

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



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

CUP: J14D20000010001

**U.O. COORDINAMENTO TERRITORIALE NORD**

**LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA**

**LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA**

**NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST**

**STAZIONE DI VERONA PORTA NUOVA**

**FV08 - PROLUNGAMENTO SOTTOPASSO DI SERVIZIO  
RELAZIONE DI CALCOLO PROLUNGAMENTO**

SCALA:

-

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

I N 1 A    2 0    D    2 6    C L    F V 0 8 0 0    0 0 1    A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	V. Reale	Gen 2022	M. Rigo	Gen 2022	C. Mazzocchi	Gen 2022	A. Perego 2022



File: IN1A20D26CLFV0800001A

n. Elab.:

## INDICE

1	PREMESSA.....	4
2	DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA .....	5
3	NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	7
3.1	QUADRO NORMATIVO.....	7
3.2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	9
4	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI .....	10
4.1	CALCESTRUZZO.....	10
	<b>4.1.1 Magrone.....</b>	<b>10</b>
	<b>4.1.2 Calcestruzzo per soletta di fondazione, piedritti e soletta di copertura .....</b>	<b>10</b>
4.2	ACCIAIO.....	10
	<b>4.2.1 Acciaio di armatura per c.a.....</b>	<b>10</b>
4.3	ACCIAIO DA CARPENTERIA METALLICA .....	<b>ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.</b>
4.4	BULLONI .....	<b>ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.</b>
4.5	SALDATURE .....	<b>ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.</b>
5	INQUADRAMENTO GEOTECNICO.....	11
5.1	MODELLO STRUTTURALE.....	11
6	ANALISI DEI CARICHI.....	16
6.1	PESO PROPRIO STRUTTURE (DEAD).....	16
6.2	CARICHI PERMANENTI NON STRUTTURALI (G2K).....	17
6.3	CARICHI ACCIDENTALI (QHK).....	18
6.4	AZIONE DELLA NEVE (QNK).....	19
6.5	AZIONE DEL VENTO (QWK1,QWK2,QWK3,QKW4).....	22
	<b>6.5.1 Azione Del Vento Con Azione Aerodinamica Per Traffico Ferroviario.....</b>	<b>25</b>
6.1	AZIONE TERMICA (DT) .....	27
	<b>6.1.1 Azioni termiche uniformi (TU) .....</b>	<b>28</b>
	<b>6.1.2 Azioni termiche differenziali (TF).....</b>	<b>29</b>
	<b>6.1.3 Ritiro .....</b>	<b>30</b>
6.2	PERMANENTI PORTATI: SPINTA DEL TERRENO (SPINTA SINISTRO / SOLETTA).....	32
6.3	SOVRASPINTA ACCIDENTALE (CARICO FERROVIAIO QSQ.DX-QSQ.SX) .....	33

6.4	AZIONE SISMICA (SISMA ORIZZONTALE E SISMA VERTICALE).....	34
6.4.1	<i>Parametri sismici</i> .....	35
6.5	AZIONI SOLLECITANTI ESERCITATE DAI CARICHI FERROVIARI .....	47
6.6	AZIONI DI AVVIAMENTO E FRENATURA .....	50
6.7	COMBINAZIONI DELLE AZIONI .....	51
7	RISULTATI DELLE ANALISI .....	76

## 1 **PREMESSA**

La presente relazione ha per oggetto la progettazione definitiva di opere strutturali relative all'Ingresso Est al Nodo AV/AC di Verona Porta Nuova della Tratta AV/AC Verona-Padova.

L'intervento prevede la realizzazione della nuova linea, prevalentemente in affiancamento al sedime della attuale Linea Storica Milano-Venezia, nel tratto compreso tra l'intersezione con l'Autostrada del Brennero A22 e la radice est della Stazione Ferroviaria di Verona Porta Vescovo, per una estensione di circa 9.7 km dall'inizio dello Scalo Cason alla fine della linea AV/AC. Tali interventi sono funzionali al progetto di linea della Tratta Verona – Padova.

Sono previsti interventi di potenziamento e riconfigurazione della Stazione Ferroviaria di Verona Porta Nuova e di Verona Porta Vescovo.

Il progetto comprende tutte le opere atte a consentire l'allaccio e l'interfaccia con le linee storiche esistenti e la Tratta AV/AC Verona-Padova e la risoluzione delle interferenze tra la parte di progetto stesso e l'esistente (viabilità, idrografia, ecc).



*Figure 1* Individuazione area d'intervento

## 2 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

L'opera oggetto della presente relazione è costituita dal prolungamento del sottopasso pedonale di servizio, nell'ambito della stazione ferroviaria di Verona Porta Nuova, fino ai nuovi marciapiedi a servizio della Linea AV/AC. Il presente sottopasso è stato oggetto di un precedente prolungamento, nell'ambito di un altro appalto, fino al marciapiede a servizio dei binari 12 e 13. Il presente intervento adotterà la medesima geometria della sezione trasversale e dei torrini per montacarichi.

La struttura è a sezione scatolare in cemento armato con le seguenti caratteristiche:

- Piedritti spessore: 60cm
- Solletta superiore e inferiore: 60cm

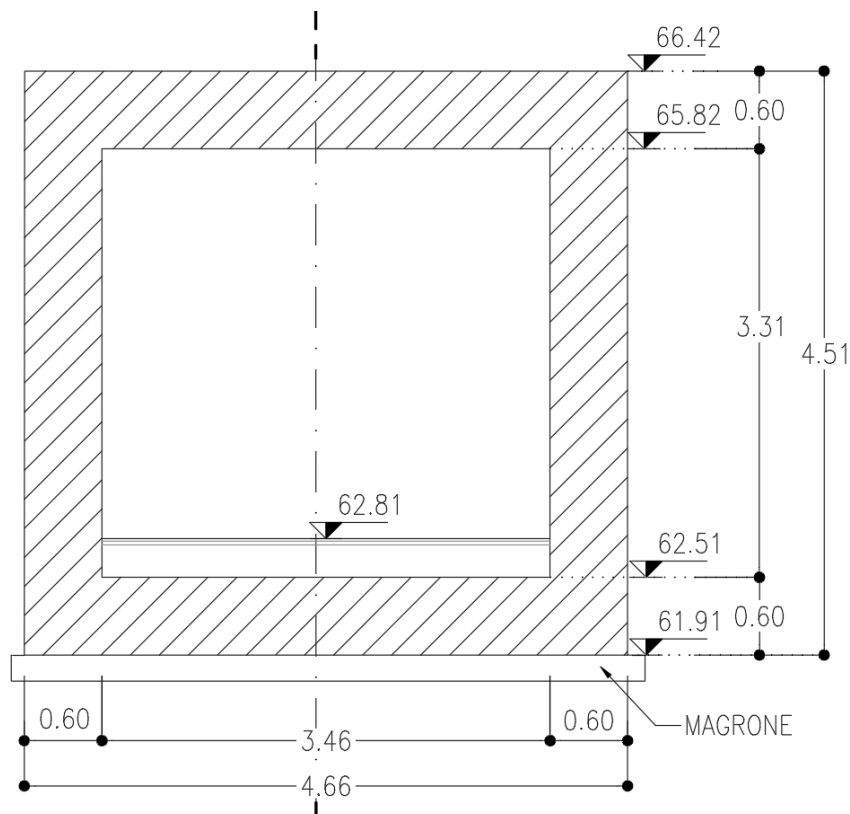


Figure 2 Sezione trasversale

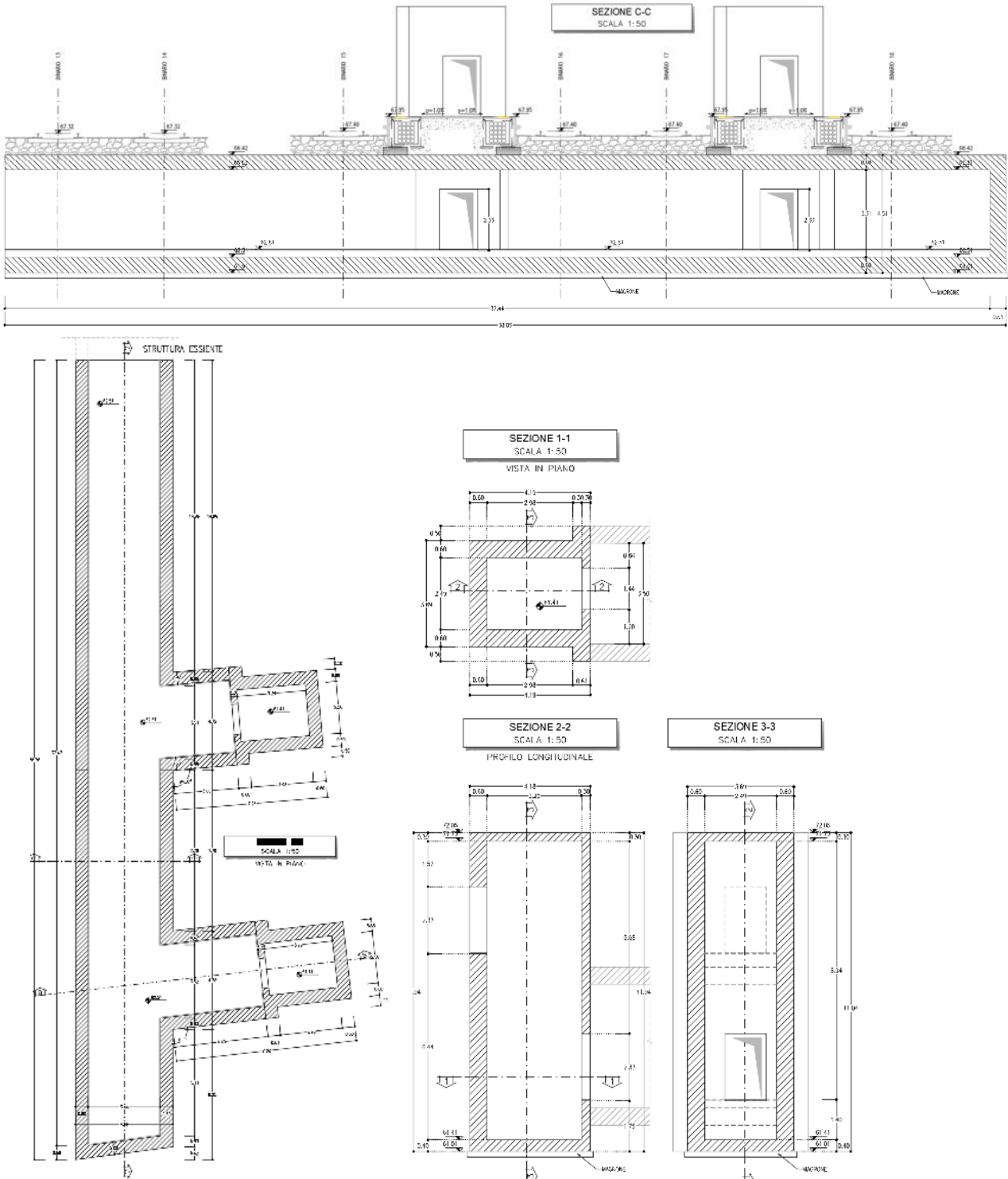


Figure 3 Sezioni

Si attribuisce alla struttura una vita nominale  $V_N = 75$  anni e la classe d'uso II con coefficiente d'uso  $C_u = 1$ , in conformità ai riferimenti normativi.

	<b>LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA</b> <b>LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA</b> <b>NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST</b>					
	<b>RELAZIONE DI CALCOLO PROLUNGAMENTO</b>	<b>COMMESSA</b> IN1A	<b>LOTTO</b> 20	<b>CODIFICA</b> D26CL	<b>DOCUMENTO</b> FV08 00 00 001	<b>REV.</b> A

Il periodo di riferimento da considerare per il calcolo dell'azione sismica sarà quindi  $VR = Cu \times VN = 75$  anni.

### 3 **NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO**

#### 3.1 **Quadro normativo**

Si riporta di seguito la normativa di riferimento usata per il calcolo strutturale:

- [1] Legge 5 novembre 1971 n. 1086 Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica
- [2] Legge 2 febbraio 1974 n. 64 Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche
- [3] Eurocodice 2: Progettazione delle strutture in calcestruzzo – Parte 1.1: Regole generali e regole per gli edifici.
- [4] UNI ENV 1992-1-1 Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici;
- [5] UNI EN 206-1-2016: Calcestruzzo. “Specificazione, prestazione, produzione e conformità”.
- [6] RFI DTC SI PS SP IFS del 31/12/2020 - “Capitolato generale tecnico di appalto delle opere civili”.
- [7] STI INFRA 1299/2014 - “Regolamento UE N. 1299/2014 della Commissione del 18 Novembre del 2014 relativo alla Specifiche tecniche d'interoperabilità per il sottosistema “Infrastruttura” del sistema ferroviario dell'Unione Europea”
- [8] Ministero delle Infrastrutture, DM 17 gennaio 2018, «Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni»
- [9] Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, circolare 11 febbraio 2019, n. 617 C.S.LL.PP., «Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018»
- [10] Manuale di progettazione RFI Opere Civili RFI DTC SI MA IFS 001 E e relative parti e sezioni.
- [11] Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture, Parte 1-4: Azioni in generale – Azioni del vento (UNI EN 1991-1-4)
- [12] Regolamento (UE) N.1299/2014 della Commissione del 18 Novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell'Unione europea
- [13] UNI EN 1998-1:2013 – Strutture in zone sismiche – parte 1: generale ed edifici.
- [14] UNI EN 1998-2:2011 – Strutture in zone sismiche –parte 2: ponti.



**LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA**

**LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA**

**NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST**

RELAZIONE DI CALCOLO PROLUNGAMENTO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	FV08 00 00 001	A	8 di 116

[15] UNI EN 1992-1-1: EUROCODICE 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1:  
Regole generali e regole per gli edifici





LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA

LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA

NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST

RELAZIONE DI CALCOLO PROLUNGAMENTO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	FV08 00 00 001	A	9 di 116

### 3.2 Documenti di riferimento

Relazione tecnica descrittiva	I	N	1	A	2	0	D	2	6	R	G	F	V	0	8	0	0	0	0	1	A
Carpenteria prolungamento e vano montacarichi	I	N	1	A	2	0	D	2	6	B	B	F	V	0	8	0	0	0	0	1	A
Planimetria scavi sezioni e dettagli	I	N	1	A	2	0	D	2	6	B	Z	F	V	0	8	0	0	0	0	1	A

## 4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

### 4.1 Calcestruzzo

#### 4.1.1 Magrone

Classe di resistenza = C12/15

#### 4.1.2 Calcestruzzo per soletta di fondazione, piedritti e soletta di copertura

$\gamma_c$  = peso specifico = 25.00 kN/m<sup>3</sup>

Classe di resistenza = C30/37

$R_{ck}$  = resistenza cubica = 37.00 N/mm<sup>2</sup>

$f_{ck}$  = resistenza cilindrica caratteristica =  $0.83 R_{ck} = 30.0$  N/mm<sup>2</sup>

$f_{cm}$  = resistenza cilindrica media =  $f_{ck} + 8 = 38.0$  N/mm<sup>2</sup>

$f_{cd}$  = resistenza di calcolo a compressione =  $\alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c = 0.85 * 30 / 1.5 = 17.0$  N/mm<sup>2</sup>

$f_{ctm}$  = resistenza a trazione media =  $0.30 * f_{ck}^{(2/3)} = 2.90$  N/mm<sup>2</sup>

$f_{cfm}$  = resistenza a traz. per flessione media =  $1.20 * f_{ctm} = 3.63$  N/mm<sup>2</sup>

$f_{ctk}$  = resistenza a traz. per flessione caratt. =  $0.70 * f_{cfm} = 2.12$  N/mm<sup>2</sup>

$E_{cm}$  = modulo elast. tra 0 e  $0.40f_{cm} = 22000 * (f_{cm}/10)^{0.3} = 33345$  N/mm<sup>2</sup>

$\sigma_c$  = Resistenza a compressione (Comb. Rara) =  $0.6 * f_{ck} = 18.0$  N/mm<sup>2</sup>

$\sigma_c$  = Resistenza a compressione (Comb. Quasi Permanente) =  $0.45 * f_{ck} = 13.5$  N/mm<sup>2</sup>

### 4.2 Acciaio

#### 4.2.1 Acciaio di armatura per c.a.

Tipo = B 450 C

$\gamma_a$  = peso specifico = 78.50 kN/m<sup>3</sup>

$f_{y\ nom}$  = tensione nominale di snervamento = 450 N/mm<sup>2</sup>

$f_{t\ nom}$  = tensione nominale di rottura = 540 N/mm<sup>2</sup>

$f_{yk\ min}$  = minima tensione caratteristica di snervamento = 450 N/mm<sup>2</sup>

$f_{tk\ min}$  = minima tensione caratteristica di rottura = 540 N/mm<sup>2</sup>

$(f_t/f_y)_{k\ min}$  = minimo rapporto tra i valori caratteristici = 1.15

$(f_t/f_y)_{k\ max}$  = massimo rapporto tra i valori caratteristici = 1.35

$(f_y/f_{y\ nom})_k$  = massimo rapporto tra i valori nominali = 1.25

$(A_{gt})_k$  = allungamento caratteristico sotto carico massimo = 7.5 %

$\varphi_{\ min}$  = minimo diametro consentito delle barre = 6 mm

$\varphi_{\ max}$  = massimo diametro consentito delle barre = 40 mm

E = modulo di elasticità dell'acciaio = 206000 N/mm<sup>2</sup>

$\alpha_T$  = coefficiente di dilatazione termica = 0.00001 °C<sup>-1</sup>

	<b>LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA</b> <b>LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA</b> <b>NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST</b>					
	<b>RELAZIONE DI CALCOLO PROLUNGAMENTO</b>	<b>COMMESSA</b> IN1A	<b>LOTTO</b> 20	<b>CODIFICA</b> D26CL	<b>DOCUMENTO</b> FV08 00 00 001	<b>REV.</b> A

## 5 INQUADRAMENTO GEOTECNICO

Per l'inquadramento geotecnico dell'opera si riporta l'estratto dell'elaborato Relazione Geotecnica da cui si riportano i dati geotecnici fondamentali di interesse.

Tabelle contenenti la stratigrafia di progetto per l'opera in esame e i relativi parametri geotecnici di calcolo:

Strato	Profondità da (m da p.c.)	Profondità a (m da p.c.)	Descrizione	Peso di volume $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Tipo di terreno	Angolo di resistenza al taglio $\phi'$ (°)	C' (kPa)	Modulo elastico Eop (MPa)
1	0.00	10.00	Materiali rimaneggiato	19.00	GP	41.00	0.00	33.00
2	10.00	20.00	Ghiaia poligenica	19.00	GP	39.00	0.00	84.00
3	>20.00		Sabbia eterometrica	20.00	GP	38.00	24.00	87.00

*Tabella 1 – Caratteristiche meccaniche del terreno*

### 5.1 Modello strutturale

L'analisi della struttura in esame è stata effettuata mediante una modellazione agli elementi finiti tramite l'utilizzo del software SAP2000. La struttura è stata modellata con un modello numerico tridimensionale il cui sistema di riferimento globale prevede una terna destrorsa il cui l'asse X è orientato in direzione longitudinale e l'asse Z verticale positivo verso l'alto.

La modellazione adottata nella presente progettazione viene mutuata da quella condotta, a favore di sicurezza, da quella condotta nella precedente progettazioni dell'Ingresso Ovest al Nodo AV/AC di Verona, in cui il medesimo sottopasso veniva prolungato per un primo tratto fino a raggiungere il marciapiede a servizio dei binari 12 e 13 di stazione.

In particolare, il modello prevedeva anche la presenza della pensilina a copertura del vano ascensore destinato al montacarichi di servizio. Travi, colonne e controventi, analochi a quelli previsti in progetto per le coperture dei due nuovi marciapiedi, sono stati modellati con elementi frame, mentre i pannelli di rivestimento mediante elementi shell none. Questi ultimi, in accordo con le orditure dei pannelli di copertura, sono stati utilizzati per la ripartizione dei carichi della copertura sulle travi (ad eccezione del solo carico termico) mediante l'opzione uniform loads to frame nel verso dell'asse 1 degli elementi shell (direzione trasversale, quindi lungo gli assi Y e Z rispettivamente per i pannelli orizzontali e verticali).

Dove necessario, le azioni risultanti agenti sui pannelli di rivestimento sono state invece assegnate direttamente alle travi portanti principali anziché mediante gli elementi shell none.

I controventi sono stati modellati con elementi frame a cui sono stati assegnati dei release di tipo M2-M3, e verificati sia a compressione che a trazione.

Le pareti in cemento armato sono modellate e progettate come elementi a guscio.

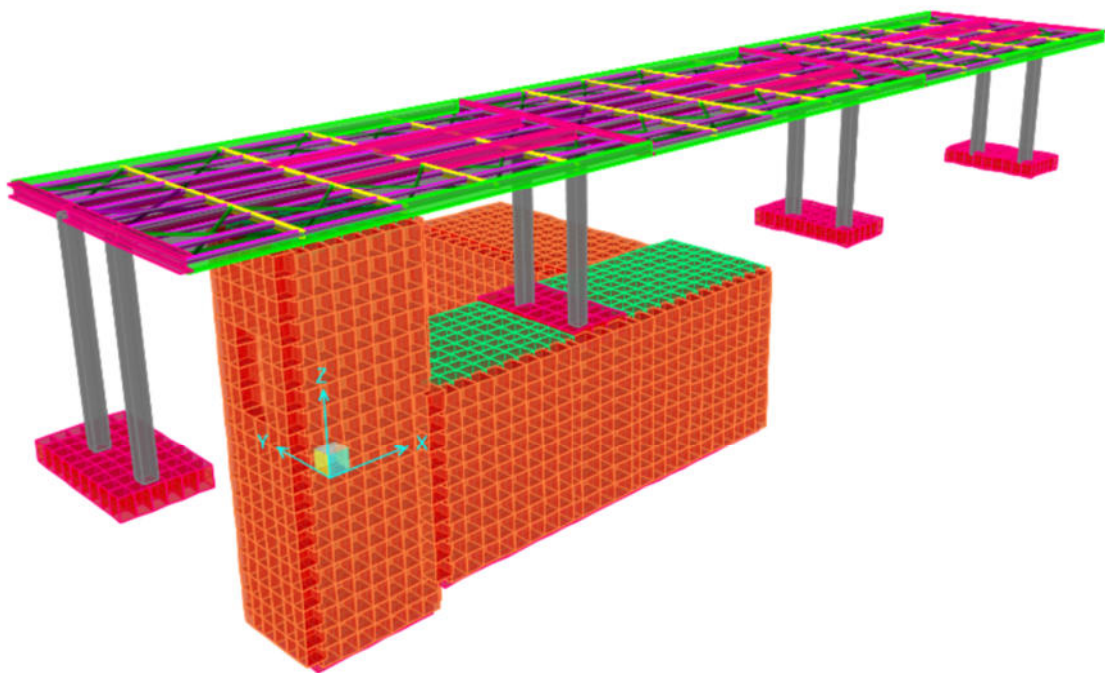


Figure 4 Modello SAP2000 struttura – Vista isometrica

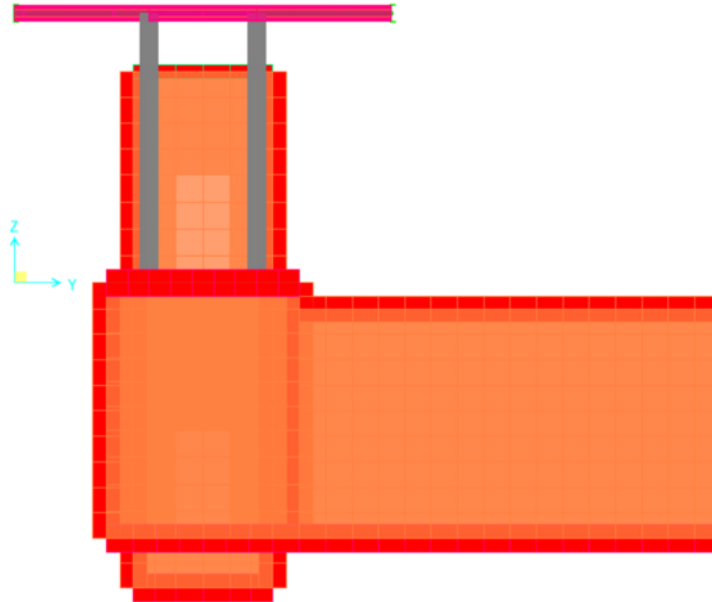


Figure 5 Modello SAP2000 struttura – Sezioni trasversali

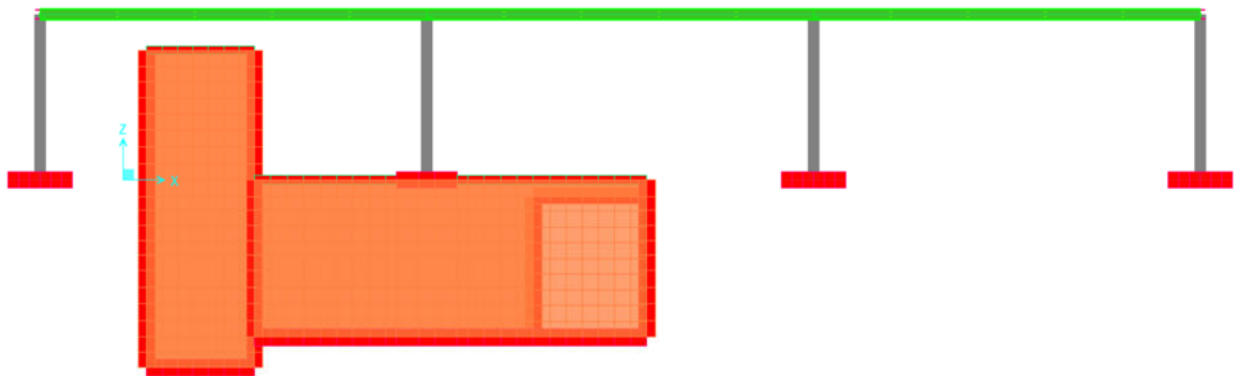


Figure 6 Modello SAP2000 struttura – Sezione longitudinale

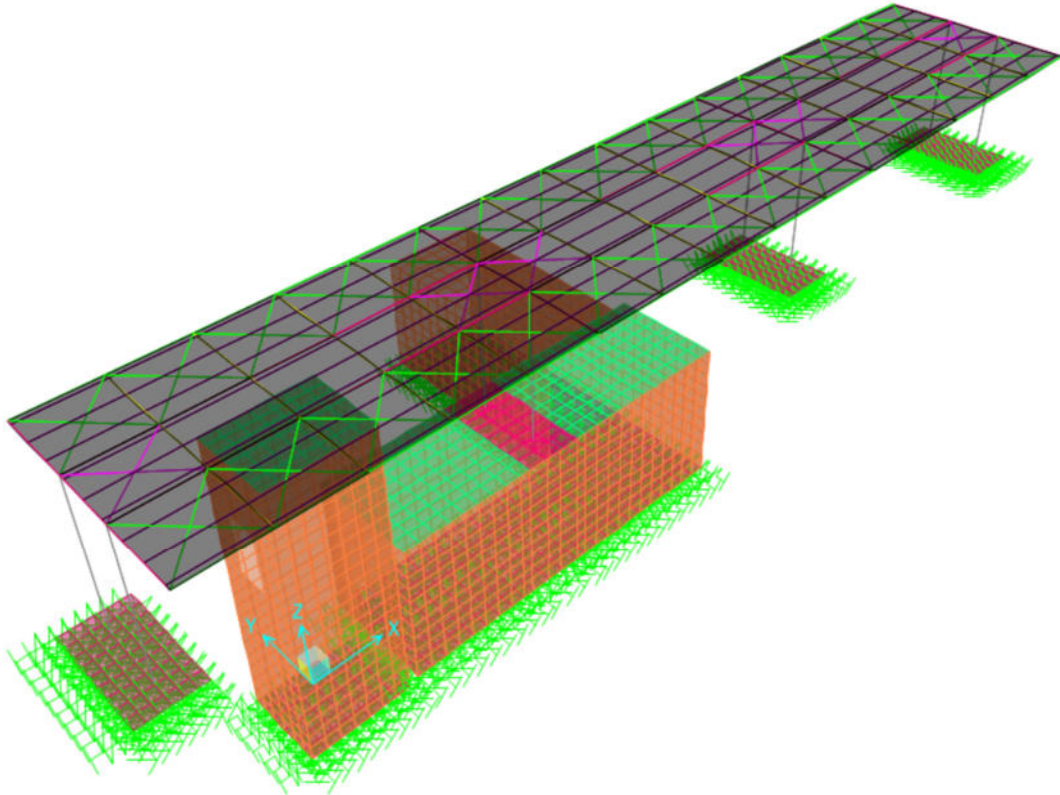


Figure 7 Vista - Svincoli assegnati.

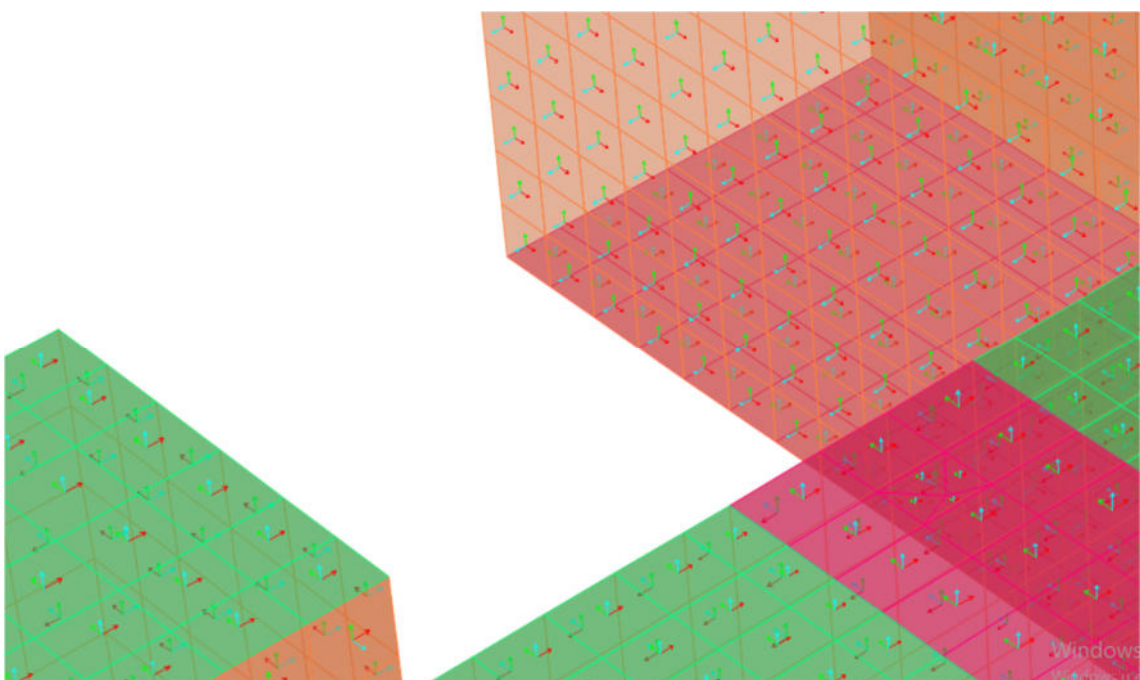


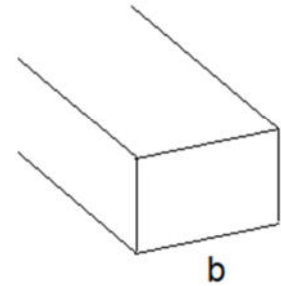
Figure 8 Vista – Assi locali di area

Per la modellazione del terreno si considera la trave su suolo elastico, modellata con l'utilizzo di molle alla Winkler, aventi la seguente rigidezza (Vesic, 1965):

Per cui risulta:

$$K = \frac{0.65E}{1-\nu^2} \sqrt[12]{\frac{Eb^4}{(EJ)_{fond}}}$$

E=	33000 kN/mq	modulo elastico del terreno
$\nu$ =	0.3	coeff. di Poisson



**trave di fondazione**

b=	1.00 m	dimensione trasversale trave
h=	0.60 m	altezza trave
J=	0.018000 m <sup>4</sup>	inerzia trave
Rck=	37 Mpa	
Ec=	34671746 kN/mq	modulo di elasticità cls
<b>Kv=</b>	<b>18450 kN/mc</b>	modulo di reazione lineare sulla trave
<b>Kh=</b>	<b>9225 kN/mc</b>	

**Tabella 1 – Calcolo della rigidezza di fondazione**

	<b>LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA</b> <b>LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA</b> <b>NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST</b>					
	<b>RELAZIONE DI CALCOLO PROLUNGAMENTO</b>	<b>COMMESSA</b> IN1A	<b>LOTTO</b> 20	<b>CODIFICA</b> D26CL	<b>DOCUMENTO</b> FV08 00 00 001	<b>REV.</b> A

## 6 ANALISI DEI CARICHI

Come prescritto dalle NTC 2018, sono state considerate agenti sulla struttura le seguenti condizioni di carico elementari, combinate tra loro in modo da determinare gli effetti più sfavorevoli ai fini delle verifiche dei singoli elementi strutturali:

- peso proprio strutture;
- carichi permanenti non strutturali dovuti ai pannelli di copertura;
- sovraccarico accidentale;
- azione del vento;
- azione della neve;
- azione termica;
- azione sismica.

