175.3 OK
16	2300.0	-0.28410E+05	-0.70810E+08	-0.22394E+06	0.68216E+05	1.000	-34.742	<	273.9	-27.8	-44.6	<	175.3 OK
17	2400.0	-0.64101E+04	-0.92430E+08	-0.25067E+06	0.76719E+05	1.000	-46.187	<	273.9	-36.9	-60.2	<	175.3 OK
18	2425.0	-0.37800E+04	-0.98368E+08	-0.25728E+06	0.78753E+05	1.000	-49.086	<	273.9	-39.3	-64.3	<	175.3 OK

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO ALL' INTERFACCIA CON IL GETTO												
FATTORE C=1.00 - FATTORE MU =0.20 - % RIDUZIONE PER CARICHI DINAMICI= 50% - Fywd = 782.8												
N.	ASC.	SCORRIM.	C*F'ctd	scpn*mu	vAs	vEdi	vErit	vRdi	?	VAs necessaria	VAs presente (cmq/m)	
1	50.0	61699.	13.73	0.06	5.88	7.52	0.00	19.66	OK	0.00	61.57	
2	100.0	57697.	13.73	0.06	5.88	7.04	0.00	19.66	OK	0.00	61.57	
3	200.0	49779.	13.73	0.04	3.65	3.77	0.00	17.42	OK	0.00	61.57	
4	571.0	54582.	13.73	0.03	1.83	4.13	0.00	15.59	OK	0.00	30.79	
5	714.0	43909.	13.73	0.03	1.83	3.33	0.00	15.59	OK	0.00	30.79	
6	857.0	33430.	13.73	0.03	1.83	2.53	0.00	15.59	OK	0.00	30.79	
7	1000.0	18429.	13.73	0.03	1.83	1.40	0.00	15.59	OK	0.00	30.79	
8	1143.0	4015.	13.73	0.03	1.83	0.30	0.00	15.59	OK	0.00	30.79	
9	1286.0	20146.	13.73	0.03	1.83	1.53	0.00	15.59	OK	0.00	30.79	
10	1429.0	39412.	13.73	0.03	1.83	2.99	0.00	15.59	OK	0.00	30.79	
11	1572.0	54587.	13.73	0.03	1.83	4.14	0.00	15.59	OK	0.00	30.79	
12	1715.0	65350.	13.73	0.03	1.83	4.95	0.00	15.59	OK	0.00	30.79	

13	1858.0	76542.	13.73	0.03	1.83	5.80	0.00	15.58	OK	0.00	30.79
14	2001.0	51686.	13.73	0.05	1.83	3.92	0.00	15.60	OK	0.00	30.79
15	2200.0	60933.	13.73	0.04	3.01	3.81	0.00	16.78	OK	0.00	61.57
16	2300.0	68216.	13.73	0.04	3.01	4.26	0.00	16.78	OK	0.00	61.57
17	2400.0	76719.	13.73	0.07	5.88	9.36	0.00	19.68	OK	0.00	61.57
18	2425.0	78753.	13.73	0.07	5.88	9.60	0.00	19.68	OK	0.00	61.57
SCOR.ARM.NECESSARIA = 0. - SCOR.ATTRITO = 4316506. - SCOR.ARM.REALI = 770365.											
SCOR.RESISTENTE = 5086871. - SCOR.SOLLECITANTE = 1193939. - RESIST./SOLLEC. = 4.26											

### 13.7. VERIFICHE TRAVE TE3

Per quanto riguarda i carichi applicati, il peso proprio per gli elementi in c.a.p. viene valutato automaticamente dal programma di calcolo moltiplicando l'area della sezione della trave per il peso specifico del calcestruzzo armato di 25 kN/m<sup>3</sup>. I carichi distribuiti tipo G2k e Qk, sono i medesimi illustrati al Cap.8, moltiplicati però per l'interasse 2.5m.

Di seguito uno schema riassuntivo dell'armatura di precompressione disposta lungo lo sviluppo della trave:

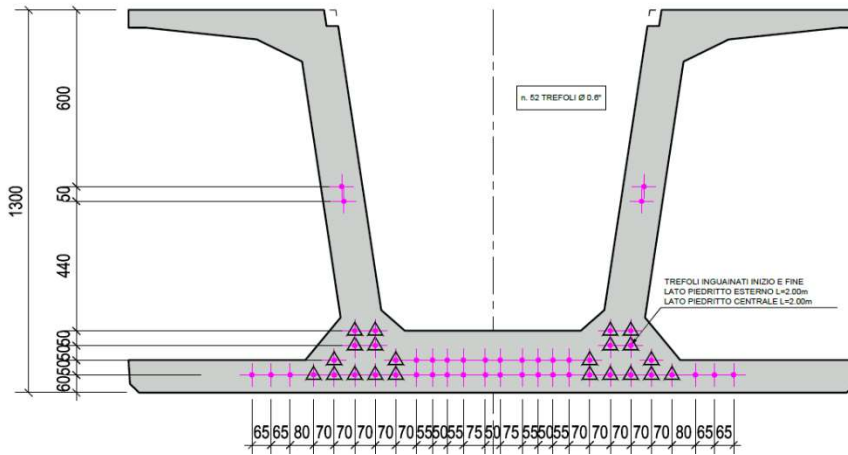


Figura 220 Schema disposizione trefoli trave

#### 13.7.1. Verifica tensionali

In accordo alle analisi eseguite si riportano i risultati delle verifiche tensionali allo Stato Limite di Esercizio per la sezione di appoggio e di mezzeria della trave in c.a.p.

Si riportano di seguito i tabulati di calcolo degli stati tensionali di ogni fase e i relativi diagrammi a partire dalla fase 2, riportanti il fuso ammissibile entro il quale è visibile l'andamento delle tensioni nel calcestruzzo della trave superiore e inferiore:

```

... UNITA' DI MISURA DaN , Cm ...

-- FASE 2 -- PESO PROPRIO
-----
+++++

VERIFICHE FLESSIONALI
.....

LEGENDA - U.M. Forze = DaN - Momenti = DaN x cm - Sigma = DaN / cm2
Nv = Sforzo assiale dovuto a carichi esterni : >0 compressione
Myv = Momento dei carichi attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro
Mzv = Momento dei carichi attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore
Np = Sforzo assiale dovuto alla precompressione (comprese perdite) : >0 compressione
Myp = Momento dovuto a Np attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro
Mzp = Momento dovuto a Np attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore
Myt = Incremento del Momento attorno all' asse yy verticale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON
precompresse
Mzt = Incremento del Momento attorno all' asse zz orizzontale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON
precompresse
Simbolo per Sigma : P = Sezione Parzializzata - per le sezioni nella zona di diffusione

{6}

SFORZI | Totali di I fase ZZ | Precompressione ZZ | Traslaz.ZZ | Totali YY | Precomp.YY | Traslaz.YY |

```

N. ASC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt
1	50.0	0.00000E+00	0.55700E+06	0.23035E+06	-0.89152E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	0.00000E+00	0.16360E+07	0.58588E+06	-0.22106E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	150.0	0.00000E+00	0.26469E+07	0.58588E+06	-0.17796E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	200.0	0.00000E+00	0.36030E+07	0.58588E+06	-0.17796E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	652.0	0.00000E+00	0.99382E+07	0.10937E+07	-0.35106E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	783.0	0.00000E+00	0.10997E+08	0.10937E+07	-0.35106E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	914.0	0.00000E+00	0.11707E+08	0.10937E+07	-0.35106E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1044.0	0.00000E+00	0.12067E+08	0.10937E+07	-0.35106E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1175.0	0.00000E+00	0.12081E+08	0.10937E+07	-0.35106E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1305.0	0.00000E+00	0.11750E+08	0.10937E+07	-0.35106E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1436.0	0.00000E+00	0.11069E+08	0.10937E+07	-0.35106E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1567.0	0.00000E+00	0.10038E+08	0.10937E+07	-0.35106E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1697.0	0.00000E+00	0.86705E+07	0.10937E+07	-0.35106E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	1828.0	0.00000E+00	0.69444E+07	0.10937E+07	-0.35106E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	1958.0	0.00000E+00	0.48840E+07	0.89055E+06	-0.35032E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2100.0	0.00000E+00	0.21412E+07	0.58588E+06	-0.22106E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2120.0	0.00000E+00	0.17096E+07	0.58588E+06	-0.22106E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2170.0	0.00000E+00	0.58151E+06	0.23035E+06	-0.89152E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

{6}

N. ASC.	sigma c trave			variazione		Barre trave		Sigma Trefoli		sigmac getto		Barre getto		
	SUP.	INF.	P	SUP.	INF.	traz.	compr.	totale	incr.	SUP.	INF.	traz.	compr.	
1	50.0	-7.5	P	40.6	1.8	-3.2	0	581	-14014	-45	0.0	0.0	0	0
2	100.0	-15.6	P	94.7	5.0	-6.8	-470	1361	-13833	-151	0.0	0.0	0	0
3	150.0	-1.2		97.5	11.2	-6.0	0	1416	-13761	-266	0.0	0.0	0	0
4	200.0	2.9		95.3	15.3	-8.2	0	1386	-13754	-273	0.0	0.0	0	0
5	652.0	13.9		181.1	42.4	-23.7	0	2639	-13481	-546	0.0	0.0	0	0
6	783.0	18.4		178.6	46.9	-26.2	0	2604	-13473	-553	0.0	0.0	0	0
7	914.0	21.4		176.9	49.9	-27.9	0	2581	-13468	-558	0.0	0.0	0	0
8	1044.0	23.0		176.0	51.4	-28.7	0	2569	-13465	-561	0.0	0.0	0	0
9	1175.0	23.0		176.0	51.5	-28.8	0	2569	-13465	-561	0.0	0.0	0	0
10	1305.0	21.6		176.8	50.1	-28.0	0	2579	-13468	-559	0.0	0.0	0	0
11	1436.0	18.7		178.4	47.2	-26.4	0	2602	-13473	-554	0.0	0.0	0	0
12	1567.0	14.3		180.8	42.8	-23.9	0	2635	-13480	-547	0.0	0.0	0	0
13	1697.0	8.5		184.1	37.0	-20.6	0	2680	-13491	-537	0.0	0.0	0	0
14	1828.0	1.1		188.2	29.6	-16.5	0	2736	-13504	-524	0.0	0.0	0	0
15	1958.0	-19.9		140.1	15.2	-10.7	-243	2027	-13708	-323	0.0	0.0	0	0
16	2100.0	-14.0		89.6	6.6	-4.5	-174	1295	-13831	-202	0.0	0.0	0	0
17	2120.0	-15.4	P	94.5	5.3	-7.1	-458	1357	-13833	-153	0.0	0.0	0	0
18	2170.0	-7.4	P	40.5	1.9	-3.3	0	579	-14014	-47	0.0	0.0	0	0

{6}

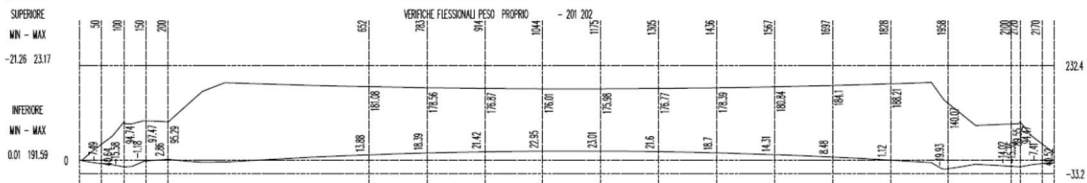


Figura 221 tabulato di calcolo delle tensioni e diagramma delle tensioni della fase 2

-- FASE 3 -- 60%PERDITE

VERIFICHE FLESSIONALI

.....

LEGENDA - U.M. Forze = DaN - Momenti = DaN x cm - Sigma = DaN / cm2  
Nv = Sforzo assiale dovuto a carichi esterni : >0 compressione  
Myv = Momento dei carichi attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro  
Mzv = Momento dei carichi attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore  
Np = Sforzo assiale dovuto alla precompressione (comprese perdite) : >0 compressione  
Myp = Momento dovuto a Np attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro  
Mzp = Momento dovuto a Np attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore  
Myt = Incremento del Momento attorno all' asse yy verticale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse  
Mzt = Incremento del Momento attorno all' asse zz orizzontale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse  
Simbolo per Sigma : P = Sezione Parzializzata - per le sezioni nella zona di diffusione

{6}

N. ASC.	Totali di I fase ZZ			Precompressione ZZ		Traslaz.ZZ	Totali YY		Precomp.YY		Traslaz.YY	
	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt				
1	50.0	0.00000E+00	0.55700E+06	0.21912E+06	-0.84598E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	0.00000E+00	0.16360E+07	0.52965E+06	-0.19869E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	150.0	0.00000E+00	0.26469E+07	0.52692E+06	-0.15900E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	200.0	0.00000E+00	0.36030E+07	0.52745E+06	-0.15923E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	652.0	0.00000E+00	0.99382E+07	0.93720E+06	-0.29892E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	783.0	0.00000E+00	0.10997E+08	0.93836E+06	-0.29938E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	914.0	0.00000E+00	0.11707E+08	0.93914E+06	-0.29969E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1044.0	0.00000E+00	0.12067E+08	0.93953E+06	-0.29984E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1175.0	0.00000E+00	0.12081E+08	0.93955E+06	-0.29985E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1305.0	0.00000E+00	0.11750E+08	0.93919E+06	-0.29971E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1436.0	0.00000E+00	0.11069E+08	0.93844E+06	-0.29941E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1567.0	0.00000E+00	0.10038E+08	0.93731E+06	-0.29896E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1697.0	0.00000E+00	0.86705E+07	0.93581E+06	-0.29836E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

14	1828.0	0.00000E+00	0.69444E+07	0.93391E+06	-0.29761E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00			
15	1958.0	0.00000E+00	0.48840E+07	0.78775E+06	-0.30816E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00			
16	2100.0	0.00000E+00	0.21412E+07	0.52993E+06	-0.19883E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00			
17	2120.0	0.00000E+00	0.17096E+07	0.52969E+06	-0.19871E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00			
18	2170.0	0.00000E+00	0.58151E+06	0.21913E+06	-0.84601E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00			
§6}													
{6}													
TENSIONI   sigma c trave   variazione   Barre trave   Sigma Trefoli   sigmac getto   Barre getto													
N. ASC.	SUP.	INF.	SUP.	INF.	traz.	compr.	totale	incr.	SUP.	INF.	traz.	compr.	
1	50.0	-7.0 P	38.4	0.5	-2.2	0	549	-13498	-45	0.0	0.0	0	0
2	100.0	-13.3 P	84.6	2.3	-10.1	-381	1217	-12862	-143	0.0	0.0	0	0
3	150.0	0.5	86.8	1.7	-10.7	0	1262	-12703	-242	0.0	0.0	0	0
4	200.0	4.5	84.7	1.7	-10.5	0	1234	-12685	-249	0.0	0.0	0	0
5	652.0	18.8	151.3	4.9	-29.7	0	2208	-12102	-479	0.0	0.0	0	0
6	783.0	23.2	149.0	4.8	-29.5	0	2177	-12083	-487	0.0	0.0	0	0
7	914.0	26.2	147.5	4.8	-29.3	0	2156	-12070	-493	0.0	0.0	0	0
8	1044.0	27.7	146.7	4.8	-29.3	0	2146	-12064	-495	0.0	0.0	0	0
9	1175.0	27.8	146.7	4.8	-29.3	0	2145	-12063	-495	0.0	0.0	0	0
10	1305.0	26.4	147.4	4.8	-29.3	0	2155	-12069	-493	0.0	0.0	0	0
11	1436.0	23.5	148.9	4.8	-29.5	0	2175	-12082	-488	0.0	0.0	0	0
12	1567.0	19.2	151.1	4.9	-29.7	0	2205	-12101	-480	0.0	0.0	0	0
13	1697.0	13.5	154.1	5.0	-30.0	0	2246	-12125	-470	0.0	0.0	0	0
14	1828.0	6.2	157.8	5.1	-30.4	0	2296	-12157	-456	0.0	0.0	0	0
15	1958.0	-15.4	122.3	4.6	-17.8	-182	1770	-12592	-289	0.0	0.0	0	0
16	2100.0	-11.7	80.3	2.3	-9.2	-143	1162	-12857	-184	0.0	0.0	0	0
17	2120.0	-13.0 P	84.4	2.3	-10.1	-370	1214	-12861	-145	0.0	0.0	0	0
18	2170.0	-6.9 P	38.3	0.5	-2.2	0	548	-13498	-46	0.0	0.0	0	0
§6}													

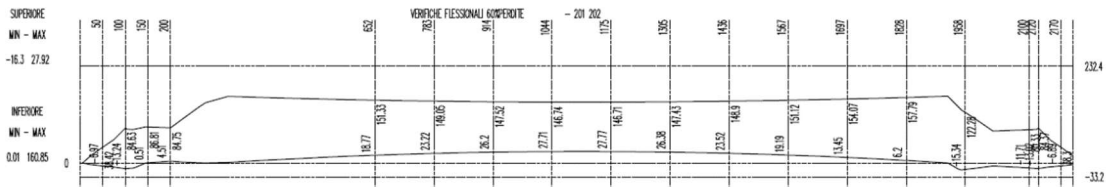


Figura 222 tabulato di calcolo delle tensioni e diagramma delle tensioni della fase 3

```
-- FASE 4 -- SOLLEVAMENTO
-----
VERIFICHE FLESSIONALI
.....

LEGENDA - U.M. Forze = DaN - Momenti = DaN x cm - Sigma = DaN / cm2
Nv = Sforzo assiale dovuto a carichi esterni : >0 compressione
Myv = Momento dei carichi attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro
Mzv = Momento dei carichi attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore
Np = Sforzo assiale dovuto alla precompressione (comprese perdite) : >0 compressione
Myp = Momento dovuto a Np attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro
Mzp = Momento dovuto a Np attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore
Myt = Incremento del Momento attorno all' asse yy verticale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse
Mzt = Incremento del Momento attorno all' asse zz orizzontale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse
Simbolo per Sigma : P = Sezione Parzializzata - per le sezioni nella zona di diffusione

{6}

SFORZI | Totali di I fase ZZ | Precompressione ZZ | Traslaz.ZZ | Totali YY | Precomp.YY | Traslaz.YY |
N. ASC. | Nv | Mzv | Np | Mzp | Mzt | Myv | Myp | Mzp | Myt |
1 50.0 0.00000E+00 -0.40215E+05 0.21912E+06 -0.84598E+07 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
2 100.0 0.00000E+00 -0.16086E+06 0.52965E+06 -0.19869E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
3 150.0 0.00000E+00 -0.35996E+06 0.52692E+06 -0.15900E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
4 200.0 0.00000E+00 0.73592E+06 0.52745E+06 -0.15923E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
5 652.0 0.00000E+00 0.79882E+07 0.93720E+06 -0.29892E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
6 783.0 0.00000E+00 0.91966E+07 0.93836E+06 -0.29938E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
7 914.0 0.00000E+00 0.10003E+08 0.93914E+06 -0.29969E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
8 1044.0 0.00000E+00 0.10407E+08 0.93953E+06 -0.29984E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
9 1175.0 0.00000E+00 0.10414E+08 0.93955E+06 -0.29985E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
10 1305.0 0.00000E+00 0.10024E+08 0.93919E+06 -0.29971E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
11 1436.0 0.00000E+00 0.92309E+07 0.93844E+06 -0.29941E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
12 1567.0 0.00000E+00 0.80362E+07 0.93731E+06 -0.29896E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
13 1697.0 0.00000E+00 0.64537E+07 0.93581E+06 -0.29836E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
14 1828.0 0.00000E+00 0.44591E+07 0.93391E+06 -0.29761E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
15 1958.0 0.00000E+00 0.20801E+07 0.78775E+06 -0.30816E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
16 2100.0 0.00000E+00 -0.23164E+06 0.52993E+06 -0.19883E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
17 2120.0 0.00000E+00 -0.16085E+06 0.52969E+06 -0.19871E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
18 2170.0 0.00000E+00 -0.40214E+05 0.21913E+06 -0.84601E+07 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
§6}
{6}

TENSIONI | sigma c trave | variazione | Barre trave | Sigma Trefoli | sigmac getto | Barre getto
N. ASC. | SUP. | INF. | SUP. | INF. | traz. | compr. | totale | incr. | SUP. | INF. | traz. | compr.
1 50.0 -8.9 P 41.8 -1.9 3.4 0 593 -13499 -11 0.0 0.0 0 0
2 100.0 -18.8 P 92.0 -5.5 7.4 -734 1313 -12869 -85 0.0 0.0 0 0
3 150.0 -12.2 93.7 -12.7 6.8 -146 1356 -12725 -219 0.0 0.0 0 0
```

4	200.0	-7.6	91.3	-12.1	6.5	-80	1323	-12707	-228	0.0	0.0	0	0
5	652.0	10.5	156.0	-8.3	4.6	0	2272	-12117	-465	0.0	0.0	0	0
6	783.0	15.5	153.3	-7.7	4.3	0	2236	-12097	-474	0.0	0.0	0	0
7	914.0	18.9	151.6	-7.3	4.1	0	2212	-12083	-480	0.0	0.0	0	0
8	1044.0	20.6	150.7	-7.1	4.0	0	2200	-12076	-483	0.0	0.0	0	0
9	1175.0	20.7	150.7	-7.1	4.0	0	2200	-12076	-484	0.0	0.0	0	0
10	1305.0	19.0	151.5	-7.4	4.1	0	2211	-12082	-481	0.0	0.0	0	0
11	1436.0	15.7	153.3	-7.8	4.4	0	2235	-12096	-475	0.0	0.0	0	0
12	1567.0	10.7	155.9	-8.5	4.8	0	2271	-12116	-466	0.0	0.0	0	0
13	1697.0	4.0	159.3	-9.4	5.3	0	2318	-12142	-454	0.0	0.0	0	0
14	1828.0	-4.4	163.7	-10.6	5.9	-7	2378	-12175	-439	0.0	0.0	0	0
15	1958.0	-24.1	128.4	-8.7	6.2	-308	1856	-12604	-277	0.0	0.0	0	0
16	2100.0	-19.0	85.3	-7.3	5.0	-249	1231	-12866	-174	0.0	0.0	0	0
17	2120.0	-18.8 P	92.0	-5.8	7.6	-734	1313	-12869	-85	0.0	0.0	0	0
18	2170.0	-8.9 P	41.9	-2.0	3.5	0	593	-13499	-11	0.0	0.0	0	0



Figura 223 tabulato di calcolo delle tensioni e diagramma delle tensioni della fase 4

... UNITA' DI MISURA DaN , Cm ...

-- FASE 5 -- TRASPORTO

N. ASC.	Totali di I fase ZZ		Precompressione ZZ		Traslaz. ZZ		Totali YY		Precomp. YY		Traslaz. YY	
	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt				
1	50.0	0.00000E+00	-0.40215E+05	0.21912E+06	-0.84598E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	0.00000E+00	-0.16086E+06	0.52965E+06	-0.19869E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	150.0	0.00000E+00	-0.35996E+06	0.52692E+06	-0.15900E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	200.0	0.00000E+00	0.73592E+06	0.52745E+06	-0.15923E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	652.0	0.00000E+00	0.79882E+07	0.93720E+06	-0.29892E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	783.0	0.00000E+00	0.91966E+07	0.93836E+06	-0.29938E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	914.0	0.00000E+00	0.10003E+08	0.93914E+06	-0.29969E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1044.0	0.00000E+00	0.10407E+08	0.93953E+06	-0.29984E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1175.0	0.00000E+00	0.10414E+08	0.93955E+06	-0.29985E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1305.0	0.00000E+00	0.10024E+08	0.93919E+06	-0.29971E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1436.0	0.00000E+00	0.92309E+07	0.93844E+06	-0.29941E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1567.0	0.00000E+00	0.80362E+07	0.93731E+06	-0.29896E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1697.0	0.00000E+00	0.64537E+07	0.93581E+06	-0.29836E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	1828.0	0.00000E+00	0.44591E+07	0.93391E+06	-0.29761E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	1958.0	0.00000E+00	0.20801E+07	0.78775E+06	-0.30816E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2100.0	0.00000E+00	-0.23164E+06	0.52993E+06	-0.19883E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2120.0	0.00000E+00	-0.16085E+06	0.52969E+06	-0.19871E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2170.0	0.00000E+00	-0.40214E+05	0.21913E+06	-0.84601E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

N. ASC.	sigma c trave		variazione		Barre trave		Sigma Trefoli		sigmac getto		Barre getto		
	SUP.	INF.	SUP.	INF.	traz.	compr.	totale	incr.	SUP.	INF.	traz.	compr.	
1	50.0	-8.9 P	41.8	0.0	0	593	-13499	-11	0.0	0.0	0	0	
2	100.0	-18.8 P	92.0	0.0	-734	1313	-12869	-85	0.0	0.0	0	0	
3	150.0	-12.2	93.7	0.0	-146	1356	-12725	-219	0.0	0.0	0	0	
4	200.0	-7.6	91.3	0.0	0	-80	1323	-12707	-228	0.0	0.0	0	0
5	652.0	10.5	156.0	0.0	0	0	2272	-12117	-465	0.0	0.0	0	0
6	783.0	15.5	153.3	0.0	0	0	2236	-12097	-474	0.0	0.0	0	0
7	914.0	18.9	151.6	0.0	0	0	2212	-12083	-480	0.0	0.0	0	0
8	1044.0	20.6	150.7	0.0	0	0	2200	-12076	-483	0.0	0.0	0	0
9	1175.0	20.7	150.7	0.0	0	0	2200	-12076	-484	0.0	0.0	0	0
10	1305.0	19.0	151.5	0.0	0	0	2211	-12082	-481	0.0	0.0	0	0
11	1436.0	15.7	153.3	0.0	0	0	2235	-12096	-475	0.0	0.0	0	0
12	1567.0	10.7	155.9	0.0	0	0	2271	-12116	-466	0.0	0.0	0	0
13	1697.0	4.0	159.3	0.0	0	0	2318	-12142	-454	0.0	0.0	0	0
14	1828.0	-4.4	163.7	0.0	0	-7	2378	-12175	-439	0.0	0.0	0	0
15	1958.0	-24.1	128.4	0.0	0	-308	1856	-12604	-277	0.0	0.0	0	0
16	2100.0	-19.0	85.3	0.0	0	-249	1231	-12866	-174	0.0	0.0	0	0
17	2120.0	-18.8 P	92.0	0.0	0	-734	1313	-12869	-85	0.0	0.0	0	0
18	2170.0	-8.9 P	41.9	0.0	0	0	593	-13499	-11	0.0	0.0	0	0



Figura 224 tabulato di calcolo delle tensioni e diagramma delle tensioni della fase 5

VERIFICHE FLESSIONALI

.....

LEGENDA - U.M. Forze = DaN - Momenti = DaN x cm - Sigma = DaN / cm2  
 Nv = Sforzo assiale dovuto a carichi esterni : >0 compressione  
 Myv = Momento dei carichi attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro  
 Mzv = Momento dei carichi attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore  
 Np = Sforzo assiale dovuto alla precompressione (comprese perdite) : >0 compressione  
 Myp = Momento dovuto a Np attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro  
 Mzp = Momento dovuto a Np attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore  
 Myt = Incremento del Momento attorno all' asse yy verticale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse  
 Mzt = Incremento del Momento attorno all' asse zz orizzontale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse  
 Simbolo per Sigma : P = Sezione Parzializzata - per le sezioni nella zona di diffusione

{6}

SFORZI	Totali di Nv	I fase Mzv	Precompressione Np	Mzp	Traslaz.ZZ Mzt	Totali YY Myv	Precomp.YY Myp	Traslaz.YY Myt
1	50.0	0.00000E+00	0.55775E+06	0.21912E+06	-0.84598E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	0.00000E+00	0.16366E+07	0.52965E+06	-0.19869E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	150.0	0.00000E+00	0.26471E+07	0.52692E+06	-0.15900E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	200.0	0.00000E+00	0.36031E+07	0.52745E+06	-0.15923E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	652.0	0.00000E+00	0.99362E+07	0.93720E+06	-0.29892E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	783.0	0.00000E+00	0.10995E+08	0.93836E+06	-0.29938E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	914.0	0.00000E+00	0.11704E+08	0.93914E+06	-0.29896E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1044.0	0.00000E+00	0.12063E+08	0.93953E+06	-0.29984E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1175.0	0.00000E+00	0.12077E+08	0.93955E+06	-0.29985E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1305.0	0.00000E+00	0.11745E+08	0.93919E+06	-0.29971E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1436.0	0.00000E+00	0.11063E+08	0.93844E+06	-0.29941E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1567.0	0.00000E+00	0.10032E+08	0.93731E+06	-0.29896E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1697.0	0.00000E+00	0.86638E+07	0.93581E+06	-0.29836E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	1828.0	0.00000E+00	0.69371E+07	0.93391E+06	-0.29761E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	1958.0	0.00000E+00	0.48761E+07	0.78775E+06	-0.30816E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2100.0	0.00000E+00	0.21326E+07	0.52993E+06	-0.19883E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2120.0	0.00000E+00	0.17009E+07	0.52969E+06	-0.19871E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2170.0	0.00000E+00	0.57259E+06	0.21913E+06	-0.84601E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

{6}

TENSIONI	sigma c trave	variazione	Barre trave	Sigma totale	Trefoli	sigmac getto	Barre getto
1	50.0	-7.0 * 38.4	1.9 -3.4 0	549 -13498	-45	0.0 0.0	0 0
2	100.0	-13.3 * 84.6	5.5 -7.4 -381	1217 -12862	-143	0.0 0.0	0 0
3	150.0	0.5 86.8	12.7 -6.8 0	1262 -12703	-242	0.0 0.0	0 0
4	200.0	4.5 84.7	12.1 -6.5 0	1234 -12685	-249	0.0 0.0	0 0
5	652.0	18.8 151.3	8.3 -4.6 0	2208 -12102	-479	0.0 0.0	0 0
6	783.0	23.2 149.1	7.7 -4.3 0	2177 -12083	-487	0.0 0.0	0 0
7	914.0	26.2 147.5	7.2 -4.0 0	2156 -12070	-493	0.0 0.0	0 0
8	1044.0	27.7 146.8	7.1 -3.9 0	2146 -12064	-495	0.0 0.0	0 0
9	1175.0	27.7 146.7	7.1 -4.0 0	2145 -12064	-495	0.0 0.0	0 0
10	1305.0	26.4 147.4	7.3 -4.1 0	2155 -12070	-493	0.0 0.0	0 0
11	1436.0	23.5 148.9	7.8 -4.4 0	2175 -12082	-488	0.0 0.0	0 0
12	1567.0	19.2 151.1	8.5 -4.8 0	2206 -12101	-480	0.0 0.0	0 0
13	1697.0	13.4 154.1	9.4 -5.3 0	2246 -12126	-470	0.0 0.0	0 0
14	1828.0	6.2 157.8	10.6 -5.9 0	2297 -12157	-456	0.0 0.0	0 0
15	1958.0	-15.4 * 122.3	8.7 -6.2 -183	1770 -12592	-288	0.0 0.0	0 0
16	2100.0	-11.7 * 80.3	7.3 -5.0 -144	1162 -12857	-184	0.0 0.0	0 0
17	2120.0	-13.1 * 84.4	5.7 -7.6 -371	1214 -12861	-145	0.0 0.0	0 0
18	2170.0	-6.9 * 38.3	2.0 -3.5 0	548 -13498	-46	0.0 0.0	0 0

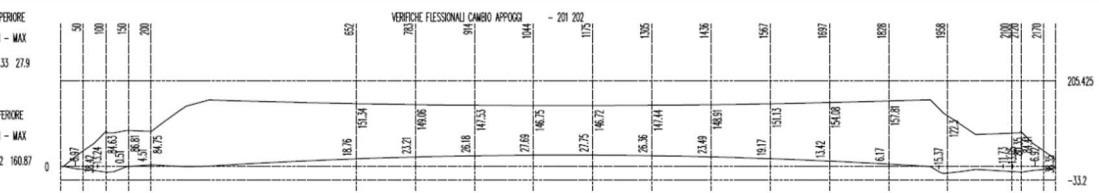


Figura 225 tabulato di calcolo delle tensioni e diagramma delle tensioni della fase 6

-- FASE 7 -- PESO GETTO

VERIFICHE FLESSIONALI

.....

LEGENDA - U.M. Forze = DaN - Momenti = DaN x cm - Sigma = DaN / cm2  
 Nv = Sforzo assiale dovuto a carichi esterni : >0 compressione  
 Myv = Momento dei carichi attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro  
 Mzv = Momento dei carichi attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore  
 Np = Sforzo assiale dovuto alla precompressione (comprese perdite) : >0 compressione  
 Myp = Momento dovuto a Np attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro  
 Mzp = Momento dovuto a Np attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore  
 Myt = Incremento del Momento attorno all' asse yy verticale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse  
 Mzt = Incremento del Momento attorno all' asse zz orizzontale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse  
 Simbolo per Sigma : P = Sezione Parzializzata - per le sezioni nella zona di diffusione

{6}

SFORZI	Totali di	I fase	ZZ	Precompressione	ZZ	Traslaz.	ZZ	Totali YY	Precomp.	YY	Traslaz.	YY
N. ASC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt				
1	50.0	0.00000E+00	0.79845E+06	0.21912E+06	-0.84598E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	0.00000E+00	0.26861E+07	0.52965E+06	-0.19869E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	150.0	0.00000E+00	0.44665E+07	0.52692E+06	-0.15900E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	200.0	0.00000E+00	0.61531E+07	0.52745E+06	-0.15923E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	652.0	0.00000E+00	0.17318E+08	0.93720E+06	-0.29892E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	783.0	0.00000E+00	0.19181E+08	0.93836E+06	-0.29938E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	914.0	0.00000E+00	0.20426E+08	0.93914E+06	-0.29969E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1044.0	0.00000E+00	0.21050E+08	0.93953E+06	-0.29984E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1175.0	0.00000E+00	0.21065E+08	0.93955E+06	-0.29985E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1305.0	0.00000E+00	0.20470E+08	0.93919E+06	-0.29971E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1436.0	0.00000E+00	0.19254E+08	0.93844E+06	-0.29941E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1567.0	0.00000E+00	0.17422E+08	0.93731E+06	-0.29896E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1697.0	0.00000E+00	0.14993E+08	0.93581E+06	-0.29836E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	1828.0	0.00000E+00	0.11930E+08	0.93391E+06	-0.29761E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	1958.0	0.00000E+00	0.82779E+07	0.78775E+06	-0.30816E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2100.0	0.00000E+00	0.34947E+07	0.52993E+06	-0.19883E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2120.0	0.00000E+00	0.27504E+07	0.52969E+06	-0.19871E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2170.0	0.00000E+00	0.81329E+06	0.21913E+06	-0.84601E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

{6}

TENSIONI	sigma c	trave	variazione	Barre	trave	Sigma	Trefoli	sigmac	getto	Barre	getto		
N. ASC.	SUP.	INF.	SUP.	INF.	traz.	compr.	totale	incr.	SUP.	INF.	traz.	compr.	
1	50.0	-6.2 *	37.3	0.8	-1.1	0	535	-13498	-54	0.0	0.0	0	0
2	100.0	-10.0 *	81.0	3.2	-3.6	-237	1169	-12858	-165	0.0	0.0	0	0
3	150.0	8.2	82.7	7.7	-4.1	0	1205	-12690	-255	0.0	0.0	0	0
4	200.0	15.3	78.9	10.8	-5.8	0	1154	-12668	-268	0.0	0.0	0	0
5	652.0	50.2	133.8	31.5	-17.6	0	1967	-12052	-532	0.0	0.0	0	0
6	783.0	58.1	129.6	34.9	-19.5	0	1910	-12027	-546	0.0	0.0	0	0
7	914.0	63.4	126.8	37.2	-20.8	0	1872	-12010	-555	0.0	0.0	0	0
8	1044.0	66.0	125.3	38.3	-21.4	0	1852	-12002	-560	0.0	0.0	0	0
9	1175.0	66.1	125.3	38.3	-21.4	0	1852	-12002	-560	0.0	0.0	0	0
10	1305.0	63.5	126.7	37.2	-20.8	0	1870	-12009	-556	0.0	0.0	0	0
11	1436.0	58.4	129.4	34.9	-19.5	0	1908	-12025	-547	0.0	0.0	0	0
12	1567.0	50.7	133.5	31.5	-17.6	0	1964	-12050	-533	0.0	0.0	0	0
13	1697.0	40.4	139.0	27.0	-15.1	0	2039	-12082	-515	0.0	0.0	0	0
14	1828.0	27.5	145.9	21.3	-11.9	0	2134	-12122	-492	0.0	0.0	0	0
15	1958.0	-4.8 *	114.8	10.6	-7.5	-30	1666	-12580	-302	0.0	0.0	0	0
16	2100.0	-7.6 *	77.5	4.2	-2.9	-83	1122	-12851	-190	0.0	0.0	0	0
17	2120.0	-9.8 *	80.8	3.2	-3.6	-229	1166	-12857	-166	0.0	0.0	0	0
18	2170.0	-6.2 *	37.2	0.8	-1.1	0	534	-13497	-55	0.0	0.0	0	0

{6}

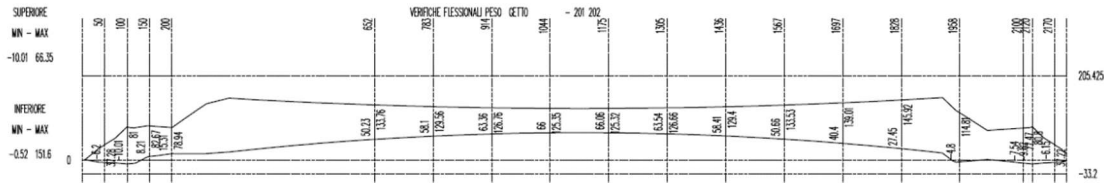


Figura 226 tabulato di calcolo delle tensioni e diagramma delle tensioni della fase 7

-- FASE 8 -- 40%PERDITE

VERIFICHE FLESSIONALI

LEGENDA - U.M. Forze = DaN - Momenti = DaN x cm - Sigma = DaN / cm2

Nv = Sforzo assiale dovuto a carichi esterni : >0 compressione  
Mzv = Momento dei carichi attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro  
Mzv = Momento dei carichi attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore  
Np = Sforzo assiale dovuto alla precompressione (comprese perdite) : >0 compressione  
Myp = Momento dovuto a Np attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro  
Mzp = Momento dovuto a Np attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore  
Myt = Incremento del Momento attorno all' asse yy verticale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precomprese  
Mzt = Incremento del Momento attorno all' asse zz orizzontale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precomprese  
Simbolo per Sigma : P = Sezione Parzializzata - per le sezioni nella zona di diffusione

{6}

SFORZI	Totali di	I fase	ZZ	Precompressione	ZZ	Traslaz.	ZZ	Totali YY	Precomp.	YY	Traslaz.	YY
N. ASC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt				
1	50.0	0.00000E+00	0.79845E+06	0.21912E+06	-0.84598E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	0.00000E+00	0.26861E+07	0.52965E+06	-0.19869E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	150.0	0.00000E+00	0.44665E+07	0.52692E+06	-0.15900E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	200.0	0.00000E+00	0.61531E+07	0.52745E+06	-0.15923E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	652.0	0.00000E+00	0.17318E+08	0.93720E+06	-0.29892E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	783.0	0.00000E+00	0.19181E+08	0.93836E+06	-0.29938E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	914.0	0.00000E+00	0.20426E+08	0.93914E+06	-0.29969E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1044.0	0.00000E+00	0.21050E+08	0.93953E+06	-0.29984E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1175.0	0.00000E+00	0.21065E+08	0.93955E+06	-0.29985E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1305.0	0.00000E+00	0.20470E+08	0.93919E+06	-0.29971E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

11	1436.0	0.00000E+00	0.19254E+08	0.93844E+06	-0.29941E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1567.0	0.00000E+00	0.17422E+08	0.93731E+06	-0.29896E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1697.0	0.00000E+00	0.14993E+08	0.93581E+06	-0.29836E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	1828.0	0.00000E+00	0.11930E+08	0.93391E+06	-0.29761E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	1958.0	0.00000E+00	0.82779E+07	0.78775E+06	-0.30816E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2100.0	0.00000E+00	0.34947E+07	0.52993E+06	-0.19883E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2120.0	0.00000E+00	0.27504E+07	0.52969E+06	-0.19871E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2170.0	0.00000E+00	0.81329E+06	0.21913E+06	-0.84601E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

S6)  
(6)

SFORZI	Totali di II fase ZZ			Precompressione ZZ			Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY
N. ASC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt		
1	50.0	-0.74000E+04	0.52889E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	-0.64277E+05	0.42805E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	150.0	-0.61546E+05	0.42078E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	200.0	-0.62074E+05	0.42520E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	652.0	-0.82187E+05	0.54828E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	783.0	-0.80930E+05	0.53942E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	914.0	-0.80090E+05	0.53352E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1044.0	-0.79668E+05	0.53053E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1175.0	-0.86455E+05	0.57978E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1305.0	-0.80061E+05	0.53331E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1436.0	-0.80882E+05	0.53909E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1567.0	-0.82120E+05	0.54782E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1697.0	-0.83761E+05	0.55939E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	1828.0	-0.85831E+05	0.61168E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	1958.0	-0.68501E+05	0.46497E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2100.0	-0.64554E+05	0.43357E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2120.0	-0.64317E+05	0.43168E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2170.0	-0.73979E+04	0.53264E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

S6)  
(6)

TENSIONI	sigma c trave		variazione		Barre trave		Sigma Trefoli		sigmac getto		Barre getto		
N. ASC.	SUP.	INF.	SUP.	INF.	traz.	compr.	totale	incr.	SUP.	INF.	traz.	compr.	
1	50.0	-6.2 *	37.3	0.0	0.0	0	524	-13162	-52	0.1	0.0	0	1
2	100.0	-10.0 *	81.0	0.0	0.0	-245	1060	-12287	-143	0.8	0.0	-2	11
3	150.0	7.6	72.6	-0.6	-10.1	0	1059	-12065	-225	1.0	0.0	-4	13
4	200.0	14.7	68.8	-0.6	-10.2	0	1006	-12032	-238	1.0	0.0	-4	14
5	652.0	49.3	119.8	-0.9	-14.0	0	1764	-11240	-490	1.3	0.0	-6	17
6	783.0	57.2	115.8	-0.9	-13.7	0	1710	-11202	-505	1.2	0.0	-6	17
7	914.0	62.4	113.2	-0.9	-13.6	0	1674	-11178	-515	1.2	0.0	-6	16
8	1044.0	65.1	111.8	-0.9	-13.5	0	1655	-11165	-519	1.2	0.0	-6	16
9	1175.0	65.1	110.6	-1.0	-14.7	0	1637	-11165	-516	1.4	0.0	-6	19
10	1305.0	62.6	113.1	-0.9	-13.6	0	1672	-11176	-515	1.2	0.0	-6	16
11	1436.0	57.5	115.7	-0.9	-13.7	0	1708	-11201	-506	1.2	0.0	-6	17
12	1567.0	49.7	119.6	-0.9	-13.9	0	1761	-11237	-491	1.3	0.0	-6	17
13	1697.0	39.4	124.8	-0.9	-14.2	0	1832	-11285	-472	1.3	0.0	-6	17
14	1828.0	26.6	131.0	-0.9	-14.9	0	1917	-11345	-448	1.5	0.0	-4	21
15	1958.0	-5.0 *	104.5	-0.2	-10.3	-36	1517	-11932	-273	1.4	0.0	0	21
16	2100.0	-7.7 *	68.2	-0.2	-9.3	-89	987	-12278	-163	1.3	0.0	0	19
17	2120.0	-9.8 *	80.8	0.0	0.0	-238	1057	-12286	-144	0.8	0.0	-2	10
18	2170.0	-6.2 *	37.2	0.0	0.0	0	524	-13161	-53	0.1	0.0	0	0

S6)

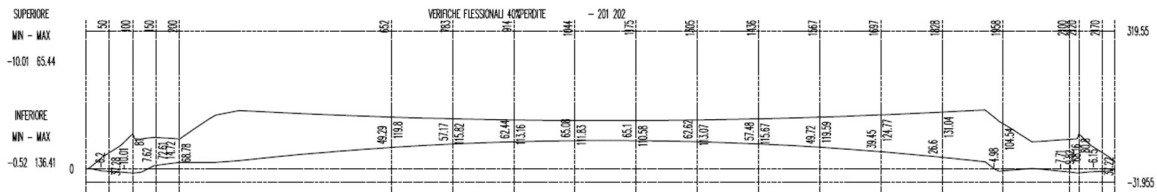


Figura 227 tabulato di calcolo delle tensioni e diagramma delle tensioni della fase 8

... UNITA' DI MISURA DaN , Cm ...