### 6.1 Peso proprio strutture (Dead)

Il peso proprio degli elementi strutturali viene calcolato automaticamente dal Sap2000 considerando il peso specifico dell'acciaio:

$$\gamma = 78.50 \text{ kN/m}^3.$$

Il peso proprio è stato considerato ponendo il peso per unità di volume del calcestruzzo armato pari a  $\gamma = 25.0 \text{ kN/m}^3$ .



## 6.2 Carichi permanenti non strutturali (G2k)

Il carico permanente non strutturale per le parti di finitura della copertura è pari a:

- carico associato ai pannelli di rivestimento:

massetto volume in calcestruzzo  $\gamma = 24 \text{ kN/mc}$ ; spessore: 40cm

$$g_{2k} = 24 \text{ kN/m}^3 \times 0.5\text{m} = 12 \text{ kN/m}^2$$

carico di zavorra  $\gamma = 24 \text{ kN/mc}$ ; spessore: 50cm

- I caratteristici del riempimento usato sono:

peso di volume  $\gamma = 19 \text{ kN/mc}$ ;

$$g_{2k} = h * \gamma = 1.10\text{m} * 19\text{kN/m}^3 = 21 \text{ kN/m}^2$$

Sul solettone inferiore si considera uno spessore di ballast e armamento de linea ferroviaria pari a 0.80 m

con peso di unità di volume  $\gamma_{\text{pav\_str}} = 18.00\text{kN/m}^3$  distribuito su tutta larghezza dela soletta fondazione .

$$G_{\text{ballast}} = 0.8\text{m} \times 18.00\text{kN/m}^3 \times 1.0\text{m} = 14.4\text{kN/m}$$

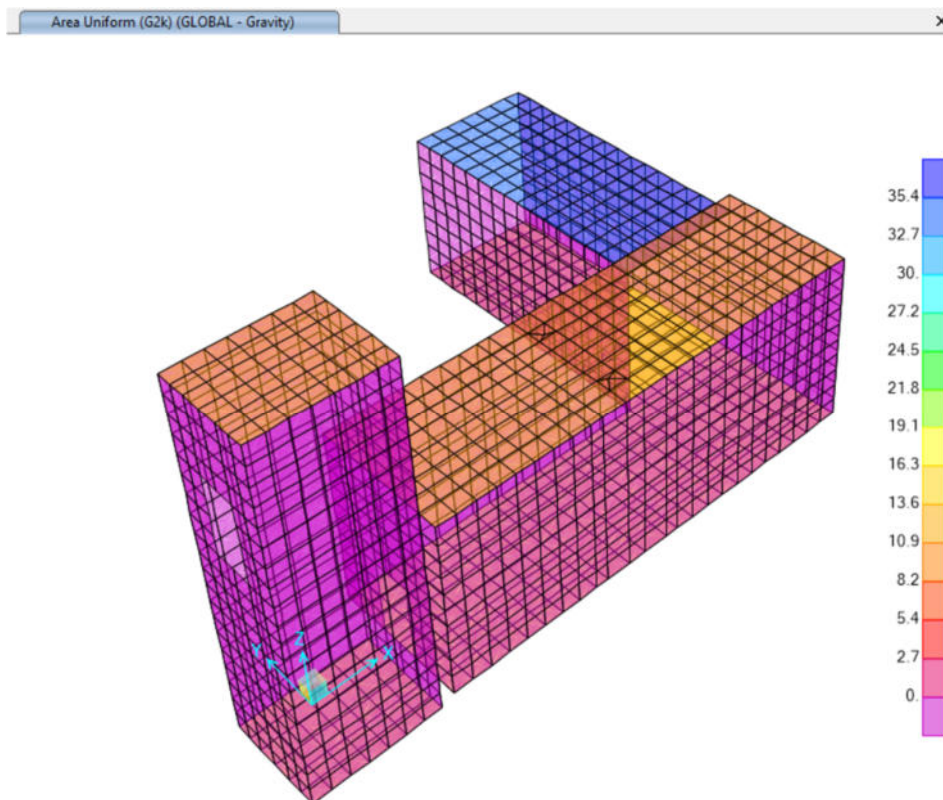


Figure 9 Vista - Carichi permanenti (G2k)

### 6.3 Carichi Accidentali (Qhk)

- Coperture accessibili per sola manutenzione e riparazione:

$$q_{Hk2} = 0.50 \text{ kN/m}^2$$

Cat.	Ambienti	$q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$Q_k$ [kN]	$H_k$ [kN/m]
H-I-K	<b>Coperture</b>			
	Cat. H Coperture accessibili per sola manutenzione e riparazione	0,50	1,20	1,00
	Cat. I Coperture praticabili di ambienti di categoria d'uso compresa fra A e D	secondo categorie di appartenenza		
	Cat. K Coperture per usi speciali, quali impianti, eliporti.	da valutarsi caso per caso		

- Carico pedonale :

$$q_{Hk2} = 5.00 \text{ kN/m}^2$$

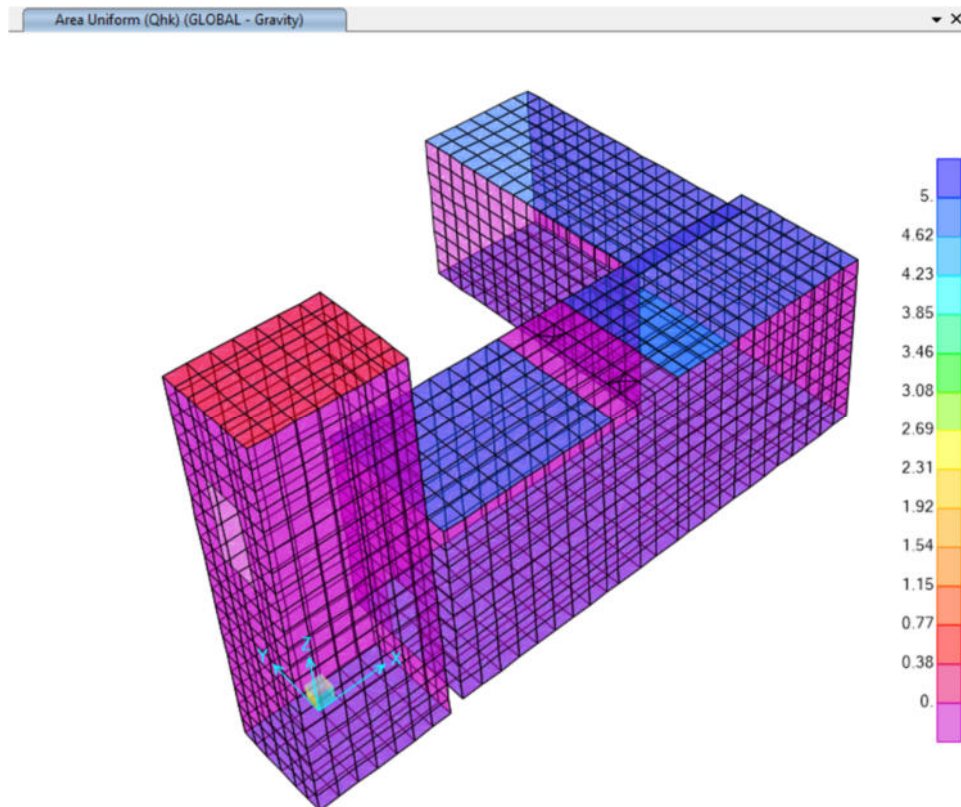


Figure 10 Vista - Carichi Accidentali (Qhk2)

## 6.4 Azione della neve (Q<sub>sk</sub>)

### CALCOLO DELL'AZIONE DELLA NEVE – NTC 2018

#### CALCOLO DELL'AZIONE DELLA NEVE

●	<b>Zona I - Alpina</b> Aosta, Belluno, Bergamo, Biella, Bolzano, Brescia, Como, Cuneo, Lecco, Pordenone, Sondrio, Torino, Trento, Udine, Verbania, Vercelli, Vicenza.	$q_{sk} = 1,50 \text{ kN/mq}$ $q_{sk} = 1,39 [1+(a_s/728)^2] \text{ kN/mq}$	$a_s \leq 200 \text{ m}$ $a_s > 200 \text{ m}$
○	<b>Zona I - Mediterranea</b> Alessandria, Ancona, Asti, Bologna, Cremona, Forlì-Cesena, Lodi, Milano, Modena, Novara, Parma, Pavia, Pesaro e Urbino, Piacenza, Ravenna, Reggio Emilia, Rimini, Treviso, Varese.	$q_{sk} = 1,50 \text{ kN/mq}$ $q_{sk} = 1,35 [1+(a_s/602)^2] \text{ kN/mq}$	$a_s \leq 200 \text{ m}$ $a_s > 200 \text{ m}$
○	<b>Zona II</b> Arezzo, Ascoli Piceno, Bari, Campobasso, Chieti, Ferrara, Firenze, Foggia, Genova, Gorizia, Imperia, Isernia, La Spezia, Lucca, Macerata, Mantova, Massa Carrara, Padova, Perugia, Pescara, Pistoia, Prato, Rovigo, Savona, Teramo, Trieste, Venezia, Verona.	$q_{sk} = 1,00 \text{ kN/mq}$ $q_{sk} = 0,85 [1+(a_s/481)^2] \text{ kN/mq}$	$a_s \leq 200 \text{ m}$ $a_s > 200 \text{ m}$
○	<b>Zona III</b> Agrigento, Avellino, Benevento, Brindisi, Cagliari, Caltanissetta, Carbonia-Iglesias, Caserta, Catania, Catanzaro, Cosenza, Crotone, Enna, Frosinone, Grosseto, L'Aquila, Latina, Lecce, Livorno, Matera, Medio Campidano, Messina, Napoli, Nuoro, Ogliastra, Olbia Tempio, Oristano, Palermo, Pisa, Potenza, Ragusa, Reggio Calabria, Rieti, Roma, Salerno, Sassari, Siena, Siracusa, Taranto, Terni, Trapani, Vibo Valentia, Viterbo.	$q_{sk} = 0,60 \text{ kN/mq}$ $q_{sk} = 0,51 [1+(a_s/481)^2] \text{ kN/mq}$	$a_s \leq 200 \text{ m}$ $a_s > 200 \text{ m}$

$$q_s \text{ (carico neve sulla copertura [N/mq])} = \mu_i q_{sk} C_E C_t$$

$\mu_i$  (coefficiente di forma)

$q_{sk}$  (valore caratteristico della neve al suolo [kN/mq])

$C_E$  (coefficiente di esposizione)

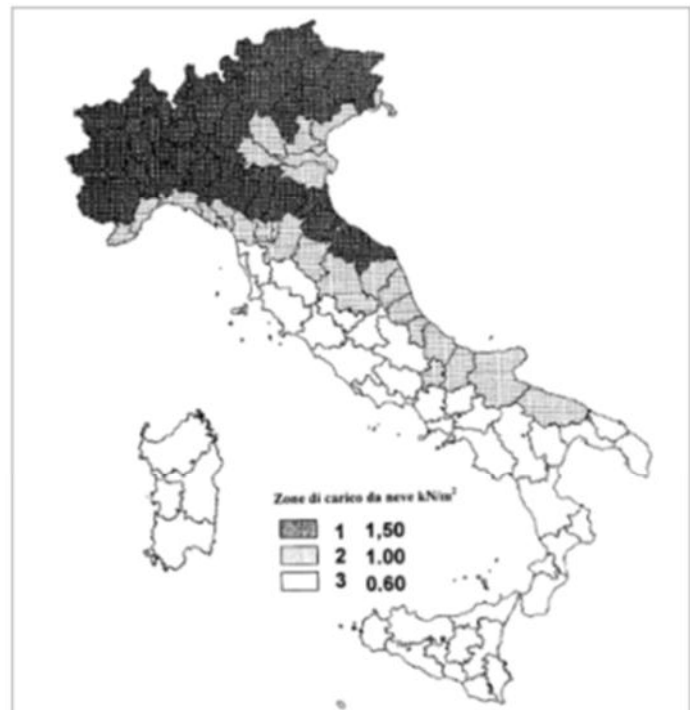
$C_t$  (coefficiente termico)

#### Valore caratteristico della neve al suolo

$a_s$ (altitudine sul livello del mare [m])	90
$q_{sk}$ (val. caratt. della neve al suolo [kN/mq])	1.50

#### Coefficiente termico

Il coefficiente termico può essere utilizzato per tener conto della riduzione del carico neve a causa dello scioglimento della stessa, causata dalla perdita di calore della costruzione. Tale coefficiente tiene conto delle proprietà di isolamento termico del materiale utilizzato in copertura. In assenza di uno specifico e documentato studio, deve essere utilizzato  $C_t = 1$ .



RELAZIONE DI CALCOLO PROLUNGAMENTO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	FV08 00 00 001	A	20 di 116

Coefficiente di esposizione

Topografia	Descrizione	$C_E$
Normale	Aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a causa del terreno, altre costruzioni o alberi.	1

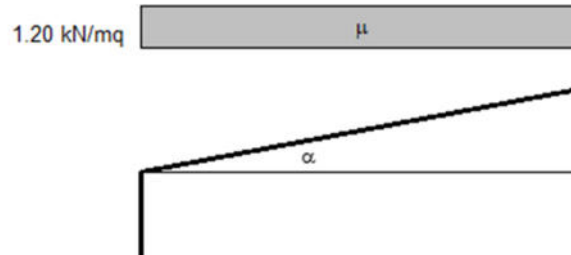
Valore del carico della neve al suolo

$q_s$ (carico della neve al suolo [kN/mq])	1.50
--	------

Coefficiente di forma (copertura ad una falda)

$\alpha$ (inclinazione falda [°])	0
-----------------------------------	---

$\mu$	0.8
-------	-----

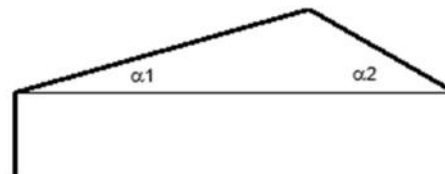


Coefficiente di forma (copertura a due falde)

$\alpha_1$ (inclinazione falda [°])	0
$\alpha_2$ (inclinazione falda [°])	0

$\mu(\alpha_1)$	0.8
-----------------	-----

$\mu(\alpha_2)$	0.8
-----------------	-----



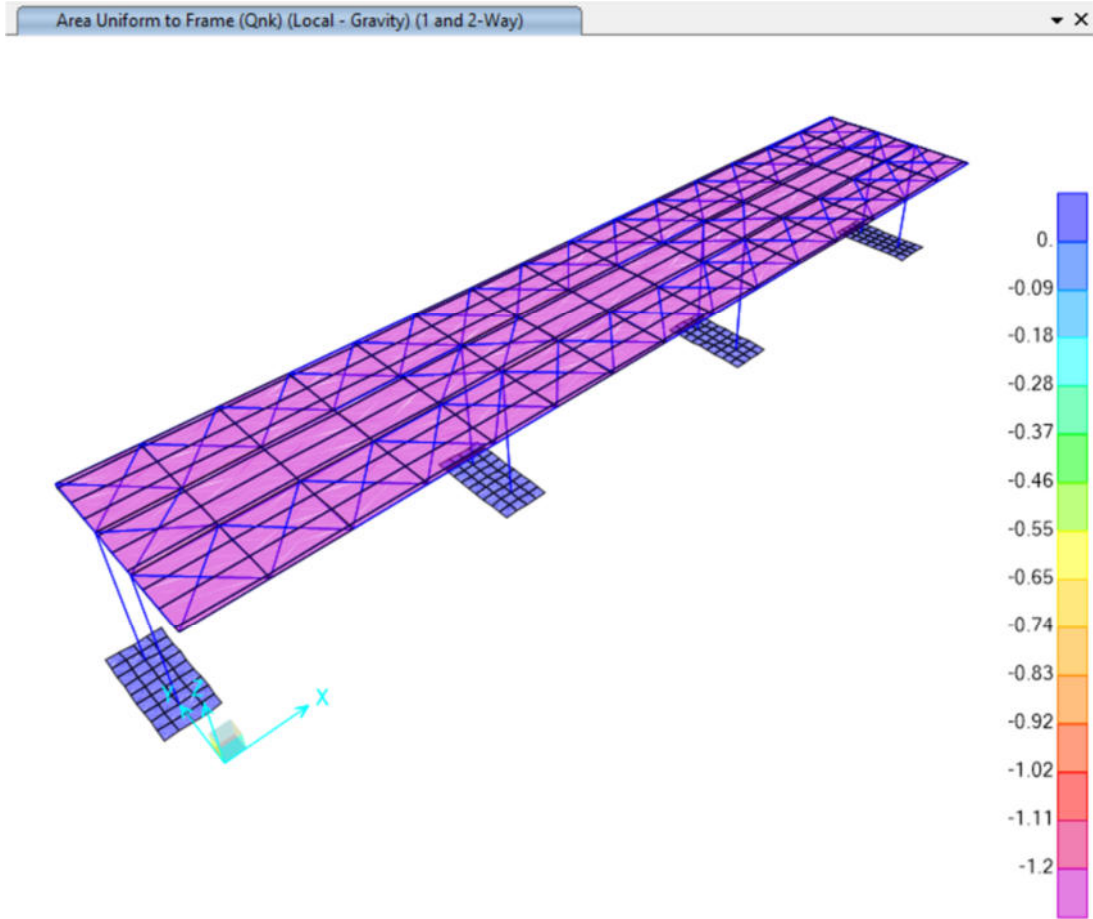


Figure 11 Vista - Carichi Accidentali (Qnk)

## 6.5 Azione del vento (Qwk1, Qwk2, Qwk3, Qkw4)

Per l'azione del vento sulla copertura si è fatto riferimento ai capitoli 3.3.8.2 e 3.3.8.2.2 delle NTC2018.

### CALCOLO DELL'AZIONE DEL VENTO

1) Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)

Zona	$v_{b,0}$ [m/s]	$a_0$ [m]	$k_s$ [1/s]
1	25	1000	0.01
$a_s$ (altitudine sul livello del mare [m])			90
$T_R$ (Tempo di ritorno)			100
$v_b = v_{b,0}$ per $a_s \leq a_0$			
$v_b = v_{b,0} + k_s (a_s - a_0)$ per $a_0 < a_s \leq 1500$ m			
$v_b (T_R = 50 \text{ [m/s]})$			25.000
$\alpha_R (T_R)$			1.03924
$v_b (T_R) = v_b \times \alpha_R$ [m/s]			25.981



$p$  (pressione del vento [N/mq]) =  $q_b \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$   
 $q_b$  (pressione cinetica di riferimento [N/mq])  
 $c_e$  (coefficiente di esposizione)  
 $c_p$  (coefficiente di forma)  
 $c_d$  (coefficiente dinamico)

#### Pressione cinetica di riferimento

$$q_b = 1/2 \cdot \rho \cdot v_b^2 \quad (\rho = 1,25 \text{ kg/mc})$$

$q_b$ [N/mq]	421.88
--------------	--------

#### Coefficiente di forma

E' il coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico), funzione della tipologia e della geometria della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione del vento. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento.

#### Coefficiente dinamico

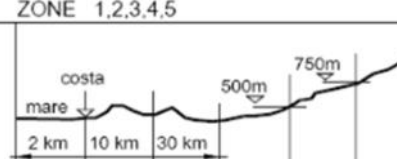
Esso può essere assunto autelativamente pari ad 1 nelle costruzioni di tipologia ricorrente, quali gli edifici di forma regolare non eccedenti 80 m di altezza ed i capannoni industriali, oppure può essere determinato mediante analisi specifiche o facendo riferimento a dati di comprovata affidabilità.

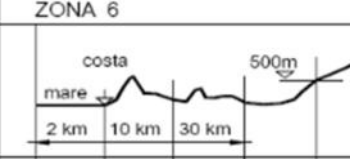
Coefficiente di esposizione

Classe di rugosità del terreno

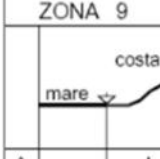
C) Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni,...); aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D

Categoria di esposizione

ZONE 1,2,3,4,5						
						
A	--	IV	IV	V	V	V
B	--	III	III	IV	IV	IV
C	--	*	III	III	IV	IV
D	I	II	II	II	III	**
* Categoria II in zona 1,2,3,4 Categoria III in zona 5						
** Categoria III in zona 2,3,4,5 Categoria IV in zona 1						

ZONA 6					
					
A	--	III	IV	V	V
B	--	II	III	IV	IV
C	--	II	III	III	IV
D	I	I	II	II	III

ZONE 7,8		
		
A	--	IV
B	--	IV
C	--	III
D	I	*
* Categoria II in zona 8 Categoria III in zona 7		

ZONA 9		
		
A	--	I
B	--	I
C	--	I
D	I	I

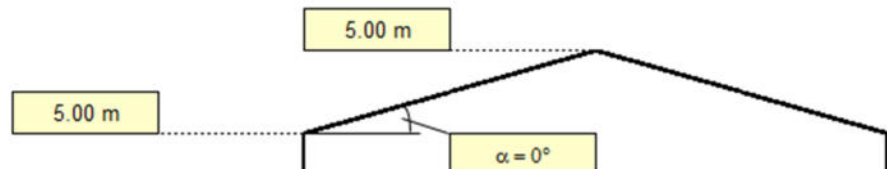
Zona	Classe di rugosità	a <sub>s</sub> [m]
1	C	90

$$c_e(z) = k_r^2 \cdot c_t \cdot \ln(z/z_0) [7 + c_t \cdot \ln(z/z_0)] \quad \text{per } z \geq z_{\min}$$

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

Cat. Esposiz.	k <sub>r</sub>	z <sub>0</sub> [m]	z <sub>min</sub> [m]	c <sub>t</sub>
IV	0.22	0.3	8	1

z [m]	c <sub>e</sub>
z ≤ 8	1.634
z = 5	1.634
z = 5	1.634



Alla luce della forma particolare della struttura, che non ricade direttamente nelle casistiche semplici riportate nella normativa, la scelta dei coefficienti di esposizione è stata fatta cercando di considerare lo scenario peggiore con riferimento ai casi semplificati riportati in normativa.

Si richiama il paragrafo §C3.3.8.1 della Circolare del 21 Gennaio 2019 (rispettivamente §C3.3.8.1.1 per le pareti verticali e §C3.3.8.1.2 per le coperture piane). Le pressioni interne sono invece state assunte in accordo con il paragrafo §C3.3.8.5, considerando il caso 3.

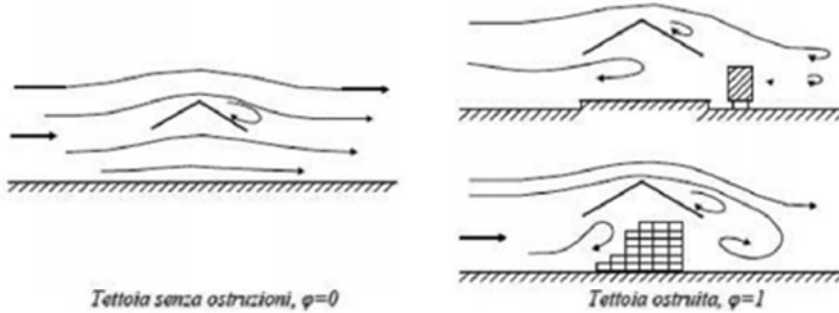
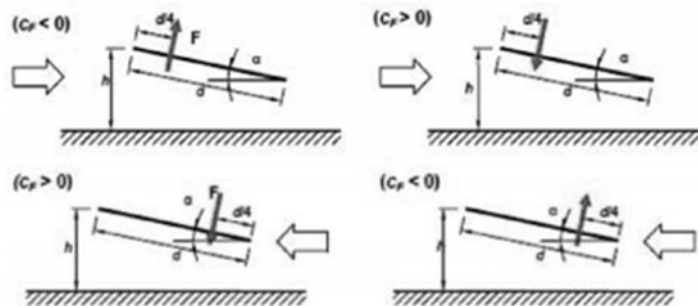


Figura C3.3.20 - Differenze nel flusso dell'aria per tettoie con  $\phi=0$  e  $\phi=1$

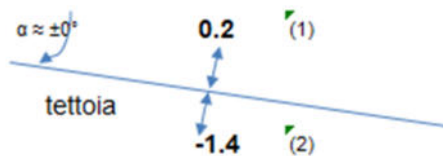
Tabella C3.3.XV - Coefficienti di forza per tettoie a semplice falda ( $\alpha$  in  $^\circ$ ).

Valori positivi	Tutti i valori di $\phi$	$c_F = +0,2 + \alpha/30$
Valori negativi	$\phi = 0$	$c_F = -0,5 - 1,3 \cdot \alpha/30$
	$\phi = 1$	$c_F = -1,4$



Tettoie a semplice falda: posizione del punto di applicazione della forza risultante in funzione della direzione di provenienza del vento e della direzione della forza

Figura C3.3.22



Combinazione più sfavorevole:

(1)	C	p [kN/mq]
	0.2	0.138
(2)	$c_p$	p [kN/mq]
	-1.4	-0.965



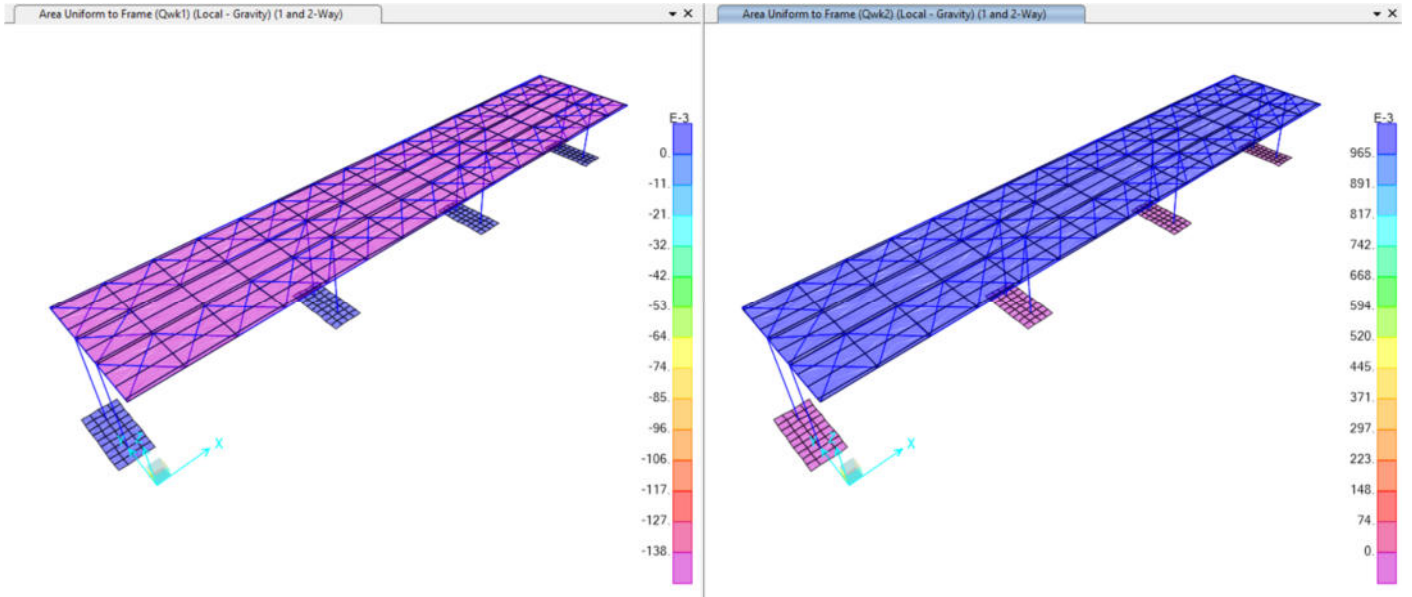


Figure 12 Vista - Azione del vento (Qwk1 e Qwk2)

### 6.5.1 Azione Del Vento Con Azione Aerodinamica Per Traffico Ferroviario

In accordo al 5.2.2.6 delle NTC 2018 si prevede un carico addizionale dovuto all'effetto aerodinamico causato dal passaggio del treno. Le azioni possono essere schematizzate mediante carichi equivalenti agenti nelle zone prossime alla testa ed alla coda del treno.

Nel caso di strutture con superfici multiple a fianco del binario sia verticali che orizzontali o inclinate (pannelli di copertura), l'azione caratteristica aerodinamica si determina in accordo con il paragrafo 5.2.2.6.4 delle NTC 2018.

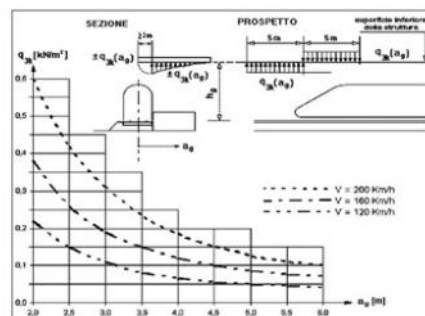


Figura 5.2.10 - Valori caratteristici delle azioni  $q_{w,k}$  per superfici orizzontali adiacenti al binario

Per tutte le posizioni lungo le superfici da progettare,  $q_{w,k}$  si determinerà come una funzione della distanza  $a_g$  dall'asse del binario più vicino. Le azioni saranno sommate, se ci sono binari su entrambi i lati dell'elemento strutturale da calcolare.

Se la distanza  $h_g$  supera i 3,80 m l'azione  $q_{w,k}$  può essere ridotta del fattore  $k_3$ :

$$k_3 = \frac{(7,5 - h_g)}{3,7} \quad \text{per } 3,8 \text{ m} < h_g < 7,5 \text{ m};$$

$k_3 = 0$  per  $h_g \geq 7,5 \text{ m}$ .

dove  $h_g$  rappresenta la distanza dal P.F. alla superficie inferiore della struttura.

$$q_{v,tot,k} = \pm 0,12 \text{ kN/m}^2$$

Area Uniform (Qwk3) (GLOBAL)

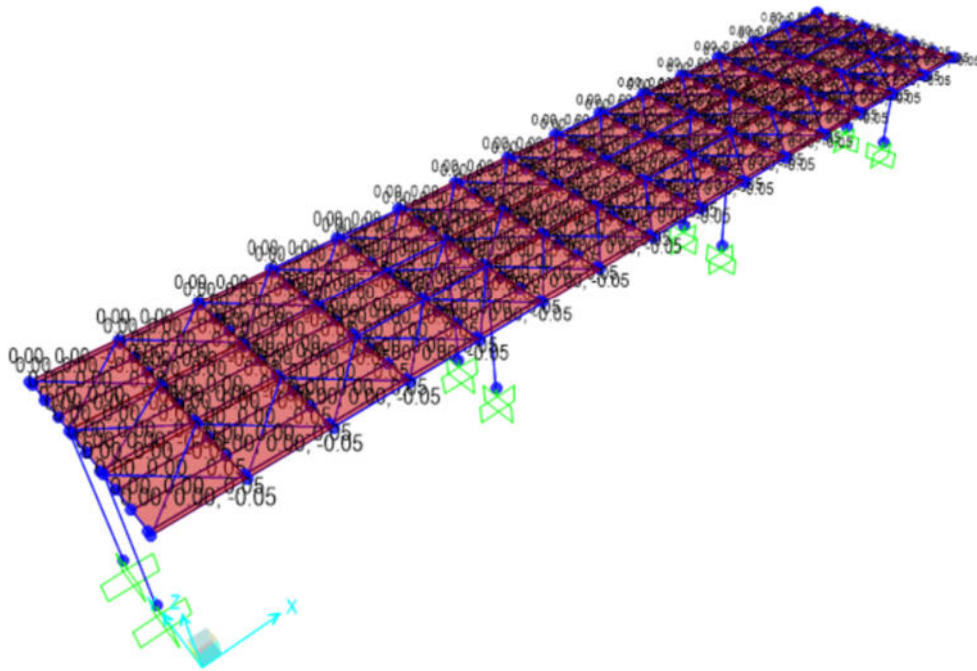


Figure 13 Vista - Azione del aerodinamiche (Qwk3)

Area Uniform (Qwk4) (GLOBAL)

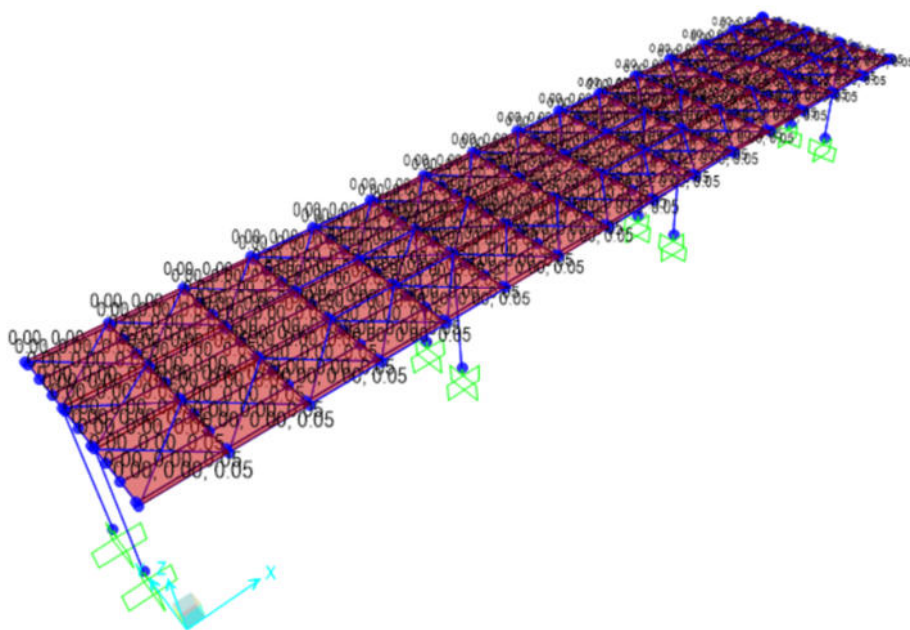


Figure 14 Vista - Azione del aerodinamiche (Qwk4)

### 6.1 Azione termica (DT)

In accordo con il paragrafo 3.5.5 delle NTC 2018, relativamente al caso di strutture in acciaio esposte, è stata considerata un'azione termica uniforme pari a:

$$\Delta = \pm 25^{\circ}$$

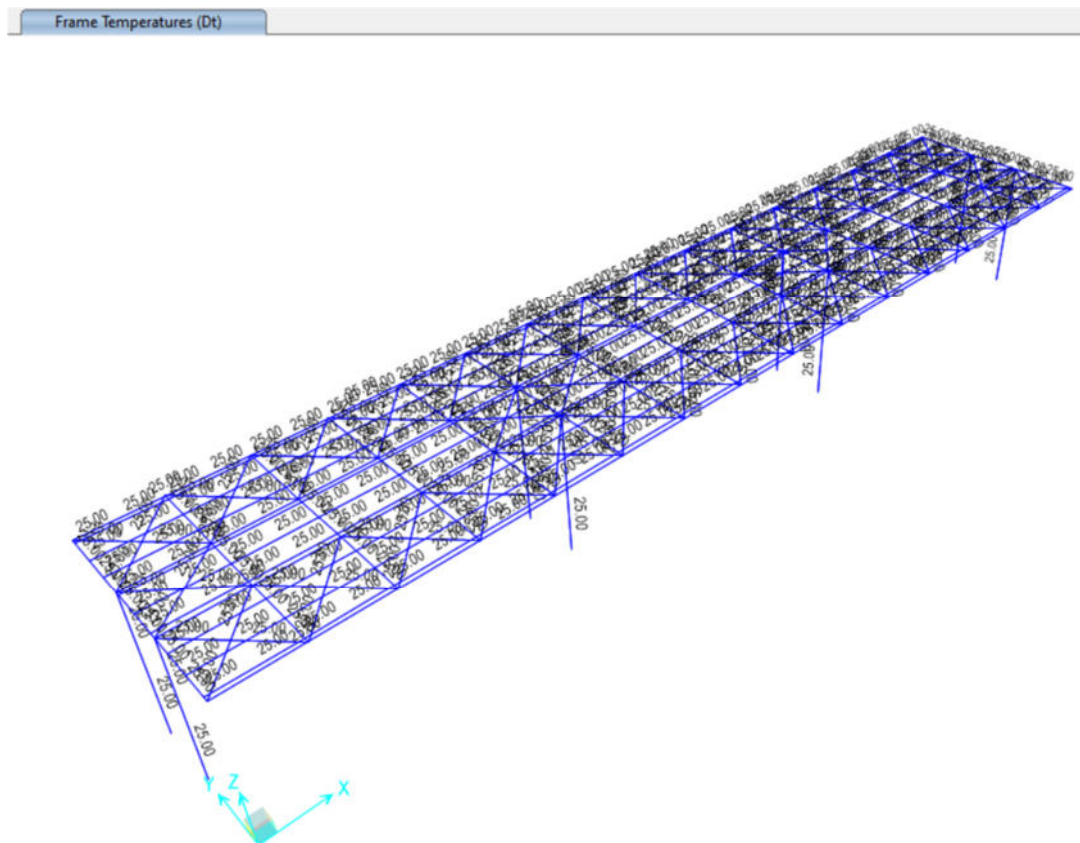


Figure 15 Vista - Azione termica (Dt)

### 6.1.1 Azioni termiche uniformi (TU)

Si considera una variazione termica uniforme  $\Delta T = 15.0^{\circ}\text{C}$  sugli elementi della struttura in elevazione, adottando per il coefficiente di dilatazione termica un valore  $\alpha = 10 \times 10^{-6}$ .