-- FASE 9 -- SOVRACCARICHI G2 PERMENENNTI TOTALI PAVIMENTAZIONE+CORDOLI+BARRIERE

VERIFICHE FLESSIONALI  
.....

LEGENDA - U.M. Forze = DaN - Momenti = DaN x cm - Sigma = DaN / cm<sup>2</sup>  
 Nv = Sforzo assiale dovuto a carichi esterni : >0 compressione  
 Myv = Momento dei carichi attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro  
 Mzv = Momento dei carichi attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore  
 Np = Sforzo assiale dovuto alla precompressione (comprese perdite) : >0 compressione  
 Myp = Momento dovuto a Np attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro  
 Mzp = Momento dovuto a Np attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore  
 Myt = Incremento del Momento attorno all' asse yy verticale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse  
 Mzt = Incremento del Momento attorno all' asse zz orizzontale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse  
 Simbolo per Sigma : P = Sezione Parzializzata - per le sezioni nella zona di diffusione

(6)



SFORZI	Totali di I fase ZZ		Precompressione ZZ		Traslaz.ZZ	Totali YY		Precomp.YY	Traslaz.YY
N. ASC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt	
1	50.0	0.00000E+00	0.79845E+06	0.21912E+06	-0.84598E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	0.00000E+00	0.26861E+07	0.52965E+06	-0.19869E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	150.0	0.00000E+00	0.44665E+07	0.52692E+06	-0.15900E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	200.0	0.00000E+00	0.61531E+07	0.52745E+06	-0.15923E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	652.0	0.00000E+00	0.17318E+08	0.93720E+06	-0.29892E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	783.0	0.00000E+00	0.19181E+08	0.93836E+06	-0.29938E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	914.0	0.00000E+00	0.20426E+08	0.93914E+06	-0.29969E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1044.0	0.00000E+00	0.21050E+08	0.93953E+06	-0.29984E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1175.0	0.00000E+00	0.21065E+08	0.93955E+06	-0.29985E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1305.0	0.00000E+00	0.20470E+08	0.93919E+06	-0.29971E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1436.0	0.00000E+00	0.19254E+08	0.93844E+06	-0.29941E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1567.0	0.00000E+00	0.17422E+08	0.93731E+06	-0.29896E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1697.0	0.00000E+00	0.14993E+08	0.93581E+06	-0.29836E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	1828.0	0.00000E+00	0.11930E+08	0.93391E+06	-0.29761E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	1958.0	0.00000E+00	0.82779E+07	0.78775E+06	-0.30816E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2100.0	0.00000E+00	0.34947E+07	0.52993E+06	-0.19883E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2120.0	0.00000E+00	0.27504E+07	0.52969E+06	-0.19871E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2170.0	0.00000E+00	0.81329E+06	0.21913E+06	-0.84601E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

{6}

SFORZI	Totali di II fase ZZ		Precompressione ZZ		Traslaz.ZZ	Totali YY		Precomp.YY	Traslaz.YY
N. ASC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt	
1	50.0	-0.71000E+04	-0.11535E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	-0.63977E+05	-0.33295E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	150.0	-0.61246E+05	0.83175E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	200.0	-0.61774E+05	0.48930E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	652.0	-0.81887E+05	0.32719E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	783.0	-0.80630E+05	0.37074E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	914.0	-0.79790E+05	0.39944E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1044.0	-0.79368E+05	0.41385E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1175.0	-0.86155E+05	0.41882E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1305.0	-0.79761E+05	0.39959E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1436.0	-0.80582E+05	0.37111E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1567.0	-0.81820E+05	0.32763E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1697.0	-0.83461E+05	0.27045E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	1828.0	-0.85531E+05	0.20228E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	1958.0	-0.68201E+05	0.99961E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2100.0	-0.64254E+05	-0.15343E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2120.0	-0.64017E+05	-0.32732E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2170.0	-0.70979E+04	-0.11511E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

{6}

TENSIONI	sigma c trave		variazione		Barre trave		Sigma Trefoli		sigmac getto		Barre getto		
N. ASC.	SUP.	INF.	SUP.	INF.	traz.	compr.	totale	incr.	SUP.	INF.	traz.	compr.	
1	50.0	-3.0 *	61.8	3.2	24.5	0	867	-13154	45	-53.4 F	-41.6 F	-966	0
2	100.0	-3.2 *	87.2	6.9	6.2	-624	1247	-12276	-97	-26.3 F	-21.3 F	-477	0
3	150.0	4.8	77.9	-2.8	5.3	0	1134	-12059	-231	-2.5	-2.7	-50	0
4	200.0	15.3	67.8	0.6	-1.0	0	992	-12033	-237	1.7	0.0	0	26
5	652.0	74.8	75.6	25.5	-44.2	0	1133	-11278	-450	32.4	19.6	0	568
6	783.0	86.8	64.4	29.6	-51.4	0	1294	-11247	-458	37.4	23.0	0	658
7	914.0	94.8	57.0	32.4	-56.2	0	1408	-11227	-464	40.7	25.2	0	717
8	1044.0	98.8	53.2	33.7	-58.6	0	1466	-11216	-466	42.4	26.3	0	746
9	1175.0	98.8	52.0	33.7	-58.6	0	1466	-11216	-463	42.6	26.2	0	749
10	1305.0	95.0	56.8	32.4	-56.2	0	1411	-11225	-464	40.8	25.2	0	717
11	1436.0	87.1	64.2	29.7	-51.5	0	1299	-11245	-459	37.5	23.0	0	658
12	1567.0	75.2	75.3	25.5	-44.3	0	1129	-11276	-451	32.4	19.7	0	569
13	1697.0	59.5	89.9	20.1	-34.8	0	1335	-11316	-441	25.8	15.3	0	452
14	1828.0	38.1	108.1	11.5	-23.0	0	1588	-11370	-422	15.9	8.5	0	276
15	1958.0	-0.7 *	96.5	4.3	-8.0	-30	1403	-11940	-264	6.7	3.3	0	115
16	2100.0	-12.4 *	76.6	-4.6	8.5	-154	1108	-12269	-172	-4.5	-3.8	-81	0
17	2120.0	-3.0 *	86.2	6.8	5.4	-585	1233	-12275	-102	-24.1 F	-19.5 F	-438	0
18	2170.0	-3.0 *	60.1	3.2	22.9	0	845	-13153	31	-48.0 F	-37.3 F	-867	0

{6}

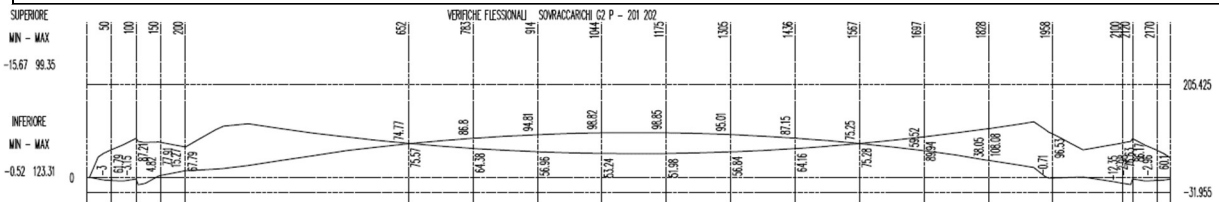


Figura 228 tabulato di calcolo delle tensioni e diagramma delle tensioni della fase 5

VERIFICHE FLESSIONALI

.....

LEGENDA - U.M. Forze = DaN - Momenti = DaN x cm - Sigma = DaN / cm2

Nv = Sforzo assiale dovuto a carichi esterni : >0 compressione

Myv = Momento dei carichi attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro

Mzv = Momento dei carichi attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore

Np = Sforzo assiale dovuto alla precompressione (comprese perdite) : >0 compressione

Myp = Momento dovuto a Np attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro

Mzp = Momento dovuto a Np attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore

Myt = Incremento del Momento attorno all' asse yy verticale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precomprese

Mzt = Incremento del Momento attorno all' asse zz orizzontale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precomprese  
 Simbolo per Sigma : P = Sezione Parzializzata - per le sezioni nella zona di diffusione

{6}

SFORZI	Totali di	I fase ZZ	Precompressione ZZ		Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY
N. ASC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt
1	50.0	0.00000E+00	0.79845E+06	0.21912E+06	-0.84598E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	0.00000E+00	0.26861E+07	0.52965E+06	-0.19869E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	150.0	0.00000E+00	0.44665E+07	0.52692E+06	-0.15900E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	200.0	0.00000E+00	0.61531E+07	0.52745E+06	-0.15923E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	652.0	0.00000E+00	0.17318E+08	0.93720E+06	-0.29892E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	783.0	0.00000E+00	0.19181E+08	0.93836E+06	-0.29938E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	914.0	0.00000E+00	0.20426E+08	0.93914E+06	-0.29969E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1044.0	0.00000E+00	0.21050E+08	0.93953E+06	-0.29984E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1175.0	0.00000E+00	0.21065E+08	0.93955E+06	-0.29985E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1305.0	0.00000E+00	0.20470E+08	0.93919E+06	-0.29971E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1436.0	0.00000E+00	0.19254E+08	0.93844E+06	-0.29941E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1567.0	0.00000E+00	0.17422E+08	0.93731E+06	-0.29896E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1697.0	0.00000E+00	0.14993E+08	0.93581E+06	-0.29836E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	1828.0	0.00000E+00	0.11930E+08	0.93391E+06	-0.29761E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	1958.0	0.00000E+00	0.82775E+07	0.78775E+06	-0.30816E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2100.0	0.00000E+00	0.34947E+07	0.52993E+06	-0.19883E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2120.0	0.00000E+00	0.27504E+07	0.52969E+06	-0.19871E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2170.0	0.00000E+00	0.81329E+06	0.21913E+06	-0.84601E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

{6}

SFORZI	Totali di	II fase ZZ	Precompressione ZZ		Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY
N. ASC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt
1	50.0	-0.70200E+04	-0.14902E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	-0.63897E+05	-0.57279E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	150.0	-0.61166E+05	0.17255E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	200.0	-0.61694E+05	0.68594E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	652.0	-0.81807E+05	0.39532E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	783.0	-0.80550E+05	0.45675E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	914.0	-0.79710E+05	0.50051E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1044.0	-0.79288E+05	0.52282E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1175.0	-0.86075E+05	0.52781E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1305.0	-0.79681E+05	0.50075E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1436.0	-0.80502E+05	0.45725E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1567.0	-0.81740E+05	0.39590E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1697.0	-0.83381E+05	0.32045E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	1828.0	-0.85451E+05	0.24215E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	1958.0	-0.68121E+05	0.12477E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2100.0	-0.64174E+05	-0.35519E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2120.0	-0.63937E+05	-0.56716E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2170.0	-0.70179E+04	-0.14879E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

{6}

TENSIONI	sigma c trave		variazione		Barre trave		Sigma Trefoli		sigmac getto		Barre getto		
N. ASC.	SUP.	INF.	SUP.	INF.	traz.	compr.	totale	incr.	SUP.	INF.	traz.	compr.	
1	50.0	-3.0 P	68.8	0.0	7.0	0	962	-13151	75	-69.2 F	-54.0 F	-1251	0
2	100.0	-3.2 P	92.2	0.0	5.0	-757	1314	-12273	-81	-35.8 F	-28.6 F	-650	0
3	150.0	4.3	79.0	-0.5	1.0	0	1149	-12058	-232	-3.2	-3.2	-59	0
4	200.0	16.9	64.7	1.6	-3.1	0	948	-12036	-233	3.7	1.3	0	62
5	652.0	81.1	64.5	6.4	-11.1	0	1211	-11288	-440	40.1	24.7	0	706
6	783.0	94.8	50.4	8.0	-14.0	0	1407	-11259	-446	47.2	29.4	0	832
7	914.0	104.3	40.5	9.5	-16.4	0	1541	-11241	-449	52.3	32.7	0	921
8	1044.0	109.0	35.5	10.2	-17.7	0	1609	-11232	-450	54.8	34.4	0	967
9	1175.0	109.0	34.3	10.2	-17.7	0	1609	-11231	-447	55.0	34.4	0	969
10	1305.0	104.5	40.4	9.5	-16.4	0	1544	-11240	-449	52.3	32.7	0	922
11	1436.0	95.2	50.2	8.1	-14.0	0	1412	-11258	-446	47.3	29.4	0	833
12	1567.0	81.6	64.2	6.4	-11.1	0	1218	-11285	-441	40.2	24.8	0	707
13	1697.0	64.2	81.8	4.7	-8.1	0	1219	-11323	-433	31.5	19.0	0	553
14	1828.0	41.3	101.6	3.2	-6.5	0	1496	-11377	-414	20.0	11.1	0	348
15	1958.0	1.3	92.8	2.0	-3.7	-30	1349	-11944	-261	9.2	4.8	0	158
16	2100.0	-14.0	79.5	-1.6	2.9	-176	1149	-12266	-175	-6.4	-5.1	-116	0
17	2120.0	-3.0 P	90.8	0.0	4.7	-705	1297	-12271	-88	-32.8 F	-26.2 F	-594	0
18	2170.0	-3.0 P	66.7	0.0	6.6	0	934	-13151	58	-62.1 F	-48.3 F	-1123	0

{6}

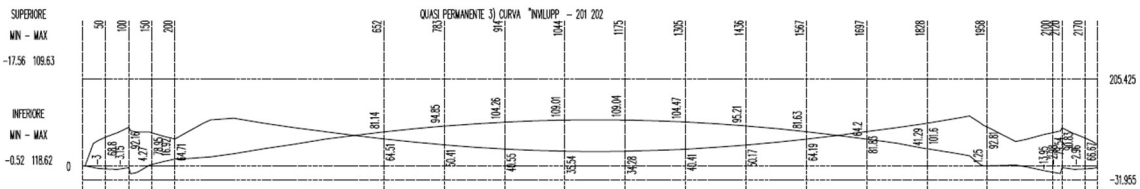


Figura 229 tabulato di calcolo delle tensioni e diagramma delle tensioni della fase 10

VERIFICHE FLESSIONALI

{6}

SFORZI	Totali di	I fase ZZ	Precompressione ZZ		Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY
N. ASC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt

1	50.0	0.00000E+00	0.79845E+06	0.21912E+06	-0.84598E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00				
2	100.0	0.00000E+00	0.26861E+07	0.52965E+06	-0.19869E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00				
3	150.0	0.00000E+00	0.44665E+07	0.52692E+06	-0.15900E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00				
4	200.0	0.00000E+00	0.61531E+07	0.52745E+06	-0.15923E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00				
5	652.0	0.00000E+00	0.17318E+08	0.93720E+06	-0.29892E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00				
6	783.0	0.00000E+00	0.19181E+08	0.93836E+06	-0.29938E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00				
7	914.0	0.00000E+00	0.20426E+08	0.93914E+06	-0.29969E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00				
8	1044.0	0.00000E+00	0.21050E+08	0.93953E+06	-0.29984E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00				
9	1175.0	0.00000E+00	0.21065E+08	0.93955E+06	-0.29985E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00				
10	1305.0	0.00000E+00	0.20470E+08	0.93919E+06	-0.29971E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00				
11	1436.0	0.00000E+00	0.19254E+08	0.93844E+06	-0.29941E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00				
12	1567.0	0.00000E+00	0.17422E+08	0.93731E+06	-0.29896E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00				
13	1697.0	0.00000E+00	0.14993E+08	0.93581E+06	-0.29836E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00				
14	1828.0	0.00000E+00	0.11930E+08	0.93391E+06	-0.29761E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00				
15	1958.0	0.00000E+00	0.82779E+07	0.78775E+06	-0.30816E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00				
16	2100.0	0.00000E+00	0.34947E+07	0.52993E+06	-0.19883E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00				
17	2120.0	0.00000E+00	0.27504E+07	0.52969E+06	-0.19871E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00				
18	2170.0	0.00000E+00	0.81329E+06	0.21913E+06	-0.84601E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00				
S6)													
{6}													
SFORZI   Totali di II fase ZZ   Precompressione ZZ   Traslaz.ZZ   Totali YY   Precomp.YY   Traslaz.YY													
N. ASC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt					
1	50.0	-0.69600E+04	-0.17428E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00				
2	100.0	-0.63837E+05	-0.75267E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00				
3	150.0	-0.61106E+05	-0.32185E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00				
4	200.0	-0.61634E+05	0.83342E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00				
5	652.0	-0.81747E+05	0.44641E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00				
6	783.0	-0.80490E+05	0.52126E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00				
7	914.0	-0.79650E+05	0.57631E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00				
8	1044.0	-0.79228E+05	0.60454E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00				
9	1175.0	-0.86015E+05	0.60955E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00				
10	1305.0	-0.79621E+05	0.57662E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00				
11	1436.0	-0.80442E+05	0.52187E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00				
12	1567.0	-0.81680E+05	0.44710E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00				
13	1697.0	-0.83321E+05	0.35794E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00				
14	1828.0	-0.85391E+05	0.27205E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00				
15	1958.0	-0.68061E+05	0.14338E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00				
16	2100.0	-0.64114E+05	-0.50655E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00				
17	2120.0	-0.63877E+05	-0.74704E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00				
18	2170.0	-0.69579E+04	-0.17404E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00				
S6)													
{6}													
TENSIONI   sigma c trave   variazione   Barre trave   Sigma Trefoli   sigmac getto   Barre getto													
N. ASC.	SUP.	INF.	SUP.	INF.	traz.	compr.	totale	incr.	SUP.	INF.	traz.	compr.	
1	50.0	-3.0 P	74.0	0.0	5.2	0	1032	-13150	99	-81.1 F	-63.3 F	-1467	0
2	100.0	-3.2 P	95.9	0.0	3.7	-860	1365	-12270	-68	-43.2 F	-34.3 F	-782	0
3	150.0	3.9	79.7	-0.4	0.8	0	1160	-12057	-233	-3.7	-3.5	-68	0
4	200.0	18.2	62.4	1.2	-2.3	0	915	-12039	-231	5.3	2.3	0	89
5	652.0	85.9	56.2	4.8	-8.3	0	1278	-11295	-433	46.0	28.6	0	809
6	783.0	100.9	39.9	6.0	-10.5	0	1492	-11269	-436	54.6	34.2	0	962
7	914.0	111.3	28.2	7.1	-12.3	0	1641	-11252	-437	60.9	38.4	0	1074
8	1044.0	116.7	22.3	7.6	-13.3	0	1717	-11243	-438	64.2	40.5	0	1132
9	1175.0	116.7	21.0	7.6	-13.3	0	1717	-11243	-435	64.3	40.5	0	1134
10	1305.0	111.6	28.1	7.1	-12.3	0	1644	-11251	-438	61.0	38.4	0	1075
11	1436.0	101.2	39.7	6.0	-10.5	0	1497	-11267	-436	54.7	34.3	0	963
12	1567.0	86.4	55.9	4.8	-8.3	0	1285	-11292	-433	46.1	28.6	0	811
13	1697.0	67.7	75.7	3.5	-6.1	0	1132	-11328	-428	35.8	21.8	0	629
14	1828.0	43.7	96.7	2.4	-4.9	0	1426	-11382	-409	23.1	13.0	0	402
15	1958.0	2.7	90.0	1.5	-2.8	-30	1310	-11947	-258	11.0	6.0	0	191
16	2100.0	-15.2	81.7	-1.2	2.2	-193	1181	-12264	-177	-7.9	-6.1	-142	0
17	2120.0	-3.0 P	94.3	0.0	3.5	-798	1345	-12269	-78	-39.4 F	-31.3 F	-713	0
18	2170.0	-3.0 P	71.6	0.0	4.9	0	1001	-13149	78	-72.8 F	-56.6 F	-1316	0
S6)													

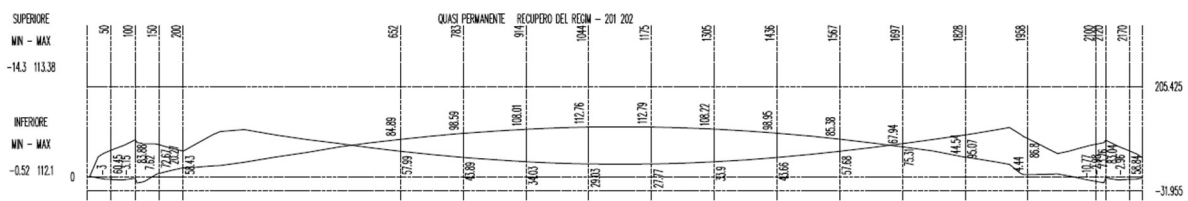


Figura 230 tabulato di calcolo delle tensioni e diagramma delle tensioni della fase 11 – combinazione Quasi Permanente

-combinazione di carico frequente									
coeff. psi dei variabili per la combinazione = 0.75									
VERIFICHE FLESSIONALI									
.....									
VERIFICHE FLESSIONALI									
.....									
{6}									
SFORZI   Totali di I fase ZZ   Precompressione ZZ   Traslaz.ZZ   Totali YY   Precomp.YY   Traslaz.YY									
N. ASC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt	
1	50.0	0.00000E+00	0.79845E+06	0.21912E+06	-0.84598E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	0.00000E+00	0.26861E+07	0.52965E+06	-0.19869E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	150.0	0.00000E+00	0.44665E+07	0.52692E+06	-0.15900E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

4	200.0	0.00000E+00	0.61531E+07	0.52745E+06	-0.15923E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
5	652.0	0.00000E+00	0.17318E+08	0.93720E+06	-0.29892E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
6	783.0	0.00000E+00	0.19181E+08	0.93836E+06	-0.29938E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
7	914.0	0.00000E+00	0.20426E+08	0.93914E+06	-0.29969E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
8	1044.0	0.00000E+00	0.21050E+08	0.93953E+06	-0.29984E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
9	1175.0	0.00000E+00	0.21065E+08	0.93955E+06	-0.29985E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
10	1305.0	0.00000E+00	0.20470E+08	0.93919E+06	-0.29971E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
11	1436.0	0.00000E+00	0.19254E+08	0.93844E+06	-0.29941E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
12	1567.0	0.00000E+00	0.17422E+08	0.93731E+06	-0.29896E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
13	1697.0	0.00000E+00	0.14993E+08	0.93581E+06	-0.29836E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
14	1828.0	0.00000E+00	0.11930E+08	0.93391E+06	-0.29761E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
15	1958.0	0.00000E+00	0.82775E+07	0.78775E+06	-0.30181E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
16	2100.0	0.00000E+00	0.34947E+07	0.52993E+06	-0.19883E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
17	2120.0	0.00000E+00	0.27504E+07	0.52969E+06	-0.19871E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
18	2170.0	0.00000E+00	0.81329E+06	0.21913E+06	-0.84601E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
S6)													
(6)													
SFORZI   Totali di II fase ZZ   Precompressione ZZ   Traslaz.ZZ   Totali YY   Precomp.YY   Traslaz.YY													
N. ASC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt					
1	50.0	-0.69600E+04	-0.13418E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
2	100.0	-0.63837E+05	-0.35172E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
3	150.0	-0.61106E+05	0.36877E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
4	200.0	-0.61634E+05	0.12344E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
5	652.0	-0.81747E+05	0.48651E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
6	783.0	-0.80490E+05	0.56136E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
7	914.0	-0.79650E+05	0.61640E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
8	1044.0	-0.79228E+05	0.64464E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
9	1175.0	-0.86015E+05	0.64965E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
10	1305.0	-0.79621E+05	0.61672E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
11	1436.0	-0.80442E+05	0.56196E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
12	1567.0	-0.81680E+05	0.48720E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
13	1697.0	-0.83321E+05	0.39804E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
14	1828.0	-0.85391E+05	0.31215E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
15	1958.0	-0.68061E+05	0.18347E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
16	2100.0	-0.64114E+05	-0.10556E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
17	2120.0	-0.63877E+05	-0.34609E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
18	2170.0	-0.69579E+04	-0.13394E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
S6)													
(6)													
TENSIONI   sigma c trave   variazione   Barre trave   Sigma Trefoli   sigma c getto   Barre getto													
N. ASC.	SUP.	INF.	SUP.	INF.	traz.	compr.	totale	incr.	SUP.	INF.	traz.	compr.	
1	50.0	-3.0 P	65.7	0.0	5.3	0	920	-13152	62	-62.2 F	-48.5 F	-1125	0
2	100.0	-3.2 P	87.6	0.0	3.7	-634	1252	-12276	-95	-27.0 F	-21.8	-490	0
3	150.0	7.2	73.4	-0.4	0.8	0	1071	-12064	-226	0.5	0.0	-11	4
4	200.0	21.5	56.1	1.2	-2.3	0	825	-12045	-224	9.4	4.9	0	163
5	652.0	89.7	49.7	4.8	-8.3	0	1331	-11301	-427	50.6	31.6	0	890
6	783.0	104.6	33.4	6.0	-10.5	0	1544	-11274	-430	59.2	37.2	0	1043
7	914.0	115.1	21.7	7.1	-12.3	0	1694	-11257	-432	65.5	41.4	0	1155
8	1044.0	120.4	15.8	7.6	-13.3	0	1769	-11249	-432	68.8	43.5	0	1213
9	1175.0	120.4	14.5	7.6	-13.3	0	1769	-11248	-429	68.9	43.5	0	1215
10	1305.0	115.3	21.6	7.1	-12.3	0	1697	-11256	-432	65.5	41.4	0	1156
11	1436.0	105.0	33.2	6.0	-10.5	0	1550	-11272	-431	59.2	37.3	0	1044
12	1567.0	90.2	49.4	4.8	-8.3	0	1338	-11298	-428	50.6	31.6	0	892
13	1697.0	71.5	69.2	3.5	-6.1	0	1071	-11334	-422	40.4	24.8	0	710
14	1828.0	47.0	90.2	2.4	-4.9	0	1333	-11389	-401	27.2	15.6	0	474
15	1958.0	5.9	84.0	1.5	-2.8	-30	1224	-11953	-251	15.0	8.6	0	261
16	2100.0	-12.0	75.9	-1.2	2.2	-149	1098	-12270	-171	-4.0	-3.5	-73	0
17	2120.0	-3.0 P	86.5	0.0	3.5	-594	1238	-12275	-101	-24.7 F	-20.0	-449	0
18	2170.0	-3.0 P	63.8	0.0	4.9	0	895	-13152	46	-55.9 F	-43.4 F	-1010	0
S6)													

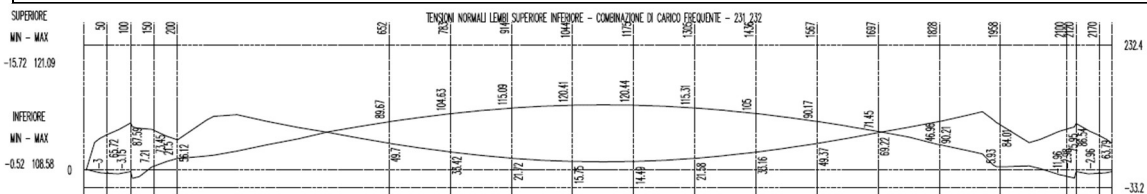


Figura 231 tabulato di calcolo delle tensioni e diagramma delle tensioni della fase 11 – combinazione Frequente

-combinazione di carico rara											
VERIFICHE FLESSIONALI											
.....											
{6}											
SFORZI   Totali di I fase ZZ   Precompressione ZZ   Traslaz.ZZ   Totali YY   Precomp.YY   Traslaz.YY											
N. ASC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt			
1	50.0	0.00000E+00	0.79845E+06	0.21912E+06	-0.84598E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	0.00000E+00	0.26861E+07	0.52965E+06	-0.19869E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	150.0	0.00000E+00	0.44665E+07	0.52692E+06	-0.15900E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	200.0	0.00000E+00	0.61531E+07	0.52745E+06	-0.15923E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	652.0	0.00000E+00	0.17318E+08	0.93720E+06	-0.29892E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	783.0	0.00000E+00	0.19181E+08	0.93836E+06	-0.29938E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	914.0	0.00000E+00	0.20426E+08	0.93914E+06	-0.29969E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

8	1044.0	0.00000E+00	0.21050E+08	0.93953E+06	-0.29984E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1175.0	0.00000E+00	0.21065E+08	0.93955E+06	-0.29985E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1305.0	0.00000E+00	0.20470E+08	0.93919E+06	-0.29971E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1436.0	0.00000E+00	0.19254E+08	0.93844E+06	-0.29941E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1567.0	0.00000E+00	0.17422E+08	0.93731E+06	-0.29896E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1697.0	0.00000E+00	0.14993E+08	0.93581E+06	-0.29836E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	1828.0	0.00000E+00	0.11930E+08	0.93391E+06	-0.29761E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	1958.0	0.00000E+00	0.82779E+07	0.78775E+06	-0.30816E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2100.0	0.00000E+00	0.34947E+07	0.52993E+06	-0.19883E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2120.0	0.00000E+00	0.27504E+07	0.52969E+06	-0.19871E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2170.0	0.00000E+00	0.81329E+06	0.21913E+06	-0.84601E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

\$6}  
{6}

SFORZI		Totali di II fase ZZ		Precompressione ZZ		Traslaz.ZZ	Totali YY		Precomp.YY	Traslaz.YY
N. ASC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt		
1	50.0	-0.69000E+04	-0.15944E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	-0.63777E+05	-0.53160E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	150.0	-0.61046E+05	0.31933E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	200.0	-0.61574E+05	0.13819E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	652.0	-0.81687E+05	0.53760E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	783.0	-0.80430E+05	0.62587E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	914.0	-0.79590E+05	0.69220E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1044.0	-0.79168E+05	0.72637E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1175.0	-0.85955E+05	0.73139E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1305.0	-0.79561E+05	0.69259E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1436.0	-0.80382E+05	0.62657E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1567.0	-0.81620E+05	0.53840E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1697.0	-0.83261E+05	0.43554E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	1828.0	-0.85331E+05	0.34205E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	1958.0	-0.68001E+05	0.20208E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2100.0	-0.64054E+05	-0.25688E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2120.0	-0.63817E+05	-0.52597E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2170.0	-0.68979E+04	-0.15920E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

SFORZI TOTALI COMPLESSIVI DI I + II FASE

SFORZI		Totali I+II fase ZZ		Precompressione ZZ		Traslaz.ZZ	Totali YY		Precomp.YY	Traslaz.YY
N. ASC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt		
1	50.0	-0.69000E+04	-0.15145E+08	0.21912E+06	-0.84598E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	-0.63777E+05	-0.26299E+07	0.52965E+06	-0.19869E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	150.0	-0.61046E+05	0.76598E+07	0.52692E+06	-0.15900E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	200.0	-0.61574E+05	0.19972E+08	0.52745E+06	-0.15923E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	652.0	-0.81687E+05	0.71079E+08	0.93720E+06	-0.29892E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	783.0	-0.80430E+05	0.81768E+08	0.93836E+06	-0.29938E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	914.0	-0.79590E+05	0.89646E+08	0.93914E+06	-0.29969E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1044.0	-0.79168E+05	0.93687E+08	0.93953E+06	-0.29984E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1175.0	-0.85955E+05	0.94208E+08	0.93955E+06	-0.29985E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1305.0	-0.79561E+05	0.89728E+08	0.93919E+06	-0.29971E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1436.0	-0.80382E+05	0.81911E+08	0.93844E+06	-0.29941E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1567.0	-0.81620E+05	0.71261E+08	0.93731E+06	-0.29896E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1697.0	-0.83261E+05	0.58546E+08	0.93581E+06	-0.29836E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	1828.0	-0.85331E+05	0.46134E+08	0.93391E+06	-0.29761E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	1958.0	-0.68001E+05	0.28486E+08	0.78775E+06	-0.30816E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2100.0	-0.64054E+05	0.92599E+06	0.52993E+06	-0.19883E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2120.0	-0.63817E+05	-0.25092E+07	0.52969E+06	-0.19871E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2170.0	-0.68979E+04	-0.15107E+08	0.21913E+06	-0.84601E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

\$6}  
{6}

TENSIONI		sigma c trave		variazione		Barre trave		Sigma Trefoli		sigmac getto		Barre getto	
N. ASC.	SUP.	INF.	SUP.	INF.	traz.	compr.	totale	incr.	SUP.	INF.	traz.	compr.	
1	50.0	-3.0 P	71.0	0.0	5.2	0	991	-13151	85	-74.1 F	-57.8 F	-1340	0
2	100.0	-3.2 P	91.3	0.0	3.7	-734	1303	-12273	-84	-34.1 F	-27.3 F	-619	0
3	150.0	6.8	74.2	-0.4	0.8	0	1082	-12063	-227	0.0	-1.1	-17	0
4	200.0	22.7	53.8	1.2	-2.3	0	792	-12048	-222	10.9	5.9	0	190
5	652.0	94.5	41.4	4.8	-8.3	0	1398	-11308	-419	56.4	35.4	0	994
6	783.0	110.7	22.9	6.0	-10.5	0	1629	-11283	-421	66.5	42.1	0	1174
7	914.0	122.2	9.4	7.1	-12.3	0	1793	-11268	-420	74.2	47.1	0	1309
8	1044.0	128.0	2.5	7.6	-13.3	0	1877	-11260	-420	78.1	49.6	0	1378
9	1175.0	128.1	1.2	7.6	-13.3	0	1877	-11260	-417	78.3	49.6	0	1381
10	1305.0	122.4	9.3	7.1	-12.3	0	1796	-11267	-421	74.2	47.1	0	1310
11	1436.0	111.0	22.7	6.0	-10.5	0	1635	-11282	-421	66.6	42.1	0	1175
12	1567.0	95.0	41.1	4.8	-8.3	0	1405	-11305	-420	56.5	35.4	0	996
13	1697.0	75.0	63.1	3.5	-6.1	0	1120	-11339	-417	44.6	27.7	0	786
14	1828.0	49.4	85.3	2.4	-4.9	0	1263	-11395	-395	30.2	17.5	0	529
15	1958.0	7.4	81.2	1.5	-2.8	-30	1184	-11956	-248	16.8	9.8	0	294
16	2100.0	-13.2	78.1	-1.2	2.2	-165	1129	-12268	-173	-5.5	-4.5	-99	0
17	2120.0	-3.0 P	90.0	0.0	3.5	-684	1286	-12272	-91	-31.2 F	-25.0 F	-566	0
18	2170.0	-3.0 P	68.7	0.0	4.9	0	962	-13150	66	-66.5 F	-51.7 F	-1202	0

\$6}

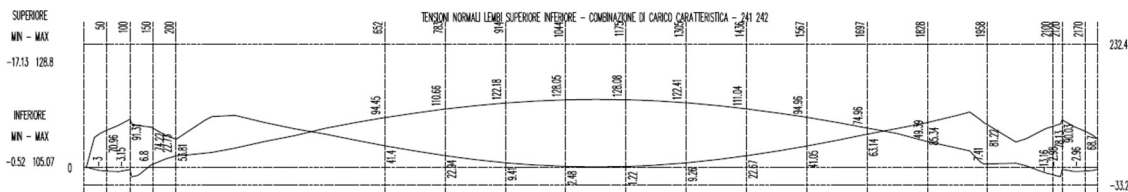


Figura 232 tabulato di calcolo delle tensioni e diagramma delle tensioni della fase 11 – combinazione Rara

### 13.7.2. Verifiche di fessurazione

Di seguito si un diagramma riassuntivo di verifica della fessurazione in fase di esercizio:



Figura 233 Diagramma riassuntivo delle verifiche di fessurazione

Di seguito il tabulato di calcolo riassuntivo per la verifica a fessurazione in combinazione quasi permanente e frequente:

SEZ.	Asc.	VERIFICA A FESSURAZIONE NELLA FASE 11			RECUPERO DEL REGIME PRIMARIO AL 30%		
		Quasi permanente			Frequente		
		Mom. fessurazione di Formazione Fessure			Mom. fessurazione di Formazione Fessure		
		Mom.Fes.	Mom.Car.	KFESS	Mom.Fes.	Mom.Car.	KFESS
1	200.0	0.77397E+08	0.12770E+08	3.00	0.77397E+08	0.14245E+08	3.00
2	652.0	0.11962E+09	0.55377E+08	2.16	0.11962E+09	0.60487E+08	1.98
3	783.0	0.11889E+09	0.63471E+08	1.87	0.11889E+09	0.69922E+08	1.70
4	914.0	0.11840E+09	0.69151E+08	1.71	0.11840E+09	0.76731E+08	1.54
5	1044.0	0.11816E+09	0.72037E+08	1.64	0.11816E+09	0.80209E+08	1.47
6	1175.0	0.11815E+09	0.72058E+08	1.64	0.11815E+09	0.80232E+08	1.47
7	1305.0	0.11839E+09	0.69221E+08	1.71	0.11839E+09	0.76808E+08	1.54
8	1436.0	0.11886E+09	0.63598E+08	1.87	0.11886E+09	0.70059E+08	1.70
9	1567.0	0.11958E+09	0.55543E+08	2.15	0.11958E+09	0.60663E+08	1.97
10	1697.0	0.12053E+09	0.45453E+08	2.65	0.12053E+09	0.49203E+08	2.45
11	1828.0	0.12403E+09	0.34038E+08	3.00	0.12403E+09	0.37028E+08	3.00
12	1958.0	0.10813E+09	0.20115E+08	3.00	0.10813E+09	0.21976E+08	3.00

### 13.7.3. Stato limite di deformazione

Di seguito si riportano le deformazioni calcolate in ultima fase con i carichi variabili in condizione rara. (le unità di misura adottate nel programma di calcolo sono il daN e il cm).