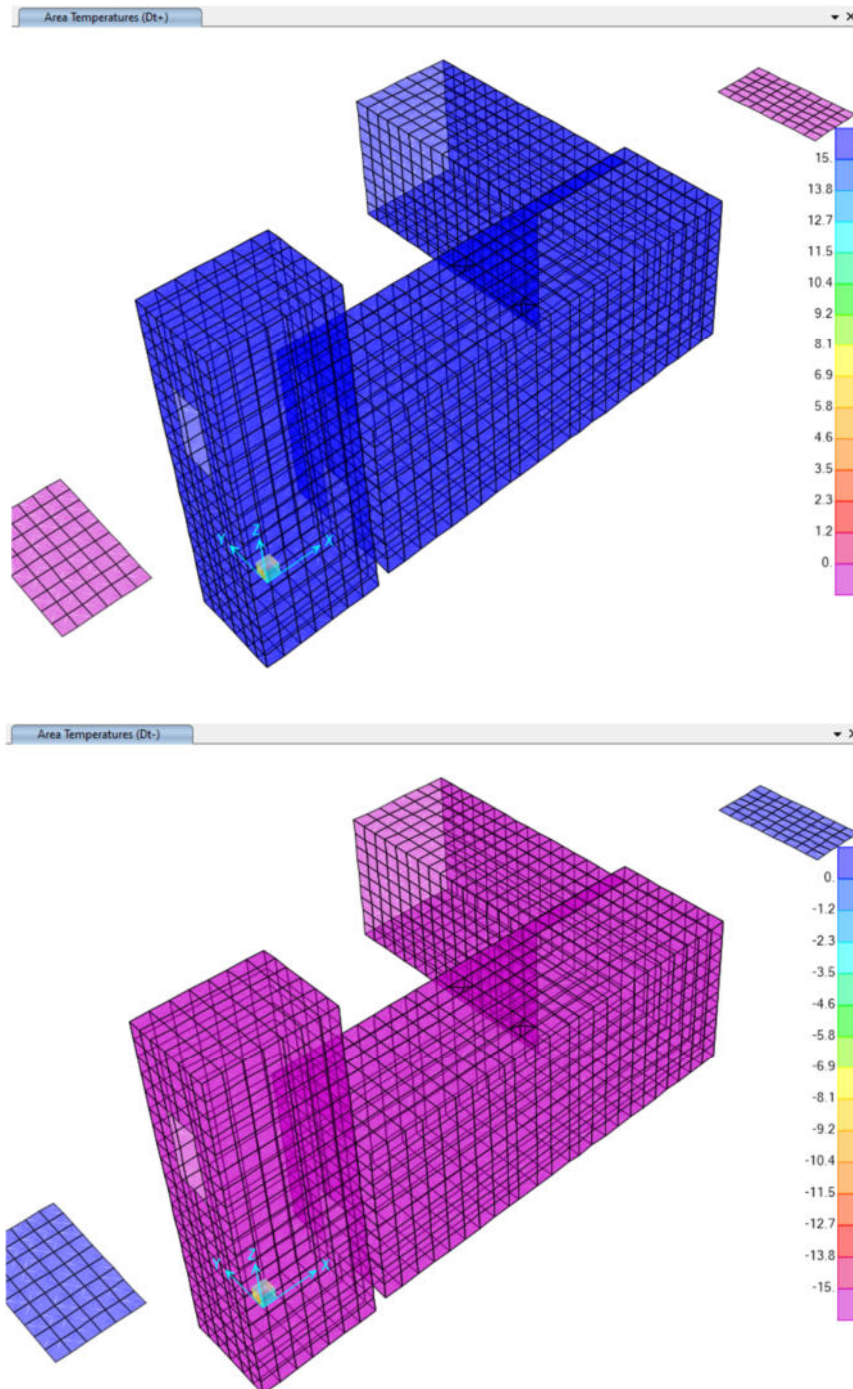


Figura - 1 Q\_Temp\_Uni +/-: Forza termiche uniformi

### 6.1.2 Azioni termiche differenziali (TF)

Si considera una variazione termica differenziale  $\Delta T = 5.0^{\circ}\text{C}$  su tutti gli elementi della struttura in elevazione, adottando per il coefficiente di dilatazione termica un valore  $\alpha = 10 \times 10^{-6}$ .

Q\_Temp\_Farfalla:

Piedritti :  $(\pm \Delta t \times 2) / h = 5.0^{\circ}\text{C} \times 2 / 0.6\text{m} = \pm 16.7^{\circ}\text{C}$

Soletta :  $5.0^{\circ}\text{C} \times 2 / 0.3\text{m} = \pm 33.3^{\circ}\text{C}$

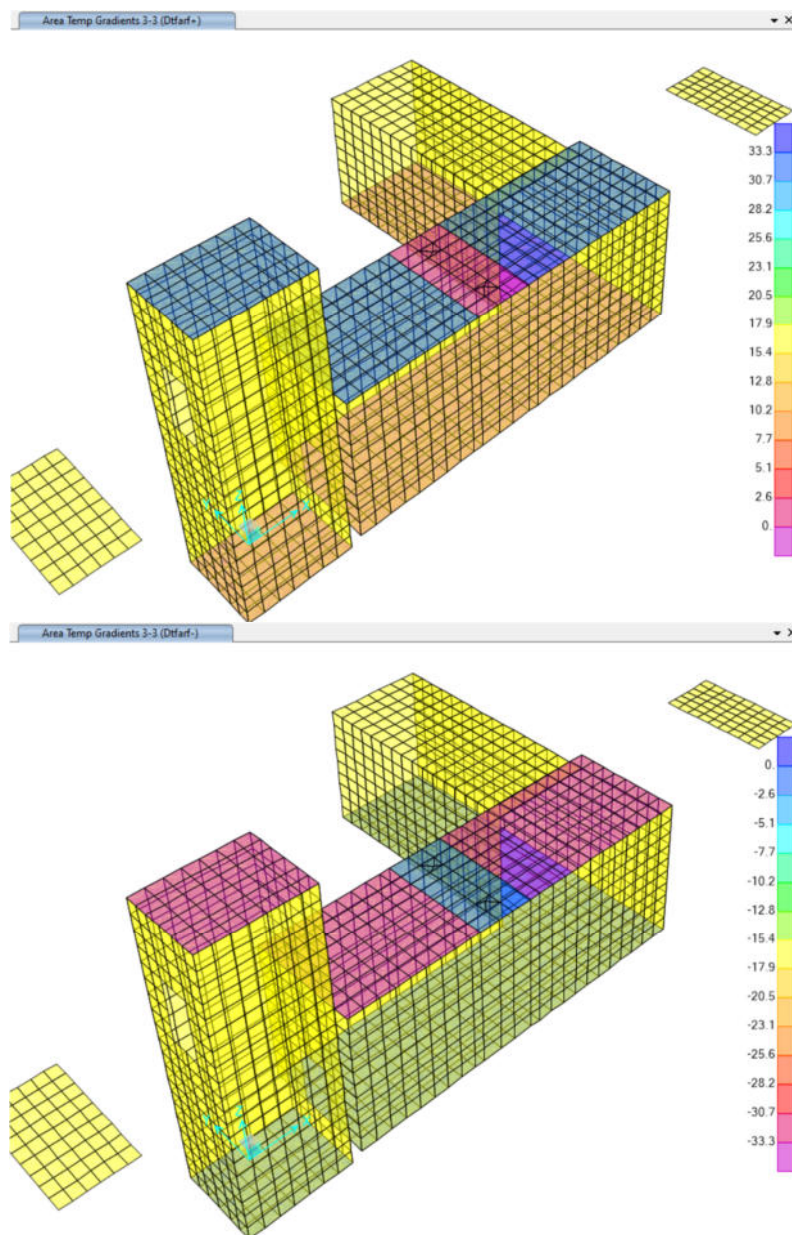


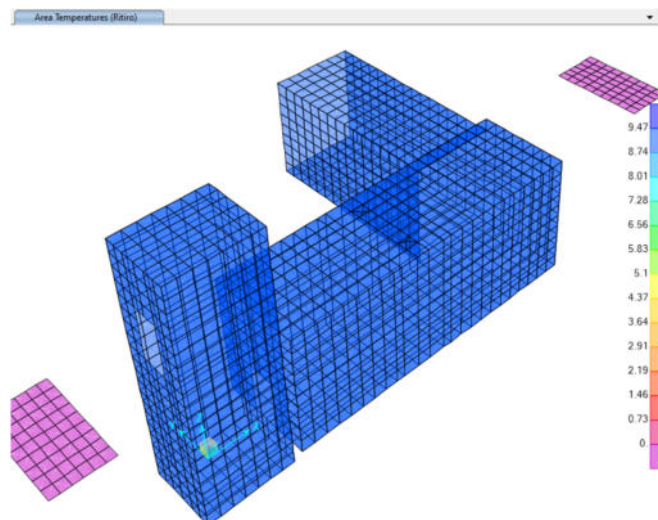
Figura - 2 Q\_Temp\_Farfalla+/-: Forza termiche differenziali

### 6.1.3 Ritiro

Si considera una variazione termica uniforme equivalente  $\Delta T = -9.79^\circ\text{C}$  sulla soletta superiore. Il calcolo viene condotto secondo le indicazioni nell'EUROCODICE 2-UNI EN1992-1-1 Novembre 2005 e D.M.17-01-2018.

Coefficiente di viscosità			
$\varphi(t,t_0)=\varphi_0*\beta_c(t,t_0)$	2.6685		creep coefficient
$\varphi_0=\varphi_{RH}*\beta(f_{cm})*\beta(t_0)=$	2.7134		nominal creep coefficient
$\varphi_{RH}$	1.2268		per $f_{cm}>35$ Mpa
$\varphi_{RH}$			per $f_{cm}\leq 35$ Mpa
RH	75	[%]	
$\beta(f_{cm})$	2.7619		
$\beta(t_0)$	0.8008		
$h_0$	1000	[mm]	
$A_c$	10000	[cm <sup>2</sup> ]	
$u$	200	[cm]	
$\beta_c(t,t_0)$	0.9835		
$t$	25550	[days]	
$t_0$	2	[days]	
$t-t_0$	25548	[days]	
$\beta_H$	1968.29		per $f_{cm}>35$ Mpa
$\beta_H$			per $f_{cm}\leq 35$ Mpa
$\alpha_1$	0.9618		
$\alpha_2$	0.9889		
$\alpha_3$	0.9726		
$f_{cm}$	37.00	[MPa]	
$f_{ck}$	30.00	[MPa]	

DEFORMAZIONE TOTALE DA RITIRO		
$\epsilon_{cs} = \epsilon_{cd} + \epsilon_{ca} =$	0.000347583	deformazione totale da ritiro
$\epsilon_{cd} =$	0.000297583	deformazione da ritiro per essiccamento
$\epsilon_{ca} =$	5E-05	deformazione da ritiro autogeno
DEFORMAZIONE DA RITIRO PER ESSICCAMENTO		
$\epsilon_{cd\infty} = k_h * \epsilon_{cd0}$	0.000312317	appendix B for $\epsilon_{cd0}$
$\epsilon_{cd0} =$	0.000446167	
$\alpha_{ds1} =$	6	CLS class R
$\alpha_{ds2} =$	0.11	CLS class R
$\beta_{RH} =$	0.8961	
$RH_0 =$	100	[%]
$f_{cm0} =$	10	[MPa]
$\beta_{ds}(t, t_s) =$	0.952824553	
t	25550	
t <sub>s</sub>	2	
DEFORMAZIONE DA RITIRO AUTOGENO		
$\beta_{as}(t) =$	1	
t	25550	
$\epsilon_{ca}(\infty) =$	0.00005	coefficiente di dilatazione termica
$\Delta T_{rit} =$	9.47	



**Figura - 3 Q\_Ritiro**

## 6.2 Permanenti portati: spinta del terreno (Spinta Sinistro / Soletto)

Le spinte del terreno di rinfilanco vengono calcolate assumendo alternativamente uno scenario di spinta non equilibrata sui due piedritti con spinta a riposo sul piedritto destro e spinta a riposo ridotta a 0.80 sul piedritto sinistro. Il caso opposto non viene considerato a causa della natura simmetrica della struttura.

I caratteristici del riempimento usato sono:

- peso di volume  $\gamma = 19 \text{ kN/mc}$ ;
- angolo di attrito  $\phi' = 38^\circ$ ;
- coesione efficace  $c' = 0$

$$K0 = 1 - \text{sen } \phi = 1 - \text{sen}(38^\circ) = 0.384$$

$$\text{Spinta sinistra in asse a soletta sup. } P1 = H1 * K0 * \gamma = 1.0\text{m} * 0.384 * 19\text{kN/m}^3 = 7.3 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Spinta sinistra in asse a soletta inf. } P2 = H2 * K0 * \gamma = 6.8\text{m} * 0.384 * 19\text{kN/m}^3 = 49.6 \text{ kN/m}^2$$

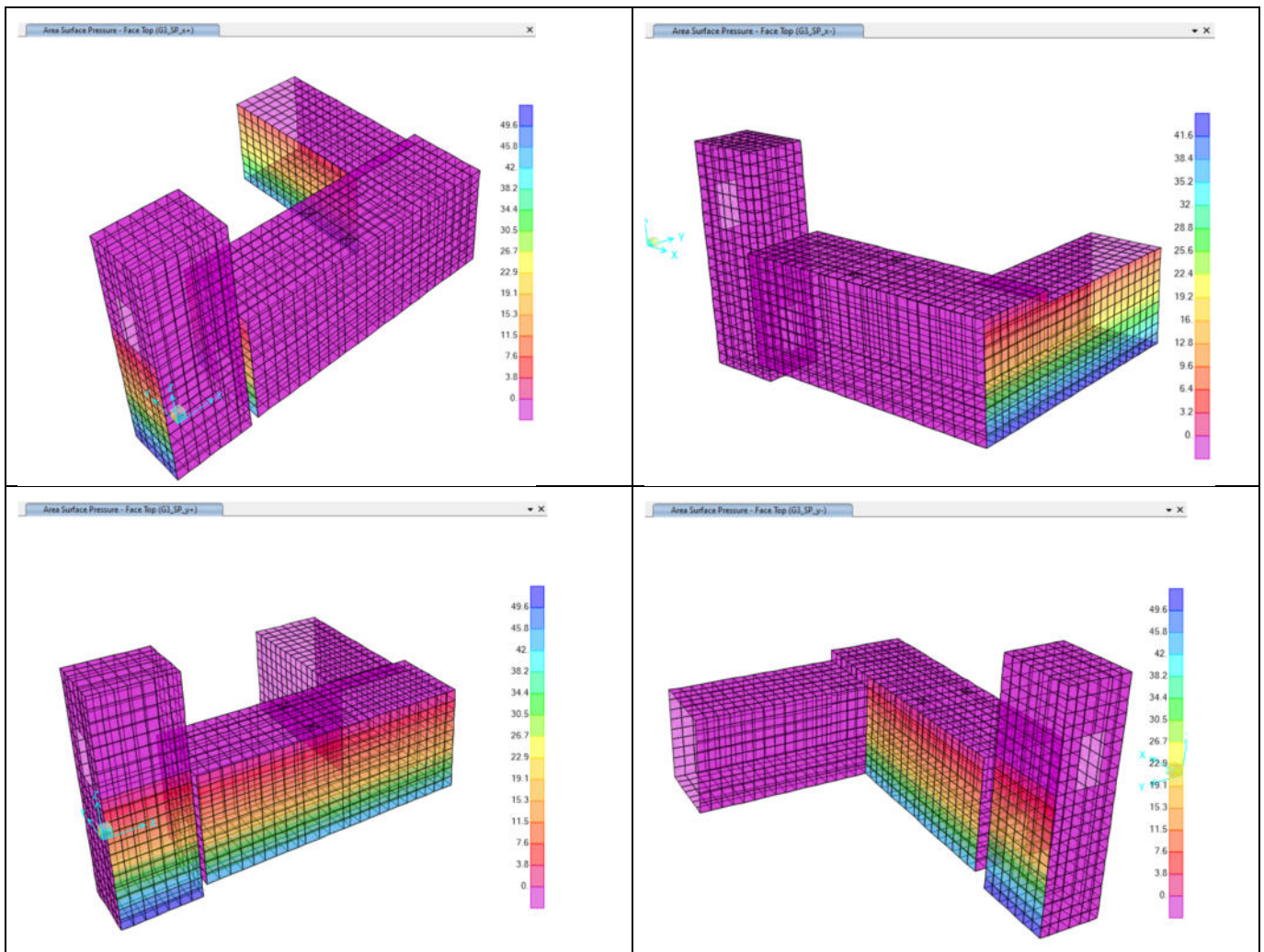


Figura - 4 Spinta Sinistro e – Spinta Destra (permanenti)

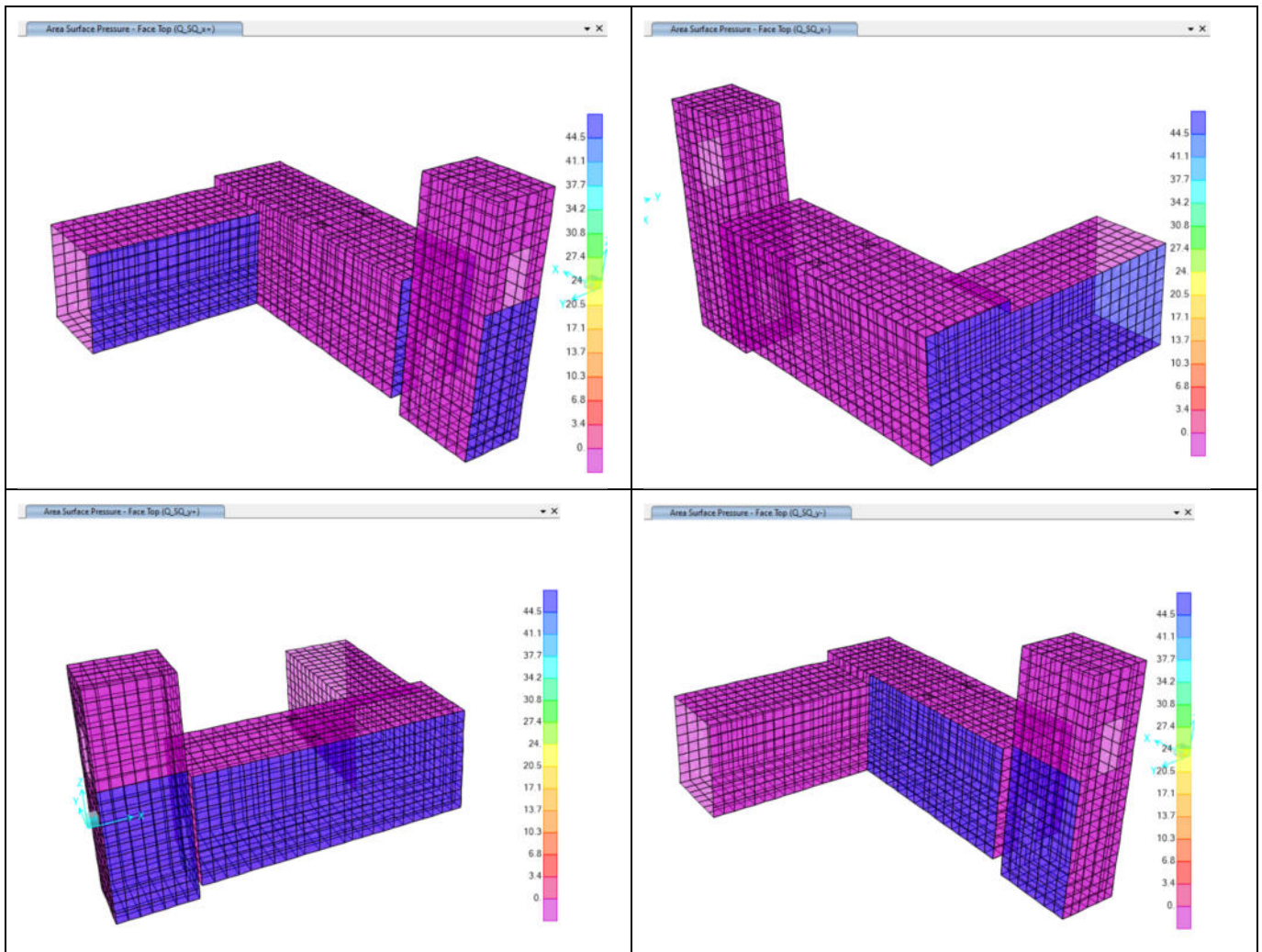


### 6.3 Sovrappinta accidentale (carico ferroviario QSQ.dx-QSQ.sx )

La sovrappinta dovuta al passaggio ferroviario in superficie è stata presa in considerazione sul piedritto.

$$W_{trn}(\text{diffondere-sovraccarico}) = 100 \times (1 - \sin\theta') = 40 \text{ kN/m}$$

$$QSQ.dx = QSQ.sx = 40 \text{ kN/m}$$



**Figura - 5 Spinta Sinistro e – Spinta Destra (accidentale)**

	<b>LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA</b> <b>LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA</b> <b>NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST</b>					
	RELAZIONE DI CALCOLO PROLUNGAMENTO	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D26CL	DOCUMENTO FV08 00 00 001	REV. A

#### 6.4 Azione sismica (Sisma orizzontale e Sisma verticale)

Per la definizione dell'azione sismica sono necessarie delle valutazioni preliminari relative alle seguenti caratteristiche proprie della costruzione (2.4 – NTC2018):

- Vita Nominale ( $V_N$ );
- Classe d'uso ( $C_u$ );
- Periodo di Riferimento ( $V_R$ ).

Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione, ai sensi dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003. La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa  $a_g$ , nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente, con riferimento a prefissata probabilità di eccedenza  $P_{VR}$  nel periodo di riferimento  $V_R$  (3.2 – NTC2018).

La normativa NTC2018 definisce le forme spettrali, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $P_{VR}$ , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

$a_g$  – Accelerazione orizzontale massima al sito;

$F_0$  – Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

$TC^*$  - Periodo d'inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Nei confronti delle azioni sismiche si definiscono due stati limite di esercizio e due ultimi, che sono individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso (3.2.1 – NTC2018), ai quali corrispondono i seguenti valori dei parametri precedentemente definiti:

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi. In assenza di tali analisi, per la definizione dell'azione sismica si può far riferimento a un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento (Tab. 3.2.II e 3.2.III – NTC2018).

Il terreno su cui insiste la costruzione è stato assimilato ad un sottosuolo di *categoria B*.

Nel caso in esame si può assumere una categoria topografica  $T_1$  (Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i \leq 15^\circ$ ).

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione è espresso da una forma spettrale (spettro normalizzato) riferita ad uno smorzamento convenzionale del 5%, moltiplicata per il valore dell'accelerazione orizzontale massima  $a_g$  su sito di riferimento rigido orizzontale. Sia la forma spettrale che il valore di  $a_g$  variano al variare della probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $P_{VR}$ .

Lo spettro di risposta elastico orizzontale è descritto dalle seguenti espressioni, riportate al punto 3.2.3.2.1 – NTC2018:

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

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

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

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

#### 6.4.1 Parametri sismici

L'opera ricade nel comune di Nodo AV/AC di Verona. I corrispondenti valori delle coordinate geografiche sono i seguenti:

latitudine = 45.428270

longitudine = 10.981733

Il sottosuolo su cui insiste l'opera ricade in categoria sismica "B" e categoria topografica "T1

Si attribuisce alla struttura una vita nominale  $V_N = 75$  anni e la classe d'uso II con coefficiente d'uso  $C_u = 1$ , in conformità ai riferimenti normativi di cui al §3.1.

Il periodo di riferimento da considerare per il calcolo dell'azione sismica sarà quindi  $V_R = C_u \cdot V_N = 75$  anni.

Nelle figure seguenti sono riportati gli spettri elastici utilizzati per la definizione dell'azione sismica di progetto. I valori di progetto caratteristici (probabilità di superamento  $P_{VR}$  e periodo di ritorno  $T_R$ ) sono i seguenti:

Stato Limite di salvaguardia della Vita:  $P_{VR} = 10\%$   $T_R = 712$  anni;

Stato limite di Danno:  $P_{VR} = 63\%$   $T_R = 75$  anni;

Stato limite di Operatività:  $P_{VR} = 81\%$   $T_R = 45$  anni.

Si riporta di seguito la definizione degli spettri per i vari stati limite utilizzati **assumendo un fattore di struttura unitario ( $q=1$ )**.

✦ Response Spectrum Italian NTC2018 Function Definition



**Function Name**

**Function Damping Ratio**

**Parameters**

ag, F0 and Tc\* - by Latitude/Longitude  
 ag, F0 and Tc\* - by island  
 ag, F0 and Tc\* User Specified

Site Longitude (degree)

Site Latitude (degree)

Island Name

Limit State

Usage Class

Nominal Life

Peak Ground Acc., ag/g

Magnification Factor, F0

Reference period, Tc\*

Spectrum Type

Soil Type

Topography

h/H ratio

Spectrum Period, Tb

Spectrum Period, Tc

Spectrum Period, Td

Damping Percentage, Xi

Behavior Factor, q

**Define Function**

Period	Acceleration
0.	0.0625
0.1186	0.1573
0.3559	0.1573
0.4559	0.1228
0.5559	0.1007
0.6559	0.0853
0.7559	0.0741
0.8559	0.0654

**Function Graph**

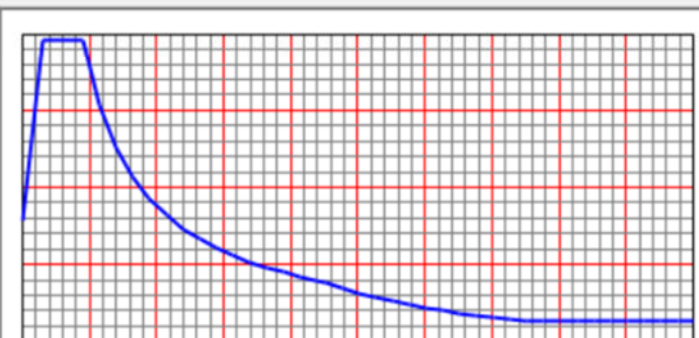


Figure 16 Parametri sismici SLO (horizontale)

✘ Response Spectrum Italian NTC2018 Function Definition



**Function Name** SLD

**Function Damping Ratio** 0.05

**Parameters**

ag, F0 and Tc\* - by Latitude/Longitude  
 ag, F0 and Tc\* - by Island  
 ag, F0 and Tc\* User Specified

Site Longitude (degree)

Site Latitude (degree)

Island Name

Limit State

Usage Class

Nominal Life

Peak Ground Acc., ag/g

Magnification Factor, F0

Reference period, Tc\*

Spectrum Type

Soil Type

Topography

h/H ratio

Spectrum Period, Tb

Spectrum Period, Tc

Spectrum Period, Td

Damping Percentage, Xi

Behavior Factor, q

**Define Function**

Period	Acceleration
0.	0.0822
0.1227	0.2057
0.3682	0.2057
0.4682	0.1618
0.5682	0.1333
0.6682	0.1134
0.7682	0.0986
0.8682	0.0873

**Function Graph**

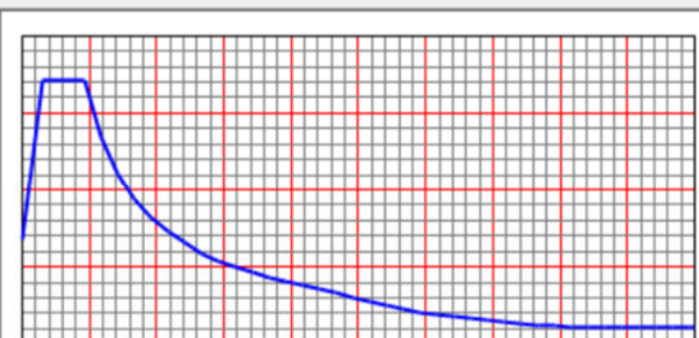


Figure 17 Parametri sismici SLD (horizontale)

Response Spectrum Italian NTC2008 Function Definition



**Function Name**

**Function Damping Ratio**

**Parameters**

ag, F0 and Tc\* - by Latitude/Longitude  
 ag, F0 and Tc\* - by island  
 ag, F0 and Tc\* User Specified

Site Longitude (degree)

Site Latitude (degree)

Island Name

Limit State

Usage Class

Nominal Life

Peak Ground Acc., ag/g

Magnification Factor, F0

Reference period, Tc\*

Spectrum Type

Soil Type

Topography

h/H ratio

Spectrum Period, Tb

Spectrum Period, Tc

Spectrum Period, Td

Damping Percentage, Xi

Behavior Factor, q

**Define Function**

Period	Acceleration
0.	0.2178
0.1318	0.5342
0.3953	0.5342
0.4953	0.4263
0.5953	0.3547
0.6953	0.3037
0.7953	0.2655
0.8953	0.2358

**Function Graph**

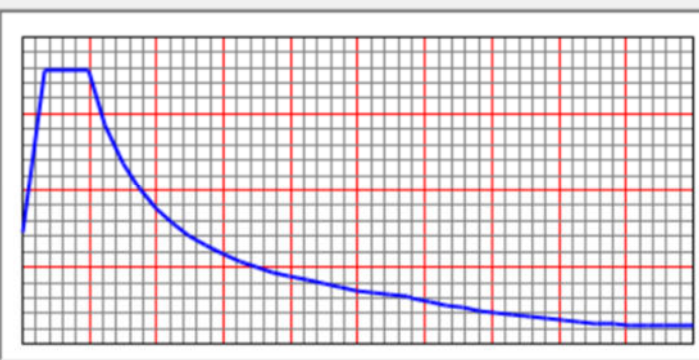


Figure 18 Parametri sismici SLV-H (horizontale)

Response Spectrum Italian NTC2008 Function Definition



**Function Name**

**Function Damping Ratio**

**Parameters**

ag, F0 and Tc\* - by Latitude/Longitude  
 ag, F0 and Tc\* - by Island  
 ag, F0 and Tc\* User Specified

Site Longitude (degree)

Site Latitude (degree)

Island Name

Limit State

Usage Class

Nominal Life

Peak Ground Acc., ag/g

Magnification Factor, F0

Reference period, Tc\*

Spectrum Type

Soil Type

Topography

h/H ratio

Spectrum Period, Tb

Spectrum Period, Tc

Spectrum Period, Td

Damping Percentage, Xi

Behavior Factor, q

**Define Function**

Period	Acceleration	
0.	0.1044	<input type="button" value="Add"/>
0.05	0.256	<input type="button" value="Modify"/>
0.15	0.256	<input type="button" value="Delete"/>
0.25	0.1536	
0.35	0.1097	
0.45	0.0853	
0.55	0.0698	
0.65	0.0591	

**Function Graph**

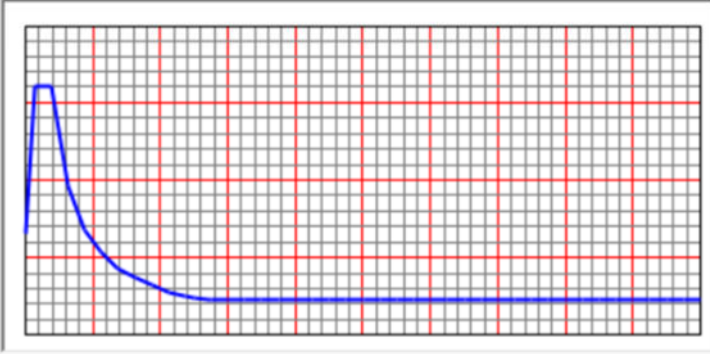


Figure 19 Parametri sismici SLV-V (verticale)

Lo scatolare oggetto della presente relazione di calcolo è classificabile come struttura interrata rigida, pertanto l'accelerazione di progetto allo SLV per il calcolo della spinta sismica delle terre è riferita all'ordinata dello spettro calcolata per  $T=0$  [s]:

$$S_e = S_{a_g} / g = 1.173 \times 0.234 = 0.274 \text{ [g]}$$

*Individuazione della pericolosità sismica del sito*

## FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

Ricerca per coordinate

Ricerca per comune

LONGITUDINE:

LATITUDINE:

REGIONE:  PROVINCIA:  COMUNE:

Elaborazioni grafiche

Grafici spettri di risposta

Variabilità dei parametri

Elaborazioni numeriche

Tabella parametri

Nodi del reticolo intorno al sito



Reticolo di riferimento

Controllo sul reticolo

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

Interpolazione:



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

INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3



*Scelta della strategia di progettazione*

## FASE 2. SCELTA DELLA STRATEGIA DI PROGETTAZIONE

Vita nominale della costruzione (in anni) -  $V_N$   info

Coefficiente d'uso della costruzione -  $C_U$   info

Valori di progetto

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

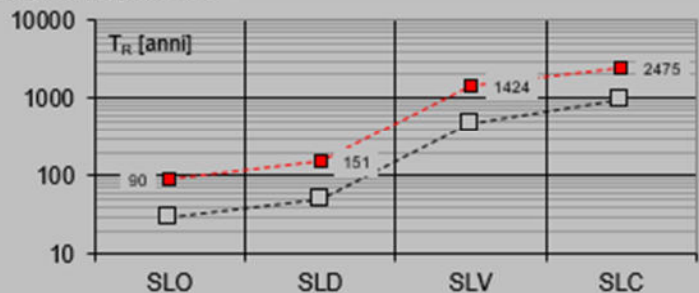
Periodi di ritorno per la definizione dell'azione sismica (in anni) -  $T_R$  info

Stati limite di esercizio - SLE	{ SLO - $P_{VR} = 81\%$	<input type="text" value="90"/>
	{ SLD - $P_{VR} = 63\%$	<input type="text" value="151"/>
Stati limite ultimi - SLU	{ SLV - $P_{VR} = 10\%$	<input type="text" value="1424"/>
	{ SLC - $P_{VR} = 5\%$	<input type="text" value="2475"/>

Elaborazioni

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

Strategia di progettazione



LEGENDA GRAFICO

- Strategia per costruzioni ordinarie
- Strategia scelta

INTRO

FASE 1

**FASE 2**

FASE 3

*Determinazione dell'azione di progetto SLV*

## FASE 3. DETERMINAZIONE DELL'AZIONE DI PROGETTO

### Stato Limite

Stato Limite considerato **SLV** info

### Risposta sismica

Categoria di sottosuolo **B** info

Categoria topografica **T1** info

$S_s =$  1.173

$C_c =$  1.415 info

$h/H =$  1.000

$S_T =$  1.000 info

(h=quota sito, H=altezza rilievo topografico)

### Compon. orizzontale

Spettro di progetto elastico (SLE)

Smorzamento  $\xi$  (%) 5

$\eta =$  1.000 info

Spettro di progetto inelastico (SLU)

Fattore  $q_o$  1

Regol. in altezza **si** info

### Compon. verticale

Spettro di progetto




Fattore q 1

$\eta = 1/q =$  1.000 info

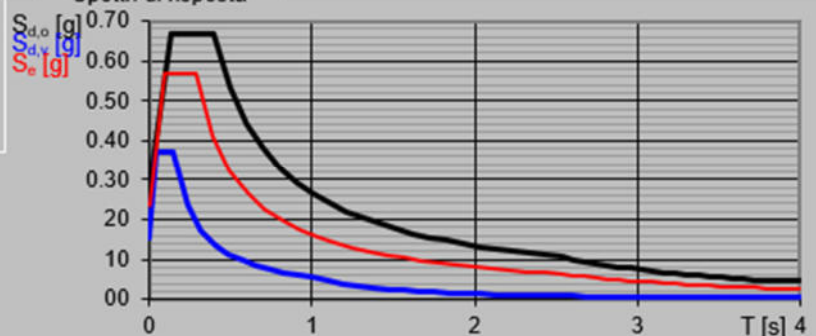
### Elaborazioni

Grafici spettri di risposta

Parametri e punti spettri di risposta

-  Spettro di progetto - componente orizzontale
-  Spettro di progetto - componente verticale
-  Spettro elastico di riferimento (Cat. A-T1,  $\xi = 5\%$ )

### Spettri di risposta



INTRO

FASE 1

FASE 2

**FASE 3**

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

SLV-Orizzontale  
**Parametri indipendenti**

STATO LIMITE	SLV	
$a_g$	0,234	g
$F_0$	2,434	
$T_c^*$	0,284	s
$S_g$	1,173	
$C_c$	1,415	
$S_T$	1,000	
$q$	1,000	

**Parametri dipendenti**

$S$	1,173	
$\eta$	1,000	
$T_c$	0,402	s
$T_B$	0,134	s
$T_D$	2,535	s

**Espressioni dei parametri dipendenti**

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

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

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

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

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

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

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

$$T_B \leq T < T_c \quad S_h(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

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

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

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

Punti dello spettro di risposta

	0,000	0,274
$T_B \rightarrow$	0,134	0,667
$T_c \rightarrow$	0,402	0,667
	0,503	0,532
	0,605	0,443
	0,706	0,379
	0,808	0,331
	0,909	0,294
	1,011	0,265
	1,113	0,241
	1,214	0,221
	1,316	0,204
	1,417	0,189
	1,519	0,176
	1,621	0,165
	1,722	0,156
	1,824	0,147
	1,925	0,139
	2,027	0,132
	2,128	0,126
	2,230	0,120
	2,332	0,115
	2,433	0,110
$T_D \rightarrow$	2,535	0,106
	2,605	0,100
	2,674	0,095
	2,744	0,090
	2,814	0,086
	2,884	0,082
	2,953	0,078
	3,023	0,074
	3,093	0,071
	3,163	0,068
	3,233	0,065
	3,302	0,062
	3,372	0,060
	3,442	0,057
	3,512	0,055
	3,581	0,053
	3,651	0,051
	3,721	0,049
	3,791	0,047
	3,860	0,047
	3,930	0,047
	4,000	0,047

SLV-Verticale

Parametri indipendenti		
STATO LIMITE	SLV	
$a_{gv}$	0,153	g
$S_g$	1,000	
$S_T$	1,000	
$q$	1,000	
$T_B$	0,050	s
$T_c$	0,150	s
$T_A$	1,000	s

Parametri dipendenti		
$F_v$	1,588	
$S$	1,000	
$\eta$	1,000	

1,407 1,000

**Espressioni dei parametri dipendenti**

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

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

$$F_v = 1,35 \cdot F_0 \cdot \left( \frac{a_g}{g} \right)^{0,5} \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.11})$$

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

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

$$T_B \leq T < T_c \quad S_h(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$$

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

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

Punti dello spettro di risposta

	0,000	0,153
$T_B \rightarrow$	0,050	0,371
$T_c \rightarrow$	0,150	0,371
	0,235	0,237
	0,320	0,174
	0,405	0,137
	0,490	0,114
	0,575	0,097
	0,660	0,084
	0,745	0,075
	0,830	0,067
	0,915	0,061
$T_D \rightarrow$	1,000	0,056
	1,094	0,047
	1,188	0,039
	1,281	0,034
	1,375	0,029
	1,469	0,026
	1,563	0,023
	1,656	0,020
	1,750	0,018
	1,844	0,016
	1,938	0,015
	2,031	0,013
	2,125	0,012
	2,219	0,011
	2,313	0,010
	2,406	0,010
	2,500	0,009
	2,594	0,008
	2,688	0,008
	2,781	0,007
	2,875	0,007
	2,969	0,006
	3,063	0,006
	3,156	0,006
	3,250	0,005
	3,344	0,005
	3,438	0,005
	3,531	0,004
	3,625	0,004
	3,719	0,004
	3,813	0,004
	3,906	0,004
	4,000	0,003

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

SLD-Orizzontale		
Parametri indipendenti		
STATO LIMITE	SLD	
$a_g$	0.097	g
$F_0$	2.418	
$T_c^*$	0.266	s
$S_s$	1.200	
$C_c$	1.434	
$S_T$	1.000	
$q$	1.000	

Parametri dipendenti		
$S$	1.200	
$\eta$	1.000	
$T_c$	0.381	s
$T_B$	0.127	s
$T_D$	1.988	s

**Espressioni dei parametri dipendenti**

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

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

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

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

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

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

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

$$T_B \leq T < T_c \quad S_s(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

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

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

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

**Punti dello spettro di risposta**

0.000	0.118
$T_B$ → 0.127	0.281
$T_c$ → 0.381	0.281
0.458	0.234
0.534	0.201
0.611	0.178
0.687	0.158
0.764	0.140
0.840	0.128
0.917	0.117
0.993	0.108
1.070	0.100
1.146	0.093
1.223	0.088
1.299	0.082
$T_D$ → 1.376	0.078
1.452	0.074
1.529	0.070
1.605	0.067
1.682	0.064
1.758	0.061
1.835	0.058
1.911	0.056
1.988	0.054
2.063	0.049
2.179	0.045
2.275	0.041
2.371	0.038
2.467	0.035
2.563	0.032
2.658	0.030
2.754	0.028
2.850	0.026
2.946	0.025
3.042	0.023
3.138	0.022
3.233	0.020
3.329	0.019
3.425	0.018
3.521	0.017
3.617	0.016
3.713	0.015
3.808	0.015
3.904	0.014
4.000	0.013

SLD-Verticale		
Parametri indipendenti		
STATO LIMITE	SLD	
$a_{zv}$	0.041	g
$S_s$	1.000	
$S_T$	1.000	
$q$	1.000	
$T_B$	0.050	s
$T_c$	0.150	s
$T_A$	1.000	s

Parametri dipendenti		
$F_v$	1.016	
$S$	1.000	
$\eta$	1.000	

**Espressioni dei parametri dipendenti**

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

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

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

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

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

$$T_B \leq T < T_c \quad S_s(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$$

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

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

**Punti dello spettro di risposta**

0.000	0.041
$T_B$ → 0.050	0.098
$T_c$ → 0.150	0.098
0.235	0.083
0.320	0.048
0.405	0.038
0.490	0.030
0.575	0.026
0.660	0.022
0.745	0.020
0.830	0.018
0.915	0.016
$T_D$ → 1.000	0.015
1.094	0.012
1.188	0.010
1.281	0.009
1.375	0.008
1.469	0.007
1.563	0.006
1.656	0.005
1.750	0.005
1.844	0.004
1.938	0.004
2.031	0.004
2.125	0.003
2.219	0.003
2.313	0.003
2.406	0.003
2.500	0.002
2.594	0.002
2.688	0.002
2.781	0.002
2.875	0.002
2.969	0.002
3.063	0.002
3.156	0.001
3.250	0.001
3.344	0.001
3.438	0.001
3.531	0.001
3.625	0.001
3.719	0.001
3.813	0.001
3.906	0.001
4.000	0.001

Per il calcolo in condizioni sismiche si utilizza il metodo dell'analisi pseudostatica in cui l'azione sismica è rappresentata da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico  $k$ . Le forze sismiche sono pertanto:

- Forza sismica orizzontale  $F_h = k_h W$
- Forza sismica verticale  $F_v = k_v W$

I valori dei coefficienti sismici orizzontali  $k_h$  e verticale  $k_v$  sono posti pari all'accelerazione massima degli spettri di progetto relativi allo stato limite considerato (SLV, SLD).

$a_{max} = S \cdot a_g = (S_S \cdot S_T) \cdot a_g$	<b>Tab. 7.11.I - Coefficienti di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito</b>	$k_h = \beta_s \cdot \frac{a_{max}}{g}$  $k_v = \pm 0,5 \cdot k_h$																	
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Categoria di sottosuolo</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B, C, D, E</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>0,2 &lt; a_g (g) \leq 0,4</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\beta_s</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\beta_s</math></td> </tr> <tr> <td><math>0,1 &lt; a_g (g) \leq 0,2</math></td> <td style="text-align: center;">0,30</td> <td style="text-align: center;">0,28</td> </tr> <tr> <td><math>a_g (g) \leq 0,1</math></td> <td style="text-align: center;">0,27</td> <td style="text-align: center;">0,24</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">0,20</td> <td style="text-align: center;">0,20</td> </tr> </tbody> </table>			Categoria di sottosuolo		A	B, C, D, E	$0,2 < a_g (g) \leq 0,4$	$\beta_s$	$\beta_s$	$0,1 < a_g (g) \leq 0,2$	0,30	0,28	$a_g (g) \leq 0,1$	0,27	0,24		0,20	0,20
				Categoria di sottosuolo															
			A	B, C, D, E															
$0,2 < a_g (g) \leq 0,4$	$\beta_s$	$\beta_s$																	
$0,1 < a_g (g) \leq 0,2$	0,30	0,28																	
$a_g (g) \leq 0,1$	0,27	0,24																	
	0,20	0,20																	
Muri di sostegno che non sono in grado di subire spostamenti:																			
$\beta_s = 1.0$																			

$$a_{max} = 0.233 \times 1.174g = 0.274g ; k_h = 1.0 \times 0.274g / g = 0.274 ; k_v = \pm 0.5 \times 0.273 = 0.138$$

Stato limite	$k_h$	$k_v$
SLD	0.117	0.059
SLV	0.274	0.138
sld / slv	0.429	0.429

**Tabella 1 – Coefficienti sismici**

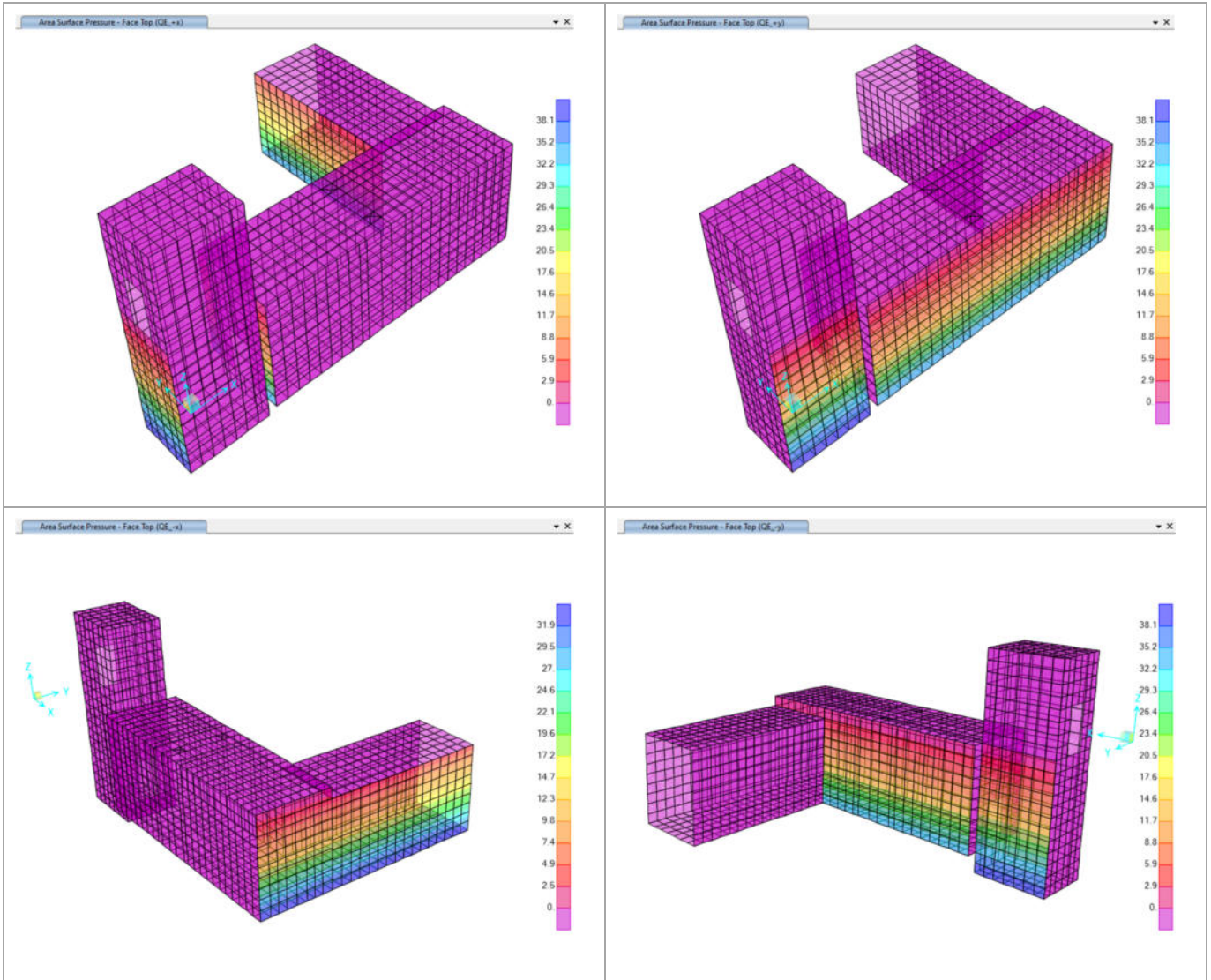
Gli effetti dell'azione sismica sono valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G1 + G2 + \psi_2 j Qkj$$

Nel caso specifico per i carichi dovuti al transito dei veicoli stradali si assume  $\psi_2 j = 0$ .

I carichi gravitazionali coinvolti dall'azione sismica sono quelli illustrati nel seguente capitolo.

$$(7.0 \times 7.0 / 6.8m) \times 19 \times 0.274 = 38 \text{ kN/m}^2$$



	<b>LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA</b> <b>LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA</b> <b>NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST</b>					
	<b>RELAZIONE DI CALCOLO PROLUNGAMENTO</b>	<b>COMMESSA</b> IN1A	<b>LOTTO</b> 20	<b>CODIFICA</b> D26CL	<b>DOCUMENTO</b> FV08 00 00 001	<b>REV.</b> A

### 6.5 Azioni sollecitanti esercitate dai carichi ferroviari

Il carico verticale ferroviario è definito per mezzo di diversi modelli di carico: in particolare sono forniti due treni di carico distinti, il primo rappresentativo del traffico normale LM71, il secondo rappresentativo del traffico pesante SW2.

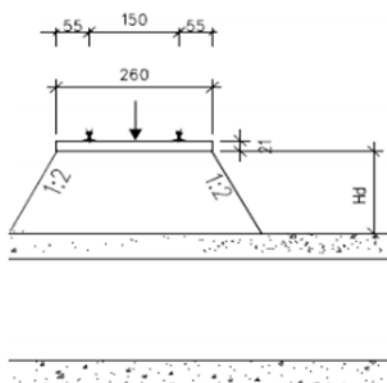
#### Coefficiente di adattamento $\alpha$

I valori dei suddetti carichi relativi alla configurazione LM71 e SW2 dovranno essere moltiplicati per un coefficiente di adattamento, variabile in ragione della tipologia dell'Infrastruttura (ferrovia ordinaria, ferrovia leggera metropolitana), viene di seguito riportata la tabella con la variabilità del coefficiente in base al tipo di linea o categoria di linea.

Tipi di linea o categorie di linea STI	Valore minimo del fattore alfa ( $\alpha$ )
IV	1.1
V	1.0
VI	1.1
VII-P	0.83
VII-F, VII-M	0.91

**Tabella 2 – Coefficiente di adattamento**

Per completezza di informazioni viene di seguito riportata la tabella attinente alla categorie di linea STI per il sottosistema Infrastruttura del sistema ferroviario convenzionale:



**Figura - 6 Diffusione del carico ferroviario**

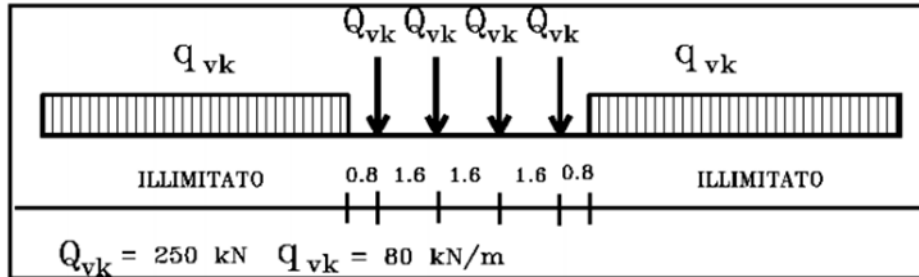


Figura - 7 Modello di carico LM71

$H_d \approx 1.0 \text{ m}$

$L_{net} \approx 4.1 \text{ m}$

$\Phi_1 = 1.1$

$\Phi_2 = [2.16 / (L_{clear}^{0.5} - 0.2)] + 0.73 = 1.91$

diffondere il carico del treno =  $80 \times 1.1 \times 1.91 = 170 \text{ kN/m}$

carico del treno singolo =  $250 \times 4 \times 1.1 \times 1.91 = 2200 \text{ kN}$

$E = 3.6 \text{ m}$

$A = 3.6 \times (1.6 \times 4) = 23.0 \text{ m}$

Carico LM71  $\rightarrow W_{trn}(\text{singolo}) = 2200 / 23.0 = 100 \text{ kN/m}^2$



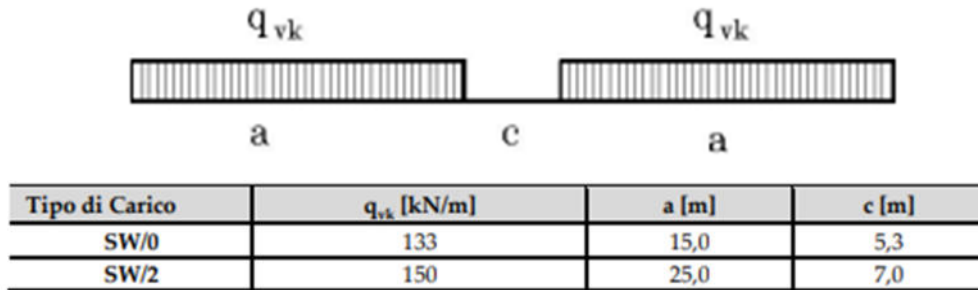


Figura - 8 Modello di carico SW

$E = 3.6m$

Carico SW  $\rightarrow$  diffondere il carico del treno =  $150 / 3.6 = 41.7 \text{ kN/m}^2$

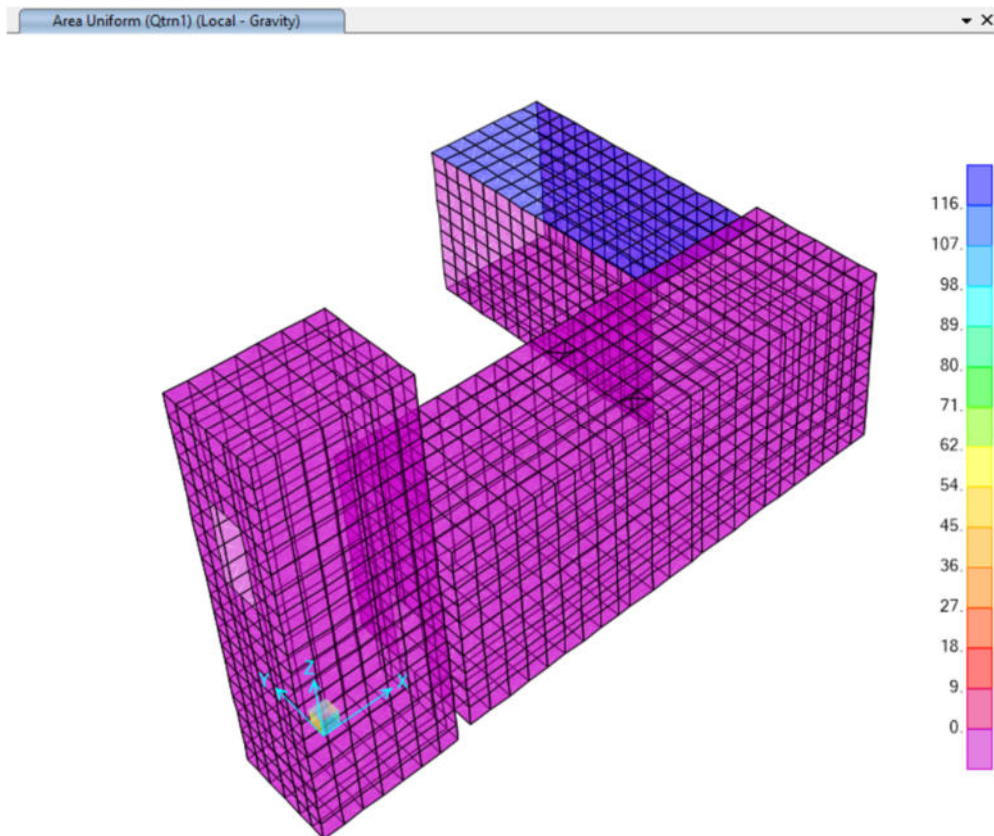


Figura - 9 Qtrn1 – Carico del treno

### 6.6 Azioni di avviamento e frenatura

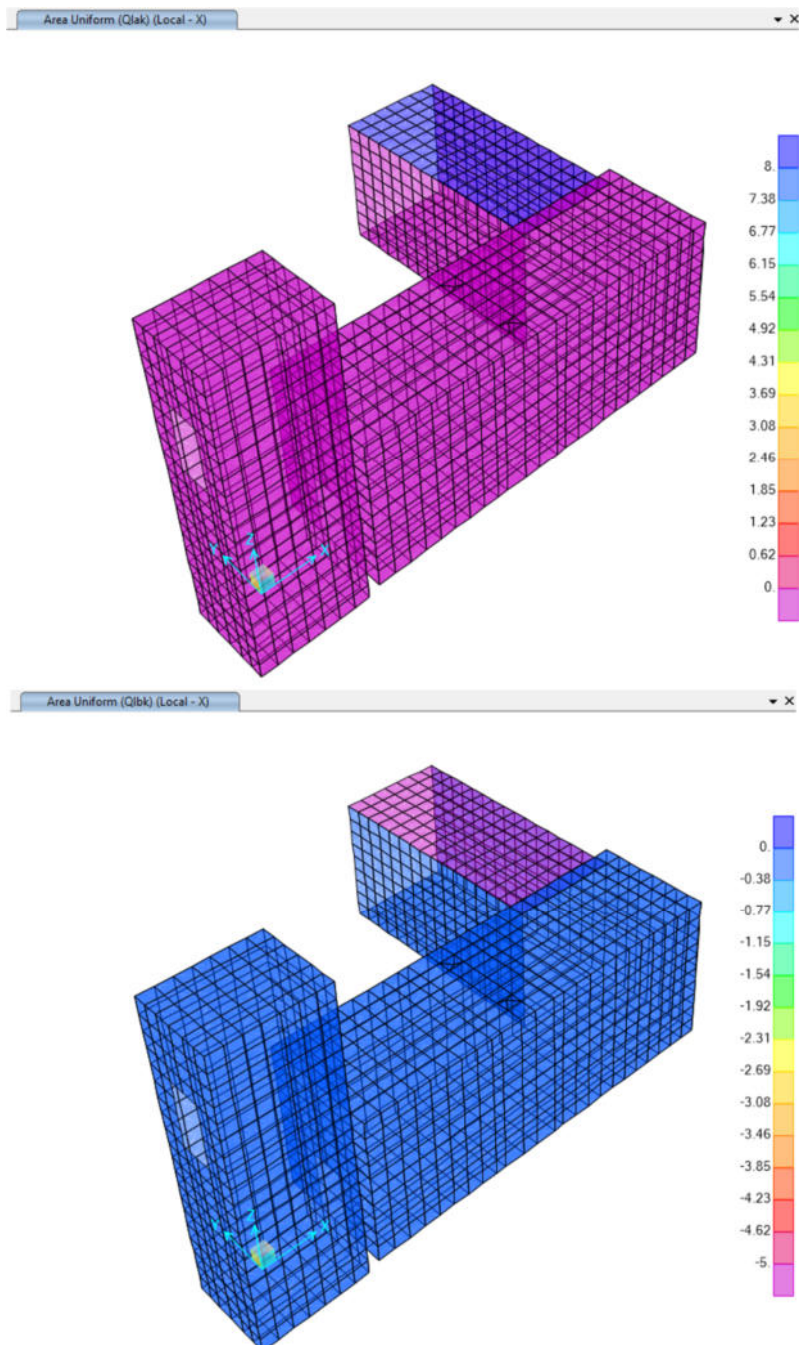
I valori caratteristici da considerare sono i seguenti:

avviamento:  $Q_{la,k} = 33 \text{ [kN/m]} \cdot L[\text{m}] \leq 1000 \text{ kN}$  per modelli di carico LM 71

$Q_{lak} = 33 \text{ kN/m} \times 9.4\text{m} = 310\text{kN} \leq 1000 \text{ kN}$ ;  $310 / (9.4 \times 4.1) = 8 \text{ kN/m}^2$

frenatura:  $Q_{lb,k} = 20 \text{ [kN/m]} \cdot L[\text{m}] \leq 6000 \text{ kN}$  per modelli di carico LM 71

$Q_{lbk} = 20 \text{ kN/m} \times 9.4\text{m} = 188 \text{ kN} \leq 6000 \text{ kN}$ ;  $188 / (9.4 \times 4.1) = 5 \text{ kN/m}^2$



**Figura - 1 Q<sub>lak</sub> e Q<sub>lbk</sub> – Azioni di avviamento e frenatura**

## 6.7 Combinazioni delle azioni

Le azioni caratteristiche (carichi, distorsioni, variazioni termiche, ecc.), definite nei paragrafi precedenti, dovranno essere combinate tra loro in accordo con quanto indicato nel capitolo 2 delle NTC 2018. Per costruzioni civili o industriali di tipo corrente e per le quali non esistano regolamentazioni specifiche, le azioni di calcolo si ottengono combinando le azioni caratteristiche secondo le seguenti formule di correlazione.

- Combinazione fondamentale, utilizzata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

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

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione quasi permanente, impiegata per gli effetti a lungo termine (SLE Quasi permanente):

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi di salvaguardia per la vita (SLV) e di esercizio (SLO) connessi con l'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$

- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto Ad:

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$

Con l'obiettivo di controllare che le forze di reazione sugli appoggi siano sempre di compressione, è stata inserita una combinazione che minimizza i permanenti e massimizza gli accidentali sulla rampa. Tale combinazione è la SLU09.