MODULO ELASTICO ATTUALE CLS 364161.			
COEFF. MOLTIPLICATIVO FRECCIA FASE 2.50			
VARIAZIONE FRECCIE NELLA FASE E TOTALE CUMULATO			
N.	ASC	VARIAZ.FASE	CUMULATA
1	50.0	0.0001	-0.0930
2	100.0	0.0014	-0.3973
3	150.0	0.0036	-0.6890
4	200.0	0.0065	-0.9683
5	652.0	0.0321	-2.7323
6	783.0	0.0356	-2.9944
7	914.0	0.0378	-3.1636
8	1044.0	0.0388	-3.2458
9	1175.0	0.0387	-3.2454
10	1305.0	0.0376	-3.1626
11	1436.0	0.0353	-2.9930
12	1567.0	0.0318	-2.7309
13	1697.0	0.0268	-2.3705
14	1828.0	0.0199	-1.8940
15	1958.0	0.0108	-1.2944
16	2100.0	0.0021	-0.5074
17	2120.0	0.0014	-0.3881
18	2170.0	0.0001	-0.0812

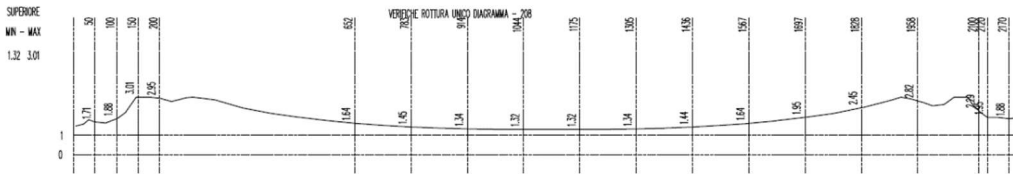
  

FRECCIA FASE MASSIMA	ASC =	1110.0	VISCOSA =	0.0389	ELASTICA =	0.0156
FRECCIA FASE MINIMA	ASC =	2195.0	VISCOSA =	0.0000	ELASTICA =	0.0000
FRECCIA ACCUMULATA MASSIMA	ASC =	5.0	VISCOSA =	0.1873	ELASTICA =	0.0641
FRECCIA ACCUMULATA MINIMA	ASC =	1110.0	VISCOSA =	-3.2560	ELASTICA =	-1.0596

Da cui si ricava una freccia massima  $f_{max} < 1/300L$ .

### 13.7.4. Verifiche flessionali allo SLU

In accordo alle analisi eseguite si riportano i risultati delle verifiche flessionali allo Stato Limite Ultimo attraverso un diagramma di sfruttamento delle sezioni:



Di seguito il tabulato di calcolo riassuntivo per la verifica flessionale allo SLU:

VERIFICA FLESSIONALE ALLO STATO ULTIMO DI ROTTURA										
<b>LEGENDA</b>										
Sez.	= n° della sezione									
Asc.	= ascissa della sezione									
Comb.	= n° della combinazione delle azioni									
Msd+/-	= momento di calcolo positivo/negativo									
Mrd+/-	= momento resistente di calcolo positivo/negativo									
Kr+	= Mrd+/Msd+									
Kr-	= Mrd-/Msd-									
x	= distanza asse neutro dal lembo compresso									
gammas	= fattore di sicurezza parziale delle azioni a sfavore di sicurezza									
gammaf	= fattore di sicurezza parziale delle azioni a favore di sicurezza									
psi	= coefficienti di combinazione delle azioni									
gammap	= fattore di sicurezza parziale per la precompressione									
PF	= precompressione favorevole									
PS	= precompressione sfavorevole									
COMBINAZIONE DI AZIONI : n. combinazioni = 1										
Combinazione n. 1										
Fase	Titolo	Fase	gammas	gammaf	psi					
1	Peso Proprio		1.35	1.00	1.00					
2	Permanenti		1.35	1.00	1.00					
3	Permanenti		1.35	1.00	1.00					
4	Permanenti		1.35	1.00	1.00					
1	Variabili		1.35	0.00	1.00					
2	Variabili		1.00	0.00	1.00					
Valori gamma			Arm.Pretese	Arm.Postese	Calcestruzzo	Arm.Lente				
			1.15	1.15	1.50	1.15				
Valori gammap			Arm.Pretese	Arm.Postese						
Sfavorevole (PS))			1.00	1.00						
Favorevole (PF))			1.00	1.00						
MOMENTI DI PROGETTO E RAPPORTI CON I MOMENTI RESISTENTI DI CALCOLO										
Sez.	Asc.	Comb.	Med+	Mrd+	kr+	Med-	Mrd-	kr-	MTraslazione	
1	50.0	1	0.1078E+07	0.4601E+08	42.68	PF -0.3269E+08	-0.5559E+08	1.70	PF	-0.5840E+07
2	100.0	1	0.3626E+07	0.1014E+09	27.96	PF -0.3246E+08	-0.6073E+08	1.87	PF	-0.1678E+08
3	150.0	1	0.2233E+08	0.1013E+09	4.54	PF -0.2316E+07	-0.6067E+08	26.20	PF	0.1566E+08
4	200.0	1	0.3445E+08	0.1013E+09	2.94	PF 0.0000E+00	-0.6061E+08	99.00	PF	0.1463E+08
5	652.0	1	0.9560E+08	0.1561E+09	1.63	PF 0.0000E+00	-0.2503E+08	99.00	PF	0.8452E+07
6	783.0	1	0.1084E+09	0.1561E+09	1.44	PF 0.0000E+00	-0.2494E+08	99.00	PF	0.6701E+07
7	914.0	1	0.1167E+09	0.1561E+09	1.34	PF 0.0000E+00	-0.2488E+08	99.00	PF	0.4302E+07
8	1044.0	1	0.1186E+09	0.1561E+09	1.32	PF 0.0000E+00	-0.2507E+08	99.00	PF	0.6788E+06
9	1175.0	1	0.1186E+09	0.1561E+09	1.32	PF 0.0000E+00	-0.2507E+08	99.00	PF	0.6451E+06
10	1305.0	1	0.1168E+09	0.1561E+09	1.34	PF 0.0000E+00	-0.2487E+08	99.00	PF	0.4253E+07
11	1436.0	1	0.1086E+09	0.1561E+09	1.44	PF 0.0000E+00	-0.2493E+08	99.00	PF	0.6661E+07
12	1567.0	1	0.9582E+08	0.1561E+09	1.63	PF 0.0000E+00	-0.2502E+08	99.00	PF	0.8412E+07
13	1697.0	1	0.8022E+08	0.1561E+09	1.95	PF 0.0000E+00	-0.2518E+08	99.00	PF	0.1014E+08
14	1828.0	1	0.6516E+08	0.1591E+09	2.44	PF 0.0000E+00	-0.6295E+08	99.00	PF	0.1254E+08
15	1958.0	1	0.4729E+08	0.1328E+09	2.81	PF 0.0000E+00	-0.6305E+08	99.00	PF	0.1652E+08
16	2100.0	1	0.4718E+07	0.1026E+09	21.74	PF -0.2765E+08	-0.6323E+08	2.29	PF	-0.1641E+08
17	2120.0	1	0.3713E+07	0.1026E+09	27.63	PF -0.3245E+08	-0.6323E+08	1.95	PF	-0.1686E+08
18	2170.0	1	0.1098E+07	0.4569E+08	41.62	PF -0.3103E+08	-0.5811E+08	1.87	PF	-0.4216E+07
Valore MINIMO del rapporto Mrd/Msd = 1.32 nella sez.n. 57 ascissa = 1241.0 Comb. carico = 1										
Valori per: Momento Positivo - Precompress. Sfavorevole										

### 13.7.5. Verifiche a taglio

In accordo alle analisi eseguite si riportano i risultati delle verifiche a taglio allo Stato Limite Ultimo:

VERIFICA A TAGLIO ALLO STATO ULTIMO DI ROTTURA
METODO DELL'INCLINAZIONE VARIABILE DEL TRALICCIO

Angolo staffe (in gradi sull'orizzontale)= 90.0  
 OK = taglio verificato | NO = taglio NON verificato  
 NO 1 : area staffe < minimo prescritto dalla Normativa  
 NO 2 : area staffe insufficiente < area necessaria totale  
 NO 3 : resistenza biella insufficiente

(7)

Dx	biella	l.concio	Astaffe	Astaffe	D/C	Afpieg.	cot(teta)	Forza	VEd(max)	VRcd	VRsd	VRcd	VRsd	VRd	?
da X	a X	+/-	reali	minima			biella	tirante	concio	Kg	Kg	----	----	----	
cm	cm	cm	cm2/m	cm2/m		cm2						VED	VED	VED	
5.	157.	152.	61.57 >	16.54	C	0.0	1.0	110694.	221398.	496923.	329617.	2.24	1.49	1.49	OK
23.	175.	152.	61.57 >	16.12	C	0.0	1.0	107847.	215704.	511691.	329617.	2.37	1.53	1.53	OK
25.	177.	152.	61.57 >	16.07	C	0.0	1.0	107531.	215072.	513308.	329617.	2.39	1.53	1.53	OK
27.	179.	152.	61.57 >	16.02	C	0.0	1.0	107215.	214439.	514922.	329617.	2.40	1.54	1.54	OK
35.	187.	152.	61.57 >	15.83	C	0.0	1.0	105949.	211909.	521334.	329617.	2.46	1.56	1.56	OK
37.	189.	152.	61.57 >	19.88	C	0.0	1.0	133043.	266099.	522925.	329617.	1.97	1.24	1.24	OK
49.	201.	152.	61.57 >	19.59	C	0.0	1.0	131070.	262152.	532377.	329617.	2.03	1.26	1.26	OK
50.	202.	152.	61.57 >	19.56	C	0.0	1.0	130906.	261824.	533157.	329617.	2.04	1.26	1.26	OK
51.	203.	152.	61.57 >	19.54	C	0.0	1.0	130741.	261495.	533936.	329617.	2.04	1.26	1.26	OK
72.	224.	152.	61.57 >	19.02	C	0.0	1.0	127288.	254588.	549565.	329617.	2.16	1.29	1.29	OK
73.	225.	152.	61.57 >	19.00	C	0.0	1.0	127124.	254259.	550308.	329617.	2.16	1.30	1.30	OK
74.	226.	152.	61.57 >	18.97	C	0.0	1.0	126959.	253930.	551049.	329617.	2.17	1.30	1.30	OK
100.	252.	152.	61.57 >	18.33	C	0.0	1.0	122664.	245340.	580733.	329617.	2.37	1.34	1.34	OK
103.	255.	152.	61.57 >	18.24	C	0.0	1.0	122084.	244179.	580739.	329617.	2.38	1.35	1.35	OK
115.	267.	152.	61.57 >	17.96	C	0.0	1.0	120177.	240366.	580759.	329617.	2.42	1.37	1.37	OK
116.	268.	152.	61.57 >	17.94	C	0.0	1.0	120012.	240035.	580761.	329617.	2.42	1.37	1.37	OK
120.	272.	152.	61.57 >	17.84	C	0.0	1.0	119350.	238711.	543579.	329617.	2.28	1.38	1.38	OK
145.	297.	152.	61.57 >	19.68	C	0.0	1.0	115292.	230595.	305047.	329617.	1.32	1.43	1.32	OK
150.	302.	152.	61.57 >	19.34	C	0.0	1.0	114496.	229003.	305053.	329617.	1.33	1.44	1.33	OK
177.	329.	152.	61.57 >	17.59	C	0.0	1.0	110196.	220402.	305084.	329617.	1.38	1.50	1.38	OK
200.	352.	152.	61.57 >	16.37	C	0.0	1.0	106978.	213965.	305109.	329617.	1.43	1.54	1.43	OK
227.	379.	152.	61.57 >	15.46	C	0.0	1.0	103479.	206968.	311498.	329617.	1.51	1.59	1.51	OK
262.	414.	152.	61.57 >	14.92	C	0.0	1.0	99819.	199646.	311498.	329617.	1.56	1.65	1.56	OK
277.	429.	152.	59.92 >	14.70	C	0.0	1.0	98361.	196731.	311498.	320747.	1.58	1.63	1.58	OK
327.	479.	152.	48.08 >	13.96	C	0.0	1.0	93445.	186899.	311498.	257358.	1.67	1.38	1.38	OK
392.	544.	152.	32.68 >	13.02	C	0.0	1.0	87118.	174244.	311498.	174951.	1.79	1.00	1.00	OK
457.	609.	152.	30.79 >	12.07	C	0.0	1.0	80753.	161513.	311498.	164808.	1.93	1.02	1.02	OK
523.	675.	152.	30.79 >	11.11	C	0.0	1.0	74336.	148679.	311498.	164808.	2.10	1.11	1.11	OK
525.	677.	152.	30.79 >	11.08	C	0.0	1.0	74139.	148285.	311498.	164808.	2.10	1.11	1.11	OK
589.	740.	152.	30.79 >	10.16	C	0.0	1.0	67955.	135915.	311498.	164808.	2.29	1.21	1.21	OK
652.	804.	152.	30.79 >	9.23	C	0.0	1.0	61784.	123573.	311498.	164808.	2.52	1.33	1.33	OK
653.	805.	152.	30.79 >	9.22	C	0.0	1.0	61687.	123379.	311498.	164808.	2.52	1.34	1.34	OK
656.	808.	152.	30.79 >	9.18	C	0.0	1.0	61395.	122795.	311498.	164808.	2.54	1.34	1.34	OK
717.	869.	152.	30.79 >	8.28	C	0.0	1.0	55375.	110754.	311498.	164808.	2.81	1.49	1.49	OK
779.	931.	152.	30.79 >	7.38	C	0.0	1.0	49375.	98754.	311498.	164808.	3.15	1.67	1.67	OK
783.	935.	152.	30.79 >	7.32	C	0.0	1.0	48986.	97976.	311498.	164808.	3.18	1.68	1.68	OK
784.	936.	152.	30.79 >	7.31	C	0.0	1.0	48889.	97782.	311498.	164808.	3.19	1.69	1.69	OK
787.	939.	152.	30.79 >	7.26	C	0.0	1.0	48597.	97198.	311498.	164808.	3.20	1.70	1.70	OK
848.	1000.	152.	30.79 >	6.25	C	0.0	1.0	41819.	83641.	311498.	164808.	3.72	1.97	1.97	OK
910.	1062.	152.	30.79 >	4.80	C	0.0	1.0	32088.	64179.	311498.	164808.	4.85	2.57	2.57	OK
914.	1066.	152.	30.79 >	4.70	C	0.0	1.0	31445.	62894.	311498.	164808.	4.95	2.62	2.62	OK
915.	1067.	152.	30.79 >	4.68	C	0.0	1.0	31285.	62573.	311498.	164809.	4.98	2.63	2.63	OK
917.	1069.	152.	30.79 >	4.63	C	0.0	1.0	30963.	61929.	311498.	164808.	5.03	2.66	2.66	OK
979.	1131.	152.	30.79 >	4.22	M	0.0	1.0	21064.	42130.	311498.	164808.	7.39	3.91	3.91	OK
1041.	1193.	152.	30.79 >	4.22	M	0.0	1.0	11284.	22568.	311498.	164808.	9.99	7.30	7.30	OK
1044.	1196.	152.	30.79 >	4.22	M	0.0	1.0	10887.	21774.	311498.	164808.	9.99	7.57	7.57	OK
1045.	1197.	152.	30.79 >	4.22	M	0.0	1.0	10754.	21510.	311498.	164808.	9.99	7.66	7.66	OK
1048.	1200.	152.	30.79 >	4.22	M	0.0	1.0	10357.	20716.	311498.	164809.	9.99	7.96	7.96	OK
1110.	1262.	152.	30.79 >	4.22	M	0.0	1.0	98.	195.	311498.	164809.	9.99	9.99	9.99	OK
1171.	1019.	-152.	30.79 >	4.22	M	0.0	1.0	10030.	20060.	311498.	164808.	9.99	8.22	8.22	OK
1172.	1020.	-152.	30.79 >	4.22	M	0.0	1.0	10162.	20325.	311498.	164808.	9.99	8.11	8.11	OK
1175.	1023.	-152.	30.79 >	4.22	M	0.0	1.0	10559.	21119.	311498.	164808.	9.99	7.80	7.80	OK
1176.	1024.	-152.	30.79 >	4.22	M	0.0	1.0	10691.	21384.	311498.	164808.	9.99	7.71	7.71	OK
1178.	1026.	-152.	30.79 >	4.22	M	0.0	1.0	10956.	21913.	311498.	164808.	9.99	7.52	7.52	OK
1179.	1027.	-152.	30.79 >	4.22	M	0.0	1.0	11088.	22178.	311498.	164808.	9.99	7.43	7.43	OK
1240.	1088.	-152.	30.79 >	4.22	M	0.0	1.0	20709.	41421.	311498.	164808.	7.52	3.98	3.98	OK
1241.	1089.	-152.	30.79 >	4.22	M	0.0	1.0	20869.	41739.	311498.	164808.	7.46	3.95	3.95	OK
1302.	1150.	-152.	30.79 >	4.57	C	0.0	1.0	30607.	61217.	311498.	164808.	5.09	2.69	2.69	OK
1303.	1151.	-152.	30.79 >	4.60	C	0.0	1.0	30768.	61539.	311498.	164808.	5.06	2.68	2.68	OK
1305.	1153.	-152.	30.79 >	4.65	C	0.0	1.0	31089.	62182.	311498.	164808.	5.01	2.65	2.65	OK
1306.	1154.	-152.	30.79 >	4.67	C	0.0	1.0	31250.	62503.	311498.	164808.	4.98	2.64	2.64	OK
1309.	1157.	-152.	30.79 >	4.74	C	0.0	1.0	31732.	63467.	311498.	164808.	4.91	2.60	2.60	OK
1310.	1158.	-152.	30.79 >	4.77	C	0.0	1.0	31893.	63789.	311498.	164808.	4.88	2.58	2.58	OK
1370.	1219.	-152.	30.79 >	6.20	C	0.0	1.0	41467.	82937.	311498.	164808.	3.76	1.99	1.99	OK
1371.	1220.	-152.	30.79 >	6.22	C	0.0	1.0	41623.	83250.	311498.	164809.	3.74	1.98	1.98	OK
1432.	1280.	-152.	30.79 >	7.22	C	0.0	1.0	48304.	96613.	311498.	164808.	3.22	1.71	1.71	OK
1433.	1281.	-152.	30.79 >	7.23	C	0.0	1.0	48402.	96807.	311498.	164808.	3.22	1.70	1.70	OK
1436.	1284.	-152.	30.79 >	7.28	C	0.0	1.0	48693.	97391.	311498.	164808.	3.20	1.69	1.69	OK
1437.	1285.	-152.	30.79 >	7.29	C	0.0	1.0	48790.	97585.	311498.	164808.	3.19	1.69	1.69	OK
1440.	1288.	-152.	30.79 >	7.34	C	0.0	1.0	49082.	98169.	311498.	164809.	3.17	1.68	1.68	OK
1441.	1289.	-152.	30.79 >	7.35	C	0.0	1.0	49179.	98363.	311498.	164808.	3.17	1.68	1.68	OK
1502.	1350.	-152.	30.79 >	8.23	C	0.0	1.0	55081.	110167.	311498.	164808.	2.83	1.50	1.50	OK
1502.	1351.	-152.	30.79 >	8.25	C	0.0	1.0	55179.	110364.	311498.	164808.	2.82	1.49	1.49	OK
1563.	1411.	-152.	30.79 >	9.13	C	0.0	1.0	61102.	122210.	311498.	164808.	2.55	1.35	1.35	OK
1564.	1412.	-152.	30.79 >	9.15	C	0.0	1.0	61199.	122405.	311498.	164808.	2.54	1.35	1.35	OK
1567.	1415.	-152.	30.79 >	9.19	C	0.0	1.0	61491.	122988.	311498.	164808.	2.53	1.34	1.34	OK
1568.	1416.	-152.	30.79 >	9.20	C	0.0	1.0	61588.	123182.	311498.	164808.	2.53	1.34	1.34	OK
1570.	1418.	-152.	30.79 >	9.23	C	0.0	1.0	61783.	123571.	311498.	164808.	2.52	1.33	1.33	OK
1631.	1480.	-152.	30.79 >	10.13	C	0.0	1.0	67759.	135525.	311498.	164808.	2.30	1.22	1.22	OK
1632.	1480.	-152.	30.79 >	10.13	C	0.0	1.0	67808.	135622.	311498.	164808.	2.30	1.22		



1893.	1741.	-152.	30.79 > 13.94	C	0.0	1.1	105529.	186509.	309128.	186509.	1.66	1.00	1.00	OK
1920.	1768.	-152.	30.79 > 14.33	C	0.0	1.2	111636.	191829.	307940.	191829.	1.61	1.00	1.00	OK
1943.	1791.	-152.	30.79 > 14.68	C	0.0	1.2	117057.	196431.	540563.	196431.	2.75	1.00	1.00	OK
1950.	1798.	-152.	30.79 > 14.78	C	0.0	1.2	118760.	197855.	610918.	197855.	3.09	1.00	1.00	OK
1955.	1803.	-152.	30.79 > 14.86	C	0.0	1.2	119992.	198878.	610340.	198878.	3.07	1.00	1.00	OK
1958.	1806.	-152.	30.79 > 14.91	C	0.0	1.2	120734.	199493.	609988.	199493.	3.06	1.00	1.00	OK
1973.	1821.	-152.	30.79 > 15.14	C	0.0	1.2	124479.	202563.	600038.	202563.	2.96	1.00	1.00	OK
1993.	1841.	-152.	30.79 > 15.48	C	0.0	1.3	130212.	207175.	583401.	207175.	2.82	1.00	1.00	OK
2020.	1868.	-152.	30.79 > 16.02	C	0.0	1.3	139519.	214450.	561339.	214450.	2.62	1.00	1.00	OK
2043.	1891.	-152.	36.23 > 16.52	C	0.0	1.1	126035.	221123.	575924.	221123.	2.60	1.00	1.00	OK
2070.	1918.	-152.	42.63 > 17.19	C	0.0	1.0	115906.	230002.	580812.	230002.	2.53	1.00	1.00	OK
2075.	1923.	-152.	43.81 > 17.31	C	0.0	1.0	115818.	231647.	580822.	234536.	2.51	1.01	1.01	OK
2085.	1933.	-152.	46.18 > 17.55	C	0.0	1.0	117462.	234935.	580804.	247212.	2.47	1.05	1.05	OK
2100.	1948.	-152.	49.73 > 17.93	C	0.0	1.0	119949.	239909.	580776.	266230.	2.42	1.11	1.11	OK
2104.	1952.	-152.	50.68 > 18.02	C	0.0	1.0	120612.	241235.	580769.	271301.	2.41	1.12	1.12	OK
2105.	1953.	-152.	50.92 > 18.05	C	0.0	1.0	120778.	241567.	580767.	272569.	2.40	1.13	1.13	OK
2117.	1965.	-152.	53.64 > 18.33	C	0.0	1.0	122684.	245380.	580746.	287149.	2.37	1.17	1.17	OK
2120.	1968.	-152.	54.47 > 18.42	C	0.0	1.0	123264.	246540.	580739.	291586.	2.36	1.18	1.18	OK
2146.	1994.	-152.	60.63 > 19.06	C	0.0	1.0	127560.	255131.	551052.	324546.	2.16	1.27	1.27	OK
2147.	1995.	-152.	60.86 > 19.09	C	0.0	1.0	127724.	255460.	550311.	325814.	2.15	1.28	1.28	OK
2148.	1996.	-152.	61.10 > 19.11	C	0.0	1.0	127888.	255789.	549567.	327082.	2.15	1.28	1.28	OK
2169.	2017.	-152.	61.57 > 19.63	C	0.0	1.0	131342.	262695.	533937.	329617.	2.03	1.25	1.25	OK
2170.	2018.	-152.	61.57 > 19.65	C	0.0	1.0	131506.	263024.	533158.	329617.	2.03	1.25	1.25	OK
2171.	2019.	-152.	61.57 > 19.68	C	0.0	1.0	131670.	263353.	532378.	329617.	2.02	1.25	1.25	OK
2183.	2031.	-152.	61.57 > 19.97	C	0.0	1.0	133644.	267299.	522926.	329617.	1.96	1.23	1.23	OK
2185.	2033.	-152.	61.57 > 20.02	C	0.0	1.0	133972.	267957.	521334.	329617.	1.95	1.23	1.23	OK
2193.	2041.	-152.	61.57 > 16.01	C	0.0	1.0	107147.	214304.	514922.	329617.	2.40	1.54	1.54	OK
2195.	2043.	-152.	61.57 > 16.06	C	0.0	1.0	107463.	214937.	513308.	329617.	2.39	1.53	1.53	OK
2197.	2045.	-152.	61.57 > 16.11	C	0.0	1.0	107780.	215569.	511691.	329617.	2.37	1.53	1.53	OK

App.Sinistro : x= 35.0  
 SLU : Taglio.max= 266099. Af inferiore=34.0 sigma Af= 3913.  
 SLE : Reazione q.perman.= -41024. frequente= -41024. rara= -41024.  
 SLU : Reazione massima = -55382.  
 SLU : Forza Tirante orizzontale Ftd = 133043.

App.Destro : x= 2185.0  
 SLU : Taglio.max= 267299. Af inferiore=34.2 sigma Af= 3913.  
 SLE : Reazione q.perman.= -42013. frequente= -42013. rara= -42013.  
 SLU : Reazione massima = -56718.  
 SLU : Forza Tirante orizzontale Ftd = 133972.

### 13.7.6. Verifica a scorrimento

Per la verifica di scorrimento si considerano come armature di collegamento tutte le staffe presenti nella trave, che vengono progettate come armatura passante.

VALORI DI PROGETTO PER LA VERIFICA SCORRIMENTO TRAVE-GETTO														
INCREMENTI DEGLI SFORZI E DELLE TENSIONI ALLO SLU DOPO LA SOLIDARIZZAZIONE DEL GETTO - DaN, DaNcm, DaN/cmq														
DSST: SIGMA ESTRADOSSO TRAVE - DSIT: SIGMA INTRADOSSO GETTO - DSSS: SIGMA ESTRADOSSO GETTO														
N.	Asc.X.	ASSIALE Ned	MOMENTO Med	TAGLIO Ved	SCORRIMENTO	BETA	DSST	Limite	DSIS	DSSS	Limite ?			
1	50.0	-0.63351E+04	-0.31818E+08	0.20938E+06	0.78096E+05	1.000	-25.968	<	273.9	-20.8	-32.4	<	175.3	OK
2	100.0	-0.30484E+05	-0.20851E+08	0.19584E+06	0.73038E+05	1.000	-18.214	<	273.9	-14.6	-21.8	<	175.3	OK
3	150.0	-0.31532E+05	-0.91490E+07	0.18225E+06	0.67969E+05	1.000	-9.448	<	273.9	-7.6	-10.9	<	175.3	OK
4	200.0	-0.30998E+05	0.50905E+07	0.16964E+06	0.11151E+06	0.895	2.151	<	273.9	1.7	3.6	<	175.3	OK
5	652.0	-0.76644E+05	0.60405E+08	0.10120E+06	0.61605E+05	0.820	50.957	<	273.9	40.8	64.5	<	175.3	OK
6	783.0	-0.75500E+05	0.72354E+08	0.81967E+05	0.49819E+05	0.818	62.167	<	273.9	49.7	78.1	<	175.3	OK
7	914.0	-0.74735E+05	0.81331E+08	0.53247E+05	0.32337E+05	0.817	70.582	<	273.9	56.5	88.4	<	175.3	OK
8	1044.0	-0.74352E+05	0.85954E+08	0.18441E+05	0.11195E+05	0.817	74.914	<	273.9	59.9	93.7	<	175.3	OK
9	1175.0	-0.74343E+05	0.85967E+08	-0.18090E+05	0.10982E+05	0.817	74.927	<	273.9	59.9	93.7	<	175.3	OK
10	1305.0	-0.74710E+05	0.81383E+08	-0.52839E+05	0.32091E+05	0.817	70.632	<	273.9	56.5	88.5	<	175.3	OK
11	1436.0	-0.75458E+05	0.72450E+08	-0.81686E+05	0.49654E+05	0.818	62.259	<	273.9	49.8	78.2	<	175.3	OK
12	1567.0	-0.76585E+05	0.60514E+08	-0.10092E+06	0.61443E+05	0.820	51.063	<	273.9	40.9	64.6	<	175.3	OK
13	1697.0	-0.78080E+05	0.46586E+08	-0.11991E+06	0.73218E+05	0.824	37.985	<	273.9	30.4	48.7	<	175.3	OK
14	1828.0	-0.79964E+05	0.33755E+08	-0.13911E+06	0.88289E+05	0.865	21.399	<	273.9	17.1	29.4	<	175.3	OK
15	1958.0	-0.54187E+05	0.14866E+08	-0.15820E+06	0.97235E+05	0.832	8.571	<	273.9	6.9	12.0	<	175.3	OK
16	2100.0	-0.30231E+05	-0.17221E+08	-0.19026E+06	0.70579E+05	1.000	-14.907	<	273.9	-11.9	-17.8	<	175.3	OK
17	2120.0	-0.30465E+05	-0.20810E+08	-0.19571E+06	0.72603E+05	1.000	-17.689	<	273.9	-14.2	-21.2	<	175.3	OK
18	2170.0	-0.63331E+04	-0.31787E+08	-0.20925E+06	0.77737E+05	1.000	-25.156	<	273.9	-20.1	-31.5	<	175.3	OK

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO ALL' INTERFACCIA CON IL GETTO												
FATTORE C=1.00 - FATTORE MU =0.20 - % RIDUZIONE PER CARICHI DINAMICI= 50% - Fywd = 782.8												
N.	ASC.	SCORRIM.	C*F/ctd	scpn*mu	vAs	vEdi	vErit	vRdi	?	VAs necessaria	VAs presente	(cmq/m)
1	50.0	78096.	13.73	0.02	2.85	4.62	0.00	16.61	OK	0.00	61.57	
2	100.0	73038.	13.73	0.02	2.85	4.32	0.00	16.61	OK	0.00	61.57	
3	150.0	67969.	13.73	0.03	3.42	4.82	0.00	17.18	OK	0.00	61.57	
4	200.0	111511.	13.73	0.03	3.42	7.91	0.00	17.18	OK	0.00	61.57	
5	652.0	61605.	13.73	0.02	1.71	4.37	0.00	15.46	OK	0.00	30.79	
6	783.0	49819.	13.73	0.02	1.71	3.53	0.00	15.46	OK	0.00	30.79	

7	914.0	32337.	13.73	0.02	1.71	2.29	0.00	15.46	OK	0.00	30.79
8	1044.0	11195.	13.73	0.02	1.71	0.79	0.00	15.46	OK	0.00	30.79
9	1175.0	10982.	13.73	0.02	1.71	0.78	0.00	15.46	OK	0.00	30.79
10	1305.0	32091.	13.73	0.02	1.71	2.28	0.00	15.46	OK	0.00	30.79
11	1436.0	49654.	13.73	0.02	1.71	3.52	0.00	15.46	OK	0.00	30.79
12	1567.0	61443.	13.73	0.02	1.71	4.36	0.00	15.46	OK	0.00	30.79
13	1697.0	73218.	13.73	0.02	1.71	5.19	0.00	15.46	OK	0.00	30.79
14	1828.0	88289.	13.73	0.03	1.71	6.26	0.00	15.47	OK	0.00	30.79
15	1958.0	97235.	13.73	0.02	1.43	5.75	0.00	15.18	OK	0.00	30.79
16	2100.0	70579.	13.73	0.02	2.30	4.18	0.00	16.06	OK	0.00	49.73
17	2120.0	72603.	13.73	0.02	2.52	4.30	0.00	16.28	OK	0.00	54.47
18	2170.0	77737.	13.73	0.02	2.85	4.60	0.00	16.61	OK	0.00	61.57
SCOR.ARM.NECESSARIA = 0. - SCOR.ATTRITO = 4399790. - SCOR.ARM.REALI = 660461.											
SCOR.RESISTENTE = 5060251. - SCOR.SOLLECITANTE = 1356717. - RESIST./SOLLEC. = 3.73											

### 13.8. VERIFICHE TRAVE TW7

Per quanto riguarda i carichi applicati, il peso proprio per gli elementi in c.a.p. viene valutato automaticamente dal programma di calcolo moltiplicando l'area della sezione della trave per il peso specifico del calcestruzzo armato di 25 kN/m<sup>3</sup>. I carichi distribuiti tipo G2k e Qk, sono i medesimi illustrati al Cap.8, moltiplicati però per l'interasse 2.5m.

Di seguito uno schema riassuntivo dell'armatura di precompressione disposta lungo lo sviluppo della trave:

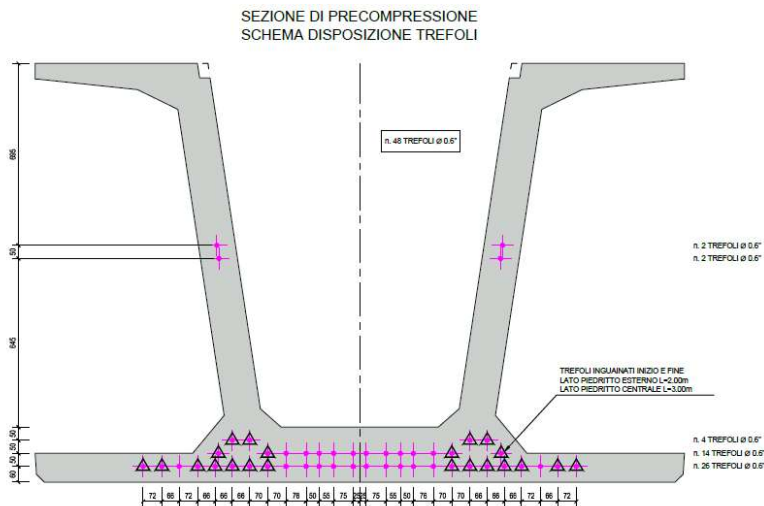


Figura 234 Schema disposizione trefoli trave

#### 13.8.1. Verifica tensionali

In accordo alle analisi eseguite si riportano i risultati delle verifiche tensionali allo Stato Limite di Esercizio per la sezione di appoggio e di mezzeria della trave in c.a.p.

Si riportano di seguito i tabulati di calcolo degli stati tensionali di ogni fase e i relativi diagrammi a partire dalla fase 2, riportanti il fuso ammissibile entro il quale è visibile l'andamento delle tensioni nel calcestruzzo della trave superiore e inferiore:

```

+++++
... UNITA' DI MISURA DaN , Cm ...

VERIFICHE FLESSIONALI
.....

LEGENDA - U.M. Forze = DaN - Momenti = DaN x cm - Sigma = DaN / cm2
Nv = Sforzo assiale dovuto a carichi esterni : >0 compressione
Myv = Momento dei carichi attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro
Mzv = Momento dei carichi attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore
Np = Sforzo assiale dovuto alla precompressione (comprese perdite) : >0 compressione

```

Myp = Momento dovuto a Np attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro  
Mzp = Momento dovuto a Np attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore  
Myt = Incremento del Momento attorno all' asse yy verticale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse  
Mzt = Incremento del Momento attorno all' asse zz orizzontale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse  
Simbolo per Sigma : P = Sezione Parzializzata - per le sezioni nella zona di diffusione

{6}

SFORZI	Totali di	I fase ZZ	Precompressione ZZ	Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY	
N. ASC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt
1	50.0	0.00000E+00	0.62271E+06	0.60975E+06	-0.31428E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	0.00000E+00	0.18315E+07	0.91789E+06	-0.44015E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	200.0	0.00000E+00	0.40485E+07	0.91789E+06	-0.40102E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	571.0	0.00000E+00	0.10451E+08	0.95695E+06	-0.43549E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	714.0	0.00000E+00	0.12159E+08	0.95695E+06	-0.43549E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	857.0	0.00000E+00	0.13445E+08	0.95695E+06	-0.43549E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	1000.0	0.00000E+00	0.14309E+08	0.95695E+06	-0.43549E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1143.0	0.00000E+00	0.14750E+08	0.95695E+06	-0.43549E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1215.0	0.00000E+00	0.14812E+08	0.95695E+06	-0.43549E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1429.0	0.00000E+00	0.14365E+08	0.95695E+06	-0.43549E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1572.0	0.00000E+00	0.13539E+08	0.95695E+06	-0.43549E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1715.0	0.00000E+00	0.12291E+08	0.95695E+06	-0.43549E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1858.0	0.00000E+00	0.10620E+08	0.95695E+06	-0.43549E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	2001.0	0.00000E+00	0.85267E+07	0.95695E+06	-0.43549E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	2200.0	0.00000E+00	0.48949E+07	0.62597E+06	-0.31975E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2300.0	0.00000E+00	0.26617E+07	0.50777E+06	-0.24273E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2350.0	0.00000E+00	0.14303E+07	0.33272E+06	-0.14984E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2380.0	0.00000E+00	0.65611E+06	0.19963E+06	-0.88907E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

{6}

TENSIONI	sigma c	trave	variazione	Barre	trave	Sigma	Trefoli	sigmac	getto	Barre	getto		
N. ASC.	SUP.	INF.	SUP.	INF.	traz.	compr.	totale	incr.	SUP.	INF.	traz.	compr.	
1	50.0	-36.6 P	127.9	1.7	-4.9	0	1807	-13985	232	0.0	0.0	0	0
2	100.0	-40.9 P	157.0	4.9	-6.9	-1450	2258	-13797	-69	0.0	0.0	0	0
3	200.0	-16.3	164.4	12.8	-7.5	-193	2398	-13656	-376	0.0	0.0	0	0
4	571.0	-0.4	169.3	33.4	-20.2	0	2476	-13589	-443	0.0	0.0	0	0
5	714.0	5.0	166.0	38.8	-23.5	0	2429	-13579	-452	0.0	0.0	0	0
6	857.0	9.1	163.5	42.9	-26.0	0	2394	-13571	-460	0.0	0.0	0	0
7	1000.0	11.9	161.8	45.7	-27.7	0	2371	-13566	-464	0.0	0.0	0	0
8	1143.0	13.3	161.0	47.1	-28.6	0	2359	-13563	-467	0.0	0.0	0	0
9	1215.0	13.5	160.9	47.3	-28.7	0	2357	-13563	-467	0.0	0.0	0	0
10	1429.0	12.1	161.7	45.9	-27.8	0	2369	-13565	-465	0.0	0.0	0	0
11	1572.0	9.4	163.3	43.2	-26.2	0	2392	-13570	-460	0.0	0.0	0	0
12	1715.0	5.4	165.8	39.2	-23.8	0	2426	-13578	-453	0.0	0.0	0	0
13	1858.0	0.1	169.0	33.9	-20.6	0	2471	-13588	-443	0.0	0.0	0	0
14	2001.0	-6.6	173.0	27.2	-16.5	-48	2528	-13600	-432	0.0	0.0	0	0
15	2200.0	-13.7	93.4	11.1	-8.3	-174	1361	-13911	-496	0.0	0.0	0	0
16	2300.0	-10.6	72.9	5.9	-4.3	-134	1062	-13883	-155	0.0	0.0	0	0
17	2350.0	-10.0 P	52.9	3.9	-4.5	-248	767	-13978	-78	0.0	0.0	0	0
18	2380.0	-6.9 P	32.8	1.8	-2.5	0	474	-14024	-38	0.0	0.0	0	0

{6}

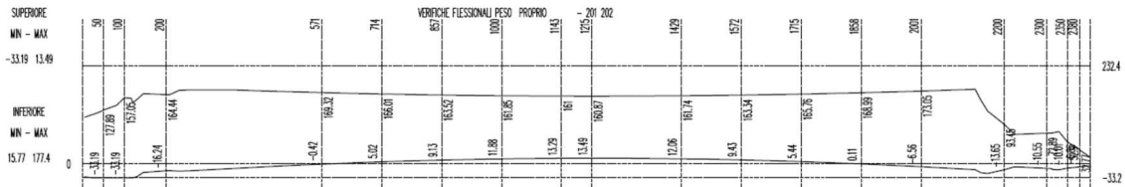


Figura 235 tabulato di calcolo delle tensioni e diagramma delle tensioni della fase 2

-- FASE 3 -- 60%PERDITE

VERIFICHE FLESSIONALI

LEGENDA - U.M. Forze = DaN - Momenti = DaN x cm - Sigma = DaN / cm<sup>2</sup>

Nv = Sforzo assiale dovuto a carichi esterni : >0 compressione  
Myv = Momento dei carichi attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro  
Mzv = Momento dei carichi attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore  
Np = Sforzo assiale dovuto alla precompressione (comprese perdite) : >0 compressione  
Myp = Momento dovuto a Np attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro  
Mzp = Momento dovuto a Np attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore  
Myt = Incremento del Momento attorno all' asse yy verticale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse  
Mzt = Incremento del Momento attorno all' asse zz orizzontale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse  
Simbolo per Sigma : P = Sezione Parzializzata - per le sezioni nella zona di diffusione

{6}

SFORZI	Totali di	I fase ZZ	Precompressione ZZ	Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY	
N. ASC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt
1	50.0	0.00000E+00	0.62271E+06	0.54930E+06	-0.28180E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	0.00000E+00	0.18315E+07	0.80467E+06	-0.38284E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

3	200.0	0.00000E+00	0.40485E+07	0.79410E+06	-0.34401E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	571.0	0.00000E+00	0.10451E+08	0.82493E+06	-0.37268E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	714.0	0.00000E+00	0.12159E+08	0.82639E+06	-0.37350E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	857.0	0.00000E+00	0.13445E+08	0.82748E+06	-0.37411E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	1000.0	0.00000E+00	0.14309E+08	0.82822E+06	-0.37452E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1143.0	0.00000E+00	0.14750E+08	0.82860E+06	-0.37474E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1215.0	0.00000E+00	0.14812E+08	0.82865E+06	-0.37476E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1429.0	0.00000E+00	0.14365E+08	0.82827E+06	-0.37455E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1572.0	0.00000E+00	0.13539E+08	0.82756E+06	-0.37416E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1715.0	0.00000E+00	0.12291E+08	0.82650E+06	-0.37356E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1858.0	0.00000E+00	0.10620E+08	0.82507E+06	-0.37276E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	2001.0	0.00000E+00	0.85267E+07	0.82328E+06	-0.37176E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	2200.0	0.00000E+00	0.48949E+07	0.56716E+06	-0.28827E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2300.0	0.00000E+00	0.26617E+07	0.46366E+06	-0.22039E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2350.0	0.00000E+00	0.14303E+07	0.31314E+06	-0.14037E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2380.0	0.00000E+00	0.65611E+06	0.19068E+06	-0.84677E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
S6)													
(6)													
TENSIONI   sigma c trave   variazione   Barre trave   Sigma Trefoli   sigmac getto   Barre getto													
N. ASC.	SUP.	INF.	SUP.	INF.	traz.	compr.	totale	incr.	SUP.	INF.	traz.	compr.	
1	50.0	-32.5 P	113.8	4.2	-14.1	0	1610	-13370	184	0.0	0.0	0	0
2	100.0	-34.4 P	135.8	6.4	-21.2	-1171	1955	-12788	-79	0.0	0.0	0	0
3	200.0	-11.4	140.7	4.8	-23.7	-128	2053	-12485	-330	0.0	0.0	0	0
4	571.0	5.1	142.6	5.5	-26.7	0	2088	-12333	-391	0.0	0.0	0	0
5	714.0	10.5	139.7	5.4	-26.4	0	2046	-12308	-401	0.0	0.0	0	0
6	857.0	14.5	137.4	5.4	-26.1	0	2014	-12290	-409	0.0	0.0	0	0
7	1000.0	17.2	135.9	5.3	-26.0	0	1993	-12278	-414	0.0	0.0	0	0
8	1143.0	18.6	135.1	5.3	-25.9	0	1983	-12271	-417	0.0	0.0	0	0
9	1215.0	18.8	135.0	5.3	-25.9	0	1981	-12270	-417	0.0	0.0	0	0
10	1429.0	17.4	135.8	5.3	-25.9	0	1992	-12277	-415	0.0	0.0	0	0
11	1572.0	14.8	137.2	5.4	-26.1	0	2012	-12289	-410	0.0	0.0	0	0
12	1715.0	10.9	139.4	5.4	-26.3	0	2043	-12307	-402	0.0	0.0	0	0
13	1858.0	5.6	142.3	5.5	-26.6	0	2083	-12331	-392	0.0	0.0	0	0
14	2001.0	-0.9	146.0	5.6	-27.0	0	2135	-12361	-380	0.0	0.0	0	0
15	2200.0	-11.0	83.6	2.6	-9.8	-138	1219	-12869	-182	0.0	0.0	0	0
16	2300.0	-8.8	66.0	1.7	-6.9	-111	961	-12968	-143	0.0	0.0	0	0
17	2350.0	-9.0 P	49.4	1.0	-3.5	-217	716	-13386	-76	0.0	0.0	0	0
18	2380.0	-6.4 P	31.1	0.5	-1.7	0	450	-13541	-38	0.0	0.0	0	0
S6)													

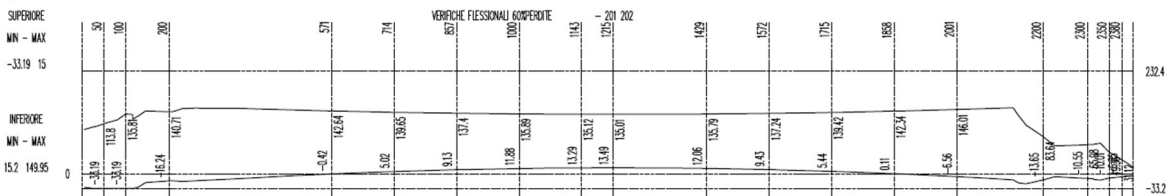


Figura 236 tabulato di calcolo delle tensioni e diagramma delle tensioni della fase 3

VERIFICHE FLESSIONALI										
.....										
LEGENDA - U.M. Forze = DaN - Momenti = DaN x cm - Sigma = DaN / cm <sup>2</sup>										
Nv = Sforzo assiale dovuto a carichi esterni : >0 compressione										
Myv = Momento dei carichi attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro										
Mzv = Momento dei carichi attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore										
Np = Sforzo assiale dovuto alla precompressione (comprese perdite) : >0 compressione										
Myp = Momento dovuto a Np attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro										
Mzp = Momento dovuto a Np attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore										
Myt = Incremento del Momento attorno all' asse yy verticale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse										
Mzt = Incremento del Momento attorno all' asse zz orizzontale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse										
Simbolo per Sigma : P = Sezione Parzializzata - per le sezioni nella zona di diffusione										
(6)										
SFORZI	Totali di I fase ZZ	Precompressione ZZ	Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY				
N. ASC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt		
1	50.0	0.00000E+00	-0.42165E+05	0.54930E+06	-0.28180E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	0.00000E+00	-0.16866E+06	0.80467E+06	-0.38284E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	200.0	0.00000E+00	0.85986E+06	0.79410E+06	-0.34401E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	571.0	0.00000E+00	0.81888E+07	0.82493E+06	-0.37268E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	714.0	0.00000E+00	0.10141E+08	0.82639E+06	-0.37350E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	857.0	0.00000E+00	0.11607E+08	0.82748E+06	-0.37411E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	1000.0	0.00000E+00	0.12587E+08	0.82822E+06	-0.37452E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1143.0	0.00000E+00	0.13082E+08	0.82860E+06	-0.37474E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1215.0	0.00000E+00	0.13147E+08	0.82865E+06	-0.37476E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1429.0	0.00000E+00	0.12613E+08	0.82827E+06	-0.37455E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1572.0	0.00000E+00	0.11650E+08	0.82756E+06	-0.37416E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1715.0	0.00000E+00	0.10202E+08	0.82650E+06	-0.37356E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1858.0	0.00000E+00	0.82675E+07	0.82507E+06	-0.37276E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	2001.0	0.00000E+00	0.58473E+07	0.82328E+06	-0.37176E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	2200.0	0.00000E+00	0.16528E+07	0.56716E+06	-0.28827E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2300.0	0.00000E+00	-0.28523E+06	0.46366E+06	-0.22039E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2350.0	0.00000E+00	-0.10794E+06	0.31314E+06	-0.14037E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2380.0	0.00000E+00	-0.42167E+05	0.19068E+06	-0.84677E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
S6)										

{6}													
TENSIONI	sigma c trave		variazione		Barre trave		Sigma	Trefoli	sigmac getto		Barre getto		
N. ASC.	SUP.	INF.	SUP.	INF.	traz.	compr.	totale	incr.	SUP.	INF.	traz.	compr.	
1	50.0	-34.3 P	118.9	-1.8	5.1	0	1672	-13371	280	0.0	0.0	0	0
2	100.0	-39.8 P	143.2	-5.3	7.4	-1588	2052	-12798	-2	0.0	0.0	0	0
3	200.0	-21.5	146.6	-10.1	5.9	-275	2135	-12504	-312	0.0	0.0	0	0
4	571.0	-2.1	147.0	-7.2	4.4	0	2149	-12346	-378	0.0	0.0	0	0
5	714.0	4.0	143.6	-6.4	3.9	0	2101	-12320	-390	0.0	0.0	0	0
6	857.0	8.6	141.0	-5.9	3.6	0	2064	-12301	-399	0.0	0.0	0	0
7	1000.0	11.7	139.2	-5.5	3.3	0	2040	-12288	-404	0.0	0.0	0	0
8	1143.0	13.2	138.3	-5.3	3.2	0	2028	-12281	-407	0.0	0.0	0	0
9	1215.0	13.5	138.2	-5.3	3.2	0	2026	-12280	-408	0.0	0.0	0	0
10	1429.0	11.8	139.2	-5.6	3.4	0	2039	-12287	-405	0.0	0.0	0	0
11	1572.0	8.8	140.9	-6.0	3.7	0	2063	-12300	-399	0.0	0.0	0	0
12	1715.0	4.2	143.5	-6.7	4.0	0	2099	-12319	-390	0.0	0.0	0	0
13	1858.0	-1.9	146.9	-7.5	4.6	0	2147	-12345	-379	0.0	0.0	0	0
14	2001.0	-9.5	151.2	-8.6	5.2	-97	2207	-12377	-364	0.0	0.0	0	0
15	2200.0	-18.3	89.1	-7.3	5.5	-244	1296	-12879	-172	0.0	0.0	0	0
16	2300.0	-15.4	70.8	-6.6	4.8	-207	1029	-12977	-133	0.0	0.0	0	0
17	2350.0	-13.2 P	54.2	-4.1	4.8	-425	781	-13390	-41	0.0	0.0	0	0
18	2380.0	-8.3 P	33.7	-1.9	2.6	0	485	-13542	-14	0.0	0.0	0	0

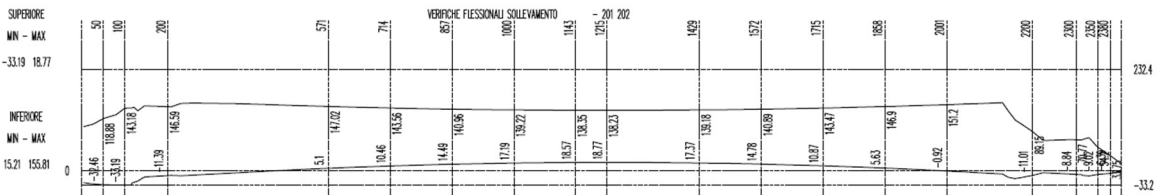


Figura 237 tabulato di calcolo delle tensioni e diagramma delle tensioni della fase 4

... UNITA' DI MISURA DaN , Cm ...

-- FASE 5 -- TRASPORTO

VERIFICHE FLESSIONALI

.....

LEGENDA - U.M. Forze = DaN - Momenti = DaN x cm - Sigma = DaN / cm2  
 Nv = Sforzo assiale dovuto a carichi esterni : >0 compressione  
 Myv = Momento dei carichi attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro  
 Mzv = Momento dei carichi attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore  
 Np = Sforzo assiale dovuto alla precompressione (comprese perdite) : >0 compressione  
 Myp = Momento dovuto a Np attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro  
 Mzp = Momento dovuto a Np attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore  
 Myt = Incremento del Momento attorno all' asse yy verticale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse  
 Mzt = Incremento del Momento attorno all' asse zz orizzontale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse

Simbolo per Sigma : P = Sezione Parzializzata - per le sezioni nella zona di diffusione

{6}

SFORZI	Totali di	I fase ZZ	Precompressione ZZ	Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY	
N. ASC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt
1	50.0	0.00000E+00	-0.42165E+05	0.54930E+06	-0.28180E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	0.00000E+00	-0.16886E+06	0.80467E+06	-0.38284E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	200.0	0.00000E+00	0.85986E+06	0.79410E+06	-0.34401E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	571.0	0.00000E+00	0.81888E+07	0.82493E+06	-0.37268E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	714.0	0.00000E+00	0.10141E+08	0.82639E+06	-0.37350E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	857.0	0.00000E+00	0.11607E+08	0.82748E+06	-0.37411E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	1000.0	0.00000E+00	0.12587E+08	0.82822E+06	-0.37452E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1143.0	0.00000E+00	0.13082E+08	0.82860E+06	-0.37474E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1215.0	0.00000E+00	0.13147E+08	0.82865E+06	-0.37476E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1429.0	0.00000E+00	0.12613E+08	0.82827E+06	-0.37455E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1572.0	0.00000E+00	0.11650E+08	0.82756E+06	-0.37416E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1715.0	0.00000E+00	0.10202E+08	0.82650E+06	-0.37356E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1858.0	0.00000E+00	0.82675E+07	0.82507E+06	-0.37276E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	2001.0	0.00000E+00	0.58473E+07	0.82328E+06	-0.37176E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	2200.0	0.00000E+00	0.16528E+07	0.56716E+06	-0.28827E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2300.0	0.00000E+00	-0.28523E+06	0.46366E+06	-0.22039E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2350.0	0.00000E+00	-0.10794E+06	0.31314E+06	-0.14037E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2380.0	0.00000E+00	-0.42167E+05	0.19068E+06	-0.84677E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

{6}

TENSIONI	sigma c trave		variazione		Barre trave		Sigma	Trefoli	sigmac getto		Barre getto		
N. ASC.	SUP.	INF.	SUP.	INF.	traz.	compr.	totale	incr.	SUP.	INF.	traz.	compr.	
1	50.0	-34.3 P	118.9	0.0	0.0	0	1672	-13371	280	0.0	0.0	0	0
2	100.0	-39.8 P	143.2	0.0	0.0	-1588	2052	-12798	-2	0.0	0.0	0	0
3	200.0	-21.5	146.6	0.0	0.0	-275	2135	-12504	-312	0.0	0.0	0	0
4	571.0	-2.1	147.0	0.0	0.0	0	2149	-12346	-378	0.0	0.0	0	0
5	714.0	4.0	143.6	0.0	0.0	0	2101	-12320	-390	0.0	0.0	0	0
6	857.0	8.6	141.0	0.0	0.0	0	2064	-12301	-399	0.0	0.0	0	0
7	1000.0	11.7	139.2	0.0	0.0	0	2040	-12288	-404	0.0	0.0	0	0
8	1143.0	13.2	138.3	0.0	0.0	0	2028	-12281	-407	0.0	0.0	0	0
9	1215.0	13.5	138.2	0.0	0.0	0	2026	-12280	-408	0.0	0.0	0	0

10	1429.0	11.8	139.2	0.0	0.0	0	2039	-12287	-405	0.0	0.0	0	0
11	1572.0	8.8	140.9	0.0	0.0	0	2063	-12300	-399	0.0	0.0	0	0
12	1715.0	4.2	143.5	0.0	0.0	0	2099	-12319	-390	0.0	0.0	0	0
13	1858.0	-1.9	146.9	0.0	0.0	0	2147	-12345	-379	0.0	0.0	0	0
14	2001.0	-9.5	151.2	0.0	0.0	-97	2207	-12377	-364	0.0	0.0	0	0
15	2200.0	-18.3	89.1	0.0	0.0	-244	1296	-12879	-172	0.0	0.0	0	0
16	2300.0	-15.4	70.8	0.0	0.0	-207	1029	-12977	-133	0.0	0.0	0	0
17	2350.0	-13.2	P 54.2	0.0	0.0	-425	781	-13390	-41	0.0	0.0	0	0
18	2380.0	-8.3	P 33.7	0.0	0.0	0	485	-13542	-14	0.0	0.0	0	0

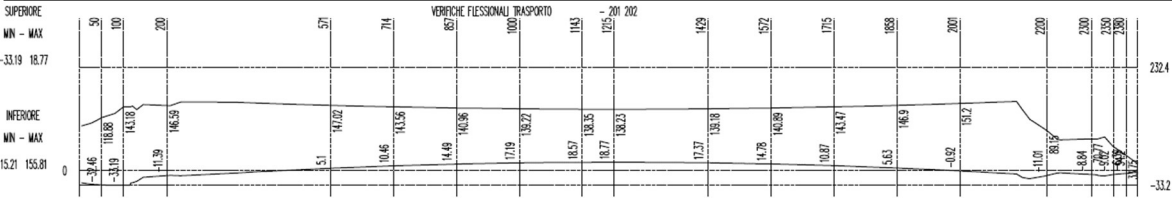


Figura 238 tabulato di calcolo delle tensioni e diagramma delle tensioni della fase 5

```

... UNITA' DI MISURA DaN , Cm ...

-- FASE 6 -- CAMBIO APPOGGI

-----
VERIFICHE FLESSIONALI
-----

LEGENDA - U.M. Forze = DaN - Momenti = DaN x cm - Sigma = DaN / cm2
Nv = Sforzo assiale dovuto a carichi esterni : >0 compressione
Myv = Momento dei carichi attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro
Mzv = Momento dei carichi attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore
Np = Sforzo assiale dovuto alla precompressione (comprese perdite) : >0 compressione
Myp = Momento dovuto a Np attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro
Mzp = Momento dovuto a Np attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore
Myt = Incremento del Momento attorno all' asse yy verticale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precomprese
Mzt = Incremento del Momento attorno all' asse zz orizzontale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precomprese
Simbolo per Sigma : P = Sezione Parzializzata - per le sezioni nella zona di diffusione

(6)

SFORZI | Totali di I fase ZZ | Precompressione ZZ | Traslaz.ZZ | Totali YY | Precomp.YY | Traslaz.YY |
N. ASC. | Nv | Mzv | Np | Mzp | Mzt | Myv | Myp | Mzt |
1 50.0 0.00000E+00 0.62572E+06 0.54930E+06 -0.28180E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
2 100.0 0.00000E+00 0.18342E+07 0.80467E+06 -0.38284E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
3 200.0 0.00000E+00 0.40507E+07 0.79410E+06 -0.34401E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
4 571.0 0.00000E+00 0.10451E+08 0.82493E+06 -0.37268E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
5 714.0 0.00000E+00 0.12158E+08 0.82639E+06 -0.37350E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
6 857.0 0.00000E+00 0.13444E+08 0.82748E+06 -0.37411E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
7 1000.0 0.00000E+00 0.14306E+08 0.82822E+06 -0.37452E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
8 1143.0 0.00000E+00 0.14747E+08 0.82860E+06 -0.37474E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
9 1215.0 0.00000E+00 0.14809E+08 0.82865E+06 -0.37476E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
10 1429.0 0.00000E+00 0.14360E+08 0.82827E+06 -0.37455E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
11 1572.0 0.00000E+00 0.13534E+08 0.82756E+06 -0.37416E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
12 1715.0 0.00000E+00 0.12284E+08 0.82650E+06 -0.37356E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
13 1858.0 0.00000E+00 0.10613E+08 0.82507E+06 -0.37276E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
14 2001.0 0.00000E+00 0.85186E+07 0.82328E+06 -0.37176E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
15 2200.0 0.00000E+00 0.48857E+07 0.56716E+06 -0.28827E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
16 2300.0 0.00000E+00 0.26519E+07 0.46366E+06 -0.22039E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
17 2350.0 0.00000E+00 0.14203E+07 0.31314E+06 -0.14037E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
18 2380.0 0.00000E+00 0.64593E+06 0.19068E+06 -0.84677E+07 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
$6)
(6)

TENSIONI | sigma c trave | variazione | Barre trave | Sigma Trefoli | sigmac getto | Barre getto |
N. ASC. | SUP. | INF. | SUP. | INF. | traz. | compr. | totale | incr. | SUP. | INF. | traz. | compr.
1 50.0 -32.5 * 113.8 1.9 -5.1 0 1610 -13370 184 0.0 0.0 0 0
2 100.0 -34.4 * 135.8 5.3 -7.4 -1171 1955 -12788 -79 0.0 0.0 0 0
3 200.0 -11.4 * 140.7 10.1 -5.9 -128 2053 -12485 -330 0.0 0.0 0 0
4 571.0 5.1 142.6 7.2 -4.4 0 2088 -12333 -391 0.0 0.0 0 0
5 714.0 10.5 139.7 6.4 -3.9 0 2046 -12308 -401 0.0 0.0 0 0
6 857.0 14.5 137.4 5.9 -3.6 0 2014 -12290 -409 0.0 0.0 0 0
7 1000.0 17.2 135.9 5.5 -3.3 0 1993 -12278 -414 0.0 0.0 0 0
8 1143.0 18.6 135.1 5.3 -3.2 0 1983 -12271 -417 0.0 0.0 0 0
9 1215.0 18.8 135.0 5.3 -3.2 0 1981 -12270 -417 0.0 0.0 0 0
10 1429.0 17.4 135.8 5.6 -3.4 0 1992 -12277 -415 0.0 0.0 0 0
11 1572.0 14.8 137.2 6.0 -3.6 0 2012 -12289 -410 0.0 0.0 0 0
12 1715.0 10.8 139.4 6.6 -4.0 0 2043 -12307 -402 0.0 0.0 0 0
13 1858.0 5.6 142.4 7.5 -4.5 0 2084 -12331 -392 0.0 0.0 0 0
14 2001.0 -1.0 * 146.0 8.5 -5.2 0 2135 -12361 -380 0.0 0.0 0 0
15 2200.0 -11.0 * 83.7 7.3 -5.5 -138 1219 -12869 -182 0.0 0.0 0 0
16 2300.0 -8.9 * 66.0 6.6 -4.8 -111 961 -12968 -143 0.0 0.0 0 0
17 2350.0 -9.1 * 49.4 4.1 -4.8 -218 716 -13386 -76 0.0 0.0 0 0
18 2380.0 -6.4 * 31.2 1.9 -2.6 0 450 -13541 -37 0.0 0.0 0 0
$6)

```

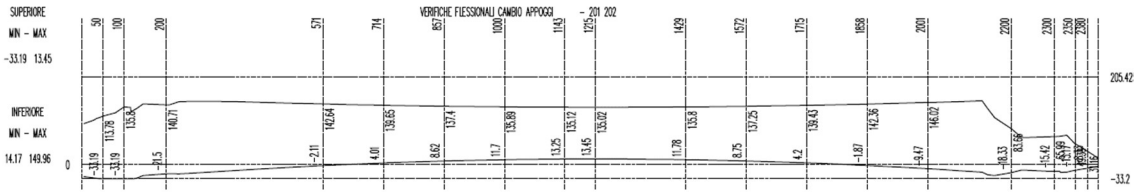


Figura 239 tabulato di calcolo delle tensioni e diagramma delle tensioni della fase 6

-- FASE 7 -- PESO GETTO

VERIFICHE FLESSIONALI

LEGENDA - U.M. Forze = DaN - Momenti = DaN x cm - Sigma = DaN / cm2  
 Nv = Sforzo assiale dovuto a carichi esterni : >0 compressione  
 Myv = Momento dei carichi attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro  
 Mzv = Momento dei carichi attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore  
 Np = Sforzo assiale dovuto alla precompressione (comprese perdite) : >0 compressione  
 Myp = Momento dovuto a Np attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro  
 Mzp = Momento dovuto a Np attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore  
 Myt = Incremento del Momento attorno all' asse yy verticale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse  
 Mzt = Incremento del Momento attorno all' asse zz orizzontale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse  
 Simbolo per Sigma : P = Sezione Parzializzata - per le sezioni nella zona di diffusione

{6}

SFORZI	Totale di	I fase ZZ	Precompressione ZZ	Traslaz.ZZ	Totale YY	Precomp.YY	Traslaz.YY
N. ASC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myp	Myt
1	50.0	0.00000E+00	0.89104E+06	0.54930E+06	-0.28180E+08	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	0.00000E+00	0.29904E+07	0.80467E+06	-0.38284E+08	0.00000E+00	0.00000E+00
3	200.0	0.00000E+00	0.68715E+07	0.79410E+06	-0.34401E+08	0.00000E+00	0.00000E+00
4	571.0	0.00000E+00	0.18082E+08	0.82493E+06	-0.37268E+08	0.00000E+00	0.00000E+00
5	714.0	0.00000E+00	0.21069E+08	0.82639E+06	-0.37350E+08	0.00000E+00	0.00000E+00
6	857.0	0.00000E+00	0.23314E+08	0.82748E+06	-0.37411E+08	0.00000E+00	0.00000E+00
7	1000.0	0.00000E+00	0.24817E+08	0.82822E+06	-0.37452E+08	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1143.0	0.00000E+00	0.25578E+08	0.82860E+06	-0.37474E+08	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1215.0	0.00000E+00	0.25681E+08	0.82865E+06	-0.37476E+08	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1429.0	0.00000E+00	0.24875E+08	0.82827E+06	-0.37455E+08	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1572.0	0.00000E+00	0.23410E+08	0.82756E+06	-0.37416E+08	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1715.0	0.00000E+00	0.21203E+08	0.82650E+06	-0.37356E+08	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1858.0	0.00000E+00	0.18254E+08	0.82507E+06	-0.37276E+08	0.00000E+00	0.00000E+00
14	2001.0	0.00000E+00	0.14563E+08	0.82328E+06	-0.37176E+08	0.00000E+00	0.00000E+00
15	2200.0	0.00000E+00	0.81754E+07	0.56716E+06	-0.28827E+08	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2300.0	0.00000E+00	0.43240E+07	0.46366E+06	-0.22039E+08	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2350.0	0.00000E+00	0.22248E+07	0.31314E+06	-0.14037E+08	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2380.0	0.00000E+00	0.91125E+06	0.19068E+06	-0.84677E+07	0.00000E+00	0.00000E+00

{6}

TENSIONI	sigma c trave	variazione	Barre trave	Sigma Trefoli	sigmac getto	Barre getto
N. ASC.	SUP. INF.	SUP. INF.	traz. compr.	totale incr.	SUP. INF.	traz. compr.
1	50.0 -31.7 * 111.9	0.7 -1.8	0 1587	-13370 152	0.0 0.0	0 0
2	100.0 -31.3 * 131.9	3.1 -3.9	-974 1903	-12783 -114	0.0 0.0	0 0
3	200.0 -2.5 * 135.5	8.9 -5.2	0 1980	-12469 -347	0.0 0.0	0 0
4	571.0 29.5 127.9	24.4 -14.8	0 1881	-12291 -435	0.0 0.0	0 0
5	714.0 38.9 122.4	28.4 -17.3	0 1804	-12260 -452	0.0 0.0	0 0
6	857.0 46.0 118.3	31.5 -19.1	0 1747	-12236 -465	0.0 0.0	0 0
7	1000.0 50.7 115.5	33.6 -20.4	0 1708	-12220 -474	0.0 0.0	0 0
8	1143.0 53.1 114.2	34.6 -21.0	0 1689	-12212 -479	0.0 0.0	0 0
9	1215.0 53.5 114.0	34.7 -21.1	0 1686	-12211 -479	0.0 0.0	0 0
10	1429.0 50.9 115.4	33.6 -20.4	0 1707	-12219 -474	0.0 0.0	0 0
11	1572.0 46.3 118.1	31.5 -19.1	0 1744	-12235 -466	0.0 0.0	0 0
12	1715.0 39.3 122.2	28.5 -17.3	0 1801	-12258 -453	0.0 0.0	0 0
13	1858.0 30.0 127.6	24.4 -14.8	0 1876	-12289 -436	0.0 0.0	0 0
14	2001.0 18.3 134.3	19.3 -11.7	0 1971	-12328 -414	0.0 0.0	0 0
15	2200.0 -3.6 * 78.1	7.4 -5.6	-31 1140	-12859 -192	0.0 0.0	0 0
16	2300.0 -5.1 * 63.3	3.7 -2.7	-57 923	-12963 -148	0.0 0.0	0 0
17	2350.0 -6.9 * 47.2	2.2 -2.2	-141 686	-13384 -88	0.0 0.0	0 0
18	2380.0 -5.7 * 30.3	0.7 -0.9	0 439	-13541 -43	0.0 0.0	0 0

{6}

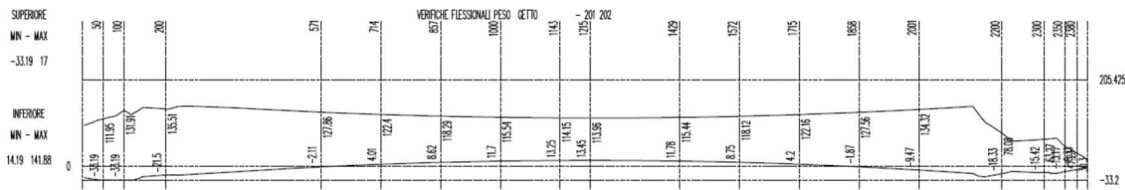


Figura 240 tabulato di calcolo delle tensioni e diagramma delle tensioni della fase 7

-- FASE 8 -- 40%PERDITE

VERIFICHE FLESSIONALI

LEGENDA - U.M. Forze = DaN - Momenti = DaN x cm - Sigma = DaN / cm2  
 Nv = Sforzo assiale dovuto a carichi esterni : >0 compressione  
 Myv = Momento dei carichi attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro  
 Mzv = Momento dei carichi attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore  
 Np = Sforzo assiale dovuto alla precompressione (comprese perdite) : >0 compressione  
 Myp = Momento dovuto a Np attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro  
 Mzp = Momento dovuto a Np attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore  
 Myt = Incremento del Momento attorno all' asse yy verticale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse  
 Mzt = Incremento del Momento attorno all' asse zz orizzontale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse  
 Simbolo per Sigma : P = Sezione Parzializzata - per le sezioni nella zona di diffusione

{6}

N. ASC.	Totali di I fase ZZ			Precompressione ZZ		Traslaz.ZZ	Totali YY		Precomp.YY	Traslaz.YY
	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt		
1	50.0	0.00000E+00	0.89104E+06	0.54930E+06	-0.28180E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	0.00000E+00	0.29904E+07	0.80467E+06	-0.38284E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	200.0	0.00000E+00	0.68715E+07	0.79410E+06	-0.34401E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	571.0	0.00000E+00	0.18082E+08	0.82493E+06	-0.37268E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	714.0	0.00000E+00	0.21069E+08	0.82639E+06	-0.37350E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	857.0	0.00000E+00	0.23314E+08	0.82748E+06	-0.37411E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	1000.0	0.00000E+00	0.24817E+08	0.82822E+06	-0.37452E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1143.0	0.00000E+00	0.25578E+08	0.82860E+06	-0.37474E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1215.0	0.00000E+00	0.25681E+08	0.82865E+06	-0.37476E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1429.0	0.00000E+00	0.24875E+08	0.82827E+06	-0.37455E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1572.0	0.00000E+00	0.23410E+08	0.82756E+06	-0.37416E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1715.0	0.00000E+00	0.21203E+08	0.82650E+06	-0.37356E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1858.0	0.00000E+00	0.18254E+08	0.82507E+06	-0.37276E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	2001.0	0.00000E+00	0.14563E+08	0.82328E+06	-0.37176E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	2200.0	0.00000E+00	0.81754E+07	0.56716E+06	-0.28827E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2300.0	0.00000E+00	0.43240E+07	0.46366E+06	-0.22039E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2350.0	0.00000E+00	0.22248E+07	0.31314E+06	-0.14037E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2380.0	0.00000E+00	0.91125E+06	0.19068E+06	-0.84677E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

{6}

N. ASC.	Totali di II fase ZZ			Precompressione ZZ		Traslaz.ZZ	Totali YY		Precomp.YY	Traslaz.YY
	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt		
1	50.0	-0.50084E+05	0.48128E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	-0.75584E+05	0.64531E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	200.0	-0.70451E+05	0.64808E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	571.0	-0.70609E+05	0.63301E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	714.0	-0.69214E+05	0.61955E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	857.0	-0.68527E+05	0.61290E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	1000.0	-0.68301E+05	0.61073E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1143.0	-0.68491E+05	0.61272E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1215.0	-0.68544E+05	0.61327E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1429.0	-0.73548E+05	0.66350E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1572.0	-0.68525E+05	0.61290E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1715.0	-0.69158E+05	0.61902E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1858.0	-0.70520E+05	0.63218E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	2001.0	-0.72471E+05	0.67886E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	2200.0	-0.60843E+05	0.51991E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2300.0	-0.60335E+05	0.50586E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2350.0	-0.11995E+05	0.10662E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2380.0	-0.57207E+04	0.50612E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

{6}

N. ASC.	sigma c trave			variazione		Barre trave		Sigma Trefoli		sigmac getto		Barre getto	
	SUP.	INF.	INF.	SUP.	INF.	traz.	compr.	totale	incr.	SUP.	INF.	traz.	compr.
1	50.0	-31.7	* 111.9	0.0	0.0	0	1486	-12985	172	0.7	0.0	-2	10
2	100.0	-31.3	* 131.9	0.0	0.0	-986	1788	-12204	-91	0.6	0.0	-6	7
3	200.0	-3.2	* 123.6	-0.7	-11.9	-11	1806	-11796	-313	1.1	0.0	-5	16
4	571.0	28.7	115.4	-0.7	-12.4	0	1698	-11549	-399	1.2	0.0	-5	17
5	714.0	38.2	110.2	-0.7	-12.2	0	1626	-11502	-418	1.1	0.0	-5	16
6	857.0	45.3	106.2	-0.7	-12.0	0	1570	-11467	-431	1.1	0.0	-5	16
7	1000.0	50.0	103.5	-0.7	-12.0	0	1532	-11443	-440	1.1	0.0	-5	16
8	1143.0	52.4	102.1	-0.7	-12.0	0	1513	-11431	-444	1.1	0.0	-5	16
9	1215.0	52.7	101.9	-0.7	-12.1	0	1510	-11429	-445	1.1	0.0	-5	16
10	1429.0	50.2	102.4	-0.7	-13.0	0	1516	-11442	-438	1.2	0.0	-5	18
11	1572.0	45.6	106.1	-0.7	-12.0	0	1568	-11465	-432	1.1	0.0	-5	16
12	1715.0	38.6	110.0	-0.7	-12.2	0	1623	-11499	-418	1.1	0.0	-5	16



13	1858.0	29.3	115.1	-0.7	-12.4	0	1695	-11546	-401	1.2	0.0	-5	17
14	2001.0	17.7	121.4	-0.6	-13.0	0	1781	-11603	-378	1.4	0.0	-4	20
15	2200.0	-3.7 *	69.4	-0.1	-8.6	-34	1014	-12284	-169	1.2	0.0	0	19
16	2300.0	-5.3 *	55.1	-0.1	-8.2	-61	803	-12419	-126	1.1	0.0	0	17
17	2350.0	-6.9 *	47.2	0.0	0.0	-142	669	-13003	-85	0.1	0.0	0	2
18	2380.0	-5.7 *	30.3	0.0	0.0	0	432	-13224	-42	0.0	0.0	0	0

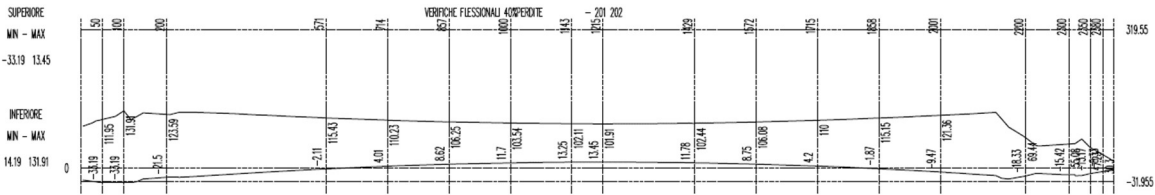


Figura 241 tabulato di calcolo delle tensioni e diagramma delle tensioni della fase 8

... UNITA' DI MISURA DaN , Cm ...

-- FASE 9 -- SOVRACCARICHI G2 PERMENNENTI TOTALI PAVIMENTAZIONE+CORDOLI+BARRIERE

VERIFICHE FLESSIONALI

.....