TABLE: Load Pattern Definitions		
LoadPat	DesignType	SelfWtMult
Text	Text	Unitless
G1k	Dead	1
G2k	Dead	0
Qhk	Live	0
Qnk	Snow	0
Qwk1	Wind	0
Qwk2	Wind	0
Qwk3	Wind	0
Dt+	Temperature	0
Qhk2	Live	0
Dt-	Temperature	0
Dtfarf+	Temperature	0
Dtfarf-	Temperature	0
Ritiro	Temperature	0
G3_SP_x+	Dead	0
G3_SP_y+	Dead	0
Q_SQ_x+	Live	0
Q_SQ_y+	Live	0
G3_SP_x-	Dead	0
G3_SP_y-	Dead	0
Q_SQ_y-	Live	0
Q_SQ_x-	Live	0
Qtrn1	Live	0
Qlak	Live	0
Qlbk	Live	0
QE_+x	Quake	0
QE_+y	Quake	0
QE_-x	Quake	0
QE_-y	Quake	0

TABLE: Combination Definitions					
ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
SLU_01	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1.35
SLU_01			Linear Static	G2k	1.5
SLU_01			Linear Static	G3_SP_x+	1.5
SLU_01			Linear Static	G3_SP_y+	1.5
SLU_01			Linear Static	G3_SP_x-	1.5
SLU_01			Linear Static	G3_SP_y-	1.5
SLU_01			Linear Static	Qhk	1.5
SLU_01			Linear Static	Qhk2	1.5
SLU_01			Linear Static	Qnk	1.5
SLU_01			Linear Static	Qwk1	1.5
SLU_01			Linear Static	Qwk2	0
SLU_01			Linear Static	Qwk3	0
SLU_01			Linear Static	Q_SQ_x+	1.5
SLU_01			Linear Static	Q_SQ_y+	1.5
SLU_01			Linear Static	Q_SQ_x-	1.5
SLU_01			Linear Static	Q_SQ_y-	1.5
SLU_01			Linear Static	Qtrn1	0
SLU_01			Linear Static	Qlak	0
SLU_01			Linear Static	Qlbk	0
SLU_01			Linear Static	Dt+	1
SLU_01			Linear Static	Dt-	0
SLU_01			Linear Static	Dtfarf+	1
SLU_01			Linear Static	Dtfarf-	0
SLU_01			Linear Static	Ritiro	1
SLU_01			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	0
SLU_01			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	0
SLU_01			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0
SLU_02	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1.35
SLU_02			Linear Static	G2k	1.5
SLU_02			Linear Static	G3_SP_x+	1.5
SLU_02			Linear Static	G3_SP_y+	1.5
SLU_02			Linear Static	G3_SP_x-	1.5
SLU_02			Linear Static	G3_SP_y-	1.5
SLU_02			Linear Static	Qhk	1.5
SLU_02			Linear Static	Qhk2	1.5
SLU_02			Linear Static	Qnk	1.5
SLU_02			Linear Static	Qwk1	1.5
SLU_02			Linear Static	Qwk2	0
SLU_02			Linear Static	Qwk3	0
SLU_02			Linear Static	Q_SQ_x+	1.5
SLU_02			Linear Static	Q_SQ_y+	1.5
SLU_02			Linear Static	Q_SQ_x-	1.5
SLU_02			Linear Static	Q_SQ_y-	1.5
SLU_02			Linear Static	Qtrn1	0
SLU_02			Linear Static	Qlak	0
SLU_02			Linear Static	Qlbk	0
SLU_02			Linear Static	Dt+	0
SLU_02			Linear Static	Dt-	1
SLU_02			Linear Static	Dtfarf+	0
SLU_02			Linear Static	Dtfarf-	1
SLU_02			Linear Static	Ritiro	1
SLU_02			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	0
SLU_02			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	0
SLU_02			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0
SLU_03	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1.35
SLU_03			Linear Static	G2k	1.5
SLU_03			Linear Static	G3_SP_x+	1.5
SLU_03			Linear Static	G3_SP_y+	1.5
SLU_03			Linear Static	G3_SP_x-	1.5

SLU_03			Linear Static	G3_SP_y-	1.5
SLU_03			Linear Static	Qhk	1.5
SLU_03			Linear Static	Qhk2	1.5
SLU_03			Linear Static	Qnk	1.5
SLU_03			Linear Static	Qwk1	1.5
SLU_03			Linear Static	Qwk2	0
SLU_03			Linear Static	Qwk3	0
SLU_03			Linear Static	Q_SQ_x+	1.5
SLU_03			Linear Static	Q_SQ_y+	1.5
SLU_03			Linear Static	Q_SQ_x-	1.5
SLU_03			Linear Static	Q_SQ_y-	1.5
SLU_03			Linear Static	Qtrn1	1.5
SLU_03			Linear Static	Qlak	1.5
SLU_03			Linear Static	Qlbk	0
SLU_03			Linear Static	Dt+	1
SLU_03			Linear Static	Dt-	0
SLU_03			Linear Static	Dtfarf+	1
SLU_03			Linear Static	Dtfarf-	0
SLU_03			Linear Static	Ritiro	1
SLU_03			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	0
SLU_03			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	0
SLU_03			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0
SLU_04	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1.35
SLU_04			Linear Static	G2k	1.5
SLU_04			Linear Static	G3_SP_x+	1.5
SLU_04			Linear Static	G3_SP_y+	1.5
SLU_04			Linear Static	G3_SP_x-	1.5
SLU_04			Linear Static	G3_SP_y-	1.5
SLU_04			Linear Static	Qhk	1.5
SLU_04			Linear Static	Qhk2	1.5
SLU_04			Linear Static	Qnk	1.5
SLU_04			Linear Static	Qwk1	1.5
SLU_04			Linear Static	Qwk2	0
SLU_04			Linear Static	Qwk3	0
SLU_04			Linear Static	Q_SQ_x+	1.5
SLU_04			Linear Static	Q_SQ_y+	1.5
SLU_04			Linear Static	Q_SQ_x-	1.5
SLU_04			Linear Static	Q_SQ_y-	1.5
SLU_04			Linear Static	Qtrn1	1.5
SLU_04			Linear Static	Qlak	0
SLU_04			Linear Static	Qlbk	1.5
SLU_04			Linear Static	Dt+	1
SLU_04			Linear Static	Dt-	0
SLU_04			Linear Static	Dtfarf+	1
SLU_04			Linear Static	Dtfarf-	0
SLU_04			Linear Static	Ritiro	0
SLU_04			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	0
SLU_04			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	0
SLU_04			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0
SLU_05	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1.35
SLU_05			Linear Static	G2k	1.5
SLU_05			Linear Static	G3_SP_x+	1.5
SLU_05			Linear Static	G3_SP_y+	1.5
SLU_05			Linear Static	G3_SP_x-	1.5
SLU_05			Linear Static	G3_SP_y-	1.5
SLU_05			Linear Static	Qhk	1.5
SLU_05			Linear Static	Qhk2	1.5
SLU_05			Linear Static	Qnk	1.5
SLU_05			Linear Static	Qwk1	1.5
SLU_05			Linear Static	Qwk2	0
SLU_05			Linear Static	Qwk3	0
SLU_05			Linear Static	Q_SQ_x+	1.5
SLU_05			Linear Static	Q_SQ_y+	1.5
SLU_05			Linear Static	Q_SQ_x-	1.5

SLU_05			Linear Static	Q_SQ_y-	1.5
SLU_05			Linear Static	Qtrn1	1.5
SLU_05			Linear Static	Qlak	1.5
SLU_05			Linear Static	QJbk	0
SLU_05			Linear Static	Dt+	0
SLU_05			Linear Static	Dt-	1
SLU_05			Linear Static	Dtfarf+	0
SLU_05			Linear Static	Dtfarf-	1
SLU_05			Linear Static	Ritiro	1
SLU_05			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	0
SLU_05			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	0
SLU_05			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0
SLU_06	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1.35
SLU_06			Linear Static	G2k	1.5
SLU_06			Linear Static	G3_SP_x+	1.5
SLU_06			Linear Static	G3_SP_y+	1.5
SLU_06			Linear Static	G3_SP_x-	1.5
SLU_06			Linear Static	G3_SP_y-	1.5
SLU_06			Linear Static	Qhk	1.5
SLU_06			Linear Static	Qhk2	1.5
SLU_06			Linear Static	Qnk	1.5
SLU_06			Linear Static	Qwk1	1.5
SLU_06			Linear Static	Qwk2	0
SLU_06			Linear Static	Qwk3	0
SLU_06			Linear Static	Q_SQ_x+	1.5
SLU_06			Linear Static	Q_SQ_y+	1.5
SLU_06			Linear Static	Q_SQ_x-	1.5
SLU_06			Linear Static	Q_SQ_y-	1.5
SLU_06			Linear Static	Qtrn1	1.5
SLU_06			Linear Static	Qlak	0
SLU_06			Linear Static	QJbk	1.5
SLU_06			Linear Static	Dt+	0
SLU_06			Linear Static	Dt-	1
SLU_06			Linear Static	Dtfarf+	0
SLU_06			Linear Static	Dtfarf-	1
SLU_06			Linear Static	Ritiro	0
SLU_06			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	0
SLU_06			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	0
SLU_06			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0
SLU_07	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1.35
SLU_07			Linear Static	G2k	1.5
SLU_07			Linear Static	G3_SP_x+	1.5
SLU_07			Linear Static	G3_SP_y+	1.5
SLU_07			Linear Static	G3_SP_x-	1.5
SLU_07			Linear Static	G3_SP_y-	1.5
SLU_07			Linear Static	Qhk	1.5
SLU_07			Linear Static	Qhk2	1.5
SLU_07			Linear Static	Qnk	1.5
SLU_07			Linear Static	Qwk1	1.5
SLU_07			Linear Static	Qwk2	0
SLU_07			Linear Static	Qwk3	0
SLU_07			Linear Static	Q_SQ_x+	1.5
SLU_07			Linear Static	Q_SQ_y+	1.5
SLU_07			Linear Static	Q_SQ_x-	0
SLU_07			Linear Static	Q_SQ_y-	0
SLU_07			Linear Static	Qtrn1	1.5
SLU_07			Linear Static	Qlak	1.5
SLU_07			Linear Static	QJbk	0
SLU_07			Linear Static	Dt+	0
SLU_07			Linear Static	Dt-	1
SLU_07			Linear Static	Dtfarf+	0
SLU_07			Linear Static	Dtfarf-	1
SLU_07			Linear Static	Ritiro	0
SLU_07			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	0

SLU_07			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	0
SLU_07			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0
SLU_08	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1.35
SLU_08			Linear Static	G2k	1.5
SLU_08			Linear Static	G3_SP_x+	1.5
SLU_08			Linear Static	G3_SP_y+	1.5
SLU_08			Linear Static	G3_SP_x-	1.5
SLU_08			Linear Static	G3_SP_y-	1.5
SLU_08			Linear Static	Qhk	1.5
SLU_08			Linear Static	Qhk2	1.5
SLU_08			Linear Static	Qnk	1.5
SLU_08			Linear Static	Qwk1	1.5
SLU_08			Linear Static	Qwk2	0
SLU_08			Linear Static	Qwk3	0
SLU_08			Linear Static	Q_SQ_x+	0
SLU_08			Linear Static	Q_SQ_y+	0
SLU_08			Linear Static	Q_SQ_x-	1.5
SLU_08			Linear Static	Q_SQ_y-	1.5
SLU_08			Linear Static	Qtrn1	1.5
SLU_08			Linear Static	Qlak	0
SLU_08			Linear Static	Qljk	1.5
SLU_08			Linear Static	Dt+	0
SLU_08			Linear Static	Dt-	1
SLU_08			Linear Static	Dtfarf+	0
SLU_08			Linear Static	Dtfarf-	1
SLU_08			Linear Static	Ritiro	0
SLU_08			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	0
SLU_08			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	0
SLU_08			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0
SLU_09	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1.35
SLU_09			Linear Static	G2k	1.5
SLU_09			Linear Static	G3_SP_x+	1.5
SLU_09			Linear Static	G3_SP_y+	1.5
SLU_09			Linear Static	G3_SP_x-	1.5
SLU_09			Linear Static	G3_SP_y-	1.5
SLU_09			Linear Static	Qhk	1.5
SLU_09			Linear Static	Qhk2	1.5
SLU_09			Linear Static	Qnk	1.5
SLU_09			Linear Static	Qwk1	1.5
SLU_09			Linear Static	Qwk2	0
SLU_09			Linear Static	Qwk3	0
SLU_09			Linear Static	Q_SQ_x+	1.5
SLU_09			Linear Static	Q_SQ_y+	1.5
SLU_09			Linear Static	Q_SQ_x-	1.5
SLU_09			Linear Static	Q_SQ_y-	1.5
SLU_09			Linear Static	Qtrn1	1.5
SLU_09			Linear Static	Qlak	1.5
SLU_09			Linear Static	Qljk	0
SLU_09			Linear Static	Dt+	1
SLU_09			Linear Static	Dt-	0
SLU_09			Linear Static	Dtfarf+	1
SLU_09			Linear Static	Dtfarf-	0
SLU_09			Linear Static	Ritiro	1
SLU_09			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	0
SLU_09			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	0
SLU_09			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0
SLC_01	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1
SLC_01			Linear Static	G2k	1
SLC_01			Linear Static	G3_SP_x+	1
SLC_01			Linear Static	G3_SP_y+	1
SLC_01			Linear Static	G3_SP_x-	1
SLC_01			Linear Static	G3_SP_y-	1
SLC_01			Linear Static	Qhk	1
SLC_01			Linear Static	Qhk2	1



SLC_01			Linear Static	Qnk	1
SLC_01			Linear Static	Qwk1	1
SLC_01			Linear Static	Qwk2	0
SLC_01			Linear Static	Qwk3	0
SLC_01			Linear Static	Q SQ_x+	1
SLC_01			Linear Static	Q SQ_y+	1
SLC_01			Linear Static	Q SQ_x-	1
SLC_01			Linear Static	Q SQ_y-	1
SLC_01			Linear Static	Qtrn1	0
SLC_01			Linear Static	Qlak	0
SLC_01			Linear Static	QJbk	0
SLC_01			Linear Static	Dt+	1
SLC_01			Linear Static	Dt-	0
SLC_01			Linear Static	Dtfarf+	1
SLC_01			Linear Static	Dtfarf-	0
SLC_01			Linear Static	Ritiro	1
SLC_01			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	0
SLC_01			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	0
SLC_01			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0
SLC_02	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1
SLC_02			Linear Static	G2k	1
SLC_02			Linear Static	G3_SP_x+	1
SLC_02			Linear Static	G3_SP_y+	1
SLC_02			Linear Static	G3_SP_x-	1
SLC_02			Linear Static	G3_SP_y-	1
SLC_02			Linear Static	Qhk	1
SLC_02			Linear Static	Qhk2	1
SLC_02			Linear Static	Qnk	1
SLC_02			Linear Static	Qwk1	1
SLC_02			Linear Static	Qwk2	0
SLC_02			Linear Static	Qwk3	0
SLC_02			Linear Static	Q SQ_x+	1
SLC_02			Linear Static	Q SQ_y+	1
SLC_02			Linear Static	Q SQ_x-	1
SLC_02			Linear Static	Q SQ_y-	1
SLC_02			Linear Static	Qtrn1	0
SLC_02			Linear Static	Qlak	0
SLC_02			Linear Static	QJbk	0
SLC_02			Linear Static	Dt+	0
SLC_02			Linear Static	Dt-	1
SLC_02			Linear Static	Dtfarf+	0
SLC_02			Linear Static	Dtfarf-	1
SLC_02			Linear Static	Ritiro	1
SLC_02			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	0
SLC_02			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	0
SLC_02			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0
SLC_03	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1
SLC_03			Linear Static	G2k	1
SLC_03			Linear Static	G3_SP_x+	1
SLC_03			Linear Static	G3_SP_y+	1
SLC_03			Linear Static	G3_SP_x-	1
SLC_03			Linear Static	G3_SP_y-	1
SLC_03			Linear Static	Qhk	1
SLC_03			Linear Static	Qhk2	1
SLC_03			Linear Static	Qnk	1
SLC_03			Linear Static	Qwk1	1
SLC_03			Linear Static	Qwk2	0
SLC_03			Linear Static	Qwk3	0
SLC_03			Linear Static	Q SQ_x+	1
SLC_03			Linear Static	Q SQ_y+	1
SLC_03			Linear Static	Q SQ_x-	1
SLC_03			Linear Static	Q SQ_y-	1
SLC_03			Linear Static	Qtrn1	1
SLC_03			Linear Static	Qlak	1

SLC_03			Linear Static	QJbk	0
SLC_03			Linear Static	Dt+	1
SLC_03			Linear Static	Dt-	0
SLC_03			Linear Static	Dtfarf+	1
SLC_03			Linear Static	Dtfarf-	0
SLC_03			Linear Static	Ritiro	1
SLC_03			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	0
SLC_03			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	0
SLC_03			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0
SLC_04	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1
SLC_04			Linear Static	G2k	1
SLC_04			Linear Static	G3_SP_x+	1
SLC_04			Linear Static	G3_SP_y+	1
SLC_04			Linear Static	G3_SP_x-	1
SLC_04			Linear Static	G3_SP_y-	1
SLC_04			Linear Static	Qhk	1
SLC_04			Linear Static	Qhk2	1
SLC_04			Linear Static	Qnk	1
SLC_04			Linear Static	Qwk1	1
SLC_04			Linear Static	Qwk2	0
SLC_04			Linear Static	Qwk3	0
SLC_04			Linear Static	Q_SQ_x+	1
SLC_04			Linear Static	Q_SQ_y+	1
SLC_04			Linear Static	Q_SQ_x-	1
SLC_04			Linear Static	Q_SQ_y-	1
SLC_04			Linear Static	Qtrn1	1
SLC_04			Linear Static	Qlak	0
SLC_04			Linear Static	QJbk	1
SLC_04			Linear Static	Dt+	1
SLC_04			Linear Static	Dt-	0
SLC_04			Linear Static	Dtfarf+	1
SLC_04			Linear Static	Dtfarf-	0
SLC_04			Linear Static	Ritiro	0
SLC_04			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	0
SLC_04			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	0
SLC_04			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0
SLC_05	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1
SLC_05			Linear Static	G2k	1
SLC_05			Linear Static	G3_SP_x+	1
SLC_05			Linear Static	G3_SP_y+	1
SLC_05			Linear Static	G3_SP_x-	1
SLC_05			Linear Static	G3_SP_y-	1
SLC_05			Linear Static	Qhk	1
SLC_05			Linear Static	Qhk2	1
SLC_05			Linear Static	Qnk	1
SLC_05			Linear Static	Qwk1	1
SLC_05			Linear Static	Qwk2	0
SLC_05			Linear Static	Qwk3	0
SLC_05			Linear Static	Q_SQ_x+	1
SLC_05			Linear Static	Q_SQ_y+	1
SLC_05			Linear Static	Q_SQ_x-	1
SLC_05			Linear Static	Q_SQ_y-	1
SLC_05			Linear Static	Qtrn1	1
SLC_05			Linear Static	Qlak	1
SLC_05			Linear Static	QJbk	0
SLC_05			Linear Static	Dt+	0
SLC_05			Linear Static	Dt-	1
SLC_05			Linear Static	Dtfarf+	0
SLC_05			Linear Static	Dtfarf-	1
SLC_05			Linear Static	Ritiro	1
SLC_05			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	0
SLC_05			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	0
SLC_05			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0
SLC_06	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1

SLC_06			Linear Static	G2k	1
SLC_06			Linear Static	G3_SP_x+	1
SLC_06			Linear Static	G3_SP_y+	1
SLC_06			Linear Static	G3_SP_x-	1
SLC_06			Linear Static	G3_SP_y-	1
SLC_06			Linear Static	Qhk	1
SLC_06			Linear Static	Qhk2	1
SLC_06			Linear Static	Qnk	1
SLC_06			Linear Static	Qwk1	1
SLC_06			Linear Static	Qwk2	0
SLC_06			Linear Static	Qwk3	0
SLC_06			Linear Static	Q_SQ_x+	1
SLC_06			Linear Static	Q_SQ_y+	1
SLC_06			Linear Static	Q_SQ_x-	1
SLC_06			Linear Static	Q_SQ_y-	1
SLC_06			Linear Static	Qtrn1	1
SLC_06			Linear Static	Qlak	0
SLC_06			Linear Static	QJbk	1
SLC_06			Linear Static	Dt+	0
SLC_06			Linear Static	Dt-	1
SLC_06			Linear Static	Dtfarf+	0
SLC_06			Linear Static	Dtfarf-	1
SLC_06			Linear Static	Ritiro	0
SLC_06			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	0
SLC_06			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	0
SLC_06			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0
SLC_07	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1
SLC_07			Linear Static	G2k	1
SLC_07			Linear Static	G3_SP_x+	1
SLC_07			Linear Static	G3_SP_y+	1
SLC_07			Linear Static	G3_SP_x-	1
SLC_07			Linear Static	G3_SP_y-	1
SLC_07			Linear Static	Qhk	1
SLC_07			Linear Static	Qhk2	1
SLC_07			Linear Static	Qnk	1
SLC_07			Linear Static	Qwk1	1
SLC_07			Linear Static	Qwk2	0
SLC_07			Linear Static	Qwk3	0
SLC_07			Linear Static	Q_SQ_x+	1
SLC_07			Linear Static	Q_SQ_y+	1
SLC_07			Linear Static	Q_SQ_x-	0
SLC_07			Linear Static	Q_SQ_y-	0
SLC_07			Linear Static	Qtrn1	1
SLC_07			Linear Static	Qlak	1
SLC_07			Linear Static	QJbk	0
SLC_07			Linear Static	Dt+	0
SLC_07			Linear Static	Dt-	1
SLC_07			Linear Static	Dtfarf+	0
SLC_07			Linear Static	Dtfarf-	1
SLC_07			Linear Static	Ritiro	0
SLC_07			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	0
SLC_07			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	0
SLC_07			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0
SLC_08	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1
SLC_08			Linear Static	G2k	1
SLC_08			Linear Static	G3_SP_x+	1
SLC_08			Linear Static	G3_SP_y+	1
SLC_08			Linear Static	G3_SP_x-	1
SLC_08			Linear Static	G3_SP_y-	1
SLC_08			Linear Static	Qhk	1
SLC_08			Linear Static	Qhk2	1
SLC_08			Linear Static	Qnk	1
SLC_08			Linear Static	Qwk1	1
SLC_08			Linear Static	Qwk2	0

SLC_08			Linear Static	Qwk3	0
SLC_08			Linear Static	Q_SQ_x+	0
SLC_08			Linear Static	Q_SQ_y+	0
SLC_08			Linear Static	Q_SQ_x-	1
SLC_08			Linear Static	Q_SQ_y-	1
SLC_08			Linear Static	Qtrn1	1
SLC_08			Linear Static	Qlak	0
SLC_08			Linear Static	QJbk	1
SLC_08			Linear Static	Dt+	0
SLC_08			Linear Static	Dt-	1
SLC_08			Linear Static	Dtfarf+	0
SLC_08			Linear Static	Dtfarf-	1
SLC_08			Linear Static	Ritiro	0
SLC_08			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	0
SLC_08			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	0
SLC_08			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0
SLC_09	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1
SLC_09			Linear Static	G2k	1
SLC_09			Linear Static	G3_SP_x+	1
SLC_09			Linear Static	G3_SP_y+	1
SLC_09			Linear Static	G3_SP_x-	1
SLC_09			Linear Static	G3_SP_y-	1
SLC_09			Linear Static	Qhk	1
SLC_09			Linear Static	Qhk2	1
SLC_09			Linear Static	Qnk	1
SLC_09			Linear Static	Qwk1	1
SLC_09			Linear Static	Qwk2	0
SLC_09			Linear Static	Qwk3	0
SLC_09			Linear Static	Q_SQ_x+	1
SLC_09			Linear Static	Q_SQ_y+	1
SLC_09			Linear Static	Q_SQ_x-	1
SLC_09			Linear Static	Q_SQ_y-	1
SLC_09			Linear Static	Qtrn1	1
SLC_09			Linear Static	Qlak	1
SLC_09			Linear Static	QJbk	0
SLC_09			Linear Static	Dt+	1
SLC_09			Linear Static	Dt-	0
SLC_09			Linear Static	Dtfarf+	1
SLC_09			Linear Static	Dtfarf-	0
SLC_09			Linear Static	Ritiro	1
SLC_09			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	0
SLC_09			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	0
SLC_09			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0
SLF_01	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1
SLF_01			Linear Static	G2k	1
SLF_01			Linear Static	G3_SP_x+	1
SLF_01			Linear Static	G3_SP_y+	1
SLF_01			Linear Static	G3_SP_x-	1
SLF_01			Linear Static	G3_SP_y-	1
SLF_01			Linear Static	Qhk	0.8
SLF_01			Linear Static	Qhk2	0.8
SLF_01			Linear Static	Qnk	0.8
SLF_01			Linear Static	Qwk1	0.8
SLF_01			Linear Static	Qwk2	0
SLF_01			Linear Static	Qwk3	0
SLF_01			Linear Static	Q_SQ_x+	0.8
SLF_01			Linear Static	Q_SQ_y+	0.8
SLF_01			Linear Static	Q_SQ_x-	0.8
SLF_01			Linear Static	Q_SQ_y-	0.8
SLF_01			Linear Static	Qtrn1	0
SLF_01			Linear Static	Qlak	0
SLF_01			Linear Static	QJbk	0
SLF_01			Linear Static	Dt+	0.8
SLF_01			Linear Static	Dt-	0

SLF_01			Linear Static	Dtfarf+	0.8
SLF_01			Linear Static	Dtfarf-	0
SLF_01			Linear Static	Ritiro	0.8
SLF_01			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	0
SLF_01			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	0
SLF_01			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0
SLF_02	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1
SLF_02			Linear Static	G2k	1
SLF_02			Linear Static	G3_SP_x+	1
SLF_02			Linear Static	G3_SP_y+	1
SLF_02			Linear Static	G3_SP_x-	1
SLF_02			Linear Static	G3_SP_y-	1
SLF_02			Linear Static	Qhk	0.8
SLF_02			Linear Static	Qhk2	0.8
SLF_02			Linear Static	Qnk	0.8
SLF_02			Linear Static	Qwk1	0.8
SLF_02			Linear Static	Qwk2	0
SLF_02			Linear Static	Qwk3	0
SLF_02			Linear Static	Q_SQ_x+	0.8
SLF_02			Linear Static	Q_SQ_y+	0.8
SLF_02			Linear Static	Q_SQ_x-	0.8
SLF_02			Linear Static	Q_SQ_y-	0.8
SLF_02			Linear Static	Qtrn1	0
SLF_02			Linear Static	Qlak	0
SLF_02			Linear Static	Qlbk	0
SLF_02			Linear Static	Dt+	0
SLF_02			Linear Static	Dt-	0.8
SLF_02			Linear Static	Dtfarf+	0
SLF_02			Linear Static	Dtfarf-	0.8
SLF_02			Linear Static	Ritiro	0.8
SLF_02			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	0
SLF_02			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	0
SLF_02			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0
SLF_03	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1
SLF_03			Linear Static	G2k	1
SLF_03			Linear Static	G3_SP_x+	1
SLF_03			Linear Static	G3_SP_y+	1
SLF_03			Linear Static	G3_SP_x-	1
SLF_03			Linear Static	G3_SP_y-	1
SLF_03			Linear Static	Qhk	0.8
SLF_03			Linear Static	Qhk2	0.8
SLF_03			Linear Static	Qnk	0.8
SLF_03			Linear Static	Qwk1	0.8
SLF_03			Linear Static	Qwk2	0
SLF_03			Linear Static	Qwk3	0
SLF_03			Linear Static	Q_SQ_x+	0.8
SLF_03			Linear Static	Q_SQ_y+	0.8
SLF_03			Linear Static	Q_SQ_x-	0.8
SLF_03			Linear Static	Q_SQ_y-	0.8
SLF_03			Linear Static	Qtrn1	0.8
SLF_03			Linear Static	Qlak	0.8
SLF_03			Linear Static	Qlbk	0
SLF_03			Linear Static	Dt+	0.8
SLF_03			Linear Static	Dt-	0
SLF_03			Linear Static	Dtfarf+	0.8
SLF_03			Linear Static	Dtfarf-	0
SLF_03			Linear Static	Ritiro	0.8
SLF_03			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	0
SLF_03			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	0
SLF_03			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0
SLF_04	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1
SLF_04			Linear Static	G2k	1
SLF_04			Linear Static	G3_SP_x+	1
SLF_04			Linear Static	G3_SP_y+	1

SLF_04			Linear Static	G3_SP_x-	1
SLF_04			Linear Static	G3_SP_y-	1
SLF_04			Linear Static	Qhk	0.8
SLF_04			Linear Static	Qhk2	0.8
SLF_04			Linear Static	Qnk	0.8
SLF_04			Linear Static	Qwk1	0.8
SLF_04			Linear Static	Qwk2	0
SLF_04			Linear Static	Qwk3	0
SLF_04			Linear Static	Q_SQ_x+	0.8
SLF_04			Linear Static	Q_SQ_y+	0.8
SLF_04			Linear Static	Q_SQ_x-	0.8
SLF_04			Linear Static	Q_SQ_y-	0.8
SLF_04			Linear Static	Qtrn1	0.8
SLF_04			Linear Static	Qlak	0
SLF_04			Linear Static	Qlbk	0.8
SLF_04			Linear Static	Dt+	0.8
SLF_04			Linear Static	Dt-	0
SLF_04			Linear Static	Dtfarf+	0.8
SLF_04			Linear Static	Dtfarf-	0
SLF_04			Linear Static	Ritiro	0
SLF_04			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	0
SLF_04			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	0
SLF_04			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0
SLF_05	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1
SLF_05			Linear Static	G2k	1
SLF_05			Linear Static	G3_SP_x+	1
SLF_05			Linear Static	G3_SP_y+	1
SLF_05			Linear Static	G3_SP_x-	1
SLF_05			Linear Static	G3_SP_y-	1
SLF_05			Linear Static	Qhk	0.8
SLF_05			Linear Static	Qhk2	0.8
SLF_05			Linear Static	Qnk	0.8
SLF_05			Linear Static	Qwk1	0.8
SLF_05			Linear Static	Qwk2	0
SLF_05			Linear Static	Qwk3	0
SLF_05			Linear Static	Q_SQ_x+	0.8
SLF_05			Linear Static	Q_SQ_y+	0.8
SLF_05			Linear Static	Q_SQ_x-	0.8
SLF_05			Linear Static	Q_SQ_y-	0.8
SLF_05			Linear Static	Qtrn1	0.8
SLF_05			Linear Static	Qlak	0.8
SLF_05			Linear Static	Qlbk	0
SLF_05			Linear Static	Dt+	0
SLF_05			Linear Static	Dt-	0.8
SLF_05			Linear Static	Dtfarf+	0
SLF_05			Linear Static	Dtfarf-	0.8
SLF_05			Linear Static	Ritiro	0.8
SLF_05			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	0
SLF_05			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	0
SLF_05			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0
SLF_06	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1
SLF_06			Linear Static	G2k	1
SLF_06			Linear Static	G3_SP_x+	1
SLF_06			Linear Static	G3_SP_y+	1
SLF_06			Linear Static	G3_SP_x-	1
SLF_06			Linear Static	G3_SP_y-	1
SLF_06			Linear Static	Qhk	0.8
SLF_06			Linear Static	Qhk2	0.8
SLF_06			Linear Static	Qnk	0.8
SLF_06			Linear Static	Qwk1	0.8
SLF_06			Linear Static	Qwk2	0
SLF_06			Linear Static	Qwk3	0
SLF_06			Linear Static	Q_SQ_x+	0.8
SLF_06			Linear Static	Q_SQ_y+	0.8

SLF_06			Linear Static	Q_SQ_x-	0.8
SLF_06			Linear Static	Q_SQ_y-	0.8
SLF_06			Linear Static	Qtrn1	0.8
SLF_06			Linear Static	Qlak	0
SLF_06			Linear Static	Qlbk	0.8
SLF_06			Linear Static	Dt+	0
SLF_06			Linear Static	Dt-	0.8
SLF_06			Linear Static	Dtfarf+	0
SLF_06			Linear Static	Dtfarf-	0.8
SLF_06			Linear Static	Ritiro	0
SLF_06			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	0
SLF_06			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	0
SLF_06			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0
SLF_07	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1
SLF_07			Linear Static	G2k	1
SLF_07			Linear Static	G3_SP_x+	1
SLF_07			Linear Static	G3_SP_y+	1
SLF_07			Linear Static	G3_SP_x-	1
SLF_07			Linear Static	G3_SP_y-	1
SLF_07			Linear Static	Qhk	0.8
SLF_07			Linear Static	Qhk2	0.8
SLF_07			Linear Static	Qnk	0.8
SLF_07			Linear Static	Qwk1	0.8
SLF_07			Linear Static	Qwk2	0
SLF_07			Linear Static	Qwk3	0
SLF_07			Linear Static	Q_SQ_x+	0.8
SLF_07			Linear Static	Q_SQ_y+	0.8
SLF_07			Linear Static	Q_SQ_x-	0
SLF_07			Linear Static	Q_SQ_y-	0
SLF_07			Linear Static	Qtrn1	0.8
SLF_07			Linear Static	Qlak	0.8
SLF_07			Linear Static	Qlbk	0
SLF_07			Linear Static	Dt+	0
SLF_07			Linear Static	Dt-	0.8
SLF_07			Linear Static	Dtfarf+	0
SLF_07			Linear Static	Dtfarf-	0.8
SLF_07			Linear Static	Ritiro	0
SLF_07			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	0
SLF_07			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	0
SLF_07			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0
SLF_08	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1
SLF_08			Linear Static	G2k	1
SLF_08			Linear Static	G3_SP_x+	1
SLF_08			Linear Static	G3_SP_y+	1
SLF_08			Linear Static	G3_SP_x-	1
SLF_08			Linear Static	G3_SP_y-	1
SLF_08			Linear Static	Qhk	0.8
SLF_08			Linear Static	Qhk2	0.8
SLF_08			Linear Static	Qnk	0.8
SLF_08			Linear Static	Qwk1	0.8
SLF_08			Linear Static	Qwk2	0
SLF_08			Linear Static	Qwk3	0
SLF_08			Linear Static	Q_SQ_x+	0
SLF_08			Linear Static	Q_SQ_y+	0
SLF_08			Linear Static	Q_SQ_x-	0.8
SLF_08			Linear Static	Q_SQ_y-	0.8
SLF_08			Linear Static	Qtrn1	0.8
SLF_08			Linear Static	Qlak	0
SLF_08			Linear Static	Qlbk	0.8
SLF_08			Linear Static	Dt+	0
SLF_08			Linear Static	Dt-	0.8
SLF_08			Linear Static	Dtfarf+	0
SLF_08			Linear Static	Dtfarf-	0.8
SLF_08			Linear Static	Ritiro	0