LEGENDA - U.M. Forze = DaN - Momenti = DaN x cm - Sigma = DaN / cm2  
 Nv = Sforzo assiale dovuto a carichi esterni : >0 compressione  
 Myv = Momento dei carichi attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro  
 Mzv = Momento dei carichi attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore  
 Np = Sforzo assiale dovuto alla precompressione (comprese perdite) : >0 compressione  
 Myp = Momento dovuto a Np attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro  
 Mzp = Momento dovuto a Np attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore  
 Myt = Incremento del Momento attorno all' asse yy verticale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse  
 Mzt = Incremento del Momento attorno all' asse zz orizzontale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse  
 Simbolo per Sigma : P = Sezione Parzializzata - per le sezioni nella zona di diffusione

{6}

SFORZI	Totali di I fase	ZZ	Precompressione	ZZ	Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY
N. ASC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt
1	50.0	0.00000E+00	0.89104E+06	0.54930E+06	-0.28180E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	0.00000E+00	0.29904E+07	0.80467E+06	-0.38284E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	200.0	0.00000E+00	0.68715E+07	0.79410E+06	-0.34401E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	571.0	0.00000E+00	0.18082E+08	0.82493E+06	-0.37268E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	714.0	0.00000E+00	0.21069E+08	0.82639E+06	-0.37350E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	857.0	0.00000E+00	0.23314E+08	0.82748E+06	-0.37411E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	1000.0	0.00000E+00	0.24817E+08	0.82822E+06	-0.37452E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1143.0	0.00000E+00	0.25578E+08	0.82860E+06	-0.37474E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1215.0	0.00000E+00	0.25681E+08	0.82865E+06	-0.37476E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1429.0	0.00000E+00	0.24875E+08	0.82827E+06	-0.37455E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1572.0	0.00000E+00	0.23410E+08	0.82756E+06	-0.37416E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1715.0	0.00000E+00	0.21203E+08	0.82650E+06	-0.37356E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1858.0	0.00000E+00	0.18254E+08	0.82507E+06	-0.37276E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	2001.0	0.00000E+00	0.14563E+08	0.82328E+06	-0.37176E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	2200.0	0.00000E+00	0.81754E+07	0.56716E+06	-0.28827E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2300.0	0.00000E+00	0.43244E+07	0.46366E+06	-0.22039E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2350.0	0.00000E+00	0.22248E+07	0.31314E+06	-0.14037E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2380.0	0.00000E+00	0.91125E+06	0.19068E+06	-0.84677E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

{6}

SFORZI	Totali di II fase	ZZ	Precompressione	ZZ	Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY
N. ASC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt
1	50.0	-0.45184E+05	-0.10290E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	-0.70684E+05	-0.38229E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	200.0	-0.65551E+05	0.52388E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	571.0	-0.65709E+05	0.31895E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	714.0	-0.64314E+05	0.38686E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	857.0	-0.63627E+05	0.43847E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	1000.0	-0.63401E+05	0.47538E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1143.0	-0.63591E+05	0.49266E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1215.0	-0.63644E+05	0.49513E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1429.0	-0.68648E+05	0.48085E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1572.0	-0.63625E+05	0.43879E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1715.0	-0.64258E+05	0.38724E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1858.0	-0.65620E+05	0.31943E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	2001.0	-0.67571E+05	0.23777E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	2200.0	-0.55943E+05	0.65131E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2300.0	-0.55435E+05	-0.24094E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2350.0	-0.70946E+04	-0.11103E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2380.0	-0.82065E+03	-0.14597E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

{6}

TENSIONI	sigma c trave	variazione	Barre trave	Sigma Trefoli	sigmac getto	Barre getto
N. ASC.	SUP.	INF.	SUP.	INF.	SUP.	INF.
			traz.	compr.	totale	incr.

1	50.0	-23.9	*	126.5	7.9	14.5	0	1781	-12978	280	-48.7	F	-39.2	F	-889	0
2	100.0	-21.6	*	136.9	9.7	5.0	-1396	1965	-12194	-30	-28.1	F	-23.1	F	-514	0
3	200.0	-3.6	*	125.4	-0.4	1.8	-17	1832	-11793	-317	0.5	0.0	0.0	0.0	-12	5
4	571.0	45.6		81.6	16.8	-33.8	0	1211	-11580	-368	22.2	12.9	0	0	393	0
5	714.0	59.5		67.2	21.3	-43.0	0	1005	-11541	-377	27.8	16.5	0	0	493	0
6	857.0	70.0		56.3	24.7	-50.0	0	1045	-11512	-383	32.1	19.2	0	0	569	0
7	1000.0	77.1		48.6	27.1	-54.9	0	1148	-11493	-387	35.1	21.1	0	0	623	0
8	1143.0	80.6		44.9	28.2	-57.2	0	1199	-11483	-389	36.5	22.0	0	0	647	0
9	1215.0	81.1		44.4	28.4	-57.5	0	1206	-11482	-390	36.7	22.1	0	0	651	0
10	1429.0	77.3		47.5	27.1	-55.0	0	1150	-11492	-385	35.2	21.1	0	0	625	0
11	1572.0	70.3		56.0	24.7	-50.0	0	1050	-11511	-384	32.1	19.2	0	0	569	0
12	1715.0	59.9		66.9	21.3	-43.1	0	1001	-11539	-377	27.9	16.5	0	0	494	0
13	1858.0	46.1		81.3	16.9	-33.9	0	1206	-11576	-369	22.3	12.9	0	0	394	0
14	2001.0	28.0		98.8	10.2	-22.6	0	1455	-11626	-353	14.5	7.7	0	0	254	0
15	2200.0	-2.7	*	68.1	1.0	-1.3	-20	995	-12285	-169	2.4	0.7	0	0	40	0
16	2300.0	-9.3	*	63.6	-4.1	8.5	-119	926	-12410	-135	-4.0	-3.3	0	0	-73	0
17	2350.0	-3.6	*	66.1	3.3	18.9	-641	950	-12994	-22	-35.4	F	-27.4	F	-644	0
18	2380.0	-3.5	*	55.1	2.2	24.8	0	782	-13217	61	-51.7	F	-40.4	F	-940	0

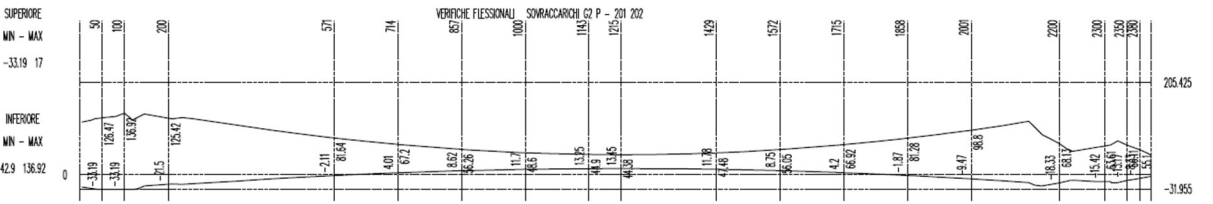


Figura 242 tabulato di calcolo delle tensioni e diagramma delle tensioni della fase 9

... UNITA' DI MISURA DaN , Cm ...

-- FASE 10 -- 3) CURVA "INVILUPP O" DEIDIAGRAMMI DI MOMENTO E TAGLIO (MASSONET)

----- VERIFICHE FLESSIONALI -----

.....

LEGENDA - U.M. Forze = DaN - Momenti = DaN x cm - Sigma = DaN / cm<sup>2</sup>

Nv = Sforzo assiale dovuto a carichi esterni : >0 compressione  
Myv = Momento dei carichi attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro  
Mzv = Momento dei carichi attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore  
Np = Sforzo assiale dovuto alla precompressione (comprese perdite) : >0 compressione  
Myp = Momento dovuto a Np attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro  
Mzp = Momento dovuto a Np attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore  
Myt = Incremento del Momento attorno all' asse yy verticale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precomprese  
Mzt = Incremento del Momento attorno all' asse zz orizzontale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precomprese  
Simbolo per Sigma : P = Sezione Parzializzata - per le sezioni nella zona di diffusione

{6}

SFORZI	Totali di I fase ZZ	Precompressione ZZ	Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY		
N. ASC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt
1	50.0	0.00000E+00	0.89104E+06	0.54930E+06	-0.28180E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	0.00000E+00	0.29904E+07	0.80467E+06	-0.38284E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	200.0	0.00000E+00	0.68715E+07	0.79410E+06	-0.34401E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	571.0	0.00000E+00	0.18082E+08	0.82493E+06	-0.37268E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	714.0	0.00000E+00	0.21069E+08	0.82639E+06	-0.37350E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	857.0	0.00000E+00	0.23314E+08	0.82748E+06	-0.37411E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	1000.0	0.00000E+00	0.24817E+08	0.82822E+06	-0.37452E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1143.0	0.00000E+00	0.25578E+08	0.82860E+06	-0.37474E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1215.0	0.00000E+00	0.25681E+08	0.82865E+06	-0.37476E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1429.0	0.00000E+00	0.24875E+08	0.82827E+06	-0.37455E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1572.0	0.00000E+00	0.23410E+08	0.82756E+06	-0.37416E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1715.0	0.00000E+00	0.21203E+08	0.82650E+06	-0.37356E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1858.0	0.00000E+00	0.18254E+08	0.82507E+06	-0.37276E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	2001.0	0.00000E+00	0.14563E+08	0.82328E+06	-0.37176E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	2200.0	0.00000E+00	0.81754E+07	0.56716E+06	-0.28827E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2300.0	0.00000E+00	0.43240E+07	0.46366E+06	-0.22039E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2350.0	0.00000E+00	0.22248E+07	0.31314E+06	-0.14037E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2380.0	0.00000E+00	0.91125E+06	0.19068E+06	-0.84677E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

{6}

SFORZI	Totali di II fase ZZ	Precompressione ZZ	Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY		
N. ASC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt
1	50.0	-0.43824E+05	-0.14248E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	-0.69324E+05	-0.67797E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	200.0	-0.64191E+05	0.73772E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	571.0	-0.64349E+05	0.37482E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	714.0	-0.62954E+05	0.46395E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	857.0	-0.62267E+05	0.53523E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	1000.0	-0.62041E+05	0.59044E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1143.0	-0.62231E+05	0.61684E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1215.0	-0.62284E+05	0.62057E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1429.0	-0.67288E+05	0.59601E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

11	1572.0	-0.62265E+05	0.53568E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1715.0	-0.62898E+05	0.46447E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1858.0	-0.64260E+05	0.37542E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	2001.0	-0.66211E+05	0.28185E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	2200.0	-0.54583E+05	0.89203E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2300.0	-0.54075E+05	-0.47758E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2350.0	-0.57346E+04	-0.14456E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2380.0	0.53935E+03	-0.18554E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

S6)  
(6)

N.	sigma c trave			variazioni		Barre trave		Sigma totale	Trefoli incr.	sigmac getto			Barre getto	
	ASC.	SUP.	INF.	SUP.	INF.	traz.	compr.			SUP.	INF.	traz.	compr.	
1	50.0	-23.9 P	132.5	0.0	6.0	0	1864	-12976	308	-61.9 F	-49.5 F	-1129	0	0
2	100.0	-21.6 P	141.4	0.0	4.5	-1520	2028	-12191	-13	-36.8 F	-29.8 F	-672	0	0
3	200.0	-2.3	122.8	1.3	-2.6	-17	1794	-11795	-314	2.1	0.0	0	34	0
4	571.0	49.3	74.3	3.7	-7.4	0	1104	-11586	-361	26.9	15.8	0	476	0
5	714.0	64.6	57.0	5.1	-10.2	0	966	-11551	-367	34.2	20.5	0	606	0
6	857.0	76.3	43.4	6.3	-12.8	0	1135	-11524	-371	40.0	24.3	0	711	0
7	1000.0	84.6	33.3	7.5	-15.3	0	1255	-11507	-373	44.5	27.1	0	791	0
8	1143.0	88.7	28.4	8.1	-16.5	0	1314	-11499	-374	46.7	28.5	0	829	0
9	1215.0	89.3	27.7	8.2	-16.6	0	1322	-11498	-374	47.0	28.7	0	834	0
10	1429.0	84.8	32.2	7.5	-15.3	0	1257	-11506	-370	44.7	27.1	0	793	0
11	1572.0	76.6	43.2	6.4	-12.8	0	1140	-11522	-372	40.1	24.3	0	711	0
12	1715.0	65.0	56.7	5.1	-10.2	0	972	-11548	-368	34.2	20.6	0	607	0
13	1858.0	49.9	73.9	3.7	-7.4	0	1099	-11583	-362	26.9	15.9	0	477	0
14	2001.0	30.6	92.9	2.7	-5.9	0	1370	-11632	-347	17.9	9.8	0	314	0
15	2200.0	-1.2	65.4	1.5	-2.7	-31	956	-12287	-167	4.2	1.9	0	72	0
16	2300.0	-10.6	66.3	-1.3	2.7	-137	965	-12407	-138	-5.7	-4.4	-102	0	0
17	2350.0	-3.6 P	71.8	0.0	5.7	-796	1029	-12991	-1	-46.4 F	-36.0 F	-844	0	0
18	2380.0	-3.5 P	61.6	0.0	6.5	0	873	-13216	92	-66.2 F	-51.8 F	-1205	0	0

S6)

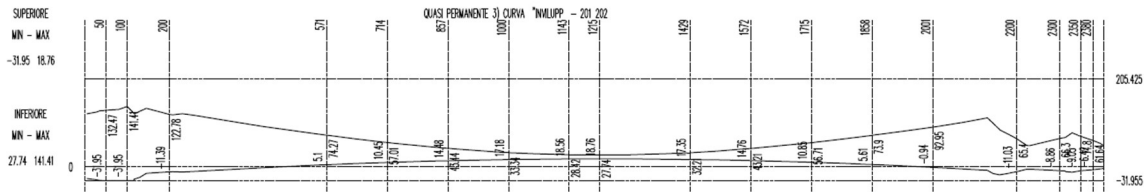


Figura 243 tabulato di calcolo delle tensioni e diagramma delle tensioni della fase 10

-- FASE 11 -- RECUPERO DEL REGIME PRIMARIO AL 30%

VERIFICHE FLESSIONALI

LEGENDA - U.M. Forze = DaN - Momenti = DaN x cm - Sigma = DaN / cm2  
 Nv = Sforzo assiale dovuto a carichi esterni : >0 compressione  
 Myv = Momento dei carichi attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro  
 Mzv = Momento dei carichi attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore  
 Np = Sforzo assiale dovuto alla precompressione (comprese perdite) : >0 compressione  
 Myp = Momento dovuto a Np attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro  
 Mzp = Momento dovuto a Np attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore  
 Myt = Incremento del Momento attorno all' asse yy verticale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse  
 Mzt = Incremento del Momento attorno all' asse zz orizzontale di traslazione per Taglio : agli SLE SOLO per sezioni NON precompresse  
 Simbolo per Sigma : P = Sezione Parzializzata - per le sezioni nella zona di diffusione

N. ASC.	Totali di I fase ZZ		Precompressione ZZ		Traslaz.ZZ	Mzt	Totali YY		Precomp.YY	Traslaz.YY
	Nv	Mzv	Np	Mzp			Myv	Myp		
1	50.0	0.00000E+00	0.89104E+06	0.54930E+06	-0.28180E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	0.00000E+00	0.29904E+07	0.80467E+06	-0.38284E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	200.0	0.00000E+00	0.68715E+07	0.79410E+06	-0.34401E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	571.0	0.00000E+00	0.18082E+08	0.82493E+06	-0.37268E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	714.0	0.00000E+00	0.21069E+08	0.82639E+06	-0.37350E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	857.0	0.00000E+00	0.23314E+08	0.82748E+06	-0.37411E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	1000.0	0.00000E+00	0.24817E+08	0.82822E+06	-0.37452E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1143.0	0.00000E+00	0.25578E+08	0.82860E+06	-0.37474E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1215.0	0.00000E+00	0.25681E+08	0.82865E+06	-0.37476E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1429.0	0.00000E+00	0.24875E+08	0.82827E+06	-0.37455E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1572.0	0.00000E+00	0.23410E+08	0.82756E+06	-0.37416E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1715.0	0.00000E+00	0.21203E+08	0.82650E+06	-0.37356E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1858.0	0.00000E+00	0.18254E+08	0.82507E+06	-0.37276E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	2001.0	0.00000E+00	0.14563E+08	0.82328E+06	-0.37176E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	2200.0	0.00000E+00	0.81754E+07	0.56716E+06	-0.28827E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2300.0	0.00000E+00	0.43240E+07	0.46366E+06	-0.22039E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2350.0	0.00000E+00	0.22248E+07	0.31314E+06	-0.14037E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2380.0	0.00000E+00	0.91125E+06	0.19068E+06	-0.84677E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

S6)  
(6)

N. ASC.	Totali di II fase ZZ		Precompressione ZZ		Traslaz.ZZ	Mzt	Totali YY		Precomp.YY	Traslaz.YY
	Nv	Mzv	Np	Mzp			Myv	Myp		
1	50.0	0.00000E+00	0.89104E+06	0.54930E+06	-0.28180E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	0.00000E+00	0.29904E+07	0.80467E+06	-0.38284E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	200.0	0.00000E+00	0.68715E+07	0.79410E+06	-0.34401E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	571.0	0.00000E+00	0.18082E+08	0.82493E+06	-0.37268E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	714.0	0.00000E+00	0.21069E+08	0.82639E+06	-0.37350E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	857.0	0.00000E+00	0.23314E+08	0.82748E+06	-0.37411E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	1000.0	0.00000E+00	0.24817E+08	0.82822E+06	-0.37452E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1143.0	0.00000E+00	0.25578E+08	0.82860E+06	-0.37474E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1215.0	0.00000E+00	0.25681E+08	0.82865E+06	-0.37476E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1429.0	0.00000E+00	0.24875E+08	0.82827E+06	-0.37455E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1572.0	0.00000E+00	0.23410E+08	0.82756E+06	-0.37416E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1715.0	0.00000E+00	0.21203E+08	0.82650E+06	-0.37356E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1858.0	0.00000E+00	0.18254E+08	0.82507E+06	-0.37276E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	2001.0	0.00000E+00	0.14563E+08	0.82328E+06	-0.37176E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	2200.0	0.00000E+00	0.81754E+07	0.56716E+06	-0.28827E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2300.0	0.00000E+00	0.43240E+07	0.46366E+06	-0.22039E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2350.0	0.00000E+00	0.22248E+07	0.31314E+06	-0.14037E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2380.0	0.00000E+00	0.91125E+06	0.19068E+06	-0.84677E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

S6)  
(6)



3	200.0	-0.63171E+05	0.14599E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
4	571.0	-0.63329E+05	0.47290E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
5	714.0	-0.61934E+05	0.57794E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
6	857.0	-0.61247E+05	0.66398E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
7	1000.0	-0.61021E+05	0.73292E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
8	1143.0	-0.61211E+05	0.76616E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
9	1215.0	-0.61264E+05	0.77083E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
10	1429.0	-0.66268E+05	0.73856E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
11	1572.0	-0.61245E+05	0.66452E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
12	1715.0	-0.61878E+05	0.57858E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
13	1858.0	-0.63240E+05	0.47358E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
14	2001.0	-0.65191E+05	0.37110E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
15	2200.0	-0.53563E+05	0.16344E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
16	2300.0	-0.53055E+05	-0.93255E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
17	2350.0	-0.47146E+04	-0.11352E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
18	2380.0	0.15593E+04	-0.15905E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
S6)															
{6}															
TENSIONI   sigma c trave   variazione   Barre trave   Sigma Trefoli   sigmac getto   Barre getto															
N. ASC.	SUP.	INF.	SUP.	INF.	traz.	compr.	totale	incr.	SUP.	INF.	traz.	compr.			
1	50.0	-23.9 P	128.5	0.0	4.5	0	1810	-12977	287	-52.5	F	-42.1	F	-958	0
2	100.0	-21.6 P	136.3	0.0	3.4	-1368	1957	-12193	-35	-26.2	F	-21.5	F	-479	0
3	200.0	1.9	113.7	1.0	-2.0	-17	1662	-11805	-304	7.4	0.0	0	0	129	0
4	571.0	55.7	61.3	2.8	-5.5	0	916	-11598	-348	34.9	21.0	0	0	619	0
5	714.0	72.0	41.9	3.8	-7.6	0	1071	-11565	-352	43.5	26.5	0	0	773	0
6	857.0	84.7	26.3	4.8	-9.6	0	1253	-11540	-354	50.6	31.0	0	0	898	0
7	1000.0	93.9	14.4	5.6	-11.4	0	1386	-11525	-354	56.2	34.5	0	0	999	0
8	1143.0	98.4	8.6	6.1	-12.4	0	1451	-11517	-354	58.9	36.2	0	0	1047	0
9	1215.0	99.1	7.8	6.1	-12.5	0	1460	-11516	-354	59.2	36.5	0	0	1054	0
10	1429.0	94.1	13.3	5.6	-11.5	0	1388	-11524	-352	56.3	34.5	0	0	1001	0
11	1572.0	85.0	26.1	4.8	-9.6	0	1258	-11538	-355	50.6	31.0	0	0	899	0
12	1715.0	72.5	41.6	3.8	-7.7	0	1078	-11562	-353	43.6	26.5	0	0	774	0
13	1858.0	56.3	60.9	2.8	-5.5	0	911	-11595	-349	35.0	21.0	0	0	620	0
14	2001.0	35.9	81.0	2.0	-4.4	0	1198	-11645	-333	24.7	14.0	0	0	436	0
15	2200.0	3.1	56.8	1.1	-2.0	-31	832	-12295	-159	9.6	5.4	0	0	169	0
16	2300.0	-8.3	62.1	-1.0	2.0	-105	904	-12411	-134	-2.9	-2.6	-53	0	0	0
17	2350.0	-3.6 P	66.5	0.0	4.3	-643	956	-12993	-22	-35.6	F	-27.6	F	-648	0
18	2380.0	-3.5 P	57.3	0.0	4.9	0	813	-13217	69	-55.9	F	-43.6	F	-1016	0
S6)															

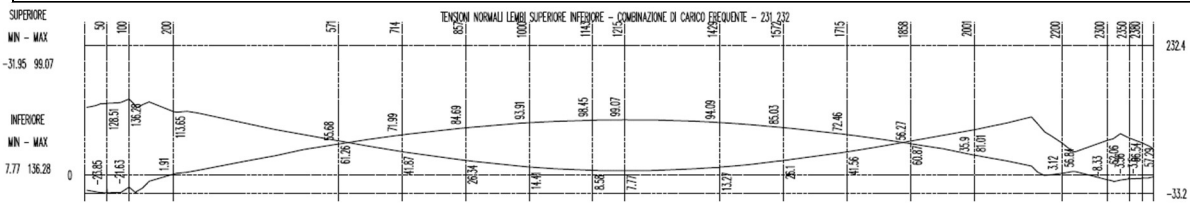


Figura 245 tabulato di calcolo delle tensioni e diagramma delle tensioni della fase 11 – combinazione Frequente

-combinazione di carico rara													
VERIFICHE FLESSIONALI													
.....													
{6}													
SFORZI	Totali di I fase ZZ	Precompressione ZZ	Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY							
N. ASC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt					
1	50.0	0.00000E+00	0.89104E+06	0.54930E+06	-0.28180E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	0.00000E+00	0.29904E+07	0.80467E+06	-0.38284E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	200.0	0.00000E+00	0.68715E+07	0.79410E+06	-0.34401E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	571.0	0.00000E+00	0.18082E+08	0.82493E+06	-0.37268E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	714.0	0.00000E+00	0.21069E+08	0.82639E+06	-0.37350E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	857.0	0.00000E+00	0.23314E+08	0.82748E+06	-0.37411E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	1000.0	0.00000E+00	0.24817E+08	0.82822E+06	-0.37452E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1143.0	0.00000E+00	0.25578E+08	0.82860E+06	-0.37474E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	1215.0	0.00000E+00	0.25681E+08	0.82865E+06	-0.37476E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	1429.0	0.00000E+00	0.24875E+08	0.82827E+06	-0.37455E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	1572.0	0.00000E+00	0.23410E+08	0.82756E+06	-0.37416E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1715.0	0.00000E+00	0.21203E+08	0.82650E+06	-0.37356E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
13	1858.0	0.00000E+00	0.18254E+08	0.82507E+06	-0.37276E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
14	2001.0	0.00000E+00	0.14563E+08	0.82328E+06	-0.37176E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
15	2200.0	0.00000E+00	0.81754E+07	0.56716E+06	-0.28827E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
16	2300.0	0.00000E+00	0.43240E+07	0.46366E+06	-0.22039E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
17	2350.0	0.00000E+00	0.22248E+07	0.31314E+06	-0.14037E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
18	2380.0	0.00000E+00	0.91125E+06	0.19068E+06	-0.84677E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
S6)													
{6}													
SFORZI	Totali di II fase ZZ	Precompressione ZZ	Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY							
N. ASC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt					
1	50.0	-0.41784E+05	-0.14566E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	100.0	-0.67284E+05	-0.55969E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	200.0	-0.62151E+05	0.16203E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	571.0	-0.62309E+05	0.51480E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	714.0	-0.60914E+05	0.63576E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	857.0	-0.60227E+05	0.73655E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	1000.0	-0.60001E+05	0.81921E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

8	1143.0	-0.60191E+05	0.85930E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
9	1215.0	-0.60244E+05	0.86491E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
10	1429.0	-0.65248E+05	0.82493E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
11	1572.0	-0.60225E+05	0.73719E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
12	1715.0	-0.60858E+05	0.63650E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
13	1858.0	-0.62220E+05	0.51557E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
14	2001.0	-0.64171E+05	0.40416E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
15	2200.0	-0.52543E+05	0.18149E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
16	2300.0	-0.52035E+05	-0.27074E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
17	2350.0	-0.36946E+04	-0.13867E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
18	2380.0	0.25793E+04	-0.18873E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
SFORZI TOTALI COMPLESSIVI DI I + II FASE													
SFORZI   Totali I+II fase ZZ   Precompressione ZZ   Traslaz.ZZ   Totali YY   Precomp.YY   Traslaz.YY													
N. ASC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt					
1	50.0	-0.41784E+05	-0.13675E+08	0.54930E+06	-0.28180E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
2	100.0	-0.67284E+05	-0.26064E+07	0.80467E+06	-0.38284E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
3	200.0	-0.62151E+05	0.23074E+08	0.79410E+06	-0.34401E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
4	571.0	-0.62309E+05	0.69561E+08	0.82493E+06	-0.37268E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
5	714.0	-0.60914E+05	0.84644E+08	0.82639E+06	-0.37350E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
6	857.0	-0.60227E+05	0.96969E+08	0.82748E+06	-0.37411E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
7	1000.0	-0.60001E+05	0.10674E+09	0.82822E+06	-0.37452E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
8	1143.0	-0.60191E+05	0.11151E+09	0.82860E+06	-0.37474E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
9	1215.0	-0.60244E+05	0.11217E+09	0.82865E+06	-0.37476E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
10	1429.0	-0.65248E+05	0.10737E+09	0.82827E+06	-0.37455E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
11	1572.0	-0.60225E+05	0.97129E+08	0.82756E+06	-0.37416E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
12	1715.0	-0.60858E+05	0.84853E+08	0.82650E+06	-0.37356E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
13	1858.0	-0.62220E+05	0.69811E+08	0.82507E+06	-0.37276E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
14	2001.0	-0.64171E+05	0.54978E+08	0.82328E+06	-0.37176E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
15	2200.0	-0.52543E+05	0.26325E+08	0.56716E+06	-0.28827E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
16	2300.0	-0.52035E+05	0.16166E+07	0.46366E+06	-0.22039E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
17	2350.0	-0.36946E+04	-0.11642E+08	0.31314E+06	-0.14037E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
18	2380.0	0.25793E+04	-0.17962E+08	0.19068E+06	-0.84677E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00		
S6}													
(6)													
TENSIONI   sigma c trave   variazione   Barre trave   Sigma Trefoli   sigmac getto   Barre getto													
N. ASC.	SUP.	INF.	SUP.	INF.	traz.	compr.	totale	incr.	SUP.	INF.	traz.	compr.	
1	50.0	-23.9 P	133.0	0.0	4.5	0	1872	-12976	308	-62.4 P	-49.9 P	-1138	0
2	100.0	-21.6 P	139.6	0.0	3.4	-1460	2004	-12191	-22	-32.7 P	-26.6 P	-597	0
3	200.0	2.9	111.7	1.0	-2.0	-17	1634	-11807	-302	8.7	0.0	0	151
4	571.0	58.5	55.7	2.8	-5.5	0	876	-11603	-343	38.4	23.2	0	681
5	714.0	75.8	34.2	3.8	-7.6	0	1125	-11572	-345	48.3	29.5	0	858
6	857.0	89.4	16.7	4.8	-9.6	0	1321	-11549	-345	56.5	34.8	0	1005
7	1000.0	99.6	3.0	5.6	-11.4	0	1466	-11536	-343	63.3	39.0	0	1125
8	1143.0	104.5	-3.8	6.1	-12.4	-15	1537	-11529	-342	66.5	41.1	0	1183
9	1215.0	105.2	-4.7	6.1	-12.5	-29	1547	-11528	-342	67.0	41.4	0	1191
10	1429.0	99.7	1.8	5.6	-11.5	0	1468	-11535	-341	63.4	39.1	0	1128
11	1572.0	89.8	16.5	4.8	-9.6	0	1326	-11547	-346	56.6	34.8	0	1006
12	1715.0	76.3	33.9	3.8	-7.7	0	1132	-11569	-346	48.3	29.6	0	859
13	1858.0	59.1	55.3	2.8	-5.5	0	884	-11600	-344	38.4	23.2	0	682
14	2001.0	37.9	76.6	2.0	-4.4	0	1134	-11650	-329	27.2	15.6	0	481
15	2200.0	4.2	54.8	1.1	-2.0	-31	802	-12296	-158	10.9	6.3	0	193
16	2300.0	-9.3	64.1	-1.0	2.0	-119	933	-12409	-136	-4.1	-3.3	-74	0
17	2350.0	-3.6 P	70.8	0.0	4.3	-759	1015	-12991	-7	-43.9 P	-34.0 P	-797	0
18	2380.0	-3.5 P	62.2	0.0	4.9	0	881	-13215	92	-66.8 P	-52.2 P	-1215	0
S6}													

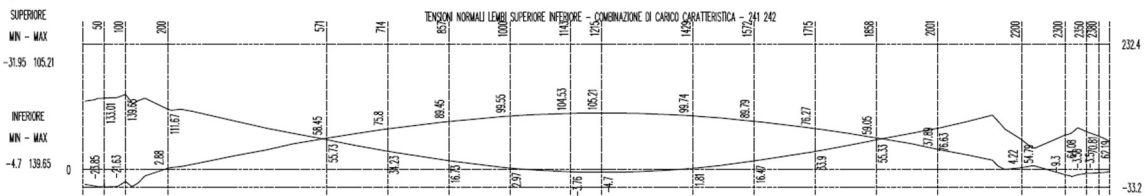


Figura 246 tabulato di calcolo delle tensioni e diagramma delle tensioni della fase 11 – combinazione Rara

### 13.8.2. Verifiche di fessurazione

Di seguito si un diagramma riassuntivo di verifica della fessurazione in fase di esercizio:



Figura 247 Diagramma riassuntivo delle verifiche di fessurazione

Di seguito il tabulato di calcolo riassuntivo per la verifica a fessurazione in combinazione quasi permanente e frequente:

SEZ.	Asc.	VERIFICA A FESSURAZIONE NELLA FASE 11			RECUPERO DEL REGIME PRIMARIO AL 30%		
		Quasi permanente			Frequente		
		Mom. fessurazione di Formazione Fessure			Mom. fessurazione di Formazione Fessure		
		Mom.Fes.	Mom.Car.	KFESS	Mom.Fes.	Mom.Car.	KFESS
1	200.0	0.14108E+09	0.13386E+08	3.00	0.14108E+09	0.14990E+08	3.00
2	571.0	0.13823E+09	0.54851E+08	2.52	0.13823E+09	0.59041E+08	2.34
3	714.0	0.13711E+09	0.66886E+08	2.05	0.13711E+09	0.72667E+08	1.89
4	857.0	0.13627E+09	0.76326E+08	1.79	0.13627E+09	0.83583E+08	1.63
5	1000.0	0.13570E+09	0.83372E+08	1.63	0.13570E+09	0.92002E+08	1.48
6	1143.0	0.13542E+09	0.86754E+08	1.56	0.13542E+09	0.96067E+08	1.41
7	1215.0	0.13538E+09	0.87223E+08	1.55	0.13538E+09	0.96631E+08	1.40
8	1429.0	0.13569E+09	0.83458E+08	1.63	0.13569E+09	0.92095E+08	1.47
9	1572.0	0.13624E+09	0.76466E+08	1.78	0.13624E+09	0.83733E+08	1.63
10	1715.0	0.13707E+09	0.67078E+08	2.04	0.13707E+09	0.72870E+08	1.88
11	1858.0	0.13818E+09	0.55091E+08	2.51	0.13818E+09	0.59290E+08	2.33
12	2001.0	0.14016E+09	0.41577E+08	3.00	0.14016E+09	0.44884E+08	3.00
13	2200.0	0.10368E+09	0.17515E+08	3.00	0.10368E+09	0.19320E+08	3.00

### 13.8.3. Stato limite di deformazione

Di seguito si riportano le deformazioni calcolate in ultima fase con i carichi variabili in condizione rara. (le unità di misura adottate nel programma di calcolo sono il daN e il cm).

```

MODULO ELASTICO ATTUALE CLS          364161.
COEFF. Moltiplicativo FRECCIA FASE  2.50
VARIAZIONE FRECCIE NELLA FASE E TOTALE CUMULATO
N.      ASC  VARIANZ.FASE  CUMULATA
1       50.0  0.0004  -0.0927
2       100.0 0.0020  -0.3915
3       200.0 0.0054  -0.9365
4       571.0 0.0121  -2.3850
5       714.0 0.0128  -2.7334
6       857.0 0.0129  -2.9835
7      1000.0 0.0127  -3.1434
8      1143.0 0.0123  -3.2188
9      1215.0 0.0121  -3.2258
10     1429.0 0.0112  -3.1250
11     1572.0 0.0103  -2.9531
12     1715.0 0.0092  -2.6916
13     1858.0 0.0076  -2.3322
14     2001.0 0.0051  -1.8641
15     2200.0 -0.0002  -1.0080
16     2300.0 -0.0014  -0.5017
17     2350.0 -0.0010  -0.2353
18     2380.0 -0.0004  -0.0716

FRECCIA FASE MASSIMA      ASC = 843.0  VISCOSA = 0.0129  ELASTICA = 0.0052
FRECCIA FASE MINIMA      ASC = 2300.0 VISCOSA = -0.0014  ELASTICA = -0.0006

FRECCIA ACCUMULATA MASSIMA  ASC = 5.0  VISCOSA = 0.1892  ELASTICA = 0.0667
FRECCIA ACCUMULATA MINIMA  ASC = 1215.0 VISCOSA = -3.2258  ELASTICA = -1.0692
    
```

Da cui si ricava una freccia massima  $f_{max} < 1/300L$ .

### 13.8.4. Verifiche flessionali allo SLU

In accordo alle analisi eseguite si riportano i risultati delle verifiche flessionali allo Stato Limite Ultimo attraverso un diagramma di sfruttamento delle sezioni:



Di seguito il tabulato di calcolo riassuntivo per la verifica flessionale allo SLU:

VERIFICA FLESSIONALE ALLO STATO ULTIMO DI ROTTURA	
---	--

**LEGENDA**

Sez. = n° della sezione  
 Asc. = ascissa della sezione  
 Comb. = n° della combinazione delle azioni  
 Msd+/- = momento di calcolo positivo/negativo  
 Mrd+/- = momento resistente di calcolo positivo/negativo  
 Kr+ = Mrd+/Msd+  
 Kr- = Mrd-/Msd-  
 x = distanza asse neutro dal lembo compresso  
 gammas = fattore di sicurezza parziale delle azioni a sfavore di sicurezza  
 gammaf = fattore di sicurezza parziale delle azioni a favore di sicurezza  
 psi = coefficienti di combinazione delle azioni  
 gammap = fattore di sicurezza parziale per la precompressione  
 PF = precompressione favorevole  
 PS = precompressione sfavorevole

COMBINAZIONE DI AZIONI : n. combinazioni = 1  
 Combinazione n. 1

Fase	Titolo Fase	gammas	gammaf	psi
1	Peso Proprio	1.35	1.00	1.00
2	Permanenti	1.35	1.00	1.00
3	Permanenti	1.35	1.00	1.00
4	Permanenti	1.35	1.00	1.00
1	Variabili	1.35	0.00	1.00
2	Variabili	1.00	0.00	1.00

Valori gamma	Arm.Pretese	Arm.Postese	Calcestruzzo	Arm.Lente
	1.15	1.15	1.50	1.15

Valori gammap	Arm.Pretese	Arm.Postese
Sfavorevole (PS))	1.00	1.00
Favorevole (PF))	1.00	1.00

**MOMENTI DI PROGETTO E RAPPORTI CON I MOMENTI RESISTENTI DI CALCOLO**

Sez.	Asc.	Comb.	Med+	Mrd+	kr+	Med-	Mrd-	kr-	MTraslazione
1	50.0	1	0.1203E+07	0.1231E+09	99.00	PF -.3849E+08	-.7123E+08	1.85	PF -.5640E+07
2	100.0	1	0.4037E+07	0.1838E+09	45.54	PF -.4271E+08	-.7763E+08	1.82	PF -.2185E+08
3	200.0	1	0.4074E+08	0.1845E+09	4.53	PF 0.0000E+00	-.7878E+08	99.00	PF 0.1987E+08
4	571.0	1	0.9686E+08	0.1775E+09	1.83	PF 0.0000E+00	-.3040E+08	99.00	PF 0.1346E+08
5	714.0	1	0.1151E+09	0.1775E+09	1.54	PF 0.0000E+00	-.3040E+08	99.00	PF 0.1114E+08
6	857.0	1	0.1295E+09	0.1775E+09	1.37	PF 0.0000E+00	-.3040E+08	99.00	PF 0.8817E+07
7	1000.0	1	0.1396E+09	0.1775E+09	1.27	PF 0.0000E+00	-.3039E+08	99.00	PF 0.5727E+07
8	1143.0	1	0.1412E+09	0.1775E+09	1.26	PF 0.0000E+00	-.3039E+08	99.00	PF 0.8883E+06
9	1215.0	1	0.1412E+09	0.1775E+09	1.26	PF 0.0000E+00	-.3039E+08	99.00	PF 0.0000E+00
10	1429.0	1	0.1397E+09	0.1775E+09	1.27	PF 0.0000E+00	-.3039E+08	99.00	PF 0.5674E+07
11	1572.0	1	0.1297E+09	0.1775E+09	1.37	PF 0.0000E+00	-.3040E+08	99.00	PF 0.8774E+07
12	1715.0	1	0.1153E+09	0.1775E+09	1.54	PF 0.0000E+00	-.3040E+08	99.00	PF 0.1110E+08
13	1858.0	1	0.9716E+08	0.1775E+09	1.83	PF 0.0000E+00	-.3040E+08	99.00	PF 0.1342E+08
14	2001.0	1	0.7883E+08	0.1773E+09	2.25	PF 0.0000E+00	-.7512E+08	99.00	PF 0.1574E+08
15	2200.0	1	0.4576E+08	0.1218E+09	2.66	PF 0.0000E+00	-.7507E+08	99.00	PF 0.1920E+08
16	2300.0	1	0.5837E+07	0.1136E+09	19.45	PF -.3558E+08	-.7546E+08	2.12	PF -.2184E+08
17	2350.0	1	0.3003E+07	0.7393E+08	24.62	PF -.3803E+08	-.7365E+08	1.94	PF -.1251E+08
18	2380.0	1	0.1230E+07	0.5222E+08	42.45	PF -.3715E+08	-.6863E+08	1.85	PF -.4318E+07

Valore MINIMO del rapporto Mrd/Msd = 1.26 nella sez.n. 52 ascissa = 1372.0 Comb. carico = 1  
 ambiente poco aggressivo - Sigma fessurazione ( Kg/cm2) : cls trave = -32.0 - cls getto = -23.7

### 13.8.5. Verifiche a taglio

In accordo alle analisi eseguite si riportano i risultati delle verifiche a taglio allo Stato Limite Ultimo:

**VERIFICA A TAGLIO ALLO STATO ULTIMO DI ROTTURA**

METODO DELL'INCLINAZIONE VARIABILE DEL TRALICCIO  
 Angolo staffe (in gradi sull'orizzontale)= 90.0  
 OK = taglio verificato | NO = taglio NON verificato  
 NO 1 : area staffe < minimo prescritto dalla Normativa  
 NO 2 : area staffe insufficiente < area necessaria totale  
 NO 3 : resistenza biella insufficiente

{7}	Dx da X	biella a X	l.concio +/-	Astaffe reali	Astaffe minima	D/C	Afpieg.	cot(teta) biella	Forza tirante	VEd(max) concio	VRcd	VRsd	VRcd	VRsd	VRd	?
	cm	cm	cm	cm2/m	cm2/m		cm2		Kg	Kg	Kg	Kg	VEd	VEd	VEd	
5.	192.	187.		61.57	> 14.42	C	0.0	1.0	118682.	237375.	664070.	405516.	2.80	1.71	1.71	OK
25.	212.	187.		61.57	> 14.03	C	0.0	1.0	115533.	231076.	678399.	405516.	2.94	1.75	1.75	OK
27.	214.	187.		61.57	> 14.00	C	0.0	1.0	115218.	230446.	679844.	405516.	2.95	1.76	1.76	OK
35.	222.	187.		61.57	> 13.84	C	0.0	1.0	113958.	227926.	685592.	405516.	3.01	1.78	1.78	OK
37.	224.	187.		61.57	> 17.49	C	0.0	1.0	143974.	287961.	687021.	405516.	2.39	1.41	1.41	OK
43.	230.	187.		61.57	> 17.37	C	0.0	1.0	142997.	286008.	691286.	405516.	2.42	1.42	1.42	OK
49.	236.	187.		61.57	> 17.25	C	0.0	1.0	142022.	284057.	695518.	405516.	2.45	1.43	1.43	OK
50.	237.	187.		61.57	> 17.23	C	0.0	1.0	141859.	283732.	696221.	405516.	2.45	1.43	1.43	OK



51.	238.	187.	61.57 > 17.21	C	0.0	1.0	141697.	283406.	696922.	405516.	2.46	1.43	1.43	OK
79.	266.	187.	61.57 > 16.66	C	0.0	1.0	137143.	274298.	715230.	405516.	2.61	1.48	1.48	OK
80.	267.	187.	61.57 > 16.64	C	0.0	1.0	136980.	273973.	715894.	405516.	2.61	1.48	1.48	OK
81.	268.	187.	61.57 > 16.62	C	0.0	1.0	136817.	273647.	716557.	405516.	2.62	1.48	1.48	OK
100.	287.	187.	61.57 > 16.24	C	0.0	1.0	133707.	267426.	737921.	405516.	2.76	1.52	1.52	OK
115.	302.	187.	61.57 > 15.94	C	0.0	1.0	131247.	262506.	737967.	405516.	2.81	1.54	1.54	OK
116.	303.	187.	61.57 > 15.92	C	0.0	1.0	131083.	262177.	731418.	405516.	2.79	1.55	1.55	OK
120.	307.	187.	61.57 > 15.84	C	0.0	1.0	130424.	260861.	685010.	405516.	2.63	1.55	1.55	OK
121.	308.	187.	61.57 > 15.82	C	0.0	1.0	130260.	260533.	673361.	405516.	2.58	1.56	1.56	OK
130.	317.	187.	61.57 > 15.65	C	0.0	1.0	128795.	257603.	558429.	405516.	2.17	1.57	1.57	OK
145.	332.	187.	61.57 > 15.67	C	0.0	1.0	126410.	252832.	361381.	405516.	1.43	1.60	1.43	OK
200.	387.	187.	61.57 > 14.34	C	0.0	1.0	118050.	236111.	361381.	405516.	1.53	1.72	1.53	OK
207.	394.	187.	61.57 > 14.22	C	0.0	1.0	117076.	234162.	361381.	405516.	1.54	1.73	1.54	OK
230.	417.	187.	61.57 > 13.83	C	0.0	1.0	113873.	227756.	361381.	405516.	1.59	1.78	1.59	OK
257.	444.	187.	58.30 > 13.49	C	0.0	1.0	111034.	222079.	361381.	383977.	1.63	1.73	1.63	OK
357.	544.	187.	39.06 > 12.22	C	0.0	1.0	100634.	201277.	361381.	257252.	1.80	1.28	1.28	OK
414.	601.	187.	30.79 > 11.56	C	0.0	1.0	95135.	190279.	361381.	202758.	1.90	1.07	1.07	OK
429.	616.	187.	30.79 > 11.38	C	0.0	1.0	93695.	187398.	361381.	202758.	1.93	1.08	1.08	OK
493.	680.	187.	30.79 > 10.63	C	0.0	1.0	87524.	175056.	361381.	202758.	2.06	1.16	1.16	OK
557.	744.	187.	30.79 > 9.88	C	0.0	1.0	81334.	162675.	361381.	202758.	2.22	1.25	1.25	OK
571.	758.	187.	30.79 > 9.72	C	0.0	1.0	79990.	159986.	361381.	202758.	2.26	1.27	1.27	OK
572.	759.	187.	30.79 > 9.70	C	0.0	1.0	79893.	159794.	361381.	202758.	2.26	1.27	1.27	OK
636.	823.	187.	30.79 > 8.96	C	0.0	1.0	73732.	147471.	361381.	202758.	2.45	1.37	1.37	OK
700.	887.	187.	30.79 > 8.20	C	0.0	1.0	67533.	135072.	361381.	202758.	2.68	1.50	1.50	OK
714.	901.	187.	30.79 > 8.04	C	0.0	1.0	66188.	132383.	361381.	202758.	2.73	1.53	1.53	OK
715.	902.	187.	30.79 > 8.03	C	0.0	1.0	66092.	132191.	361381.	202758.	2.73	1.53	1.53	OK
728.	915.	187.	30.79 > 7.88	C	0.0	1.0	64844.	129694.	361381.	202758.	2.79	1.56	1.56	OK
843.	1030.	187.	30.79 > 6.53	C	0.0	1.0	53732.	107468.	361381.	202758.	3.36	1.89	1.89	OK
857.	1044.	187.	30.79 > 6.36	C	0.0	1.0	52387.	104779.	361381.	202758.	3.45	1.94	1.94	OK
858.	1045.	187.	30.79 > 6.35	C	0.0	1.0	52291.	104587.	361381.	202758.	3.46	1.94	1.94	OK
871.	1058.	187.	30.79 > 6.20	C	0.0	1.0	51043.	102090.	361381.	202758.	3.54	1.99	1.99	OK
986.	1173.	187.	30.79 > 4.40	C	0.0	1.0	36263.	72529.	361381.	202758.	4.98	2.80	2.80	OK
1000.	1187.	187.	30.79 > 4.13	C	0.0	1.0	34030.	68063.	361381.	202758.	5.31	2.98	2.98	OK
1001.	1188.	187.	30.79 > 4.11	C	0.0	1.0	33871.	67744.	361381.	202758.	5.33	2.99	2.99	OK
1014.	1201.	187.	30.79 > 3.98	M	0.0	1.0	31798.	63598.	361381.	202758.	5.68	3.19	3.19	OK
1058.	1245.	187.	30.79 > 3.98	M	0.0	1.0	24896.	49794.	361381.	202758.	7.26	4.07	4.07	OK
1143.	1330.	187.	30.79 > 3.98	M	0.0	1.0	11464.	22929.	361381.	202758.	9.99	8.84	8.84	OK
1157.	1344.	187.	30.79 > 3.98	M	0.0	1.0	9250.	18501.	361381.	202758.	9.99	9.99	9.99	OK
1215.	1402.	187.	30.79 > 3.98	M	0.0	1.0	2710.	5421.	361381.	202758.	9.99	9.99	9.99	OK
1272.	1085.	-187.	30.79 > 3.98	M	0.0	1.0	8936.	17873.	361381.	202758.	9.99	9.99	9.99	OK
1273.	1086.	-187.	30.79 > 3.98	M	0.0	1.0	9094.	18189.	361381.	202758.	9.99	9.99	9.99	OK
1287.	1100.	-187.	30.79 > 3.98	M	0.0	1.0	11308.	22617.	361381.	202758.	9.99	8.96	8.96	OK
1300.	1113.	-187.	30.79 > 3.98	M	0.0	1.0	13363.	26728.	361381.	202758.	9.99	7.59	7.59	OK
1372.	1185.	-187.	30.79 > 3.98	M	0.0	1.0	24740.	49482.	361381.	202758.	7.30	4.10	4.10	OK
1415.	1228.	-187.	30.79 > 3.98	M	0.0	1.0	31482.	62967.	361381.	202758.	5.74	3.22	3.22	OK
1416.	1229.	-187.	30.79 > 3.98	M	0.0	1.0	31642.	63286.	361381.	202758.	5.71	3.20	3.20	OK
1429.	1242.	-187.	30.79 > 4.10	C	0.0	1.0	33715.	67432.	361381.	202758.	5.36	3.01	3.01	OK
1430.	1243.	-187.	30.79 > 4.11	C	0.0	1.0	33874.	67751.	361381.	202758.	5.33	2.99	2.99	OK
1444.	1257.	-187.	30.79 > 4.39	C	0.0	1.0	36107.	72217.	361381.	202758.	5.00	2.81	2.81	OK
1494.	1307.	-187.	30.79 > 5.25	C	0.0	1.0	43220.	86444.	361381.	202758.	4.18	2.35	2.35	OK
1558.	1371.	-187.	30.79 > 6.17	C	0.0	1.0	50791.	101586.	361381.	202758.	3.56	2.00	2.00	OK
1559.	1372.	-187.	30.79 > 6.18	C	0.0	1.0	50887.	101778.	361381.	202758.	3.55	1.99	1.99	OK
1572.	1385.	-187.	30.79 > 6.33	C	0.0	1.0	52135.	104275.	361381.	202758.	3.47	1.94	1.94	OK
1573.	1386.	-187.	30.79 > 6.34	C	0.0	1.0	52231.	104467.	361381.	202758.	3.46	1.94	1.94	OK
1586.	1399.	-187.	30.79 > 6.50	C	0.0	1.0	53480.	106964.	361381.	202758.	3.38	1.90	1.90	OK
1587.	1400.	-187.	30.79 > 6.51	C	0.0	1.0	53576.	107156.	361381.	202758.	3.37	1.89	1.89	OK
1701.	1514.	-187.	30.79 > 7.85	C	0.0	1.0	64592.	129190.	361381.	202758.	2.80	1.57	1.57	OK
1702.	1515.	-187.	30.79 > 7.86	C	0.0	1.0	64688.	129382.	361381.	202758.	2.79	1.57	1.57	OK
1715.	1528.	-187.	30.79 > 8.01	C	0.0	1.0	65936.	131879.	361381.	202758.	2.74	1.54	1.54	OK
1716.	1529.	-187.	30.79 > 8.02	C	0.0	1.0	66032.	132071.	361381.	202758.	2.74	1.54	1.54	OK
1729.	1542.	-187.	30.79 > 8.17	C	0.0	1.0	67281.	134568.	361381.	202758.	2.69	1.51	1.51	OK
1730.	1543.	-187.	30.79 > 8.18	C	0.0	1.0	67377.	134760.	361381.	202758.	2.68	1.50	1.50	OK
1794.	1607.	-187.	30.79 > 8.94	C	0.0	1.0	73576.	147159.	361381.	202758.	2.46	1.38	1.38	OK
1844.	1657.	-187.	30.79 > 9.52	C	0.0	1.0	78393.	156793.	361381.	202758.	2.30	1.29	1.29	OK
1858.	1671.	-187.	30.79 > 9.69	C	0.0	1.0	79737.	159482.	361381.	202758.	2.27	1.27	1.27	OK
1859.	1672.	-187.	30.79 > 9.70	C	0.0	1.0	79833.	159674.	361381.	202758.	2.26	1.27	1.27	OK
1872.	1685.	-187.	30.79 > 9.85	C	0.0	1.0	81082.	162171.	361381.	202758.	2.23	1.25	1.25	OK
1873.	1686.	-187.	30.79 > 9.86	C	0.0	1.0	81178.	162363.	361381.	202758.	2.23	1.25	1.25	OK
1936.	1750.	-187.	30.79 > 10.61	C	0.0	1.0	87319.	174646.	361381.	202758.	2.07	1.16	1.16	OK
1937.	1750.	-187.	30.79 > 10.61	C	0.0	1.0	87368.	174743.	361381.	202758.	2.07	1.16	1.16	OK
2001.	1814.	-187.	30.79 > 11.36	C	0.0	1.0	93539.	187086.	361381.	202758.	1.93	1.08	1.08	OK
2015.	1828.	-187.	30.79 > 11.53	C	0.0	1.0	94883.	189775.	361381.	202758.	1.90	1.07	1.07	OK
2016.	1829.	-187.	30.79 > 11.54	C	0.0	1.0	94979.	189967.	361381.	202758.	1.90	1.07	1.07	OK
2043.	1856.	-187.	33.29 > 11.85	C	0.0	1.0	97572.	195154.	361381.	219235.	1.85	1.12	1.12	OK
2073.	1886.	-187.	39.06 > 12.21	C	0.0	1.0	100478.	200965.	361381.	257252.	1.80	1.28	1.28	OK
2130.	1943.	-187.	50.03 > 12.93	C	0.0	1.0	106442.	212894.	361381.	329483.	1.70	1.55	1.55	OK
2143.	1956.	-187.	52.53 > 13.11	C	0.0	1.0	107943.	215896.	526485.	345960.	2.44	1.60	1.60	OK
2158.	1971.	-187.	55.42 > 13.30	C	0.0	1.0	109507.	219025.	700073.	364964.	3.20	1.67	1.67	OK
2160.	1973.	-187.	55.80 > 13.33	C	0.0	1.0	109716.	219441.	720975.	367501.	3.29	1.67	1.67	OK
2173.	1986.	-187.	58.30 > 13.49	C	0.0	1.0	111071.	222153.	712344.	383977.	3.21	1.73	1.73	OK
2193.	2006.	-187.	61.57 > 13.75	C	0.0	1.0	113157.	226325.	698626.	405516.	3.09	1.79	1.79	OK
2200.	2013.	-187.	61.57 > 13.86	C	0.0	1.0	114096.	228203.	693719.	405516.	3.04	1.78	1.78	OK
2223.	2036.	-187.	61.57 > 14.27	C	0.0	1.0	117458.	234926.	675644.	405516.	2.88	1.73	1.73	OK
2230.	2043.	-187.	61.57 > 14.39	C	0.0	1.0	118480.	236972.	674205.	405516.	2.85	1.71	1.71	OK
2285.	2098.	-187.	61.57 > 15.46	C	0.0	1.0	127274.	254559.	674126.	4055				

```

2393. 2206. -187. 61.57 > 17.61 C 0.0 1.0 144948. 289910. 619695. 405516. 2.14 1.40 1.40 OK
2395. 2208. -187. 61.57 > 17.65 C 0.0 1.0 145276. 290566. 618108. 405516. 2.13 1.40 1.40 OK
2403. 2216. -187. 61.57 > 14.00 C 0.0 1.0 115274. 230559. 611725. 405516. 2.65 1.76 1.76 OK
2405. 2218. -187. 61.57 > 14.04 C 0.0 1.0 115587. 231184. 610120. 405516. 2.64 1.75 1.75 OK
$7)

```

```

App.Sinistro : x= 35.0
SLU : Taglio.max= 287960. Af inferiore=36.8 sigma Af= 3913.
SLE : Reazione q.perman.= -45360. frequente= -45360. rara= -45360.
SLU : Reazione massima = -61236.
SLU : Forza Tirante orizzontale Ftd = 143974.

```

```

App.Destro : x= 2395.0
SLU : Taglio.max= 289910. Af inferiore=37.1 sigma Af= 3913.
SLE : Reazione q.perman.= -46707. frequente= -46707. rara= -46707.
SLU : Reazione massima = -63055.
SLU : Forza Tirante orizzontale Ftd = 145276.

```

### 13.8.6. Verifica a scorrimento

Per la verifica di scorrimento si considerano come armature di collegamento tutte le staffe presenti nella trave, che vengono progettate come armatura passante.

#### VALORI DI PROGETTO PER LA VERIFICA SCORRIMENTO TRAVE-GETTO

#### VALORI DI PROGETTO PER LA VERIFICA SCORRIMENTO TRAVE-GETTO

INCREMENTI DEGLI SFORZI E DELLE TENSIONI ALLO SLU DOPO LA SOLIDARIZZAZIONE DEL GETTO - DaN, DaNm, DaN/cm<sup>2</sup>  
 DSST: SIGMA ESTRADOSSO TRAVE - DSIT: SIGMA INTRADOSSO GETTO - DSSS: SIGMA ESTRADOSSO GETTO

N.	Asc.X.	ASSIALE Ned	MOMENTO Med	TAGLIO Ved	SCORRIMENTO	BETA	DSST	Limite	DSIS	DSSS	Limite ?
1	50.0	-0.22834E+05	-0.30635E+08	0.22553E+06	0.67917E+05	1.000	-18.984	< 273.9	-15.2	-23.2	< 175.3 OK
2	100.0	-0.49664E+05	-0.18411E+08	0.21226E+06	0.63917E+05	1.000	-13.036	< 273.9	-10.4	-15.0	< 175.3 OK
3	200.0	-0.53602E+05	0.11715E+08	0.18623E+06	0.10003E+06	0.913	3.331	< 273.9	2.7	5.8	< 175.3 OK
4	571.0	-0.54654E+05	0.59428E+08	0.12828E+06	0.64824E+05	0.845	34.767	< 273.9	27.8	45.4	< 175.3 OK
5	714.0	-0.53222E+05	0.75791E+08	0.10768E+06	0.54313E+05	0.843	45.402	< 273.9	36.3	58.8	< 175.3 OK
6	857.0	-0.52147E+05	0.89376E+08	0.87086E+05	0.43880E+05	0.842	54.226	< 273.9	43.4	69.9	< 175.3 OK
7	1000.0	-0.51427E+05	0.10049E+09	0.57375E+05	0.28892E+05	0.841	61.433	< 273.9	49.1	78.9	< 175.3 OK
8	1143.0	-0.51063E+05	0.10584E+09	0.19246E+05	0.96893E+04	0.840	64.902	< 273.9	51.9	83.3	< 175.3 OK
9	1215.0	-0.51014E+05	0.10658E+09	0.52650E+04	0.26506E+04	0.840	65.385	< 273.9	52.3	83.9	< 175.3 OK
10	1429.0	-0.51402E+05	0.10055E+09	-0.57105E+05	0.28758E+05	0.841	61.471	< 273.9	49.2	79.0	< 175.3 OK
11	1572.0	-0.52104E+05	0.89458E+08	-0.86943E+05	0.43812E+05	0.841	54.281	< 273.9	43.4	69.9	< 175.3 OK
12	1715.0	-0.53163E+05	0.75892E+08	-0.10754E+06	0.54247E+05	0.843	45.472	< 273.9	36.4	58.9	< 175.3 OK
13	1858.0	-0.54577E+05	0.59536E+08	-0.12814E+06	0.64761E+05	0.845	34.841	< 273.9	27.9	45.5	< 175.3 OK
14	2001.0	-0.56347E+05	0.44309E+08	-0.14874E+06	0.77728E+05	0.872	22.020	< 273.9	17.6	30.2	< 175.3 OK
15	2200.0	-0.21002E+05	0.12689E+08	-0.17935E+06	0.89271E+05	0.820	6.210	< 273.9	5.0	8.3	< 175.3 OK
16	2300.0	-0.13424E+05	-0.16039E+08	-0.20436E+06	0.61854E+05	1.000	-9.755	< 273.9	-7.8	-11.9	< 175.3 OK
17	2350.0	-0.64729E+03	-0.26834E+08	-0.21761E+06	0.65871E+05	1.000	-16.045	< 273.9	-12.8	-20.0	< 175.3 OK
18	2380.0	0.55697E+04	-0.33391E+08	-0.22563E+06	0.68355E+05	1.000	-19.799	< 273.9	-15.8	-24.9	< 175.3 OK

#### VERIFICA ALLO SCORRIMENTO ALL' INTERFACCIA CON IL GETTO

FATTORE C=1.00 - FATTORE MU =0.20 - % RIDUZIONE PER CARICHI DINAMICI= 50% - Fywd = 782.8

N.	ASC.	SCORRIM.	C*F'ctd	scpn*mu	vAs	vEdi	vErit	vRdi	?	VAs necessaria	VAs presente (cmq/m)
1	50.0	67917.	13.73	0.06	5.88	8.28	0.00	19.66	OK	0.00	61.57
2	100.0	63917.	13.73	0.06	5.88	7.79	0.00	19.66	OK	0.00	61.57
3	200.0	100030.	13.73	0.04	3.65	7.58	0.00	17.42	OK	0.00	61.57
4	571.0	64824.	13.73	0.03	1.83	4.91	0.00	15.59	OK	0.00	30.79
5	714.0	54313.	13.73	0.03	1.83	4.11	0.00	15.59	OK	0.00	30.79
6	857.0	43880.	13.73	0.03	1.83	3.32	0.00	15.59	OK	0.00	30.79
7	1000.0	28892.	13.73	0.03	1.83	2.19	0.00	15.59	OK	0.00	30.79
8	1143.0	9689.	13.73	0.03	1.83	0.73	0.00	15.59	OK	0.00	30.79
9	1215.0	2651.	13.73	0.03	1.83	0.20	0.00	15.59	OK	0.00	30.79
10	1429.0	28758.	13.73	0.03	1.83	2.18	0.00	15.59	OK	0.00	30.79
11	1572.0	43812.	13.73	0.03	1.83	3.32	0.00	15.59	OK	0.00	30.79
12	1715.0	54247.	13.73	0.03	1.83	4.11	0.00	15.59	OK	0.00	30.79
13	1858.0	64761.	13.73	0.03	1.83	4.91	0.00	15.59	OK	0.00	30.79
14	2001.0	77728.	13.73	0.04	1.83	5.89	0.00	15.59	OK	0.00	30.79
15	2200.0	89271.	13.73	0.03	3.01	5.58	0.00	16.77	OK	0.00	61.57
16	2300.0	61854.	13.73	0.03	3.01	3.87	0.00	16.77	OK	0.00	61.57
17	2350.0	65871.	13.73	0.06	5.88	8.03	0.00	19.66	OK	0.00	61.57
18	2380.0	68355.	13.73	0.06	5.88	8.34	0.00	19.66	OK	0.00	61.57

```

SCOR.ARM.NECESSARIA = 0. - SCOR.ATTRITO = 4293034. - SCOR.ARM.REALI = 760725.
SCOR.RESISTENTE = 5053759. - SCOR.SOLLECITANTE = 1325488. - RESIST./SOLLEC. = 3.81

```

## 14. VERIFICHE GEOTECNICHE

### 14.1. VERIFICHE DELLA CAPACITÀ PORTANTE

Nel caso in esame la verifica a carico limite viene effettuata in condizioni drenate.

La verifica di collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno viene eseguita secondo l'Approccio 1 delle NTC2008, considerando due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti:

- Combinazione 1: (A1+M1+R1)
- Combinazione 2: (A2+M2+R2)

Si riportano le tabelle riassuntive dei risultati ottenuti con l'applicazione del metodo di Brinch Hansen (1970):

Dati di INPUT			
Terreno			
Angolo d'attrito	$\phi'$	40	[°]
Coesione drenata	$c'$	0.00	[kPa]
Peso specifico del terreno	$\gamma_b$	20.00	[kN/m <sup>3</sup> ]
Falda			
Profondità falda da P.C. (negativa se falda sopra P.C.)	$D_w$	1000.00	[m]
Peso specifico del terreno sotto alla falda	$\gamma'_b$	10.19	[kN/m <sup>3</sup> ]
Fondazione			
Tipo di fondazione	Rettangolare		
Larghezza Fondazione	L (X)	25.00	[m]
Lunghezza Fondazione	B (Y)	48.30	[m]
Profondità fondazione	D	0.00	[m]
Inclinazione della base sull'orizzontale	$I_b$	0	[°]
Inclinazione della superficie del terreno	$I_g$	0	[°]

Verifiche Geotecniche			
Approccio 1 - Carichi SLU A1+M1			
Carico verticale	Fv	236586	[kN]
Carico orizzontale (X)	Fy	1383	[kN]
Carico orizzontale (Y)	Fx	0	[kN]
Momento intorno all'asse Y	Mxx	223860	[kNm]
Momento intorno all'asse X	Myy	0	[kNm]
Inclinazione del carico sulla verticale	lv	0.33	[°]
eccentricità del carico in direzione di B	eL	0.00	[m]
eccentricità del carico in direzione di L	eB	0.95	[m]
Larghezza efficace fondazione	L'	25.00	[m]
Lunghezza efficace fondazione	B'	46.41	[m]
Tangente dell'angolo d'attrito fattorizzato	tan $\phi_d$	0.84	[-]
Angolo d'attrito fattorizzato	$\phi_d$	40	[°]
Coesione fattorizzata	c' <sub>d</sub>	0.00	[kPa]
Coefficienti parziali per i parametri geotecnici M1			
Tangente dell'angolo di resistenza a taglio	$\gamma_\phi$	1.00	[-]
Coesione efficace	$\gamma_c$	1.00	[-]
Coefficienti parziali sulle resistenze R1			
Capacità portante	$\gamma_{Rcp}$	1.00	[-]
Scorrimento	$\gamma_{Rs}$	1.00	[-]
Capacità portante per combinazione A1+M1+R1			
Fattori capacità portante	N <sub>q</sub>	64.20	[-]
	N <sub>c</sub>	75.31	[-]
	N <sub>γ</sub>	109.41	[-]
Fattori di forma	s <sub>q</sub>	1.05	[-]
	s <sub>c</sub>	1.09	[-]
	s <sub>γ</sub>	1.05	[-]
Fattori di profondità	d <sub>q</sub>	1.00	[-]
	d <sub>c</sub>	1.00	[-]
	d <sub>γ</sub>	1.00	[-]
Fattori di inclinazione del carico	i <sub>q</sub>	1.00	[-]
	i <sub>c</sub>	1.00	[-]
	i <sub>γ</sub>	1.00	[-]
Fattori di inclinazione della base	b <sub>q</sub>	1.00	[-]
	b <sub>c</sub>	1.00	[-]
Fattori di inclinazione del piano campagna	b <sub>γ</sub>	1.00	[-]
	g <sub>q</sub>	1.00	[-]
	g <sub>c</sub>	1.00	[-]
	g <sub>γ</sub>	1.00	[-]
Pressione efficace alla quota di imposta della fondazione	q'	0.00	[kPa]
Capacità portante	qlim	28589.1	[kPa]
Verifica capacità portante A1+M1+R1			
Sforzo uniformemente distribuito	q <sub>unif</sub>	204	[kPa]
Sforzo ammissibile (kN/m <sup>2</sup> )	q <sub>amm</sub>	28589	[kPa]
Fattore di sicurezza	Fs	140.2	[-]
Verifica a scorrimento A1+M1+R1			
	Td	1383	[kN]
	Sd	198519	[kN]
Fattore di sicurezza	Fs	143.6	[-]

Verifiche Geotecniche			
Approccio 2 - Carichi SLU A2+M2			
Carico verticale	Fv	175249	[kN]
Carico orizzontale (X)	Fy	667	[kN]
Carico orizzontale (Y)	Fx	0	[kN]
Momento intorno all'asse Y	Mxx	169238	[kNm]
Momento intorno all'asse X	Myy	0	[kNm]
Inclinazione del carico sulla verticale	$I_v$	0.22	[°]
Eccentricità del carico in direzione di B	eL	0.00	[m]
Eccentricità del carico in direzione di L	eB	0.97	[m]
Larghezza efficace fondazione	L'	25.00	[m]
Lunghezza efficace fondazione	B'	46.37	[m]
Tangente dell'angolo d'attrito fattorizzato	$\tan \phi_d$	0.67	[-]
Angolo d'attrito fattorizzato	$\phi_d$	33.9	[°]
Coesione fattorizzata	$c'_d$	0.00	[kPa]
Coefficienti parziali per i parametri geotecnici M2			
Tangente dell'angolo di resistenza a taglio	$\gamma_\phi$	1.25	[-]
Coesione efficace	$\gamma_c$	1.25	[-]
Coefficienti parziali sulle resistenze R2			
Capacità portante	$\gamma_{Rcp}$	1.80	[-]
Scorrimento	$\gamma_{Rs}$	1.10	[-]
Capacità portante per combinazione A2+M2+R2			
Fattori capacità portante	$N_q$	28.99	[-]
	$N_c$	41.69	[-]
	$N_\gamma$	40.26	[-]
Fattori di forma	$S_q$	1.04	[-]
	$S_c$	1.07	[-]
	$S_\gamma$	1.04	[-]
Fattori di profondità	$d_q$	1.00	[-]
	$d_c$	1.00	[-]
	$d_\gamma$	1.00	[-]
Fattori di inclinazione del carico	$i_q$	1.00	[-]
	$i_c$	1.00	[-]
	$i_\gamma$	1.00	[-]
Fattori di inclinazione della base	$b_q$	1.00	[-]
	$b_c$	1.00	[-]
Fattori di inclinazione del piano campagna	$b_\gamma$	1.00	[-]
	$g_q$	1.00	[-]
	$g_c$	1.00	[-]
	$g_\gamma$	1.00	[-]
Pressione efficace alla quota di imposta della fondazione	$q'$	0.00	[kPa]
Capacità portante	$q_{lim}$	10429.1	[kPa]
Verifica capacità portante A2+M2+R2			
Sforzo uniformemente distribuito	$q_{unif}$	151	[kPa]
Sforzo ammissibile (kN/m <sup>2</sup> )	$q_{amm}$	5794	[kPa]
Fattore di sicurezza	Fs	38.3	[-]
\			
	Td	667	[kN]
	Sd	117641	[kN]
Fattore di sicurezza	Fs	160.4	[-]

## 15. VERIFICA DEL PORTALE DI IMBOCCO DELLA GALLERIA

Il portale di imbocco viene progettato con una sezione in calcestruzzo di altezza costante pari a 190cm.

Si riporta uno schema esemplificativo dei principali elementi del portale riportati nella presente sezione. Si noti, che la veletta e la porzione di soletta a sezione triangolare al di sotto di essa, sono stati considerati nel calcolo del portale come carico distribuito sull'intera profondità del portale stesso.

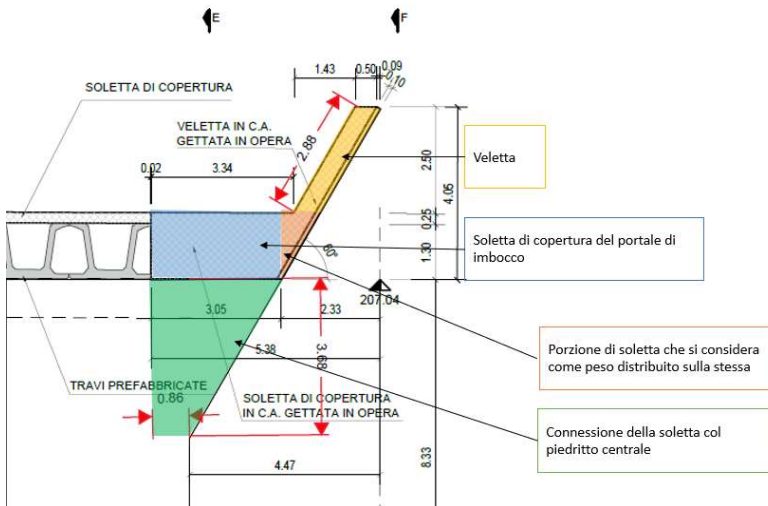


Figura 248 Sketch esemplificativo dei principali elementi strutturali che costituiscono il portale.

Il portale di imbocco della galleria si differenzia dalla restante porzione del manufatto per la presenza di una soletta piena gettata in copertura, di spessore corrispondente alla somma degli spessori della trave ad Omega e soletta di completamento, e quindi pari a 135cm. A tale soletta, risulta incastrata una veletta gettata in opera inclinata rispetto all'orizzontale di 60°.

I materiali strutturali adottati, sono i medesimi di quelli indicati al §5, così come per i parametri geotecnici, l'azione sismica, l'analisi dei carichi, le combinazioni di carico e i metodi di analisi e verifica ci si può riferire a quanto riportato ai capitoli §0, §9 §10. Il ricoprimento è stato mantenuto pari a 1.4m.

Anche in termini di modellazione sono stati adottati gli stessi criteri presentati in §11.

Le modifiche apportate rispetto a quanto sopra sono quindi le seguenti:

- Il carico  $G_{2k}$  è stato modificato come in seguito:

$$G_{2k} \text{ Impalcato Tot} = 48.9 \text{ kN/m}$$

Strato	Spessore	Peso specifico	$G_{2k}$
[-]	[cm]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]
Massetto di pendenza e protezione	17.5	25	4.4
Terreno di ricoprimento	100	20	20.0
Veletta di copertura e porzione triangolare distribuita su tutta la soletta con sp. Equivalente pari a 58.2cm	58.2	25	14.6
Impianti appesi	-	-	2

- Il carico tandem è stato rimodellato considerandone per la diffusione un'altezza della soletta pari a 1.90m, come in seguito:

Carichi caratteristici accidentali distribuiti in copertura da traffico		
$q_{k,cat.1}$	<b>9</b>	[kN/m <sup>2</sup> ]
$Q_{k,tandem}$	300	[kN]
$h_{ritombamento}$	1.4	[m]
$h_{soletta}$	1.9	[m]
$\varphi'_{ritombamento}$	35	[°]
	0.611	rad
$\alpha_{diffusione\ soletta}$	45	[°]
	0.785	rad
$i_{trasversale}$	2	[m]
$i_{longitudinale}$	1.2	[m]
$B_{trasversale}$	3.0	[m]
$B_{longitudinale}$	7.1	[m]
$q_{k,tandem}$	<b>28</b>	[kN/m <sup>2</sup> ]

Si riportano i soli carichi applicati in copertura:

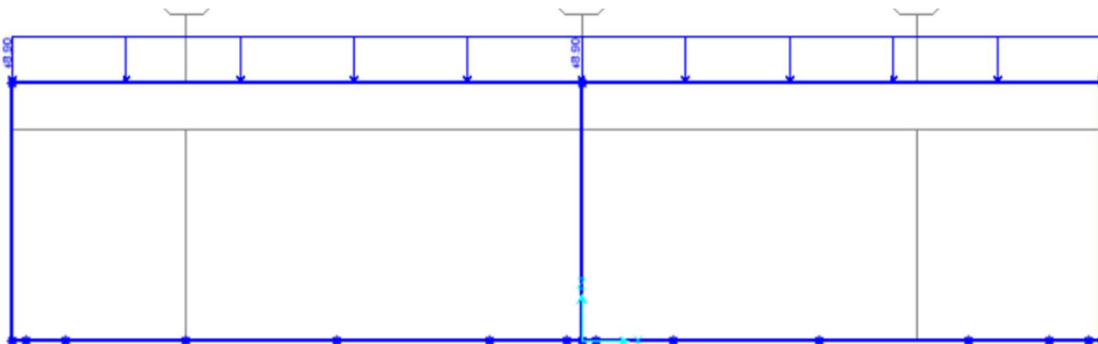


Figura 249 G2k Impalcato

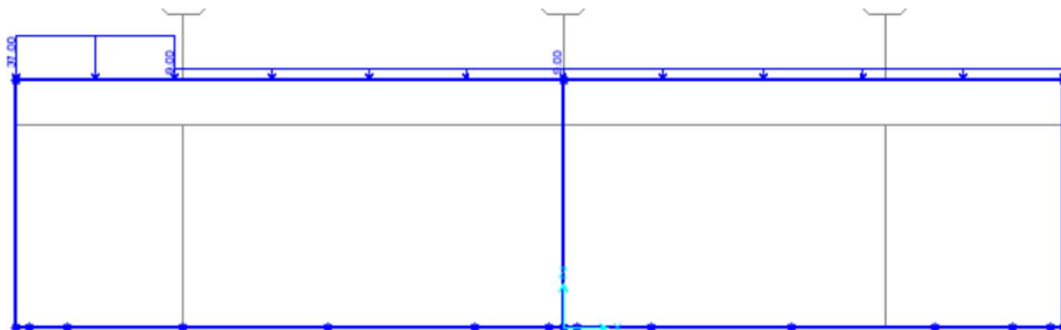


Figura 250 Qk Tandem posizione 1

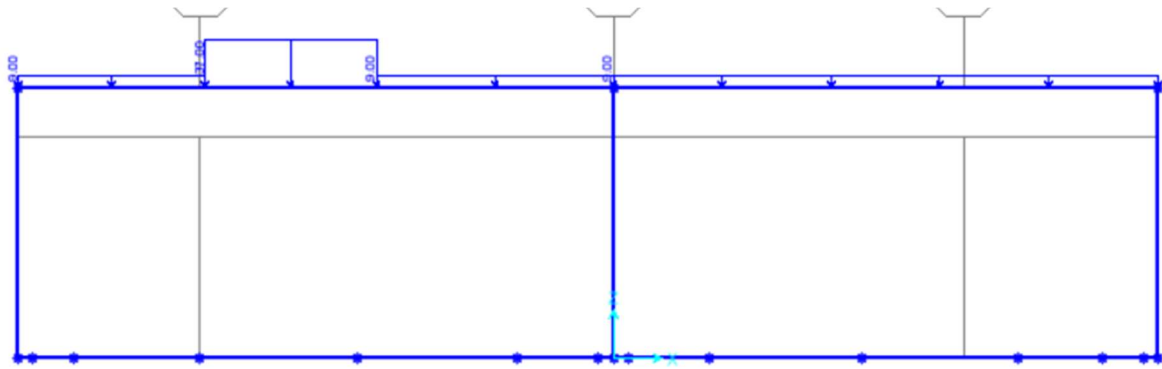


Figura 251 Qk Tandem posizione 2

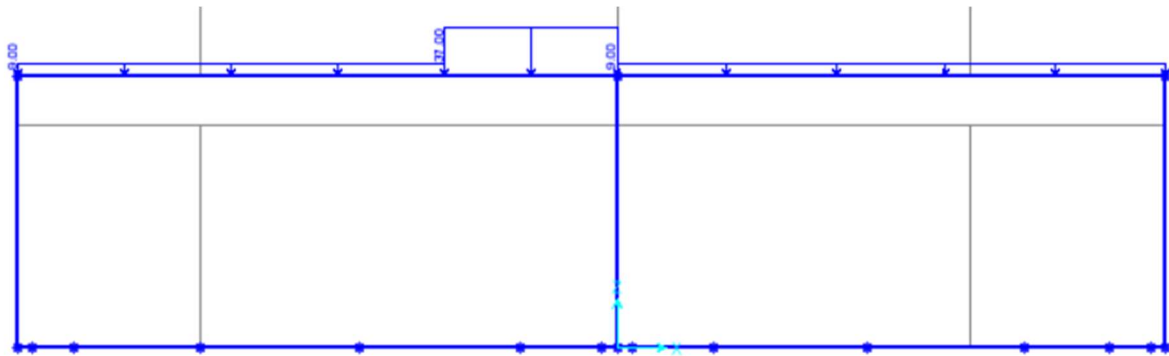


Figura 252 Qk Tandem posizione 3

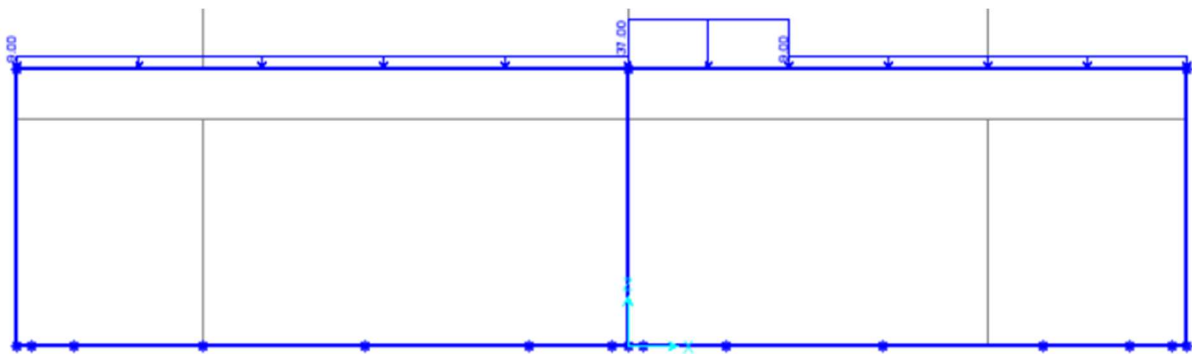


Figura 253 Qk Tandem posizione 4

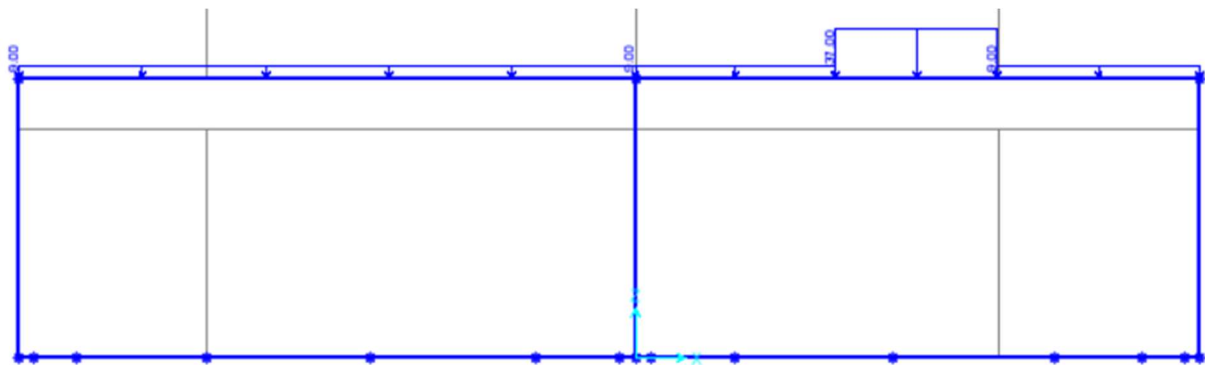


Figura 254 Qk Tandem posizione 5



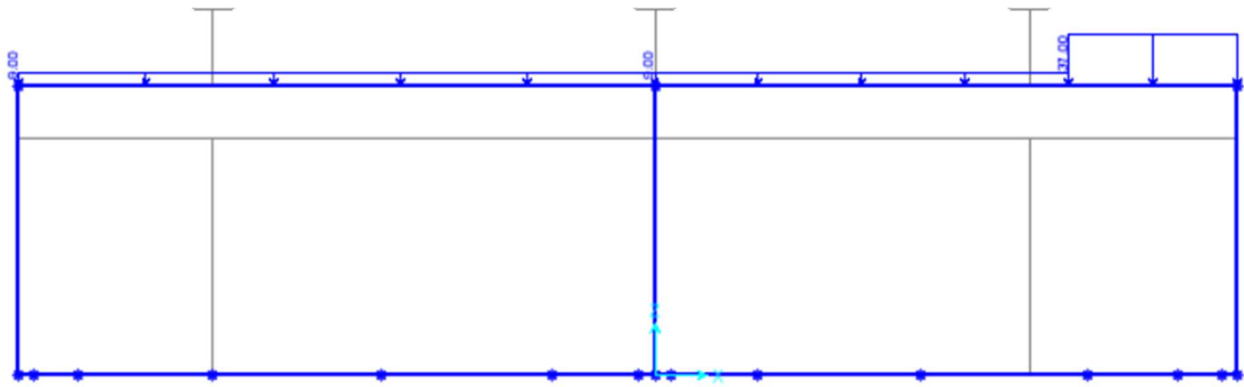


Figura 255 Qk Tandem posizione 6

## 15.1. PARAMETRI DELLA SOLLECITAZIONE



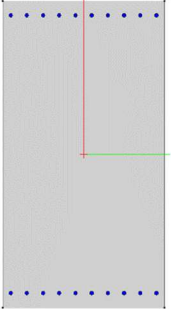
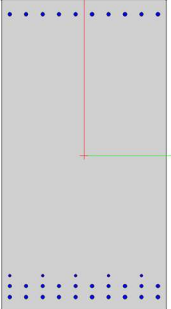
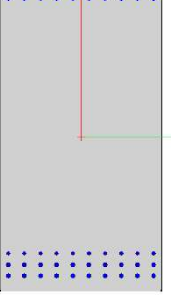


## 15.2. CONFIGURAZIONI DI ARMATURA E SEZIONI DI CALCOLO

La soletta di copertura viene progettata con armatura tipica a flessione inferiore e superiore pari a  $\phi 26-10$  in uno strato. Ove necessario, si prevedono infittimenti corrispondenti, ad esempio a  $\phi 26-10$  in I4 o S4, dove la nomenclatura I e S indicano rispettivamente il riferimento all'armatura inferiore o Superiore, mentre il numero successivo indica lo strato in cui questa armatura è collocata.