SLF_08			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	0
SLF_08			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	0
SLF_08			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0
SLF_09	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1
SLF_09			Linear Static	G2k	1
SLF_09			Linear Static	G3_SP_x+	1
SLF_09			Linear Static	G3_SP_y+	1
SLF_09			Linear Static	G3_SP_x-	1
SLF_09			Linear Static	G3_SP_y-	1
SLF_09			Linear Static	Qhk	0.8
SLF_09			Linear Static	Qhk2	0.8
SLF_09			Linear Static	Qnk	0.8
SLF_09			Linear Static	Qwk1	0.8
SLF_09			Linear Static	Qwk2	0
SLF_09			Linear Static	Qwk3	0
SLF_09			Linear Static	Q_SQ_x+	0.8
SLF_09			Linear Static	Q_SQ_y+	0.8
SLF_09			Linear Static	Q_SQ_x-	0.8
SLF_09			Linear Static	Q_SQ_y-	0.8
SLF_09			Linear Static	Qtrn1	0.8
SLF_09			Linear Static	Qlak	0.8
SLF_09			Linear Static	Qljk	0
SLF_09			Linear Static	Dt+	0.8
SLF_09			Linear Static	Dt-	0
SLF_09			Linear Static	Dtfarf+	0.8
SLF_09			Linear Static	Dtfarf-	0
SLF_09			Linear Static	Ritiro	0.8
SLF_09			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	0
SLF_09			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	0
SLF_09			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0
SLQP_01	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1
SLQP_01			Linear Static	G2k	1
SLQP_01			Linear Static	G3_SP_x+	1
SLQP_01			Linear Static	G3_SP_y+	1
SLQP_01			Linear Static	G3_SP_x-	1
SLQP_01			Linear Static	G3_SP_y-	1
SLQP_01			Linear Static	Qhk	0
SLQP_01			Linear Static	Qhk2	0
SLQP_01			Linear Static	Qnk	0
SLQP_01			Linear Static	Qwk1	0
SLQP_01			Linear Static	Qwk2	0
SLQP_01			Linear Static	Qwk3	0
SLQP_01			Linear Static	Q_SQ_x+	0
SLQP_01			Linear Static	Q_SQ_y+	0
SLQP_01			Linear Static	Q_SQ_x-	0
SLQP_01			Linear Static	Q_SQ_y-	0
SLQP_01			Linear Static	Qtrn1	0
SLQP_01			Linear Static	Qlak	0
SLQP_01			Linear Static	Qljk	0
SLQP_01			Linear Static	Dt+	0
SLQP_01			Linear Static	Dt-	0
SLQP_01			Linear Static	Dtfarf+	0
SLQP_01			Linear Static	Dtfarf-	0
SLQP_01			Linear Static	Ritiro	0
SLQP_01			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	0
SLQP_01			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	0
SLQP_01			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0
SLQP_02	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1
SLQP_02			Linear Static	G2k	1
SLQP_02			Linear Static	G3_SP_x+	1
SLQP_02			Linear Static	G3_SP_y+	1
SLQP_02			Linear Static	G3_SP_x-	1
SLQP_02			Linear Static	G3_SP_y-	1
SLQP_02			Linear Static	Qhk	0



SLQP_02			Linear Static	Qhk2	0
SLQP_02			Linear Static	Qnk	0
SLQP_02			Linear Static	Qwk1	0
SLQP_02			Linear Static	Qwk2	0
SLQP_02			Linear Static	Qwk3	0
SLQP_02			Linear Static	Q SQ_x+	0
SLQP_02			Linear Static	Q SQ_y+	0
SLQP_02			Linear Static	Q SQ_x-	0
SLQP_02			Linear Static	Q SQ_y-	0
SLQP_02			Linear Static	Qtrn1	0
SLQP_02			Linear Static	Qlak	0
SLQP_02			Linear Static	Qlbk	0
SLQP_02			Linear Static	Dt+	0
SLQP_02			Linear Static	Dt-	0
SLQP_02			Linear Static	Dtfarf+	0
SLQP_02			Linear Static	Dtfarf-	0
SLQP_02			Linear Static	Ritiro	0.8
SLQP_02			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	0
SLQP_02			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	0
SLQP_02			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0
SLQP_03	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1
SLQP_03			Linear Static	G2k	1
SLQP_03			Linear Static	G3_SP_x+	1
SLQP_03			Linear Static	G3_SP_y+	1
SLQP_03			Linear Static	G3_SP_x-	1
SLQP_03			Linear Static	G3_SP_y-	1
SLQP_03			Linear Static	Qhk	0
SLQP_03			Linear Static	Qhk2	0
SLQP_03			Linear Static	Qnk	0
SLQP_03			Linear Static	Qwk1	0
SLQP_03			Linear Static	Qwk2	0
SLQP_03			Linear Static	Qwk3	0
SLQP_03			Linear Static	Q SQ_x+	0
SLQP_03			Linear Static	Q SQ_y+	0
SLQP_03			Linear Static	Q SQ_x-	0
SLQP_03			Linear Static	Q SQ_y-	0
SLQP_03			Linear Static	Qtrn1	0
SLQP_03			Linear Static	Qlak	0
SLQP_03			Linear Static	Qlbk	0
SLQP_03			Linear Static	Dt+	0.8
SLQP_03			Linear Static	Dt-	0
SLQP_03			Linear Static	Dtfarf+	0
SLQP_03			Linear Static	Dtfarf-	0
SLQP_03			Linear Static	Ritiro	0.8
SLQP_03			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	0
SLQP_03			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	0
SLQP_03			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0
SLQP_04	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1
SLQP_04			Linear Static	G2k	1
SLQP_04			Linear Static	G3_SP_x+	1
SLQP_04			Linear Static	G3_SP_y+	1
SLQP_04			Linear Static	G3_SP_x-	1
SLQP_04			Linear Static	G3_SP_y-	1
SLQP_04			Linear Static	Qhk	0
SLQP_04			Linear Static	Qhk2	0
SLQP_04			Linear Static	Qnk	0
SLQP_04			Linear Static	Qwk1	0
SLQP_04			Linear Static	Qwk2	0
SLQP_04			Linear Static	Qwk3	0
SLQP_04			Linear Static	Q SQ_x+	0
SLQP_04			Linear Static	Q SQ_y+	0
SLQP_04			Linear Static	Q SQ_x-	0
SLQP_04			Linear Static	Q SQ_y-	0
SLQP_04			Linear Static	Qtrn1	0

SLQP_04			Linear Static	Qlak	0
SLQP_04			Linear Static	Qlbk	0
SLQP_04			Linear Static	Dt+	0
SLQP_04			Linear Static	Dt-	0.8
SLQP_04			Linear Static	Dtfarf+	0
SLQP_04			Linear Static	Dtfarf-	0.8
SLQP_04			Linear Static	Ritiro	0.8
SLQP_04			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	0
SLQP_04			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	0
SLQP_04			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0
SLV_01	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1
SLV_01			Linear Static	G2k	1
SLV_01			Linear Static	G3_SP_x+	1
SLV_01			Linear Static	G3_SP_y+	1
SLV_01			Linear Static	G3_SP_x-	1
SLV_01			Linear Static	G3_SP_y-	1
SLV_01			Linear Static	Qhk	0.2
SLV_01			Linear Static	Qhk2	0.2
SLV_01			Linear Static	Qnk	0.2
SLV_01			Linear Static	Qwk1	0.2
SLV_01			Linear Static	Qwk2	0
SLV_01			Linear Static	Qwk3	0
SLV_01			Linear Static	Q_SQ_x+	0.2
SLV_01			Linear Static	Q_SQ_y+	0.2
SLV_01			Linear Static	Q_SQ_x-	0.2
SLV_01			Linear Static	Q_SQ_y-	0.2
SLV_01			Linear Static	Qtrn1	0
SLV_01			Linear Static	Qlak	0
SLV_01			Linear Static	Qlbk	0
SLV_01			Linear Static	Dt+	0
SLV_01			Linear Static	Dt-	0
SLV_01			Linear Static	Dtfarf+	0
SLV_01			Linear Static	Dtfarf-	0
SLV_01			Linear Static	Ritiro	0
SLV_01			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	1
SLV_01			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	0.3
SLV_01			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0.5
SLV_01			Linear Static	QE_+x	1
SLV_01			Linear Static	QE_+y	0.3
SLV_02	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1
SLV_02			Linear Static	G2k	1
SLV_02			Linear Static	G3_SP_x+	1
SLV_02			Linear Static	G3_SP_y+	1
SLV_02			Linear Static	G3_SP_x-	1
SLV_02			Linear Static	G3_SP_y-	1
SLV_02			Linear Static	Qhk	0.2
SLV_02			Linear Static	Qhk2	0.2
SLV_02			Linear Static	Qnk	0.2
SLV_02			Linear Static	Qwk1	0.2
SLV_02			Linear Static	Qwk2	0
SLV_02			Linear Static	Qwk3	0
SLV_02			Linear Static	Q_SQ_x+	0.2
SLV_02			Linear Static	Q_SQ_y+	0.2
SLV_02			Linear Static	Q_SQ_x-	0.2
SLV_02			Linear Static	Q_SQ_y-	0.2
SLV_02			Linear Static	Qtrn1	0
SLV_02			Linear Static	Qlak	0
SLV_02			Linear Static	Qlbk	0
SLV_02			Linear Static	Dt+	0
SLV_02			Linear Static	Dt-	0
SLV_02			Linear Static	Dtfarf+	0
SLV_02			Linear Static	Dtfarf-	0
SLV_02			Linear Static	Ritiro	0
SLV_02			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	0.3

SLV_02			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	1
SLV_02			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0.5
SLV_02			Linear Static	QE_+x	0.3
SLV_02			Linear Static	QE_+y	1
SLV_03	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1
SLV_03			Linear Static	G2k	1
SLV_03			Linear Static	G3_SP_+x	1
SLV_03			Linear Static	G3_SP_+y	1
SLV_03			Linear Static	G3_SP_-x	1
SLV_03			Linear Static	G3_SP_-y	1
SLV_03			Linear Static	Qhk	0.2
SLV_03			Linear Static	Qhk2	0.2
SLV_03			Linear Static	Qnk	0.2
SLV_03			Linear Static	Qwk1	0.2
SLV_03			Linear Static	Qwk2	0
SLV_03			Linear Static	Qwk3	0
SLV_03			Linear Static	Q_SQ_+x	0.2
SLV_03			Linear Static	Q_SQ_+y	0.2
SLV_03			Linear Static	Q_SQ_-x	0.2
SLV_03			Linear Static	Q_SQ_-y	0.2
SLV_03			Linear Static	Qtrn1	0.2
SLV_03			Linear Static	Qlak	0.2
SLV_03			Linear Static	Qlbk	0
SLV_03			Linear Static	Dt+	0
SLV_03			Linear Static	Dt-	0
SLV_03			Linear Static	Dtfarf+	0
SLV_03			Linear Static	Dtfarf-	0
SLV_03			Linear Static	Ritiro	0
SLV_03			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	1
SLV_03			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	0.3
SLV_03			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0.5
SLV_03			Linear Static	QE_+x	1
SLV_03			Linear Static	QE_+y	0.3
SLV_04	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1
SLV_04			Linear Static	G2k	1
SLV_04			Linear Static	G3_SP_+x	1
SLV_04			Linear Static	G3_SP_+y	1
SLV_04			Linear Static	G3_SP_-x	1
SLV_04			Linear Static	G3_SP_-y	1
SLV_04			Linear Static	Qhk	0.2
SLV_04			Linear Static	Qhk2	0.2
SLV_04			Linear Static	Qnk	0.2
SLV_04			Linear Static	Qwk1	0.2
SLV_04			Linear Static	Qwk2	0
SLV_04			Linear Static	Qwk3	0
SLV_04			Linear Static	Q_SQ_+x	0.2
SLV_04			Linear Static	Q_SQ_+y	0.2
SLV_04			Linear Static	Q_SQ_-x	0.2
SLV_04			Linear Static	Q_SQ_-y	0.2
SLV_04			Linear Static	Qtrn1	0.2
SLV_04			Linear Static	Qlak	0
SLV_04			Linear Static	Qlbk	0.2
SLV_04			Linear Static	Dt+	0
SLV_04			Linear Static	Dt-	0
SLV_04			Linear Static	Dtfarf+	0
SLV_04			Linear Static	Dtfarf-	0
SLV_04			Linear Static	Ritiro	0
SLV_04			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	0.3
SLV_04			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	1
SLV_04			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0.5
SLV_04			Linear Static	QE_+y	1
SLV_04			Linear Static	QE_+x	0.3
SLV_05	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1
SLV_05			Linear Static	G2k	1

SLV_05			Linear Static	G3_SP_x+	1
SLV_05			Linear Static	G3_SP_y+	1
SLV_05			Linear Static	G3_SP_x-	1
SLV_05			Linear Static	G3_SP_y-	1
SLV_05			Linear Static	Qhk	0.2
SLV_05			Linear Static	Qhk2	0.2
SLV_05			Linear Static	Qnk	0.2
SLV_05			Linear Static	Qwk1	0.2
SLV_05			Linear Static	Qwk2	0
SLV_05			Linear Static	Qwk3	0
SLV_05			Linear Static	Q_SQ_x+	0.2
SLV_05			Linear Static	Q_SQ_y+	0.2
SLV_05			Linear Static	Q_SQ_x-	0.2
SLV_05			Linear Static	Q_SQ_y-	0.2
SLV_05			Linear Static	Qtrn1	0.2
SLV_05			Linear Static	Qlak	0.2
SLV_05			Linear Static	Qlbk	0
SLV_05			Linear Static	Dt+	0
SLV_05			Linear Static	Dt-	0
SLV_05			Linear Static	Dtfarf+	0
SLV_05			Linear Static	Dtfarf-	0
SLV_05			Linear Static	Ritiro	0
SLV_05			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	1
SLV_05			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	0.3
SLV_05			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0.5
SLV_05			Linear Static	QE_+x	1
SLV_05			Linear Static	QE_+y	0.3
SLV_06	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1
SLV_06			Linear Static	G2k	1
SLV_06			Linear Static	G3_SP_x+	1
SLV_06			Linear Static	G3_SP_y+	1
SLV_06			Linear Static	G3_SP_x-	1
SLV_06			Linear Static	G3_SP_y-	1
SLV_06			Linear Static	Qhk	0.2
SLV_06			Linear Static	Qhk2	0.2
SLV_06			Linear Static	Qnk	0.2
SLV_06			Linear Static	Qwk1	0.2
SLV_06			Linear Static	Qwk2	0
SLV_06			Linear Static	Qwk3	0
SLV_06			Linear Static	Q_SQ_x+	0.2
SLV_06			Linear Static	Q_SQ_y+	0.2
SLV_06			Linear Static	Q_SQ_x-	0.2
SLV_06			Linear Static	Q_SQ_y-	0.2
SLV_06			Linear Static	Qtrn1	0.2
SLV_06			Linear Static	Qlak	0
SLV_06			Linear Static	Qlbk	0.2
SLV_06			Linear Static	Dt+	0
SLV_06			Linear Static	Dt-	0
SLV_06			Linear Static	Dtfarf+	0
SLV_06			Linear Static	Dtfarf-	0
SLV_06			Linear Static	Ritiro	0
SLV_06			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	0.3
SLV_06			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	1
SLV_06			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0.5
SLV_06			Linear Static	QE_+x	0.3
SLV_06			Linear Static	QE_+y	1
SLV_07	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1
SLV_07			Linear Static	G2k	1
SLV_07			Linear Static	G3_SP_x+	1
SLV_07			Linear Static	G3_SP_y+	1
SLV_07			Linear Static	G3_SP_x-	1
SLV_07			Linear Static	G3_SP_y-	1
SLV_07			Linear Static	Qhk	0.2
SLV_07			Linear Static	Qhk2	0.2

SLV_07			Linear Static	Qnk	0.2
SLV_07			Linear Static	Qwk1	0.2
SLV_07			Linear Static	Qwk2	0
SLV_07			Linear Static	Qwk3	0
SLV_07			Linear Static	Q SQ_x+	0.2
SLV_07			Linear Static	Q SQ_y+	0.2
SLV_07			Linear Static	Q SQ_x-	0
SLV_07			Linear Static	Q SQ_y-	0
SLV_07			Linear Static	Qtrn1	0.2
SLV_07			Linear Static	Qlak	0.2
SLV_07			Linear Static	Qlbk	0
SLV_07			Linear Static	Dt+	0
SLV_07			Linear Static	Dt-	0
SLV_07			Linear Static	Dtfarf+	0
SLV_07			Linear Static	Dtfarf-	0
SLV_07			Linear Static	Ritiro	0
SLV_07			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	1
SLV_07			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	0.3
SLV_07			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0.5
SLV_07			Linear Static	QE_+x	1
SLV_07			Linear Static	QE_+y	0.3
SLV_08	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1
SLV_08			Linear Static	G2k	1
SLV_08			Linear Static	G3_SP_x+	1
SLV_08			Linear Static	G3_SP_y+	1
SLV_08			Linear Static	G3_SP_x-	1
SLV_08			Linear Static	G3_SP_y-	1
SLV_08			Linear Static	Qhk	0.2
SLV_08			Linear Static	Qhk2	0.2
SLV_08			Linear Static	Qnk	0.2
SLV_08			Linear Static	Qwk1	0.2
SLV_08			Linear Static	Qwk2	0
SLV_08			Linear Static	Qwk3	0
SLV_08			Linear Static	Q SQ_x+	0
SLV_08			Linear Static	Q SQ_y+	0
SLV_08			Linear Static	Q SQ_x-	0.2
SLV_08			Linear Static	Q SQ_y-	0.2
SLV_08			Linear Static	Qtrn1	0.2
SLV_08			Linear Static	Qlak	0
SLV_08			Linear Static	Qlbk	0.2
SLV_08			Linear Static	Dt+	0
SLV_08			Linear Static	Dt-	0
SLV_08			Linear Static	Dtfarf+	0
SLV_08			Linear Static	Dtfarf-	0
SLV_08			Linear Static	Ritiro	0
SLV_08			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	0.3
SLV_08			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	1
SLV_08			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0.5
SLV_08			Linear Static	QE_+x	0.3
SLV_08			Linear Static	QE_+y	1
SLV_09	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1
SLV_09			Linear Static	G2k	1
SLV_09			Linear Static	G3_SP_x+	1
SLV_09			Linear Static	G3_SP_y+	1
SLV_09			Linear Static	G3_SP_x-	1
SLV_09			Linear Static	G3_SP_y-	1
SLV_09			Linear Static	Qhk	0.2
SLV_09			Linear Static	Qhk2	0.2
SLV_09			Linear Static	Qnk	0.2
SLV_09			Linear Static	Qwk1	0.2
SLV_09			Linear Static	Qwk2	0
SLV_09			Linear Static	Qwk3	0
SLV_09			Linear Static	Q SQ_x+	0.2
SLV_09			Linear Static	Q SQ_y+	0.2

SLV_09			Linear Static	Q_SQ_x-	0.2
SLV_09			Linear Static	Q_SQ_y-	0.2
SLV_09			Linear Static	Qtrn1	0.2
SLV_09			Linear Static	Qlak	0.2
SLV_09			Linear Static	Qlbk	0
SLV_09			Linear Static	Dt+	0
SLV_09			Linear Static	Dt-	0
SLV_09			Linear Static	Dtfarf+	0
SLV_09			Linear Static	Dtfarf-	0
SLV_09			Linear Static	Ritiro	0
SLV_09			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	1
SLV_09			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	0.3
SLV_09			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0.5
SLV_09			Linear Static	QE_x-	1
SLV_09			Linear Static	QE_y-	0.3
SLV_10	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1
SLV_10			Linear Static	G2k	1
SLV_10			Linear Static	G3_SP_x+	1
SLV_10			Linear Static	G3_SP_y+	1
SLV_10			Linear Static	G3_SP_x-	1
SLV_10			Linear Static	G3_SP_y-	1
SLV_10			Linear Static	Qhk	0.2
SLV_10			Linear Static	Qhk2	0.2
SLV_10			Linear Static	Qnk	0.2
SLV_10			Linear Static	Qwk1	0.2
SLV_10			Linear Static	Qwk2	0
SLV_10			Linear Static	Qwk3	0
SLV_10			Linear Static	Q_SQ_x+	0.2
SLV_10			Linear Static	Q_SQ_y+	0.2
SLV_10			Linear Static	Q_SQ_x-	0.2
SLV_10			Linear Static	Q_SQ_y-	0.2
SLV_10			Linear Static	Qtrn1	0
SLV_10			Linear Static	Qlak	0
SLV_10			Linear Static	Qlbk	0
SLV_10			Linear Static	Dt+	0
SLV_10			Linear Static	Dt-	0
SLV_10			Linear Static	Dtfarf+	0
SLV_10			Linear Static	Dtfarf-	0
SLV_10			Linear Static	Ritiro	0
SLV_10			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	0.3
SLV_10			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	1
SLV_10			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0.5
SLV_10			Linear Static	QE_x-	0.3
SLV_10			Linear Static	QE_y-	1
SLV_11	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1
SLV_11			Linear Static	G2k	1
SLV_11			Linear Static	G3_SP_x+	1
SLV_11			Linear Static	G3_SP_y+	1
SLV_11			Linear Static	G3_SP_x-	1
SLV_11			Linear Static	G3_SP_y-	1
SLV_11			Linear Static	Qhk	0.2
SLV_11			Linear Static	Qhk2	0.2
SLV_11			Linear Static	Qnk	0.2
SLV_11			Linear Static	Qwk1	0.2
SLV_11			Linear Static	Qwk2	0
SLV_11			Linear Static	Qwk3	0
SLV_11			Linear Static	Q_SQ_x+	0.2
SLV_11			Linear Static	Q_SQ_y+	0.2
SLV_11			Linear Static	Q_SQ_x-	0.2
SLV_11			Linear Static	Q_SQ_y-	0.2
SLV_11			Linear Static	Qtrn1	0
SLV_11			Linear Static	Qlak	0
SLV_11			Linear Static	Qlbk	0
SLV_11			Linear Static	Dt+	0

SLV_11			Linear Static	Dt-	0
SLV_11			Linear Static	Dtfarf+	0
SLV_11			Linear Static	Dtfarf-	0
SLV_11			Linear Static	Ritiro	0
SLV_11			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	1
SLV_11			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	0.3
SLV_11			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0.5
SLV_11			Linear Static	QE_-x	1
SLV_11			Linear Static	QE_-y	0.3
SLV_12	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1
SLV_12			Linear Static	G2k	1
SLV_12			Linear Static	G3_SP_x+	1
SLV_12			Linear Static	G3_SP_y+	1
SLV_12			Linear Static	G3_SP_x-	1
SLV_12			Linear Static	G3_SP_y-	1
SLV_12			Linear Static	Qhk	0.2
SLV_12			Linear Static	Qhk2	0.2
SLV_12			Linear Static	Qnk	0.2
SLV_12			Linear Static	Qwk1	0.2
SLV_12			Linear Static	Qwk2	0
SLV_12			Linear Static	Qwk3	0
SLV_12			Linear Static	Q_SQ_x+	0.2
SLV_12			Linear Static	Q_SQ_y+	0.2
SLV_12			Linear Static	Q_SQ_x-	0.2
SLV_12			Linear Static	Q_SQ_y-	0.2
SLV_12			Linear Static	Qtrn1	0.2
SLV_12			Linear Static	Qlak	0.2
SLV_12			Linear Static	Qlbk	0
SLV_12			Linear Static	Dt+	0
SLV_12			Linear Static	Dt-	0
SLV_12			Linear Static	Dtfarf+	0
SLV_12			Linear Static	Dtfarf-	0
SLV_12			Linear Static	Ritiro	0
SLV_12			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	0.3
SLV_12			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	1
SLV_12			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0.5
SLV_12			Linear Static	QE_-x	0.3
SLV_12			Linear Static	QE_-y	1
SLV_13	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1
SLV_13			Linear Static	G2k	1
SLV_13			Linear Static	G3_SP_x+	1
SLV_13			Linear Static	G3_SP_y+	1
SLV_13			Linear Static	G3_SP_x-	1
SLV_13			Linear Static	G3_SP_y-	1
SLV_13			Linear Static	Qhk	0.2
SLV_13			Linear Static	Qhk2	0.2
SLV_13			Linear Static	Qnk	0.2
SLV_13			Linear Static	Qwk1	0.2
SLV_13			Linear Static	Qwk2	0
SLV_13			Linear Static	Qwk3	0
SLV_13			Linear Static	Q_SQ_x+	0.2
SLV_13			Linear Static	Q_SQ_y+	0.2
SLV_13			Linear Static	Q_SQ_x-	0.2
SLV_13			Linear Static	Q_SQ_y-	0.2
SLV_13			Linear Static	Qtrn1	0.2
SLV_13			Linear Static	Qlak	0
SLV_13			Linear Static	Qlbk	0.2
SLV_13			Linear Static	Dt+	0
SLV_13			Linear Static	Dt-	0
SLV_13			Linear Static	Dtfarf+	0
SLV_13			Linear Static	Dtfarf-	0
SLV_13			Linear Static	Ritiro	0
SLV_13			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	1
SLV_13			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	0.3

SLV_13			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0.5
SLV_13			Linear Static	QE_-x	1
SLV_13			Linear Static	QE_-y	0.3
SLV_14	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1
SLV_14			Linear Static	G2k	1
SLV_14			Linear Static	G3_SP_x+	1
SLV_14			Linear Static	G3_SP_y+	1
SLV_14			Linear Static	G3_SP_x-	1
SLV_14			Linear Static	G3_SP_y-	1
SLV_14			Linear Static	Qhk	0.2
SLV_14			Linear Static	Qhk2	0.2
SLV_14			Linear Static	Qnk	0.2
SLV_14			Linear Static	Qwk1	0.2
SLV_14			Linear Static	Qwk2	0
SLV_14			Linear Static	Qwk3	0
SLV_14			Linear Static	Q_SQ_x+	0.2
SLV_14			Linear Static	Q_SQ_y+	0.2
SLV_14			Linear Static	Q_SQ_x-	0.2
SLV_14			Linear Static	Q_SQ_y-	0.2
SLV_14			Linear Static	Qtrn1	0.2
SLV_14			Linear Static	Qlak	0.2
SLV_14			Linear Static	Qlbk	0
SLV_14			Linear Static	Dt+	0
SLV_14			Linear Static	Dt-	0
SLV_14			Linear Static	Dtfarf+	0
SLV_14			Linear Static	Dtfarf-	0
SLV_14			Linear Static	Ritiro	0
SLV_14			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	0.3
SLV_14			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	1
SLV_14			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0.5
SLV_14			Linear Static	QE_-x	0.3
SLV_14			Linear Static	QE_-y	1
SLV_15	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1
SLV_15			Linear Static	G2k	1
SLV_15			Linear Static	G3_SP_x+	1
SLV_15			Linear Static	G3_SP_y+	1
SLV_15			Linear Static	G3_SP_x-	1
SLV_15			Linear Static	G3_SP_y-	1
SLV_15			Linear Static	Qhk	0.2
SLV_15			Linear Static	Qhk2	0.2
SLV_15			Linear Static	Qnk	0.2
SLV_15			Linear Static	Qwk1	0.2
SLV_15			Linear Static	Qwk2	0
SLV_15			Linear Static	Qwk3	0
SLV_15			Linear Static	Q_SQ_x+	0.2
SLV_15			Linear Static	Q_SQ_y+	0.2
SLV_15			Linear Static	Q_SQ_x-	0.2
SLV_15			Linear Static	Q_SQ_y-	0.2
SLV_15			Linear Static	Qtrn1	0.2
SLV_15			Linear Static	Qlak	0
SLV_15			Linear Static	Qlbk	0.2
SLV_15			Linear Static	Dt+	0
SLV_15			Linear Static	Dt-	0
SLV_15			Linear Static	Dtfarf+	0
SLV_15			Linear Static	Dtfarf-	0
SLV_15			Linear Static	Ritiro	0
SLV_15			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	1
SLV_15			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	0.3
SLV_15			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0.5
SLV_15			Linear Static	QE_+x	1
SLV_15			Linear Static	QE_+y	0.3
SLV_16	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1
SLV_16			Linear Static	G2k	1
SLV_16			Linear Static	G3_SP_x+	1



SLV_16			Linear Static	G3_SP_y+	1
SLV_16			Linear Static	G3_SP_x-	1
SLV_16			Linear Static	G3_SP_y-	1
SLV_16			Linear Static	Qhk	0.2
SLV_16			Linear Static	Qhk2	0.2
SLV_16			Linear Static	Qnk	0.2
SLV_16			Linear Static	Qwk1	0.2
SLV_16			Linear Static	Qwk2	0
SLV_16			Linear Static	Qwk3	0
SLV_16			Linear Static	Q_SQ_x+	0.2
SLV_16			Linear Static	Q_SQ_y+	0.2
SLV_16			Linear Static	Q_SQ_x-	0
SLV_16			Linear Static	Q_SQ_y-	0
SLV_16			Linear Static	Qtrn1	0.2
SLV_16			Linear Static	Qlak	0.2
SLV_16			Linear Static	Qlbk	0
SLV_16			Linear Static	Dt+	0
SLV_16			Linear Static	Dt-	0
SLV_16			Linear Static	Dtfarf+	0
SLV_16			Linear Static	Dtfarf-	0
SLV_16			Linear Static	Ritiro	0
SLV_16			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	0.3
SLV_16			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	1
SLV_16			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0.5
SLV_16			Linear Static	QE_+x	0.3
SLV_16			Linear Static	QE_+y	1
SLV_17	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1
SLV_17			Linear Static	G2k	1
SLV_17			Linear Static	G3_SP_x+	1
SLV_17			Linear Static	G3_SP_y+	1
SLV_17			Linear Static	G3_SP_x-	1
SLV_17			Linear Static	G3_SP_y-	1
SLV_17			Linear Static	Qhk	0.2
SLV_17			Linear Static	Qhk2	0.2
SLV_17			Linear Static	Qnk	0.2
SLV_17			Linear Static	Qwk1	0.2
SLV_17			Linear Static	Qwk2	0
SLV_17			Linear Static	Qwk3	0
SLV_17			Linear Static	Q_SQ_x+	0
SLV_17			Linear Static	Q_SQ_y+	0
SLV_17			Linear Static	Q_SQ_x-	0.2
SLV_17			Linear Static	Q_SQ_y-	0.2
SLV_17			Linear Static	Qtrn1	0.2
SLV_17			Linear Static	Qlak	0
SLV_17			Linear Static	Qlbk	0.2
SLV_17			Linear Static	Dt+	0
SLV_17			Linear Static	Dt-	0
SLV_17			Linear Static	Dtfarf+	0
SLV_17			Linear Static	Dtfarf-	0
SLV_17			Linear Static	Ritiro	0
SLV_17			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	1
SLV_17			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	0.3
SLV_17			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0.5
SLV_17			Linear Static	QE_+x	1
SLV_17			Linear Static	QE_+y	0.3
SLV_18	Linear Add	No	Linear Static	G1k	1
SLV_18			Linear Static	G2k	1
SLV_18			Linear Static	G3_SP_x+	1
SLV_18			Linear Static	G3_SP_y+	1
SLV_18			Linear Static	G3_SP_x-	1
SLV_18			Linear Static	G3_SP_y-	1
SLV_18			Linear Static	Qhk	0.2
SLV_18			Linear Static	Qhk2	0.2
SLV_18			Linear Static	Qnk	0.2

SLV_18			Linear Static	Qwk1	0.2
SLV_18			Linear Static	Qwk2	0
SLV_18			Linear Static	Qwk3	0
SLV_18			Linear Static	Q_SQ_x+	0.2
SLV_18			Linear Static	Q_SQ_y+	0.2
SLV_18			Linear Static	Q_SQ_x-	0.2
SLV_18			Linear Static	Q_SQ_y-	0.2
SLV_18			Linear Static	Qtrn1	0.2
SLV_18			Linear Static	Qlak	0.2
SLV_18			Linear Static	Qlbk	0
SLV_18			Linear Static	Dt+	0
SLV_18			Linear Static	Dt-	0
SLV_18			Linear Static	Dtfarf+	0
SLV_18			Linear Static	Dtfarf-	0
SLV_18			Linear Static	Ritiro	0
SLV_18			Response Spectrum	SISMA_SLV_X	0.3
SLV_18			Response Spectrum	SISMA_SLV_Y	1
SLV_18			Response Spectrum	SISMA_SLV_Z	0.5
SLV_18			Linear Static	QE_+x	0.3
SLV_18			Linear Static	QE_+y	1
INV_SLU	Envelope	No	Response Combo	SLU_01	1
INV_SLU			Response Combo	SLU_02	1
INV_SLU			Response Combo	SLU_03	1
INV_SLU			Response Combo	SLU_04	1
INV_SLU			Response Combo	SLU_05	1
INV_SLU			Response Combo	SLU_06	1
INV_SLU			Response Combo	SLU_07	1
INV_SLU			Response Combo	SLU_08	1
INV_SLU			Response Combo	SLU_09	1
INV_SLV	Envelope	No	Response Combo	SLV_01	1
INV_SLV			Response Combo	SLV_02	1
INV_SLV			Response Combo	SLV_03	1
INV_SLV			Response Combo	SLV_04	1
INV_SLV			Response Combo	SLV_05	1
INV_SLV			Response Combo	SLV_06	1
INV_SLV			Response Combo	SLV_07	1
INV_SLV			Response Combo	SLV_08	1
INV_SLV			Response Combo	SLV_09	1
INV_SLV			Response Combo	SLV_10	1
INV_SLV			Response Combo	SLV_11	1
INV_SLV			Response Combo	SLV_12	1
INV_SLV			Response Combo	SLV_13	1
INV_SLV			Response Combo	SLV_14	1
INV_SLV			Response Combo	SLV_15	1
INV_SLV			Response Combo	SLV_16	1
INV_SLV			Response Combo	SLV_17	1
INV_SLV			Response Combo	SLV_18	1
INV_SLE	Envelope	No	Response Combo	SLC_01	1
INV_SLE			Response Combo	SLC_02	1
INV_SLE			Response Combo	SLC_03	1
INV_SLE			Response Combo	SLC_04	1
INV_SLE			Response Combo	SLC_05	1
INV_SLE			Response Combo	SLC_06	1
INV_SLE			Response Combo	SLC_07	1
INV_SLE			Response Combo	SLC_08	1
INV_SLE			Response Combo	SLC_09	1
INV_SLE			Response Combo	SLF_01	1
INV_SLE			Response Combo	SLF_02	1
INV_SLE			Response Combo	SLF_03	1
INV_SLE			Response Combo	SLF_04	1
INV_SLE			Response Combo	SLF_05	1
INV_SLE			Response Combo	SLF_06	1
INV_SLE			Response Combo	SLF_07	1
INV_SLE			Response Combo	SLF_08	1

INV_SLE			Response Combo	SLF_09	1
INV_SLE			Response Combo	SLQP_01	1
INV_SLE			Response Combo	SLQP_02	1
INV_SLE			Response Combo	SLQP_03	1
INV_SLE			Response Combo	SLQP_04	1
INV_SLC	Envelope	No	Response Combo	SLC_01	1
INV_SLC			Response Combo	SLC_02	1
INV_SLC			Response Combo	SLC_03	1
INV_SLC			Response Combo	SLC_04	1
INV_SLC			Response Combo	SLC_05	1
INV_SLC			Response Combo	SLC_06	1
INV_SLC			Response Combo	SLC_07	1
INV_SLC			Response Combo	SLC_08	1
INV_SLC			Response Combo	SLC_09	1
INV_SLF	Envelope	No	Response Combo	SLF_01	1
INV_SLF			Response Combo	SLF_02	1
INV_SLF			Response Combo	SLF_03	1
INV_SLF			Response Combo	SLF_04	1
INV_SLF			Response Combo	SLF_05	1
INV_SLF			Response Combo	SLF_06	1
INV_SLF			Response Combo	SLF_07	1
INV_SLF			Response Combo	SLF_08	1
INV_SLF			Response Combo	SLF_09	1
INV_SLQP	Envelope	No	Response Combo	SLQP_01	1
INV_SLQP			Response Combo	SLQP_02	1
INV_SLQP			Response Combo	SLQP_03	1
INV_SLQP			Response Combo	SLQP_04	1

## 7 RISULTATI DELLE ANALISI

Le verifiche sono state condotte con riferimento alle seguenti sezioni significative.