In seguito, si riportano i momenti resistenti al variare della configurazione di armatura inferiore, considerando un'armatura compressa costante di  $\phi 26-10$  su uno strato. Considerazioni analoghe si possono adottare per il calcolo dei momenti resistenti negativi al variare dell'armatura superiore.

Tabella 38 Calcolo del momento resistente  $M_{rd}$  al variare delle configurazioni di armatura

Sezione	Configurazione di armatura inferiore	$M_{rd}$ [kNm]
	$\Phi 30-20$ in I2 e I4	3640
	$\Phi 26-10$ in I2 $\Phi 26-10$ in I4 $\Phi 20-20$ in I6	8002
	$\Phi 30-10$ in I2 $\Phi 30-10$ in I4 $\Phi 26-10$ in I6	12178

Alla luce della variazione di sforzi flessionali e delle configurazioni di armatura di progetto illustrate precedentemente, si identificano per la progettazione della soletta cinque sezioni caratteristiche, di seguito descritte.

### 15.2.1. Descrizione dei campi di armatura longitudinale

Tabella 39 Identificazione delle sezioni significative di verifica a flessione.

Sezione	Descrizione	Armatura inferiore	Armatura superiore
A	Sezione maggiormente in prossimità del piedritto esterno con momento flettente positivo, prima della presa di aderenza dell'armatura di infittimento inferiore	$\Phi 26-20$ in I2	$\Phi 26-10$ in S2
B	Sezione avente momento flettente positivo massimo	$\Phi 26-10$ in I2 $\Phi 26-10$ in I4 $\Phi 20-20$ in I6	$\Phi 26-10$ in S2
C	Sezione maggiormente in prossimità dell'appoggio centrale prima della presa di aderenza dell'armatura di infittimento superiore	$\Phi 26-20$ in I2	$\Phi 26-10$ in S2
D	Sezione avente momento flettente negativo massimo in corrispondenza dell'appoggio centrale	$\Phi 26-20$ in I2	$\Phi 30-10$ in S2 $\Phi 30-10$ in S4 $\Phi 26-10$ in S6

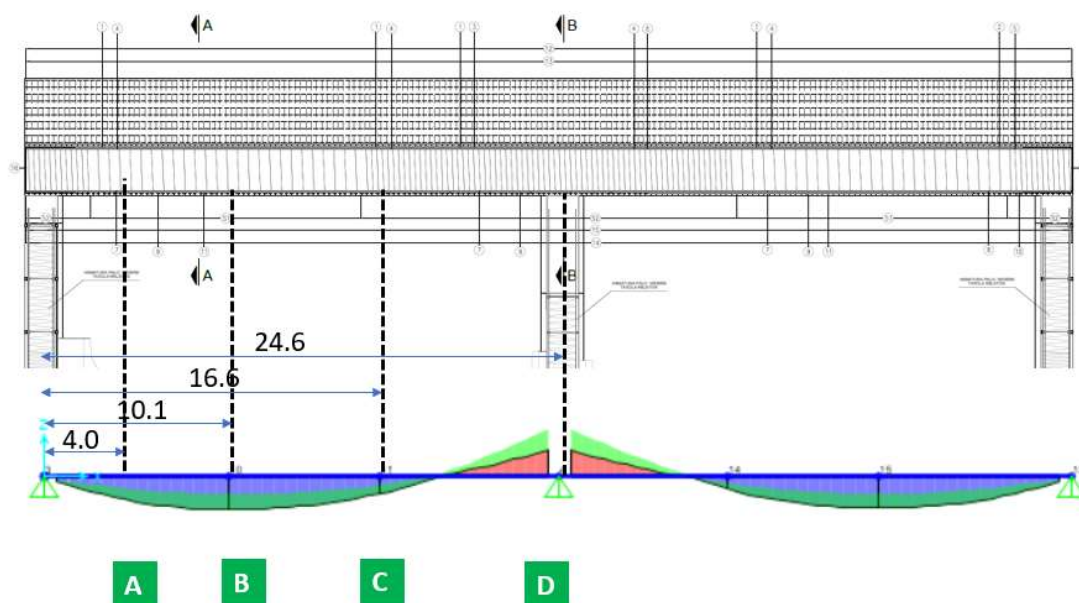


Figura 268 Descrizione delle sezioni da valutare per la progettazione dell'armatura longitudinale (le dimensioni sono espresse in metri).

Cautelativamente, sono state adottate le seguenti assunzioni progettuali:

- Si trascura nelle verifiche il contributo benefico della compressione, assumendo che la soletta sia sottoposta a pura flessione;

- Si progetta armatura simmetrica per entrambe le campate, nonostante una abbia luce leggermente inferiore;
- Si progettano i due portali con medesima armatura, avendo luci molto simili, progettando la configurazione sulla base delle luci maggiori;
- Per il calcolo dell'armatura inferiore, si progetta adottando fattore di sfruttamento inferiore all'80%; si tengono in particolare considerazione eventuali incrementi di momento a seguito di una redistribuzione delle sollecitazioni per plasticizzazione degli appoggi;
- Si considera efficace l'armatura aggiuntiva dopo  $60\phi$  di lunghezza di ancoraggio.

### 15.2.2. Descrizione dei campi di armatura a taglio

In termini di armatura a taglio, si è in primo luogo valutata la resistenza di armatura a taglio della soletta non armata, calcolata come  $0.18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c = 0.31 \text{ MPa}$ , calcolata cautelativamente per la configurazione di armatura tipica inferiore e superiore e quindi per  $\rho = 0.29\%$ , trascurando inoltre il contributo benefico della compressione, corrispondente quindi a un taglio resistente pari a 597 kN.

Come si evince dai diagrammi di sforzo di taglio, la soletta necessita di essere armata a taglio.

In seguito, sono state valutate due differenti configurazioni di armatura: spilli  $\phi 14$  in maglia 20x30 e spilli  $\phi 14$  in maglia 40x30.

Si noti che per le verifiche sono state adottate le seguenti assunzioni cautelative:

- Si progetta la soletta gettata in opera tra piedritto centrale e piedritto esterno della canna ovest con la medesima armatura calcolata per il calcolo della soletta gettata tra piedritto esterno della canna est e piedritto centrale, nonostante le sollecitazioni inferiori;
- Si assume un'inclinazione del puntone  $\Theta$  costante pari a  $35^\circ$ ;

Tabella 40 Identificazione delle sezioni significative di verifica a Taglio – Portale lato Cesano Maderno.

Sezione	Descrizione	Armatura	$V_{rd}$ [kN]
A'	Sezione in corrispondenza dell'appoggio esterno	Spilli $\phi 14$ in maglia 20x30	2826
B'	Sezione maggiormente in prossimità dell'appoggio esterno con armatura a taglio a maglia tipica	Spilli $\phi 14$ in maglia 40x30	1413
C'	Sezione maggiormente in prossimità dell'appoggio centrale	Spilli $\phi 14$ in maglia 40x30	1413

D'	Sezione in corrispondenza dell'appoggio centrale	Spilli $\phi 14$ in maglia 20x30	2826
----	--	----------------------------------	------

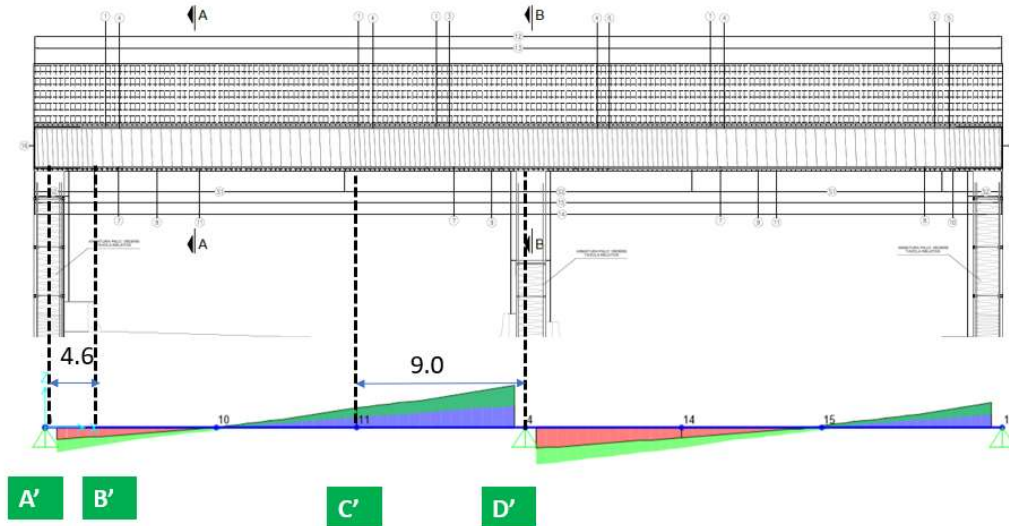


Figura 269 Identificazione delle sezioni significative per il progetto dell'armatura a Taglio – Portale lato Cesano Maderno (le dimensioni sono espresse in metri).

### 15.3. VERIFICHE SLU

#### 15.3.1. Verifiche a Flessione

Si riportano le verifiche a flessione per le sezioni sovra-citate, indicando il valore di sfruttamento ottenuto attraverso l'involuppo dei momenti agenti massimi.

Tabella 41 Verifiche a Flessione

Sezione	$M_{ed,max}$ [kNm]	Fattore di sfruttamento	Campo di Rottura
A	2965	81%	2 – Campo delle armature deboli
B	5577	77%	2 – Campo delle armature deboli
C	2806	77%	2 – Campo delle armature deboli
D	6542	75%	2 – Campo delle armature deboli

#### 15.3.2. Verifiche a Taglio

Si riportano le verifiche a taglio per le sezioni sovra-citate, indicando il valore di sfruttamento ottenuto attraverso l'involuppo degli sforzi di taglio agenti massimi.

Tabella 42 Verifiche a Taglio

Sezione	$V_{ed,max}$ [kN]	Fattore di sfruttamento
A'	-1568	67%
B'	-887	76%
C'	887	76%
D'	2202	94%

## 15.4. VERIFICHE SLE

### 15.4.1. Verifiche a Fessurazione

Le verifiche a fessurazione sono state svolte per le medesime sezioni caratteristiche illustrate in precedenza e che verranno qui richiamate. Si noti, che le verifiche in combinazione Quasi Permanente sono state svolte considerando un coefficiente di viscosità  $\varphi = 1.46$  calcolato forfettariamente assumendo un rapporto tra modulo elastico di acciaio e calcestruzzo a lungo termine  $n = 15$ .

Tabella 43 Verifiche a Fessurazione

Sezione	$M_{ed}$ (Freq.) [kNm]	$w_k$ (Freq) [mm]	$M_{ed}$ (QP) [kNm]	$w_k$ (QP) [mm]
A	1927	0.34	1729	0.28
B	4305	0.35	3544	0.27
C	1946	0.34	1551	0.27
D	-6521	0.34	5004	0.29

### 15.4.2. Verifiche a Tensione

Le verifiche a tensione sono state svolte per le medesime sezioni caratteristiche illustrate per le verifiche a flessione e che verranno qui richiamate. Si noti, che le verifiche in combinazione Quasi Permanente sono state svolte considerando un coefficiente di viscosità  $\varphi = 1.46$  calcolato forfettariamente assumendo un rapporto tra modulo elastico di acciaio e calcestruzzo a lungo termine  $n = 15$ .

Tabella 44 Verifiche a Tensione

Sezione	$M_{ed}$ (Rara) [kNm]	$\sigma_{c,max}$ (Rara) [MPa]	$\sigma_{s,max}$ (Rara) [MPa]	$M_{ed}$ (QP) [kNm]	$\sigma_{c,max}$ (QP) [MPa]
A	1993	4.3	233	1729	3.7
B	4557	7.9	246	3544	6.1
C	2077	4.5	223	1551	3.4
D	-6745	10.1	240	5004	8.8

### 15.4.3. Verifiche a Deformabilità

Le verifiche a deformabilità sono state svolte assumendo un abbattimento di rigidità a fessurazione del 60% e un coefficiente di creep  $\varphi_{(t_0, \infty)} = 1.65$ , ottenuto assumendo un'umidità relativa al 75% e, cautelativamente, l'applicazione di tutti i carichi al tempo  $t_0 = 21$  giorni.

Si ottiene quindi una freccia massima relativa pari a 38mm in Combinazione Rara e 81 mm in Combinazione Quasi Permanente corrispondenti rispettivamente a  $L/647 < L/500$  e  $L/304 < L/300$ . La verifica risulta quindi soddisfatta.

### 15.5. PROGETTO DELLA VELETTA DI COPERTURA

La veletta di copertura viene calcolata con uno schema a mensola rispetto alla soletta principale.

Viene progettata armatura a flessione pari a barre  $\phi 20-20$  inferiori e superiori e a taglio corrispondenti a spilli  $\phi 14$  con maglia  $40 \times 30$ .

A flessione la verifica risulta soddisfatta con  $M_{ed} = 95 \text{ kNm} < M_{rd} = 223 \text{ kNm}$ , mentre a taglio la verifica risulta soddisfatta con  $V_{ed} = 100 \text{ kN} < V_{rd} = 231 \text{ kN}$ , ottenuto assumendo un'inclinazione del puntone  $\Theta = 35^\circ$ .

Non si riportano le verifiche allo Stato Limite di Esercizio in quanto non significative.

Si riportano invece le verifiche a Taglio-Torsione della soletta di copertura, ove la torsione è costituita dal momento flettente della veletta. Le verifiche sono state svolte per le sezioni principali a Taglio. Si omettono le verifiche a pura torsione in quanto ampiamente soddisfatte.

*Tabella 45 Verifiche a Taglio-Torsione.*

Sezione	Taglio [kN]	Torsione [kNm]	Fattore di Sfruttamento Taglio-Torsione
A'	-1568	95	34%
B'	-887	95	21%
C'	887	95	21%
D'	2202	95	46%

### 15.6. CONNESSIONE DELLA SOLETTA COL PIEDRITTO CENTRALE

#### 15.6.1. Momento flettente derivante dall'eccentricità di carico

Come si evince dai disegni, sussiste un disallineamento del baricentro della soletta di copertura rispetto a quello della trave di testa a forma trapezoidale in corrispondenza del diaframma centrale. Tale disallineamento, comporta l'insorgenza di un momento flettente derivante dal prodotto dello sforzo di taglio massimo agente sulla soletta per la distanza orizzontale dei due baricentri e quindi pari a  $V_{ed} \cdot (B_1 - B_2) / 2 = 2202 \cdot (3.2 - 0.8) / 2 = 2637 \text{ kNm}$  con  $B_1$  e  $B_2$  rispettivamente lato maggiore e lato minore della trave trapezoidale. Considerando un braccio di altezza 3.7 m, ossia l'altezza della trave a sezione trapezoidale più il semispessore della soletta, il momento porta a uno sforzo di trazione pari a 716 kN per il quale si progettano 5 barre  $\phi 24$  con  $N_{rd} = 884 \text{ kN}$ . Cautelativamente e per contrastare l'insorgenza dei fenomeni fessurativi, tale armatura viene diffusa su tutta l'altezza della trave.



## 15.6.2. Meccanismo tipo mensola tozza

Per geometria, il sistema può essere inoltre assimilato a quello di una mensola tozza. Si riportano le verifiche in questa ipotesi, calcolando d'apprima la snellezza della mensola per verificare se può essere trattata come mensola tozza o molto tozza:

$$\lambda = a_v / h = (3.2 - 0.8) / 2 / 3.7 = 0.32;$$

essendo il valore compreso tra 0.2 e 0.5, la mensola può classificarsi come molto tozza.

La verifica della mensola viene eseguita con riferimento alle norme americane ACI 318-08 che considerano un meccanismo resistente del tipo "shear friction", considerando lo sforzo di taglio agente in corrispondenza del diaframma centrale e quindi pari a 2202 kN.

Tale meccanismo resistente, allo Stato Limite Ultimo, fa riferimento ad un movimento relativo fra i due elementi ovvero fra il sostegno (la parete, nel nostro caso) e la mensola. In tale movimento, per effetto della rugosità e delle irregolarità delle due superfici contrapposte, tende a prodursi un allontanamento reciproco delle superfici stesse, tale da provocare lo snervamento delle armature di area  $A_s$  distribuite sull'altezza della mensola e quindi far insorgere una forza di serraggio  $A_s \times f_{yd}$  attraverso tali superfici.

Pertanto, secondo questo modello, il carico agente all'estradosso della mensola viene sopportato per attrito fra le superfici a contatto del sostegno (la parete) e della mensola, attrito da incrementare convenzionalmente per la presenza dell'effetto bietta (dowel effect) e del vero e proprio ingranamento fra le rugosità delle superfici a contatto (interlock effect). A seconda delle possibilità di manifestarsi di questi effetti, vengono attribuiti alle superfici contrapposte valori diversi del coefficiente di attrito  $\mu$ , secondo la seguente tabella:

Tabella 46 Coefficienti di attrito per il meccanismo "shear friction" in diverse situazioni

Situazione	$\mu$
Getto Monolitico	1.4
Getto in due fasi, con superfici rugose	1.0
Getto in due fasi, senza preparazione delle superfici	0.6
Accoppiamenti acciaio-calcestruzzo	0.7

Per la crisi lato acciaio, la forza resistente al tranciamento assume il valore:

$$V_{rd} = \mu \times f_{yd} \times A_s$$

Le relazioni di verifica sono:

- 1)  $V_{Ed} \leq 0.00085 \times \mu \times f_{yd} \times A_s = 15690 \text{ kN OK}$
- 2)  $V_{Ed} \leq 0.85 \times 42 \times A_s = 12038 \text{ kN OK}$

L'espressione 2) ha lo scopo di contenere la dilatazione dell'acciaio per garantire il serraggio lungo le superfici di tranciamento contrapposte.

Per la crisi lato calcestruzzo, le relazioni di verifica sono:

- 3)  $V_{Ed} \leq 170 \times f_{cd} \times A_c = 10430 \text{ kN OK}$
- 4)  $V_{Ed} \leq 3600 \times A_c = 12992 \text{ kN OK}$

La 4), similmente alla 2), ha lo scopo di cautelare contro un'eccessiva deformabilità del complesso, poiché da tale deformabilità dipendono le possibilità di resistenza. L'area  $A_c$  si riferisce alle superfici contrapposte di altezza utile  $d$  e nei casi usuali (ossia senza indebolimento per fori, inserti, ecc.) è data dal prodotto  $b_w \times d$ , con  $b_w$  larghezza della superficie di contatto, attraversata dai ferri di ancoraggio della mensola al sostegno.

Le verifiche sono state svolte assumendo getto monolitico, e quindi  $\mu = 1.4$ ,  $A_s$  calcolata per contrastare il fenomeno sopra descritto e pari a  $26584 \text{ mm}^2$ ,  $A_c = 1 \times 1.4679 = 1.4679 \text{ m}^2$ ,  $f_{cd} = 17.0 \text{ Mpa}$ ,  $f_{yd} = 391 \text{ Mpa}$ .



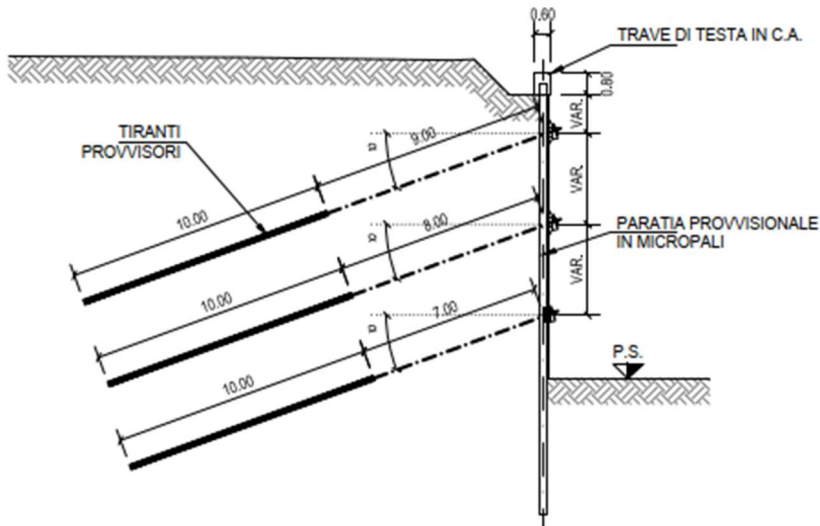
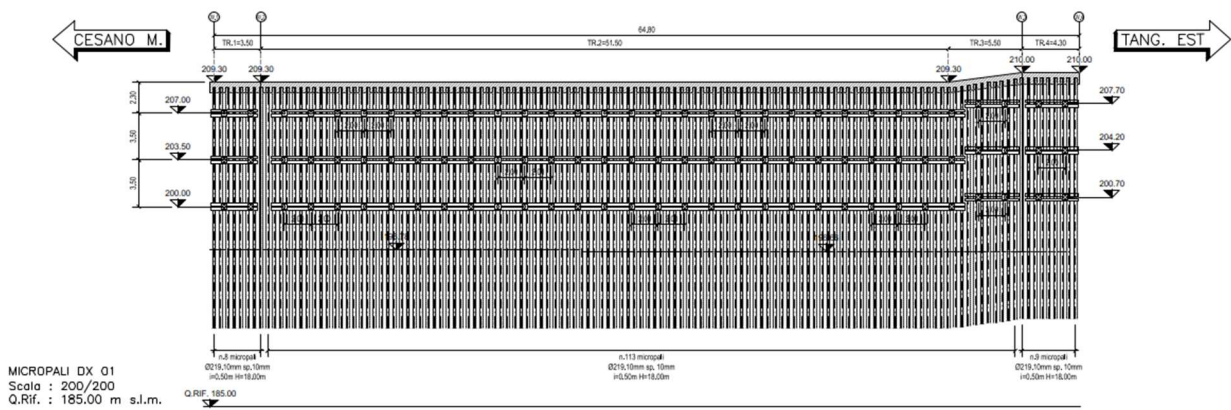


Figura 271 - Sezione tipologica delle opere in esame

**SVILUPPATA DX 01**  
SCALA 1:200

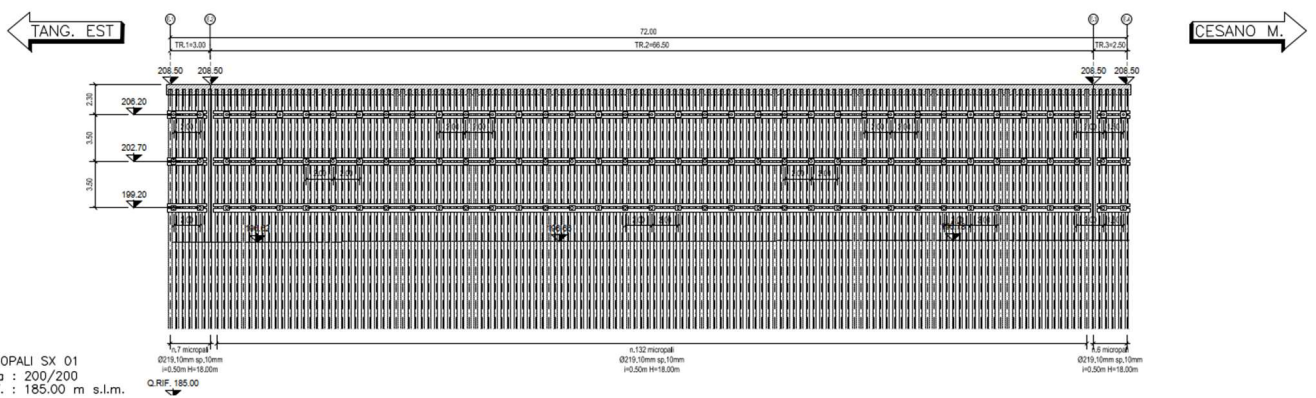
GALLERIA FS MILANO-CHIASSO



MICROPALI DX 01  
Scala : 200/200  
Q.Rif. : 185.00 m s.l.m.

**SVILUPPATA SX 01**  
SCALA 1:200

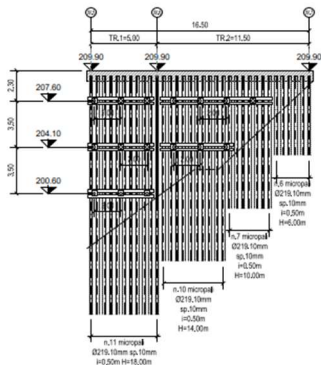
GALLERIA FS MILANO-CHIASSO



MICROPALI SX 01  
Scala : 200/200  
Q.Rif. : 185.00 m s.l.m.

**SVILUPPATA DX 02**  
SCALA 1:200

GALLERIA FS MILANO-CHIASSO

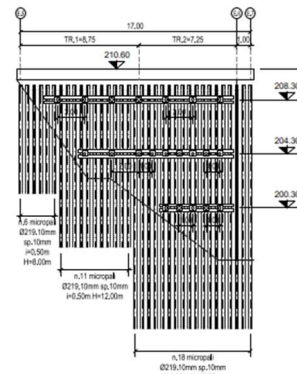


MICROPALI DX 2  
Scala : 200/200  
Q.Rif. : 185.00 m s.l.m.

Q.RIF. 185.00

**SVILUPPATA SX 02**  
SCALA 1:200

GALLERIA FS MILANO-CHIASSO



MICROPALI SX 2  
Scala : 200/200  
Q.Rif. : 185.00 m s.l.m.

Q.RIF. 185.00

Figura 272 - Sviluppate delle opere in esame

## 16.2. MODELLAZIONE DELLE STRUTTURE

### 16.2.1. Metodologia di calcolo

Il software utilizzato è un codice agli elementi finiti che permette una valutazione accurata dell'interazione struttura terreno seguendo passo-passo la realizzazione della struttura e l'applicazione dei carichi agenti sulla stessa.

Le analisi di interazione vengono effettuate adottando coefficiente parziale unitario sia sulle azioni permanenti sia sulle azioni variabili (o i loro effetti); le resistenze dei terreni vengono considerate al loro valore caratteristico (coefficiente parziale unitario). In sostanza, l'analisi viene eseguita con riferimento allo Stato Limite di Esercizio. Per ricondursi alle verifiche strutturali e geotecniche degli Stati Limite Ultimi previsti dalle norme, i valori di progetto delle sollecitazioni negli elementi strutturali in condizioni statiche e sismiche vengono ricavati automaticamente dal programma impostando i relativi approcci di progetto.

### 16.2.2. Modelli di calcolo e fasistica realizzativa

Vengono studiate una o più sezioni rappresentative per ogni paratia (Tabella 47).

Tabella 47 – Sezioni di calcolo

Paratia	Lunghezza paratia [m]	Altezza di scavo [m]	n. ordini tiranti [-]	Pretiro tiranti [kN]
DX01	18	12,4	3	400-400-400
SX01	18	11,1	3	400-400-400
DX02-a	18	12,6	3	300-400-400
DX02-b	14	9,1	2	
DX02-c	10	6,0	1	
SX02-a	18	13,3	3	300-150-300
SX02-b	12	8,4	2	
SX02-c	10	4,6	1	

Nelle figure da Figura 273 a Figura 276 si riportano i modelli di calcolo. Di seguito si riportano le fasi principali di analisi:

- Condizione iniziale geostatica
- Realizzazione paratia
- Scavo parziale (in una o più fasi)
- Realizzazione tiranti (uno o più ordini)
- Scavo fino a fondo scavo
- Applicazione del sovraccarico variabile

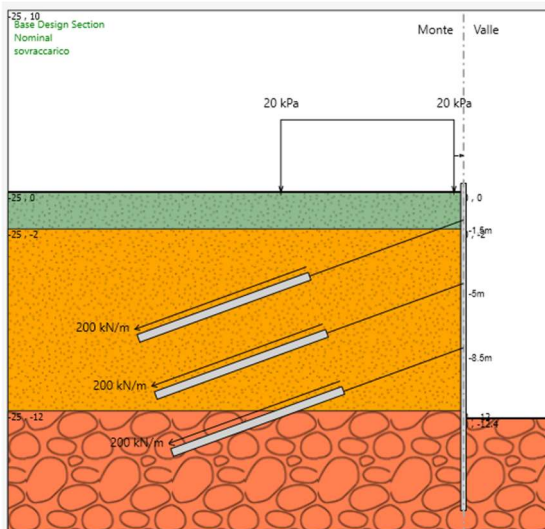


Figura 273 – Modello di calcolo – DX01

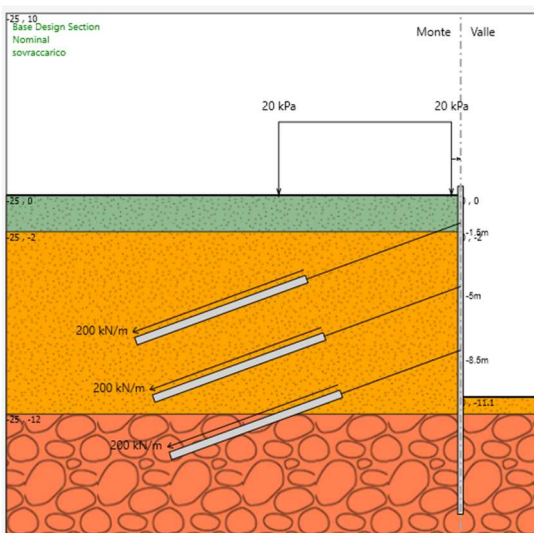


Figura 274 – Modello di calcolo – SX01

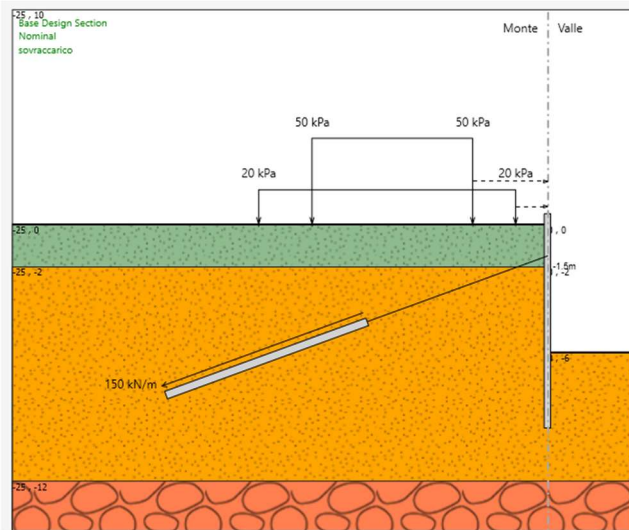
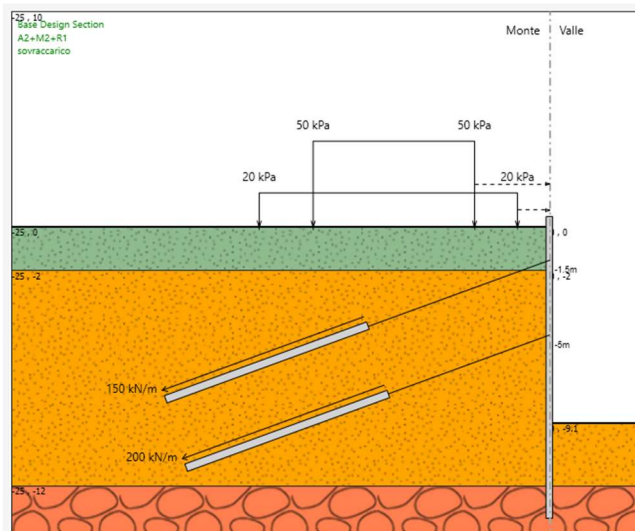
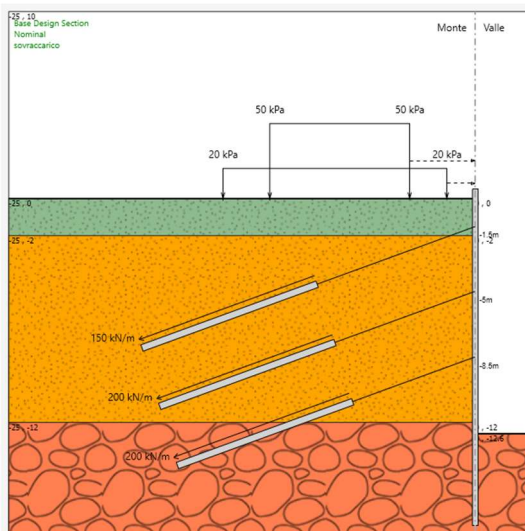


Figura 275 – Modelli di calcolo – DX02-a, DX02-b, DX02-c

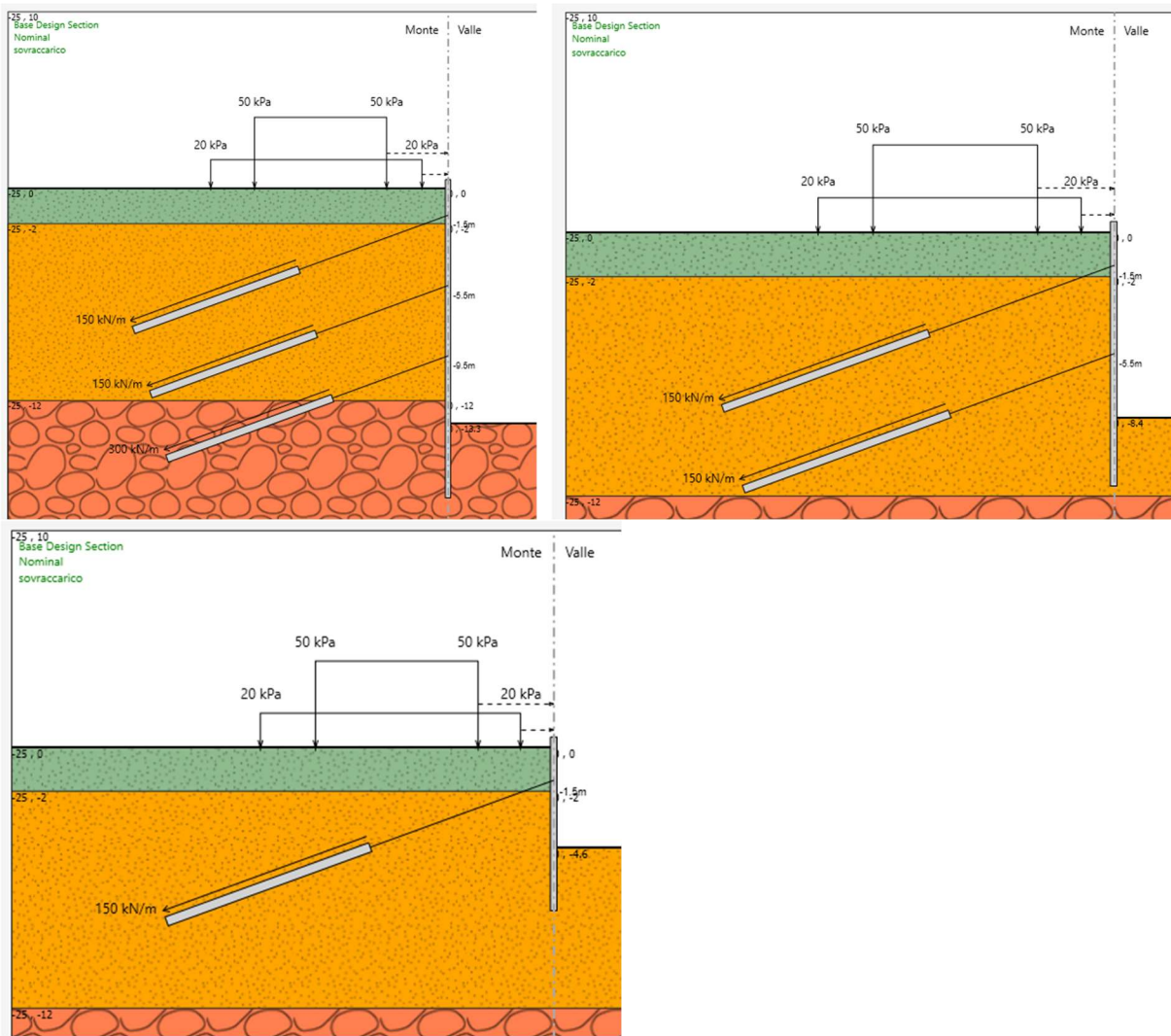


Figura 276 – Modelli di calcolo – SX02-a, SX02-b, SX02-c



## 16.3. RISULTATI DELLE ANALISI

### 16.3.1. Sollecitazioni

Nelle figure da Figura 277 a Figura 284 si riporta l'involuppo delle sollecitazioni lungo la paratia (momento flettente e taglio) e l'involuppo delle reazioni agli ancoraggi per le verifiche SLU per le diverse sezioni di calcolo.