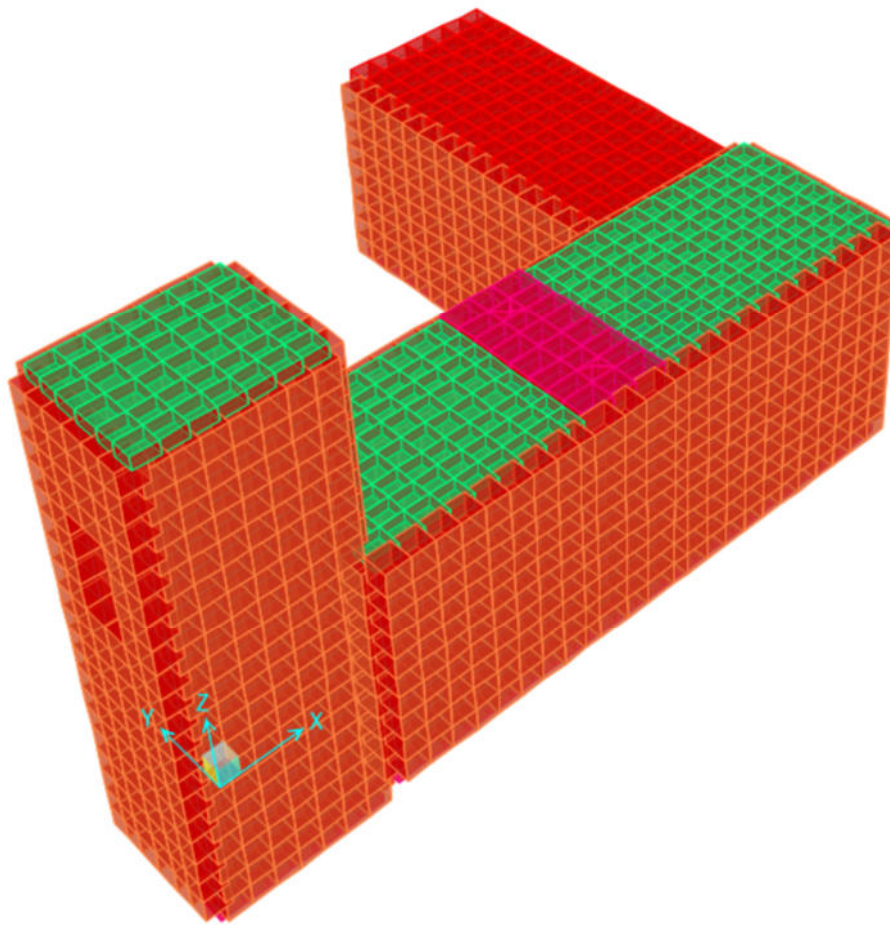
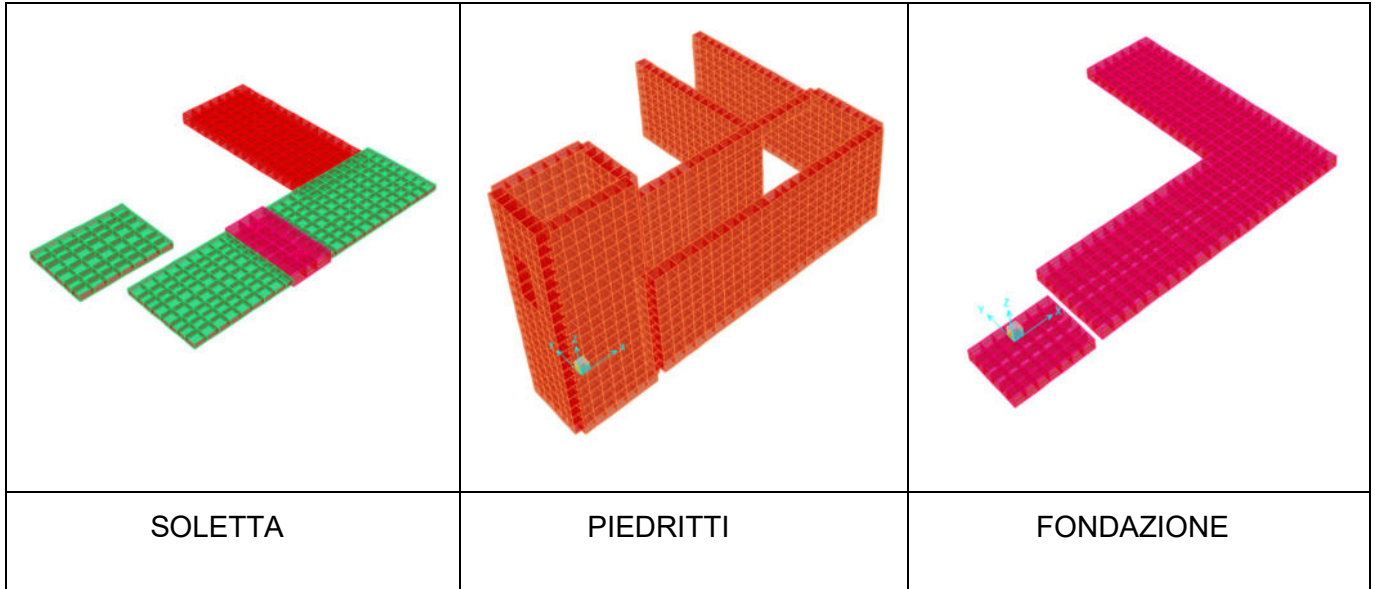


Fig. 44 – Sezioni di verifica



Si riportano di seguito una sintesi dei risultati delle analisi espressi in forma tabellare delle sollecitazioni lungo gli elementi.

La convenzione adottata per i segni delle sollecitazioni prevede che

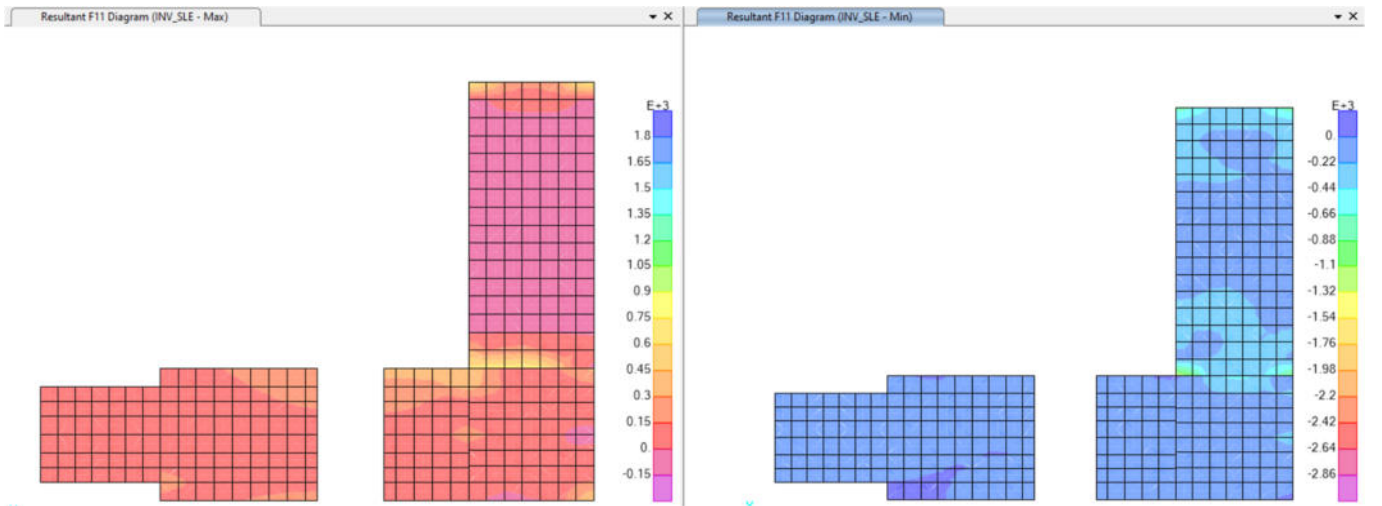
$N < 0$  compressione

$M > 0$  fibre tese sul lato interno allo scatolare

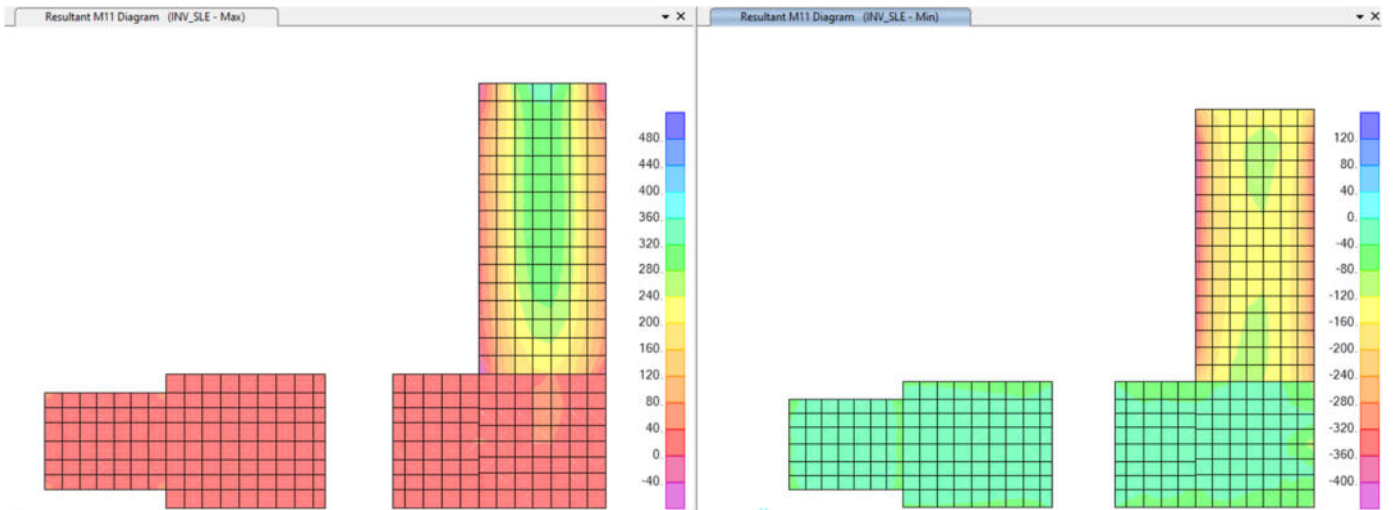
Le unità di misura adottate sono

Momenti kNm

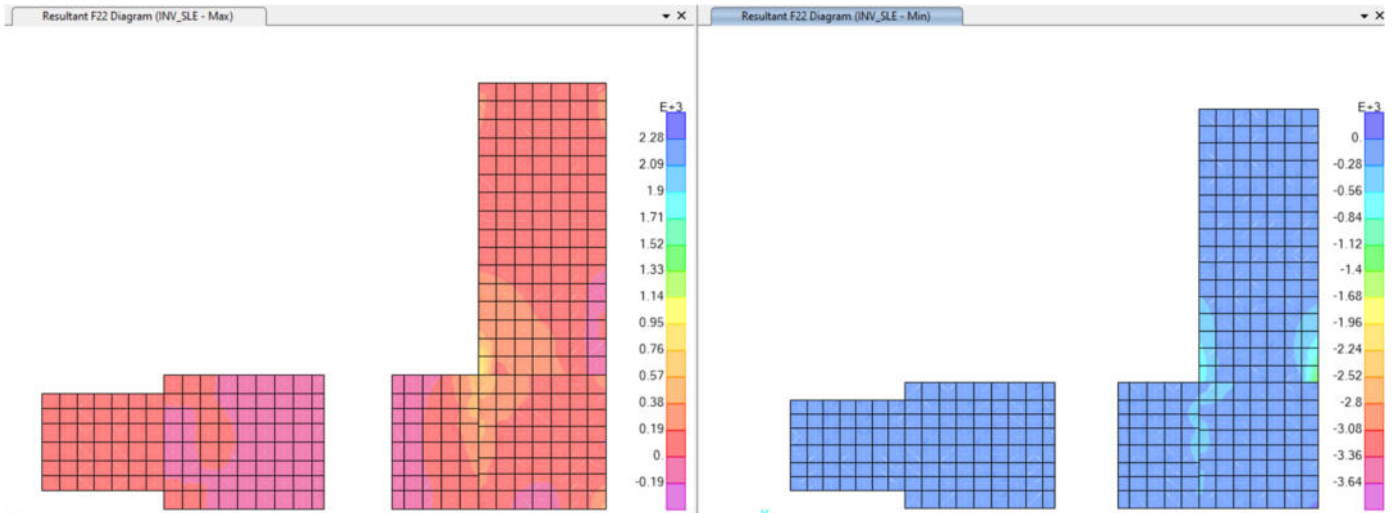
Forze kN



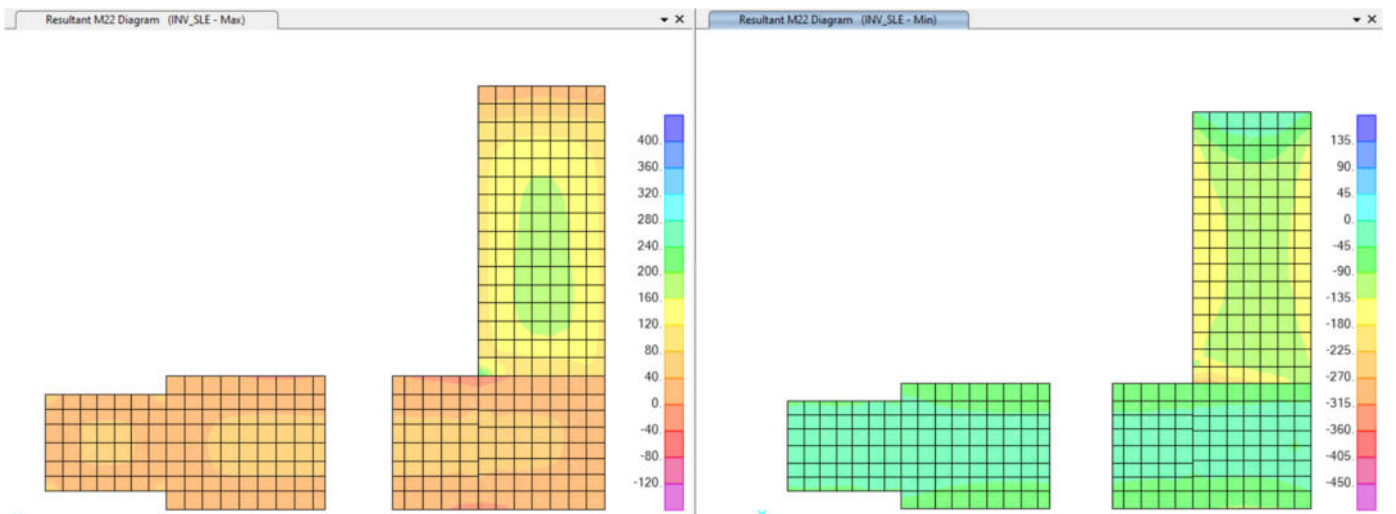
**Figura - 1 SOLETTA SLE - F11 max./min.**



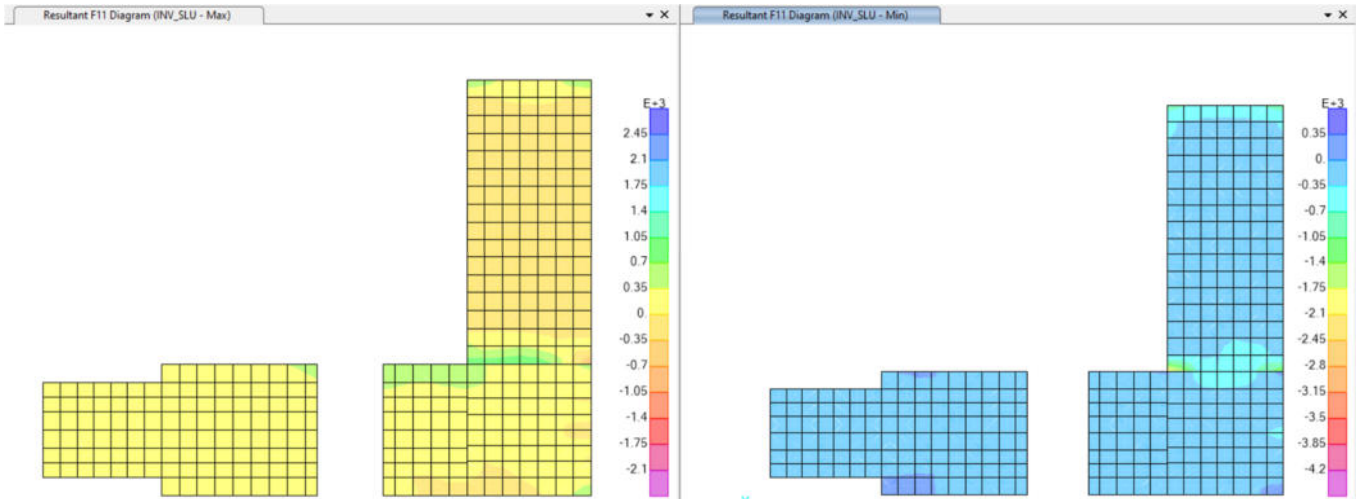
**Figura - 2 SOLETTA SLE - M11 max./min.**



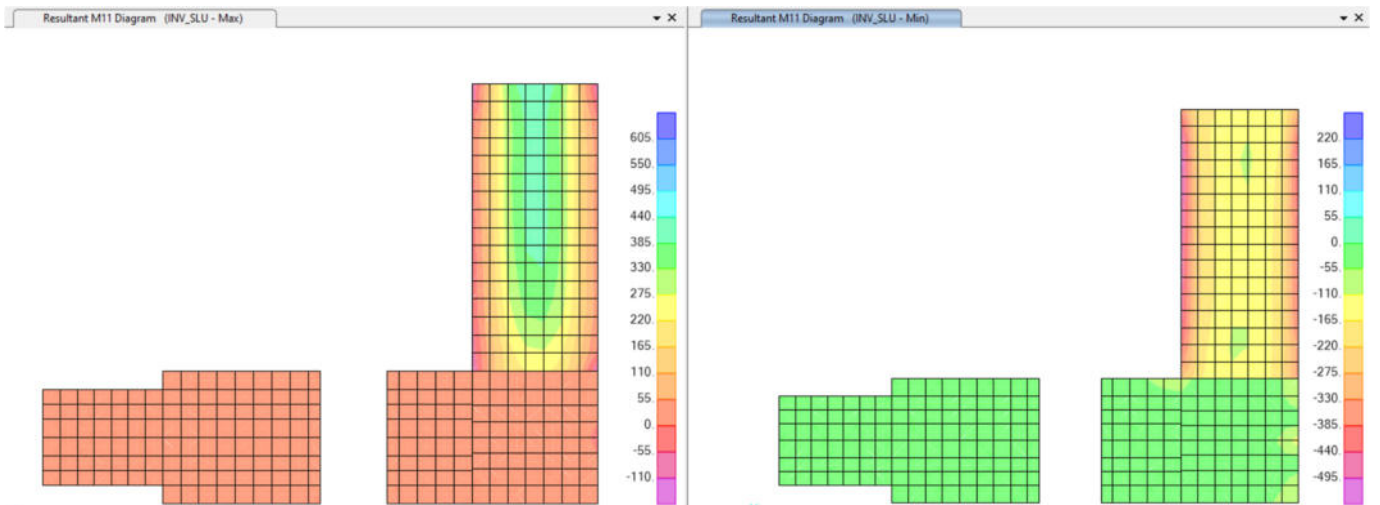
**Figura - 3 SOLETTA SLE – F22 max./min.**



**Figura - 4 SOLETTA SLE – M22 max./min.**

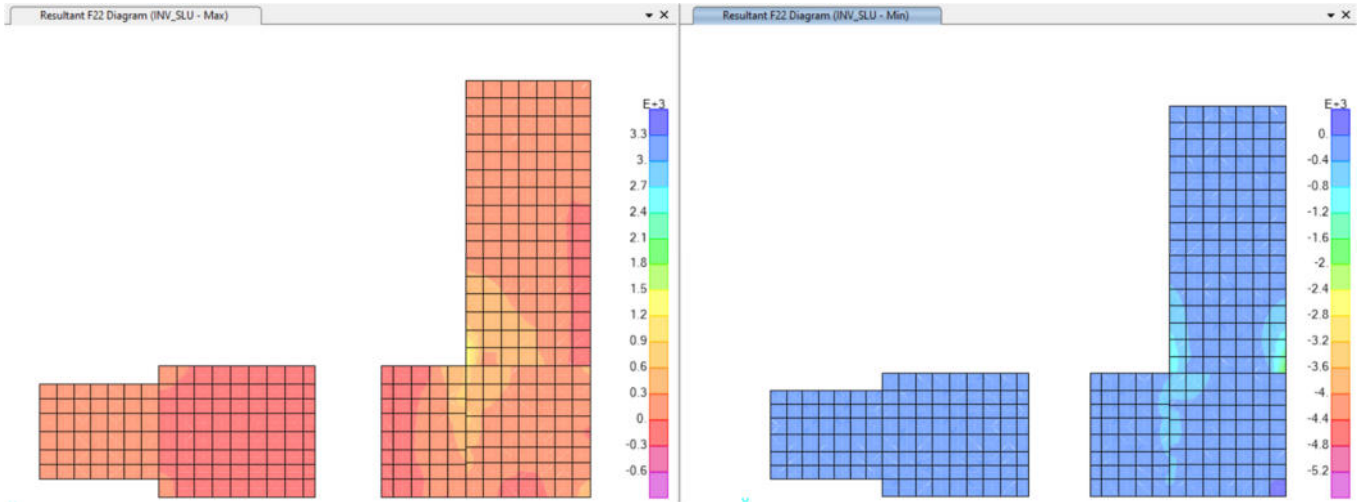


**Figura - 5 SOLETTA SLU – F11 max./min.**

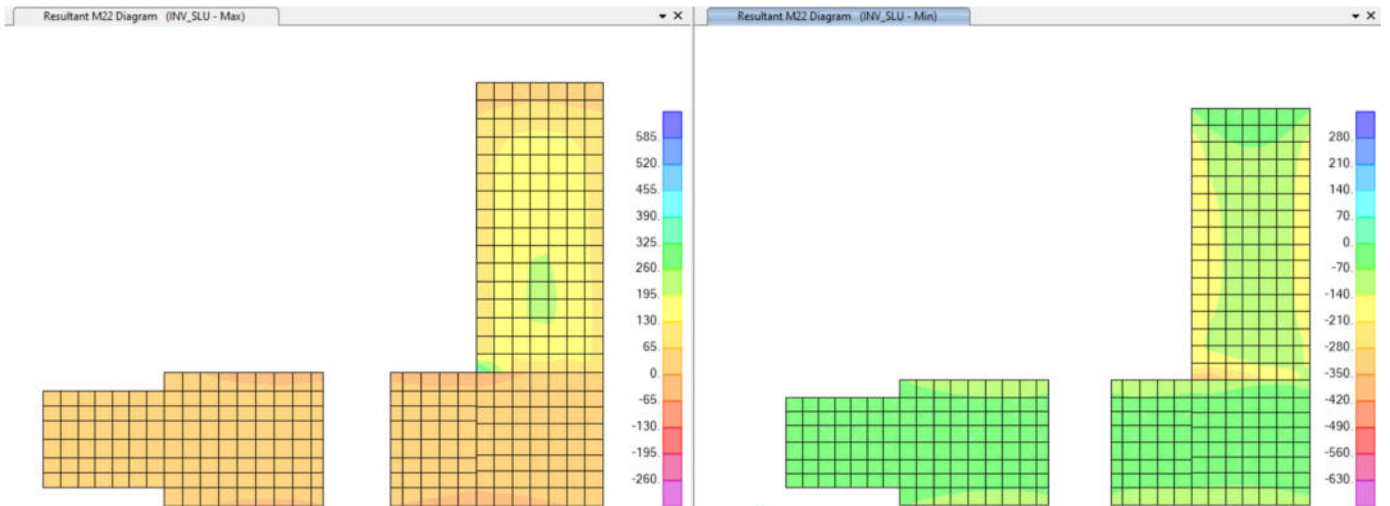


**Figura - 6 SOLETTA SLU – M11 max./min.**

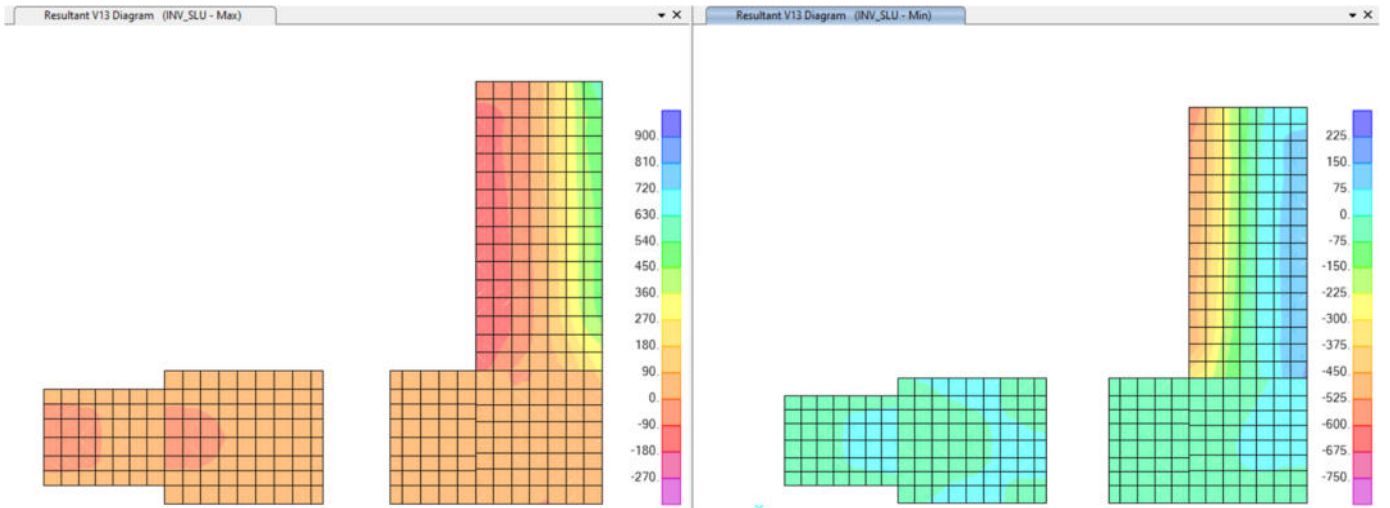




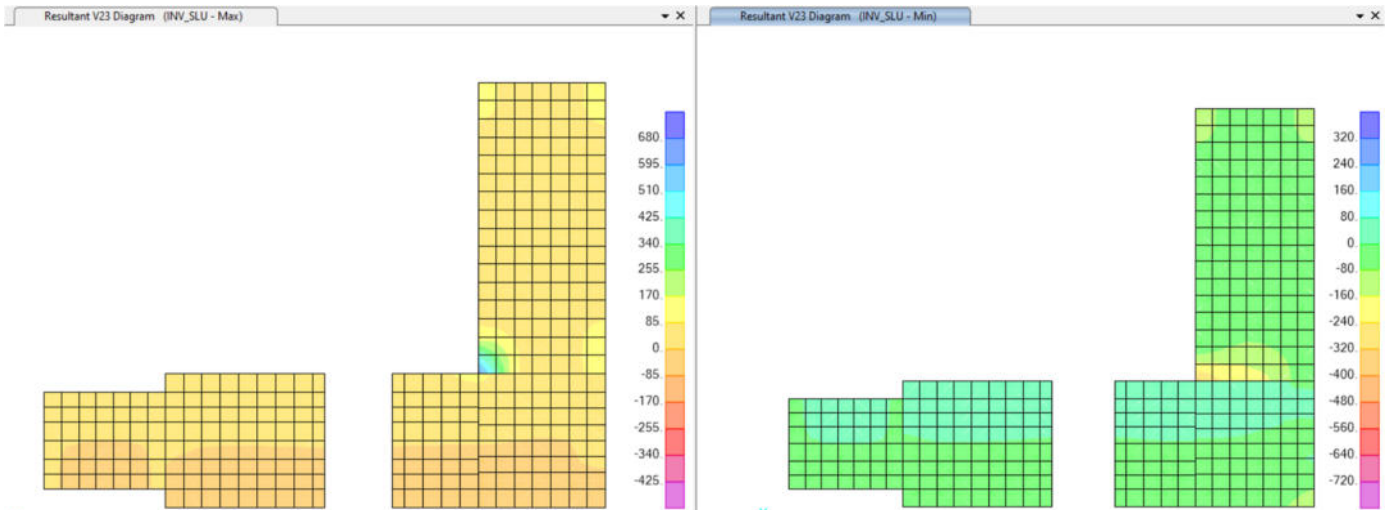
**Figura - 7 SOLETTA SLU – F22 max./min.**