Si riassumono in Tabella 48 i massimi valori riscontrati nelle analisi. Per svolgere le verifiche strutturali allo SLU i valori presentati nelle figure, per metro lineare fuori piano, vengono successivamente moltiplicati per l'interasse dei micropali (0,5 m).

Tabella 48 – Sollecitazioni massime paratie e tiranti

Paratia	$ M_{\max} $ [kNm/m]	$ V_{\max} $ [kN/m]	$T_{\max}$ 1 ordine tiranti [kN/m]	$T_{\max}$ 2 ordine tiranti [kN/m]	$T_{\max}$ 3 ordine tiranti [kN/m]
DX01	82	160	260	262	266
SX01	72	160	260	262	263
DX02-a	93	139	194	262	268
DX02-b	83	140	195	262	-
DX02-c	52	107	193	-	-
SX02-a	119	209	193	209	401
SX02-b	52	110	194	197	-
SX02-c	45	113	195	-	-

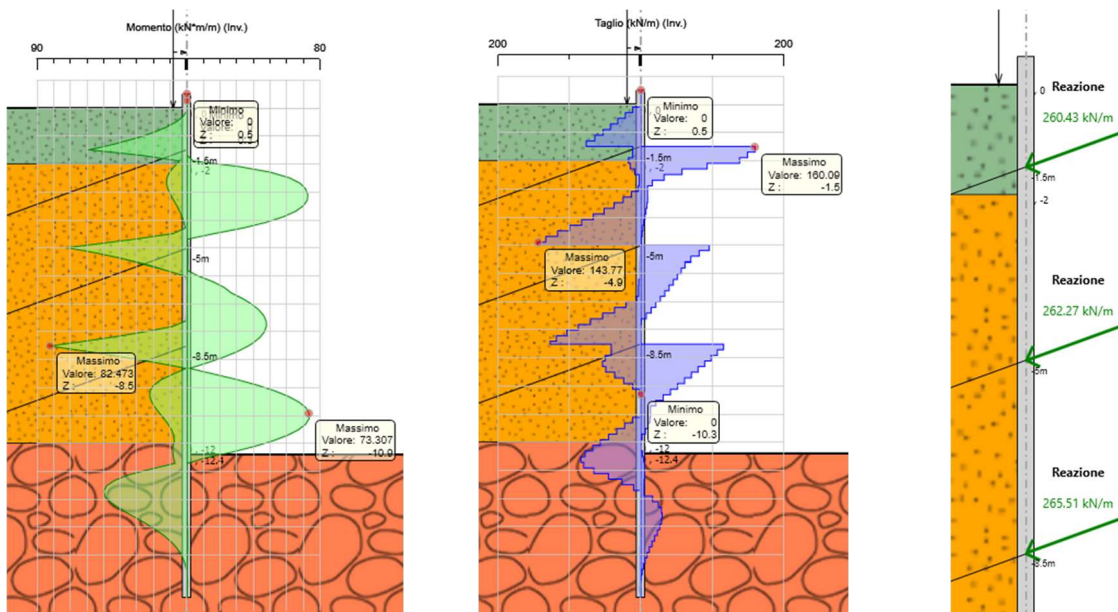


Figura 277 – Involuppo momento flettente (sinistra), taglio (centro) e reazioni ancoraggi (destra) SLU (A1+M1) – DX01

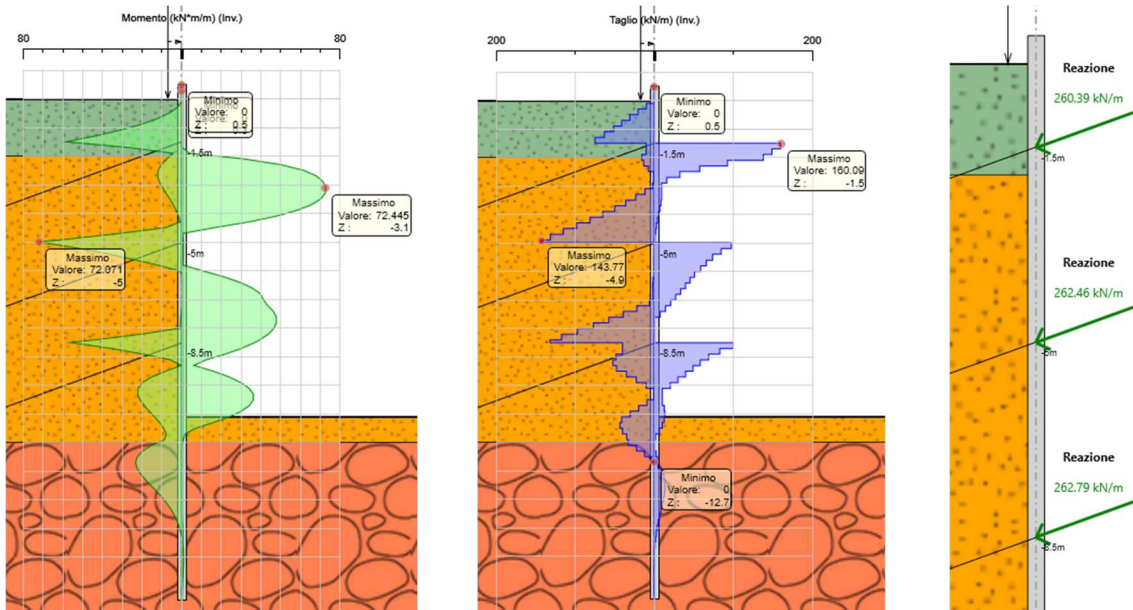


Figura 278 – Inviluppo momento flettente (sinistra), taglio (centro) e reazioni ancoraggi (destra) SLU (A1+M1) – SX01

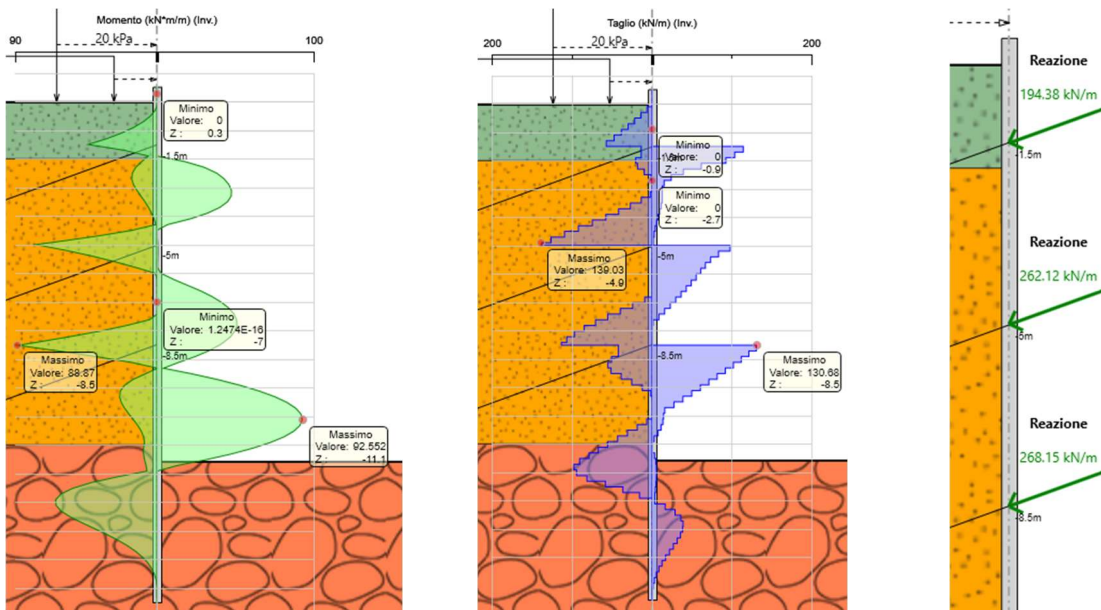


Figura 279 – Inviluppo momento flettente (sinistra), taglio (centro) e reazioni ancoraggi (destra) SLU (A1+M1) – DX02-a

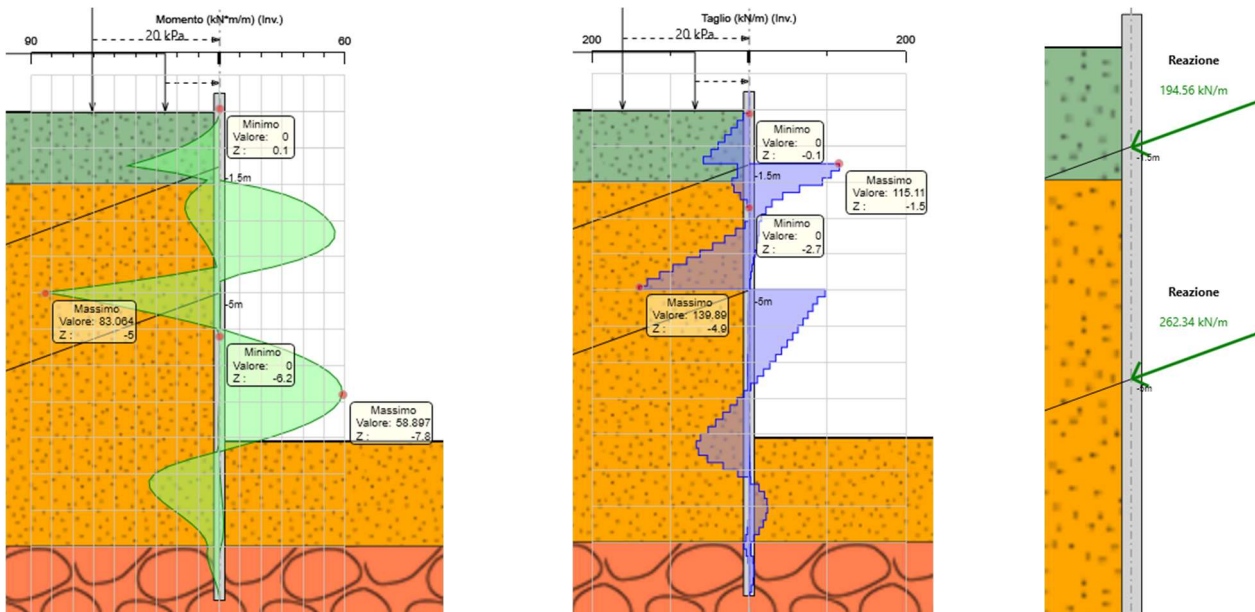


Figura 280 – Involuppo momento flettente (sinistra), taglio (centro) e reazioni ancoraggi (destra) SLU (A1+M1) – DX02-b

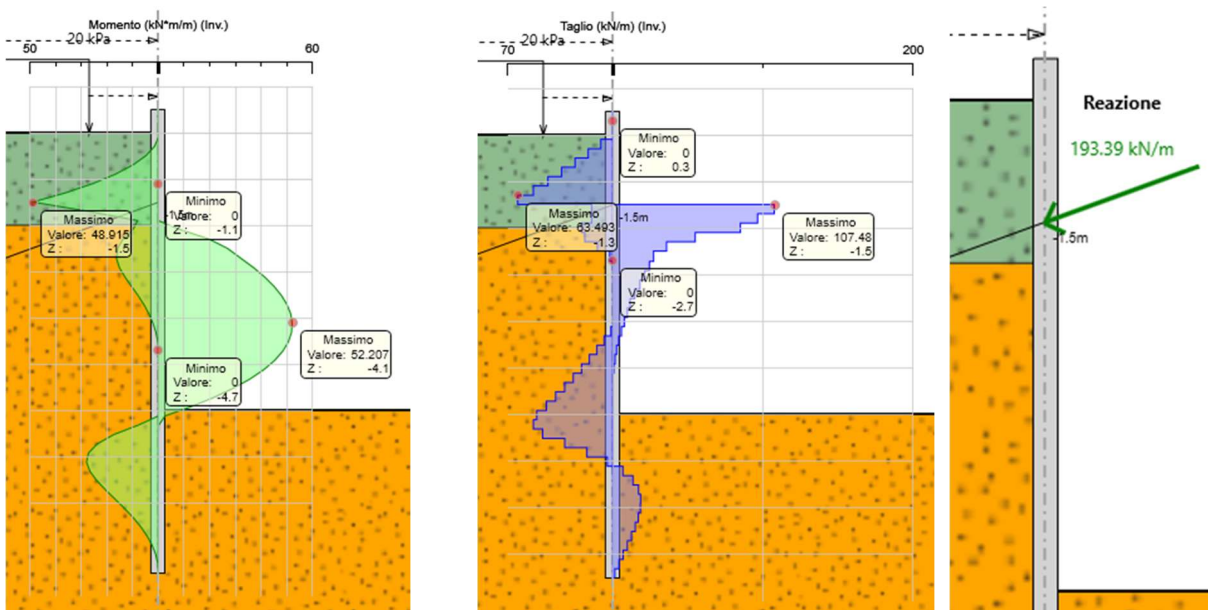


Figura 281 – Involuppo momento flettente (sinistra), taglio (centro) e reazioni ancoraggi (destra) SLU (A1+M1) – DX02-c

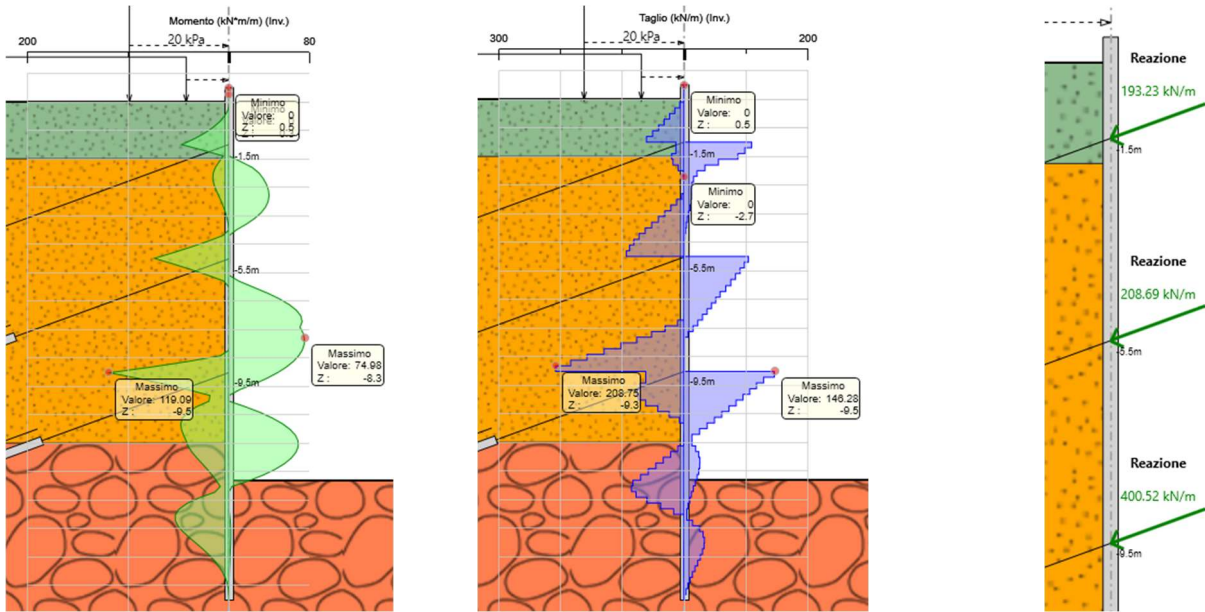


Figura 282 – Involuppo momento flettente (sinistra), taglio (centro) e reazioni ancoraggi (destra) SLU (A1+M1) – SX02-a

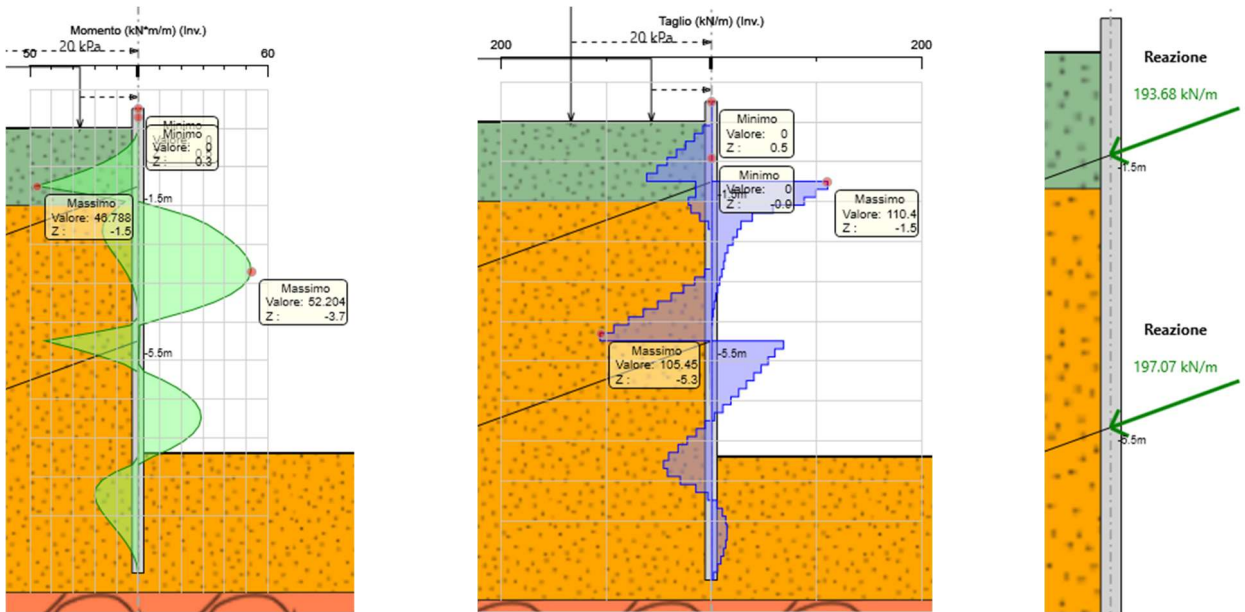


Figura 283 – Involuppo momento flettente (sinistra), taglio (centro) e reazioni ancoraggi (destra) SLU (A1+M1) – SX02-b

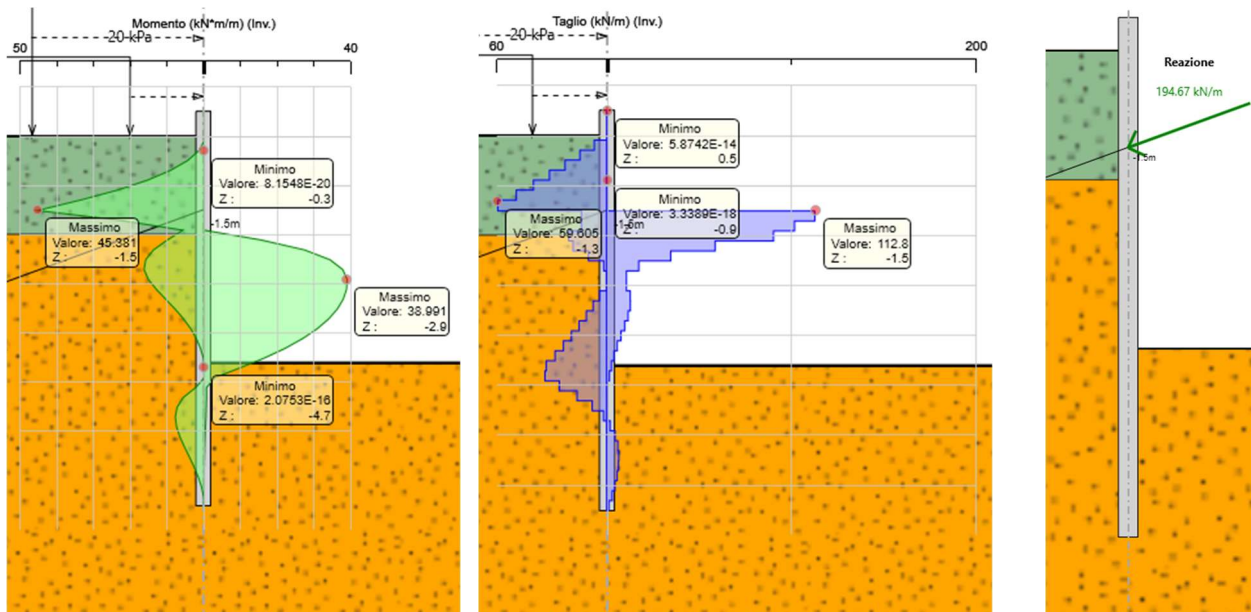


Figura 284 – Involuppo momento flettente (sinistra), taglio (centro) e reazioni ancoraggi (destra) SLU (A1+M1) – SX02-c

### 16.3.2. Mobilitazione della spinta passiva

In Tabella 49 si riporta il massimo rapporto tra spinta mobilizzata e spinta massima ammissibile in condizioni GEO (A2+M2) per le diverse sezioni di calcolo.

Tabella 49 – Massimo rapporto di mobilizzazione della spinta passiva

Paratia	Lunghezza paratia [m]	Massimo rapporto di mobilizzazione [%]
DX01	18	32
SX01	18	24
DX02-a	18	36
DX02-b	14	38
DX02-c	10	43
SX02-a	18	42
SX02-b	12	56
SX02-c	10	41

### 16.3.3. Spostamenti

Nelle figure da Figura 285 a Figura 288 si riporta l'involuppo degli spostamenti orizzontali della paratia in combinazione SLE Rara per le diverse sezioni di calcolo.

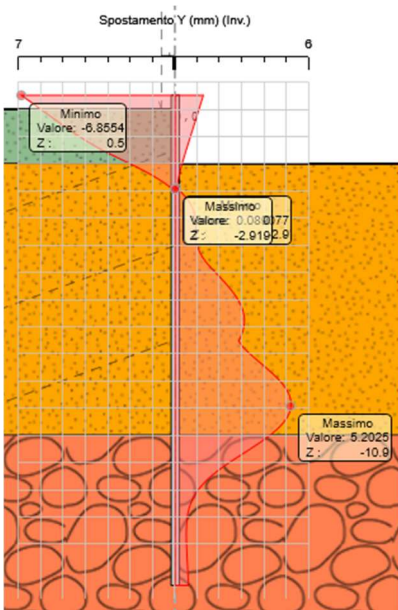


Figura 285 – Involuppo degli spostamenti orizzontali della paratia SLE Rara – DX01

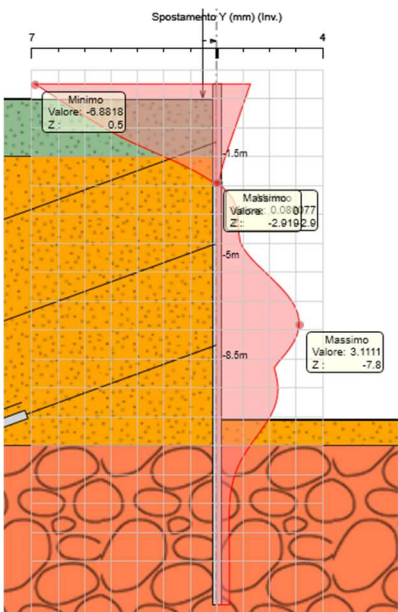


Figura 286 – Involuppo degli spostamenti orizzontali della paratia SLE Rara – SX01

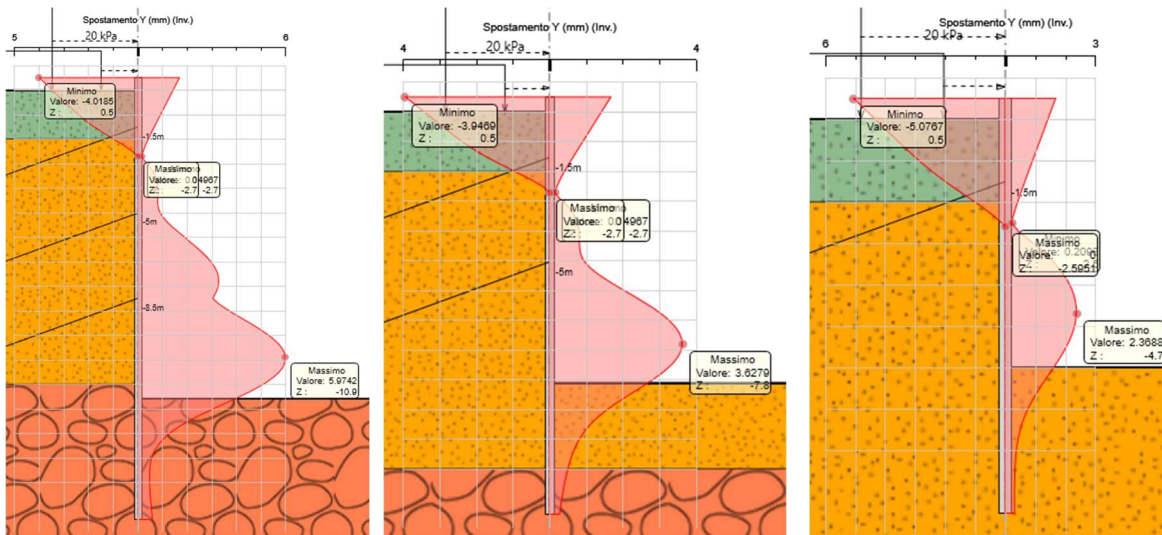


Figura 287 – Inviluppo degli spostamenti orizzontali della paratia SLE Rara – DX02-a, DX02-b, DX02-c

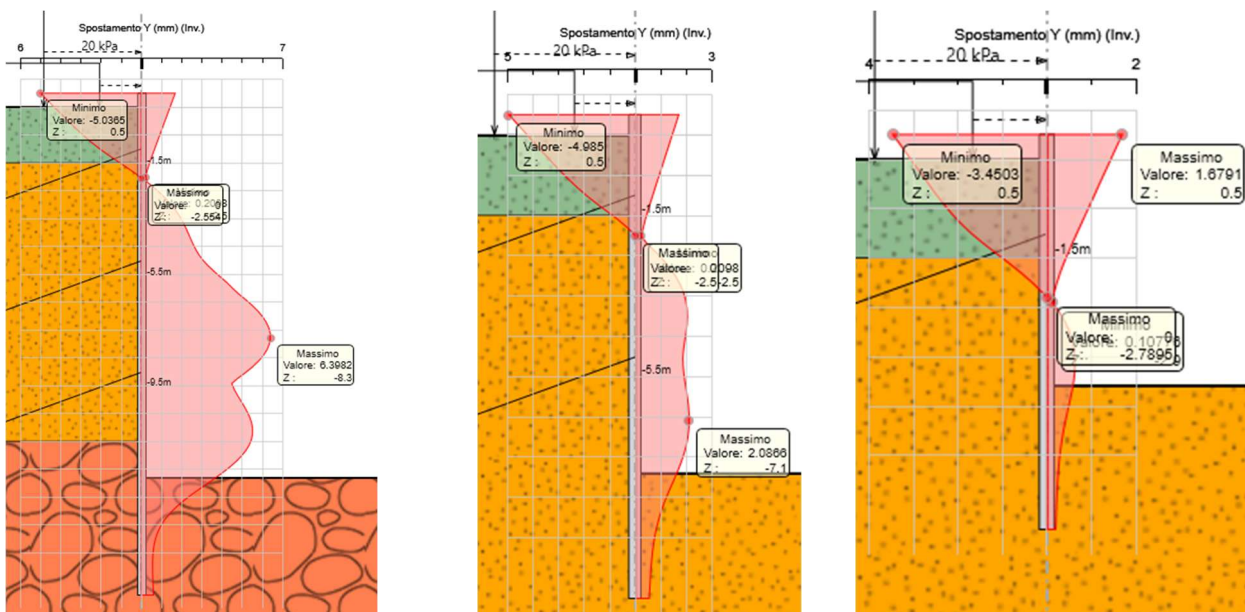


Figura 288 – Inviluppo degli spostamenti orizzontali della paratia SLE Rara – SX02-a, SX02-b, SX02-c

## 16.4. VERIFICHE

### 16.4.1. Micropali

Con riferimento ai risultati presentati in precedenza, si riporta in Tabella 50 la verifica per la sezione più sollecitata (SX02-a).

Tabella 50 - Verifica STR micropali – SX02a

SEZIONE		SX02-a	
Lunghezza paratia	L	18	m
Altezza sbalzo	H	13.3	m
Ordini di tiranti	n.	3	-
<u>Geometria</u>			
Diametro esterno della sezione tubolare	d	219.1	mm
Spessore della sezione tubolare	t	10	mm
Diametro interno della sezione tubolare	d_int	199.1	mm
Area sezione	A	6569.1	mm <sup>2</sup>
Area resistente a taglio	Av	4182.0	mm <sup>2</sup>
Momento di inerzia della sezione	I	3598.4	cm <sup>4</sup>
Modulo di resistenza elastico	W_el	328.5	cm <sup>3</sup>
Momento statico di metà sezione	S_A/2	218.8	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	W_pl	437.6	cm <sup>3</sup>
Tensione di snervamento	fyk	355	MPa
Coefficiente di sicurezza	$\gamma_M$	1.05	-
	$\varepsilon$	0.81	-
	d/t	21.9	-
Classe sezione acciaio	Classe	1	
Tipo di verifica	campo	plastico	
<u>Azioni di progetto</u>			
interasse	i	0.5	m
Momento flettente	MEd	119	kN m/m
Taglio	Ved	209	kN/m
Momento flettente	MEd	59.5	kN m
Taglio	Ved	104.5	kN
<u>Verifica in campo plastico</u>			
Resistenza di calcolo a flessione retta	M_pl,Rd	147.9	kN m
	MEd/M_pl,Rd	0.40	-
	check	ok	
Resistenza di calcolo a taglio	V_c,Rd	816.3	kN
	VEd/V_c,Rd	0.13	-
	check	ok	
Serve verifica flessione + taglio?		no	



### 16.4.2. Ancoraggi

Per tiranti formati da n. 3 trefoli di acciaio armonico diametro 0.6" ( $A_s = 139 \text{ mm}^2$ ) la resistenza strutturale del tirante risulta:

$$R_{td} = A_{s,tot} \cdot \frac{f_{y,k}}{\gamma_s} = 3 \cdot 139 \cdot \frac{1670}{1,15} = 605,6 \text{ kN}$$

La resistenza geotecnica a sfilamento risulta:

$$R_{ad} = \frac{R_{ak}}{\gamma_R} = \frac{\pi \cdot D_p \cdot \alpha \cdot q_s \cdot L_a}{\xi_{a3} \cdot \gamma_R} = 571,2 \text{ kN}$$

Avendo posto:

$D_p = 150 \text{ mm}$	di diametro nominale di perforazione
$\alpha = 1,12$	coefficiente maggiorativo del diametro nominale di perforazione
$q_s = 200 \text{ kPa}$	attrito terreno-tirante
$L_a = 10 \text{ m}$	lunghezza di ancoraggio
$\xi_{a3} = 1,8$	
$\gamma_R = 1,1$	

Nel rispetto della gerarchia delle resistenze la resistenza caratteristica al limite di snervamento del tratto libero è maggiore della resistenza a sfilamento della fondazione dell'ancoraggio.

Le sollecitazioni agenti nei diversi ordini di trefoli risultano inferiori alla resistenza strutturale e a sfilamento dei tiranti (Tabella 51). Le verifiche sono quindi soddisfatte.

Tabella 51 - Verifica tiranti

Paratia	Tirante	Sollecitazione	Interasse	Sollecitazione	Sfruttamento GEO	Sfruttamento STR
	[-]	[kN/m]	[m]	[kN]	[-]	[%]
DX01	1 ordine	260	2	520	0.91	0.86
	2 ordine	262	2	524	0.92	0.87
	3 ordine	266	2	532	0.93	0.88
SX01	1 ordine	260	2	520	0.91	0.86
	2 ordine	262	2	524	0.92	0.87
	3 ordine	263	2	526	0.92	0.87
DX02-a	1 ordine	195	2	390	0.68	0.64
	2 ordine	262	2	524	0.92	0.87
	3 ordine	268	2	536	0.94	0.89
DX02-b	1 ordine	195	2	390	0.68	0.64
	2 ordine	262	2	524	0.92	0.87
DX02-c	1 ordine	195	2	390	0.68	0.64
SX02-a	1 ordine	193	2	386	0.68	0.64
	2 ordine	209	1	209	0.37	0.35
	3 ordine	401	1	401	0.70	0.66
SX02-b	1 ordine	194	2	388	0.68	0.64
	2 ordine	197	2	394	0.69	0.65
SX02-c	1 ordine	195	2	390	0.68	0.64

### 16.4.3. Travi di ripartizione

Le travi ripartizione sono formate da una coppia di travi HEB 200.

Considerando i carichi agenti esposti in precedenza si ottengono le sollecitazioni  $M_{Ed}$  e  $V_{Ed}$  sulla singola trave HEB riportate in Tabella 52 per alcuni casi tipici.

Tabella 52 – Sollecitazioni singola trave HEB

Tiro	Interasse	$M_{sd}$	$T_{sd}$	$M_{Ed}$	$V_{Ed}$
[kN/m]	[m]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]
197	2	79	197	39	99
270	2	108	270	54	135
210	1	21	105	11	53
400	1	40	200	20	100

In Tabella 53 si riporta la verifica per la sezione più sollecitata.

Tabella 53 - Verifica travi di ripartizione

<u>Geometria profilato</u>				
Tipo		HEB 200	mm	
altezza sezione	h	200	mm	
larghezza delle ali	b	200	mm	
area lorda sezione	A	78.1	cm <sup>2</sup>	
spessore anima	tw	9	mm	
spessore ali	tf	15	mm	
raggio di raccordo anima-ali	r	18	mm	
Modulo di resistenza elastico	W <sub>el</sub>	569.6	cm <sup>3</sup>	
Modulo di resistenza plastico	W <sub>pl</sub>	642.6	cm <sup>3</sup>	
Momento d'inerzia	I	5696.2	cm <sup>4</sup>	
Momento statico di metà sezione	S <sub>A/2</sub>	316.0	cm <sup>3</sup>	
Area resistente a taglio	Av	2483	mm <sup>2</sup>	
Tensione di snervamento	fyk	355	MPa	
Coefficiente di sicurezza	$\gamma_M$	1.05	-	
	$\varepsilon$	0.81	-	
	c/tw	14.9	-	
Classe sezione acciaio	Classe	1		
Tipo di verifica	campo	plastico		
<u>Azioni di progetto</u>				
Momento flettente	M <sub>Ed</sub>	54	kN m	
Taglio	V <sub>Ed</sub>	135	kN	
<u>Verifica in campo plastico</u>				
Resistenza di calcolo a flessione retta	M <sub>pl,Rd</sub>	217	kN m	
	M <sub>Ed</sub> /M <sub>pl,Rd</sub>	0.25	-	
	check	ok		
Resistenza di calcolo a taglio	V <sub>c,Rd</sub>	485	kN	
	V <sub>Ed</sub> /V <sub>c,Rd</sub>	0.28	-	
	check	ok		
Serve verifica flessione + taglio?		no		



Color	Name	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )
■	Ballast	20
■	Micropali	25
■	Strato 1 Sabbia/Ghiaia	19
■	Strato 2 Sabbia/Ghiaia	20
■	Strato 3 Sabbia/Ghiaia	20

Limit State Design Approach:  
NTC 2008 - DA1, C2

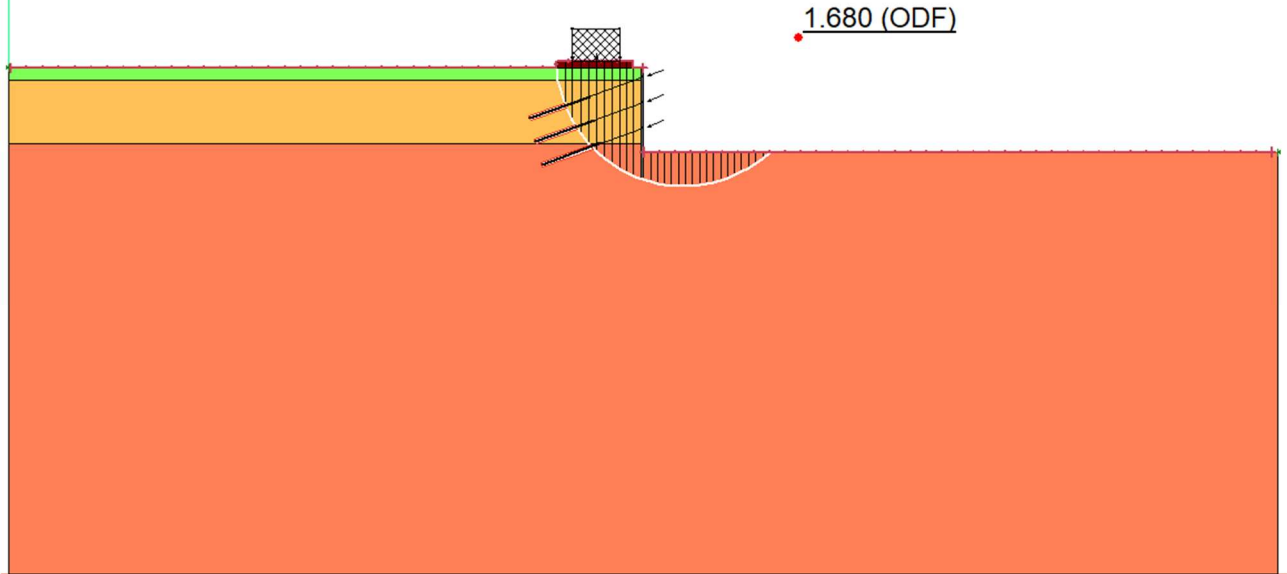


Figura 290 – Verifica di stabilità globale paratia provvisoria – condizioni drenate