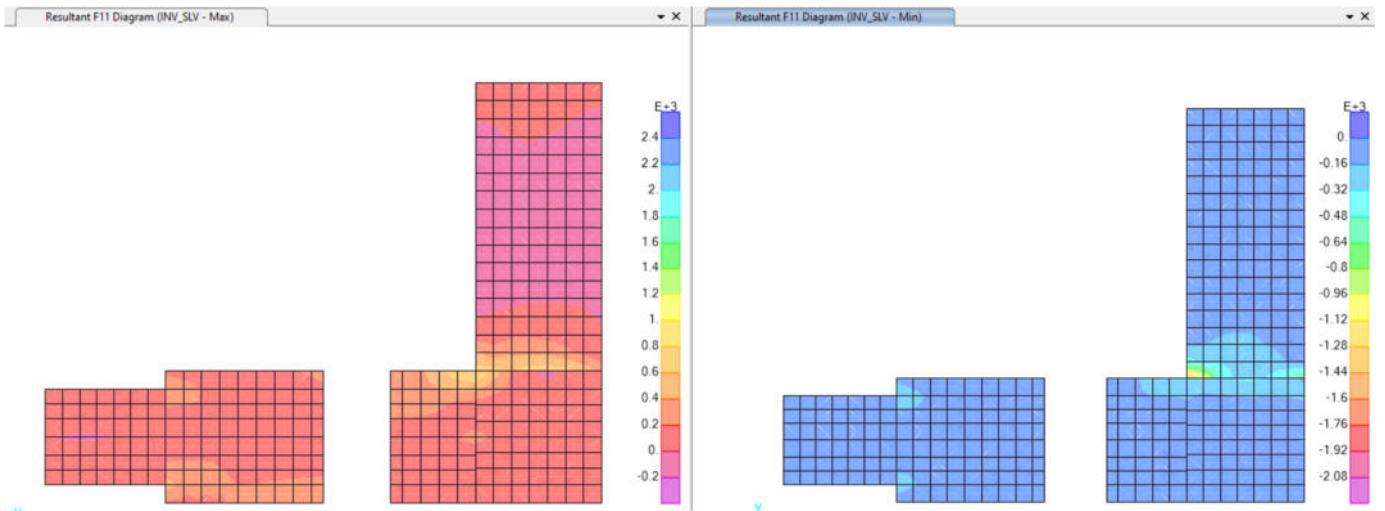
**Figura - 8 SOLETTA SLU –M22 max./min.**



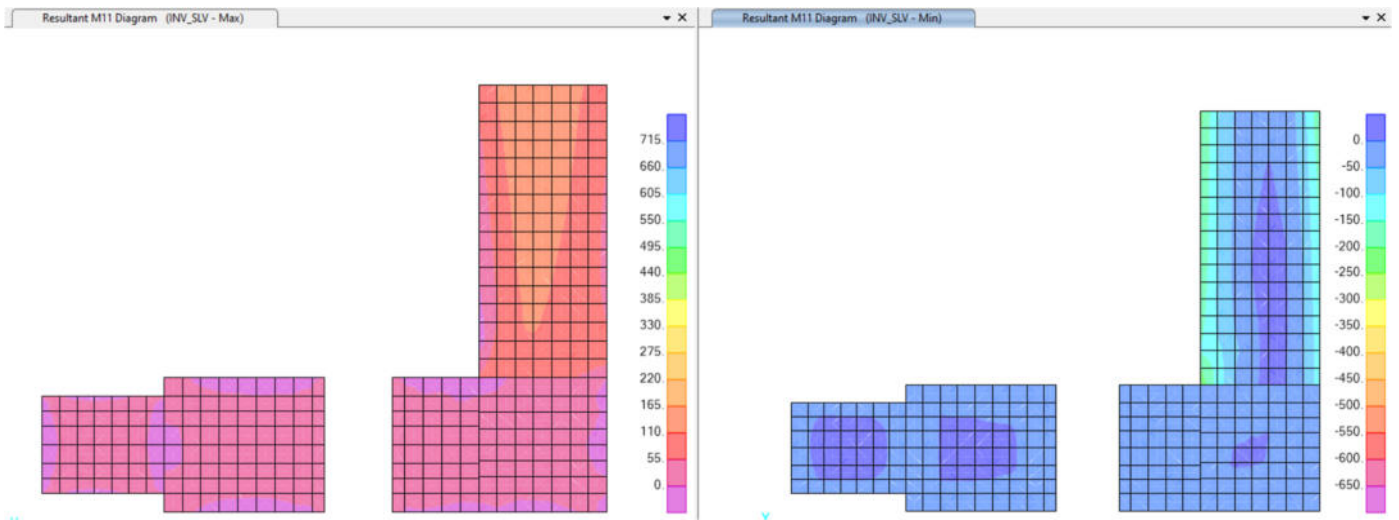
**Figura - 9 SOLETTA SLU -V13 max./min.**



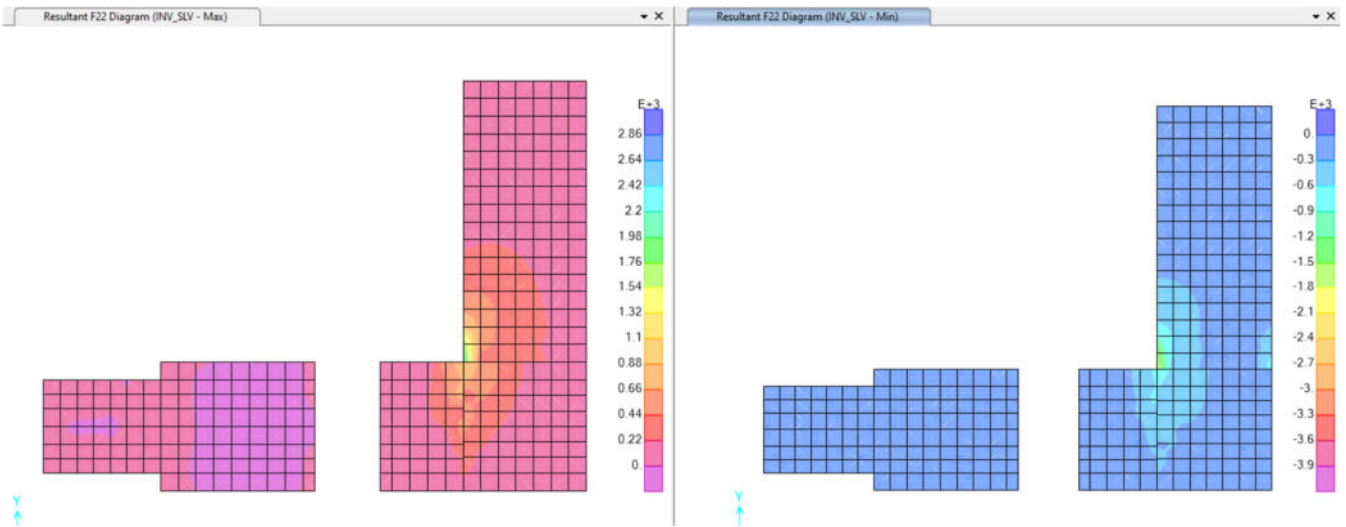
**Figura - 10 SOLETTA SLU -V23 max./min.**



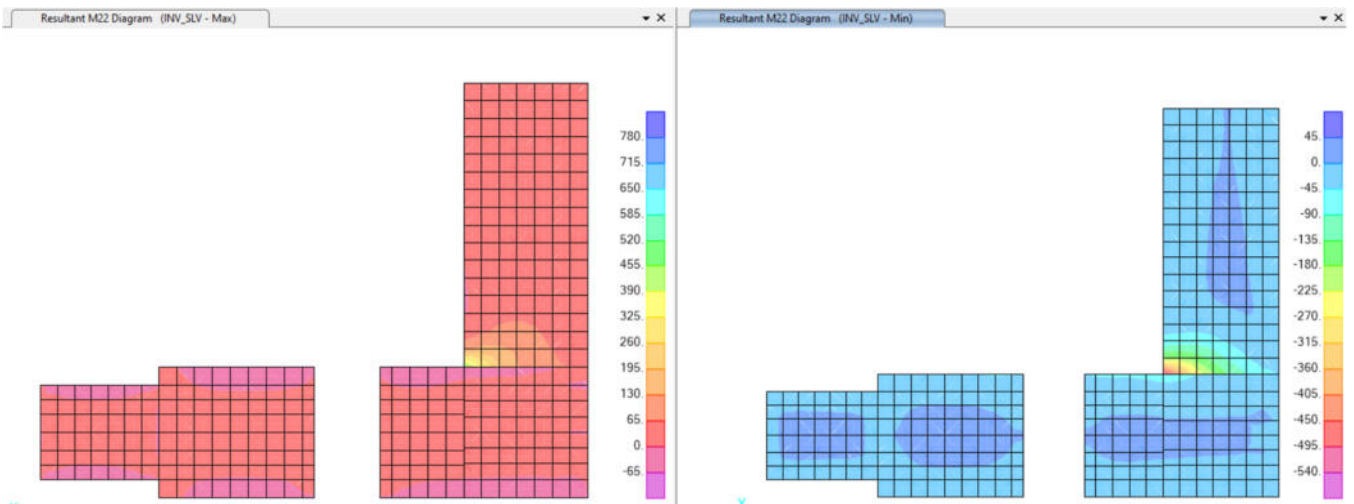
**Figura - 11 SOLETTA SLV – F11 max./min.**



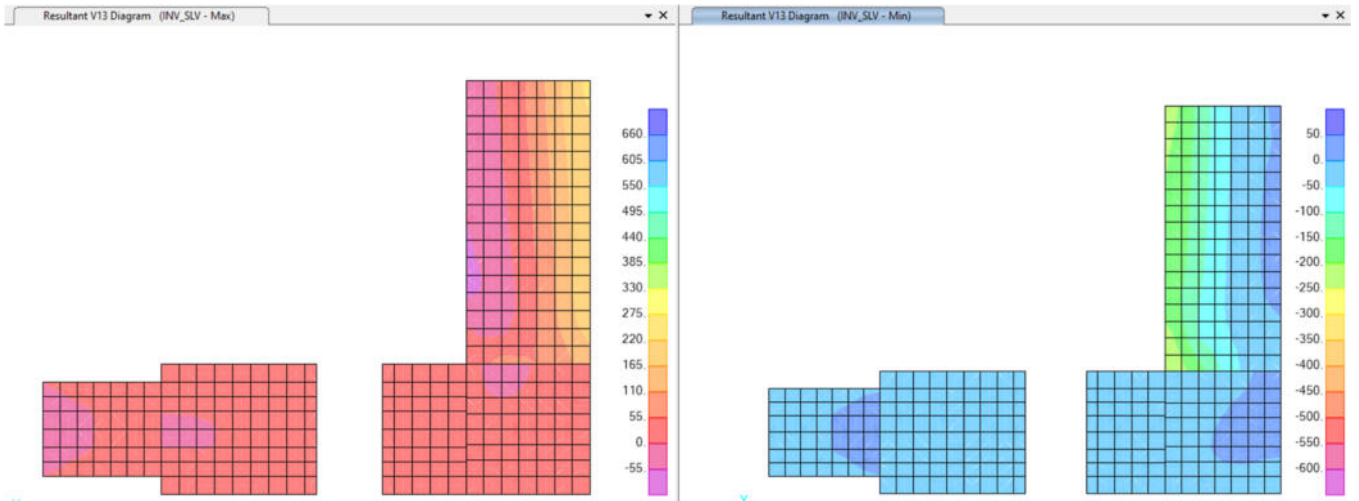
**Figura - 12 SOLETTA SLV – M11 max./min.**



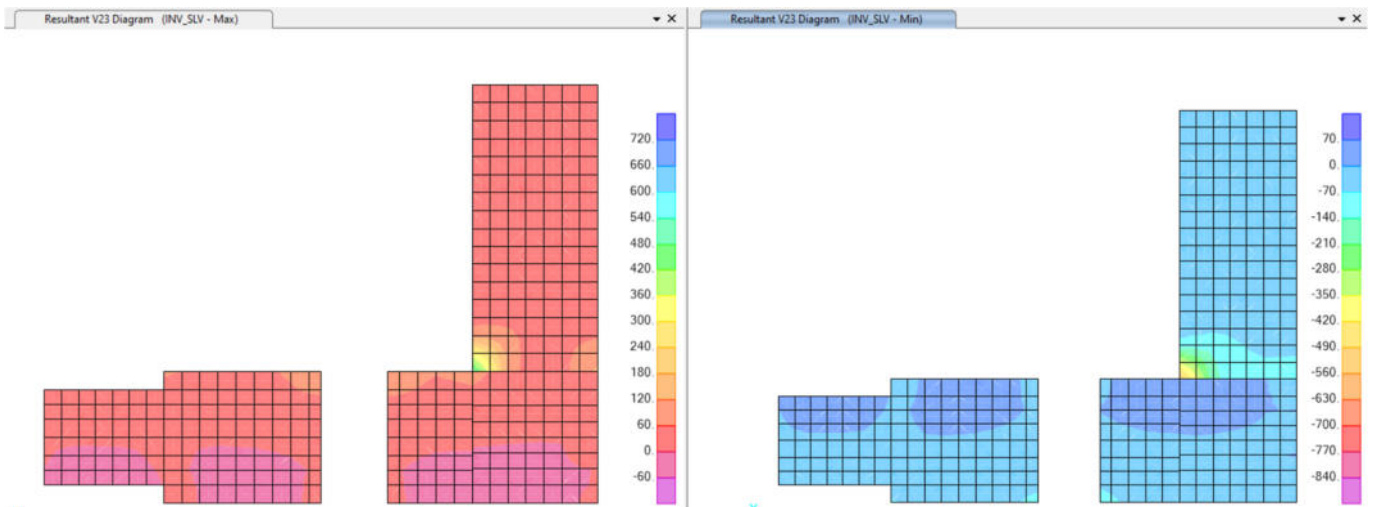
**Figura - 13 SOLETTA SLV – F22 max./min.**



**Figura - 14 SOLETTA SLV – M22 max./min.**



**Figura - 15 SOLETTA SLV -V13 max./min.**



**Figura - 16 SOLETTA SLV -V23 max./min.**

### SOLETTA-30cm (F1-M1)

#### INPUT

##### SOLLECITAZIONI DI VERIFICA

Combinazione	N <sub>sd</sub> [kN]	M <sub>sd</sub> [kNm]	V <sub>sd</sub> [kN]
SLE Quasi Permanente	300.0	70.0	50
SLE Frequente	453.0	94.0	71
SLE Rara	492.0	111.0	86
SLU	44.0	139.0	112.0
SLV	911.0	52.0	89.0

##### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.

Geometria della sezione		B [cm]	100
Base (ortogonale al Taglio)		H [cm]	30
Altezza (parallela al Taglio)		d [cm]	23
Altezza utile della sezione		A <sub>c</sub> [cm <sup>2</sup> ]	3000
Area di calcestruzzo			

Armatura longitudinale tesa		1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO
Numero Barre	n	10.00	0.00	0
Diametro	φ [mm]	20	0	0
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	6.6	11.3	0.0
Area strato	A <sub>s</sub> [cm <sup>2</sup> ]	31.42	0.00	0.00
Rapporto di armatura	ρ [%]	1.343%		

Armatura longitudinale compressa		1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO
Numero Barre	n	10.0	0	0
Diametro	φ [mm]	20	0	0
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	6.6	11.3	0.0
Area strato	A <sub>s'</sub> [cm <sup>2</sup> ]	31.42	0.00	0.00
Rapporto di armatura	ρ' [%]	1.343%		

Armatura trasversale		1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO
Diametro	φ [mm]	0	0	0
Numero bracci	n	0	0	0
Passo	s <sub>w</sub> [cm]	10	0	0
Inclinazione	α [deg]	90	90	90
Area armatura a metro	A <sub>sw</sub> /s <sub>w</sub> [cm <sup>2</sup> ]	0.00	0.00	0.00

##### CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI

Concrete		
Resistenza cubica a compressione	R <sub>ck</sub>	37
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f <sub>cd</sub> [Mpa]	30.00
Resistenza cilindrica media a compressione	f <sub>cm</sub> [Mpa]	38.00
Resistenza media a trazione per flessione	f <sub>ctm</sub> [Mpa]	2.90
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f <sub>ctd</sub> [Mpa]	2.03
Resistenza di progetto a compressione	f <sub>cd</sub> [Mpa]	17.00
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f <sub>td</sub> [Mpa]	8.98

Acciaio		
Resistenza di progetto a snervamento	f <sub>td</sub> [Mpa]	382.61

#### OUTPUT

##### VERIFICHE IN ESERCIZIO

Verifica Tensionale		σ limit
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	σ <sub>c</sub> [Mpa] = 5.15	13.500
Calcestruzzo SLE Rara	σ <sub>c</sub> [Mpa] = 8.14	18.000
Acciaio SLE Rara	σ <sub>s</sub> [Mpa] = 265.06	352.000

Verifica di fessurazione		w limit
Combinazione SLE Quasi permanente	w <sub>i</sub> [mm] = 0.163	0.200
Combinazione SLE Frequente	w <sub>i</sub> [mm] = 0.234	0.300

##### VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO

Sollecitazioni di progetto		V <sub>sd</sub> [kN]	112.0
Taglio sollecitante = max Taglio (SLU, SLV)		N <sub>sd</sub> [kN]	0.0
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio			

Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica		V <sub>Rd1</sub> [kN]	290.51
Resistenza di progetto senza armatura specifica		V <sub>Rd1</sub> /V <sub>sd</sub>	2.59
Coefficiente di sicurezza			

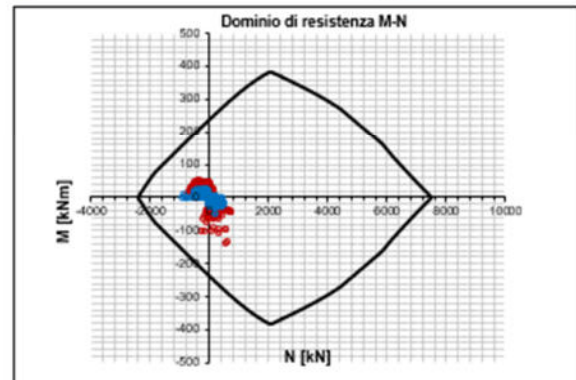
Verifica di resistenza dell'armatura specifica		cot(θ)	2.5
CoTan(θ) di progetto		V <sub>sd</sub> (θ) [kN]	-
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V <sub>sd</sub> (θ) [kN]	-
Resistenza a taglio dell'armatura		V <sub>sd</sub> [kN]	-
Resistenza a taglio di progetto		V <sub>sd</sub> /V <sub>sd</sub>	-
Coefficiente di sicurezza			-

##### VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE

Sollecitazioni di progetto		SLU	SLV
Momento sollecitante	M <sub>sd</sub> [kNm]	139.0	52.0
Sforzo Normale concomitante	N <sub>sd</sub> [kN]	713.0	911.0

Verifica di resistenza in termini di momento		SLU	SLV
Momento resistente	M <sub>Rd1</sub> [kNm]	175.4	157.9
Coefficiente di sicurezza	M <sub>Rd1</sub> /M <sub>sd</sub>	1.26	3.04

Verifica di resistenza in termini di sforzo normale		SLU	SLV
Sforzo normale resistente	N <sub>Rd1</sub> [kN]	1124.0	1734.8
Coefficiente di sicurezza	N <sub>Rd1</sub> /N <sub>sd</sub>	1.58	1.90



### SOLETTA-30cm (F2-M2)

#### INPUT

##### SOLLECITAZIONI DI VERIFICA

Combinazione	$N_{Std}$ [kN]	$M_{Std}$ [kNm]	$V_{Std}$ [kN]
SLE Quasi Permanente	176.0	67.0	50
SLE Frequente	728.0	26.0	71
SLE Rara	892.0	97.0	86
SLU	44.0	121.0	112.0
SLV	1298.0	79.0	89.0

##### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.

Geometria della sezione			
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100	
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	30	
Altezza utile della sezione	d [cm]	20	
Area di calcestruzzo	$A_c$ [cm <sup>2</sup> ]	3000	
Armatura longitudinale tesa			
		1° STRATO	2° STRATO
Numero Barre	n	10.00	0.00
Diametro	$\phi$ [mm]	22	0
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	9.8	11.3
Area strato	$A_s$ [cm <sup>2</sup> ]	38.01	0.00
Rapporto di armatura	$\rho$ [%]		1.882%
Armatura longitudinale compressa			
		1° STRATO	2° STRATO
Numero Barre	n	10.0	0
Diametro	$\phi$ [mm]	22	0
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	9.8	11.3
Area strato	$A_s'$ [cm <sup>2</sup> ]	38.01	0.00
Rapporto di armatura	$\rho'$ [%]		1.882%
Armatura trasversale			
		1° TIPO	2° TIPO
Diametro	$\phi$ [mm]	0	0
Numero bracci	n	0	0
Passo	$s_w$ [cm]	10	0
Inclinazione	$\alpha$ [de]	90	90
Area armatura a metro	$A_{sw}/s_w$ [cm <sup>2</sup> ]	0.00	0.00

##### CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI

Concrete		
Resistenza cubica a compressione	RCK	37
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	$f_{ck}$ [Mpa]	30.00
Resistenza cilindrica media a compressione	$f_{cm}$ [Mpa]	38.00
Resistenza media a trazione per flessione	$f_{ctm}$ [Mpa]	2.90
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	$f_{ctk}$ [Mpa]	2.03
Resistenza di progetto a compressione	$f_{cd}$ [Mpa]	17.00
Resistenza di progetto delle bielle compresse	$f_{td}$ [Mpa]	8.98
Acciaio		
Resistenza di progetto a snervamento	$f_{td}$ [Mpa]	382.61

#### OUTPUT

##### VERIFICHE IN ESERCIZIO

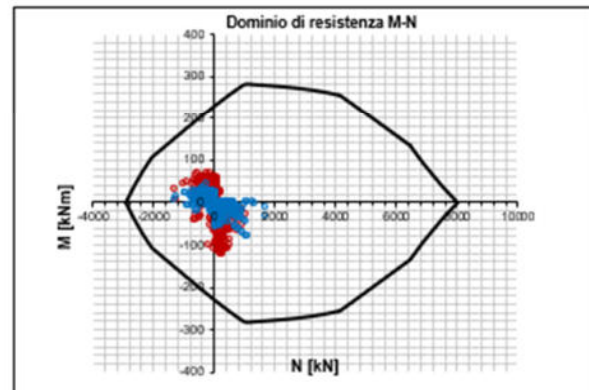
Verifica Tensionale	$\sigma_c$ [Mpa]	$\sigma_s$ [Mpa]	$\sigma$ limit
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	7.57		13.500
Calcestruzzo SLE Rara	11.02		18.000
Acciaio SLE Rara		287.24	352.000
Verifica di fessurazione	$w_s$ [mm]	$w_r$ [mm]	w limit
Combinazione SLE Quasi permanente	0.172		0.200
Combinazione SLE Frequente	0.185		0.300

##### VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO

Solllecitazioni di progetto			
Taglio sollecitante = max Taglio [SLU, SLV]	$V_{Std}$ [kN]	112.0	
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	$N_{Std}$ [kN]	0.0	
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica			
Resistenza di progetto senza armatura specifica	$V_{Rd1}$ [kN]	250.78	
Coefficiente di sicurezza	$V_{Rd1}/V_{Std}$	2.24	
Verifica di resistenza dell'armatura specifica			
CoTan( $\theta$ ) di progetto	$\cotan(\theta)$	2.5	
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	$V_{Rd2}(\theta)$ [kN]	-	
Resistenza a taglio dell'armatura	$V_{Rd3}(\theta)$ [kN]	-	
Resistenza a taglio di progetto	$V_{Rd}$ [kN]	-	
Coefficiente di sicurezza	$V_{Rd}/V_{Std}$	-	

##### VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE

Solllecitazioni di progetto			
Momento sollecitante	$M_{Std}$ [kNm]	121.0	79.0
Sforzo Normale concomitante	$N_{Std}$ [kN]	1321.0	1298.0
Verifica di resistenza in termini di momento			
Momento resistente	$M_{Rd}$ [kNm]	150.8	152.2
Coefficiente di sicurezza	$M_{Rd}/M_{Std}$	1.25	1.93
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale			
Sforzo normale resistente	$N_{Rd}$ [kN]	1806.3	1936.4
Coefficiente di sicurezza	$N_{Rd}/N_{Std}$	1.37	1.49



### PIEDRITTI-60cm (F1-M1)

#### INPUT

##### SOLLECITAZIONI DI VERIFICA

Combinazione	$N_{std}$ [kN]	$M_{std}$ [kNm]	$V_{std}$ [kN]
SLE Quasi Permanente	166.0	228.0	126
SLE Frequente	1483.0	353.0	414
SLE Rara	1811.0	433.0	506
SLU	44.0	530.0	726.0
SLV	2762.0	450.0	1226.0

##### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.

Geometria della sezione			
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100	
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	60	
Altezza utile della sezione	d [cm]	53	
Area di cakestruzzo	$A_c$ [cm <sup>2</sup> ]	6000	
Armatura longitudinale tesa			
		1° STRATO	2° STRATO
Numero Barre	n	10.00	0.00
Diametro	$\phi$ [mm]	32	0
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	6.6	11.3
Area strato	$A_s$ [cm <sup>2</sup> ]	80.42	0.00
Rapporto di armatura	$\rho$ [%]	1.506%	
Armatura longitudinale compressa			
		1° STRATO	2° STRATO
Numero Barre	n	10.0	0
Diametro	$\phi$ [mm]	32	0
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	6.6	11.3
Area strato	$A_s'$ [cm <sup>2</sup> ]	80.42	0.00
Rapporto di armatura	$\rho'$ [%]	1.506%	
Armatura trasversale			
		1° TIPO	2° TIPO
Diametro	$\phi$ [mm]	14	0
Numero bracci	n	2	0
Passo	$s_w$ [cm]	10	0
Inclinazione	$\alpha$ [de]	90	90
Area armatura a metro	$A_{st}/s_w$ [cm <sup>2</sup> ]	30.79	0.00

##### CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI

Concrete		
Resistenza cubica a compressione	RCK	37
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	$f_{ck}$ [Mpa]	30.00
Resistenza cilindrica media a compressione	$f_{cm}$ [Mpa]	38.00
Resistenza media a trazione per flessione	$f_{ctm}$ [Mpa]	2.90
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	$f_{ctk}$ [Mpa]	2.03
Resistenza di progetto a compressione	$f_{cd}$ [Mpa]	17.00
Resistenza di progetto delle bielle compresse	$f_{cd}$ [Mpa]	8.98
Acciaio		
Resistenza di progetto a snervamento	$f_{yd}$ [Mpa]	382.61

#### OUTPUT

##### VERIFICHE IN ESERCIZIO

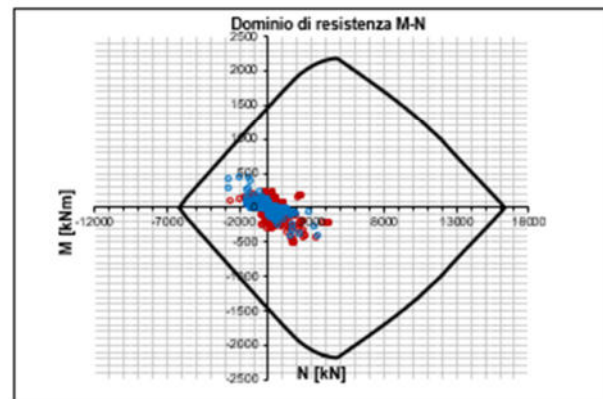
Verifica Tensionale	$\sigma_c$ [Mpa]	$\sigma_s$ [Mpa]	$\sigma$ limit
Cakestruzzo SLE Quasi Permanente	2.41	13.500	
Cakestruzzo SLE Rara	1.79	18.000	
Acciaio SLE Rara	227.00	352.000	
Verifica di fessurazione	$w_d$ [mm]	$w$ limit	
Combinazione SLE Quasi permanente	0.056	0.200	
Combinazione SLE Frequente	0.196	0.300	

##### VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO

Sollecitazioni di progetto		
Taglio sollecitante = max Taglio (SLU, SLV)	$V_{std}$ [kN]	1226.0
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	$N_{std}$ [kN]	0.0
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica		
Resistenza di progetto senza armatura specifica	$V_{Rd1}$ [kN]	662.96
Coefficiente di sicurezza	$V_{Rd1}/V_{std}$	0.54
Verifica di resistenza dell'armatura specifica		
CoTan( $\theta$ ) di progetto	$\cotan(\theta)$	2.5
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	$V_{Rd2}(\theta)$ [kN]	1488
Resistenza a taglio dell'armatura	$V_{Rd3}(\theta)$ [kN]	1415
Resistenza a taglio di progetto	$V_{Rd}$ [kN]	1415
Coefficiente di sicurezza	$V_{Rd}/V_{std}$	1.15

##### VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE

Sollecitazioni di progetto		SLU	SLV
Momento sollecitante	$M_{std}$ [kNm]	530.0	450.0
Sforzo Normale concomitante	$N_{std}$ [kN]	2638.0	2762.0
Verifica di resistenza in termini di momento		SLU	SLV
Momento resistente	$M_{Rd}$ [kNm]	857.0	827.7
Coefficiente di sicurezza	$M_{Rd}/M_{std}$	1.62	1.84
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale		SLU	SLV
Sforzo normale resistente	$N_{Rd}$ [kN]	4023.3	4362.3
Coefficiente di sicurezza	$N_{Rd}/N_{std}$	1.53	1.58





### SOLETTA-60cm (F1-M1)

#### INPUT

##### SOLLECITAZIONI DI VERIFICA

Combinazione	$N_{sd}$ [kN]	$M_{sd}$ [kNm]	$V_{sd}$ [kN]
SLE Quasi Permanente	575.0	194.0	129
SLE Frequente	637.0	336.0	390
SLE Rara	793.0	405.0	466
SLU	44.0	521.0	662.0
SLV	1288.0	254.0	788.0

##### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.

Geometria della sezione		
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	60
Altezza utile della sezione	d [cm]	53
Area di calcestruzzo	$A_c$ [cm <sup>2</sup> ]	6000

Armatura longitudinale tesa	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	
Numero Barre	n	10.00	0.00	0
Diametro	$\phi$ [mm]	26	0	0
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	6.6	11.3	0.0
Area strato	$A_s$ [cm <sup>2</sup> ]	53.09	0.00	0.00
Rapporto di armatura	$\rho$ [%]	0.994%		

Armatura longitudinale compressa	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	
Numero Barre	n	10.00	0	0
Diametro	$\phi$ [mm]	26	0	0
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	6.6	11.3	0.0
Area strato	$A_s'$ [cm <sup>2</sup> ]	53.09	0.00	0.00
Rapporto di armatura	$\rho'$ [%]	0.994%		

Armatura trasversale	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO	
Diametro	$\phi$ [mm]	12	0	0
Numero bracci	n	2	0	0
Passo	$s_w$ [cm]	10	0	0
Inclinazione	$\alpha$ [deg]	90	90	90
Area armatura a metro	$A_{sw}/s_w$ [cm <sup>2</sup> ]	22.62	0.00	0.00

##### CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI

Concrete		
Resistenza cubica a compressione	RCK	37
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	$f_{ck}$ [Mpa]	30.00
Resistenza cilindrica media a compressione	$f_{cm}$ [Mpa]	38.00
Resistenza media a trazione per flessione	$f_{ctm}$ [Mpa]	2.90
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	$f_{ctk}$ [Mpa]	2.03
Resistenza di progetto a compressione	$f_{cd}$ [Mpa]	17.00
Resistenza di progetto delle bielle compresse	$f_{td}$ [Mpa]	8.98

Acciaio		
Resistenza di progetto a snervamento	$f_{yd}$ [Mpa]	382.61

#### OUTPUT

##### VERIFICHE IN ESERCIZIO

Verifica Tensionale		$\sigma$ limit
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	$\sigma_c$ [Mpa] = 1.79	13.500
Calcestruzzo SLE Rara	$\sigma_c$ [Mpa] = 4.64	18.000
Acciaio SLE Rara	$\sigma_s$ [Mpa] = 234.79	352.000

Verifica di fessurazione		w limit
Combinazione SLE Quasi permanente	$w_s$ [mm] = 0.125	0.200
Combinazione SLE Frequente	$w_s$ [mm] = 0.200	0.300

##### VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO

Sollecitazioni di progetto		
Taglio sollecitante = max Taglio (SLU, SLV)	$V_{sd}$ [kN]	788.0
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	$N_{sd}$ [kN]	0.0

Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica		
Resistenza di progetto senza armatura specifica	$V_{Rd1}$ [kN]	662.96
Coefficiente di sicurezza	$V_{Rd1}/V_{sd}$	0.84

Verifica di resistenza dell'armatura specifica		
CoTan( $\theta$ ) di progetto	$\cotan(\theta)$	2.5
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	$V_{Rd2}(\theta)$ [kN]	1488
Resistenza a taglio dell'armatura	$V_{Rd3}(\theta)$ [kN]	1040
Resistenza a taglio di progetto	$V_{sd}$ [kN]	1040
Coefficiente di sicurezza	$V_{sd}/V_{sd}$	1.32

##### VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE

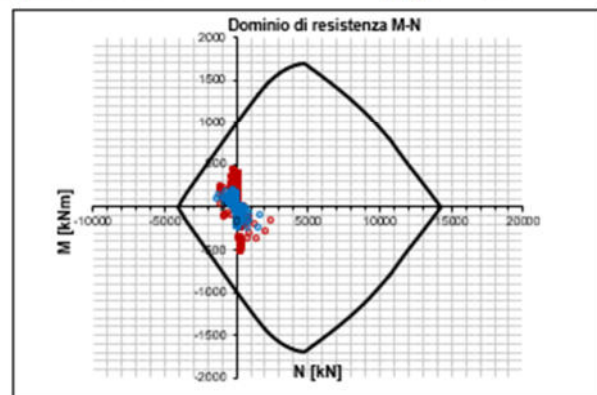
Sollecitazioni di progetto		SLU	SLV
Momento sollecitante	$M_{sd}$ [kNm]	521.0	254.0
Sforzo Normale concomitante	$N_{sd}$ [kN]	1087.0	1288.0

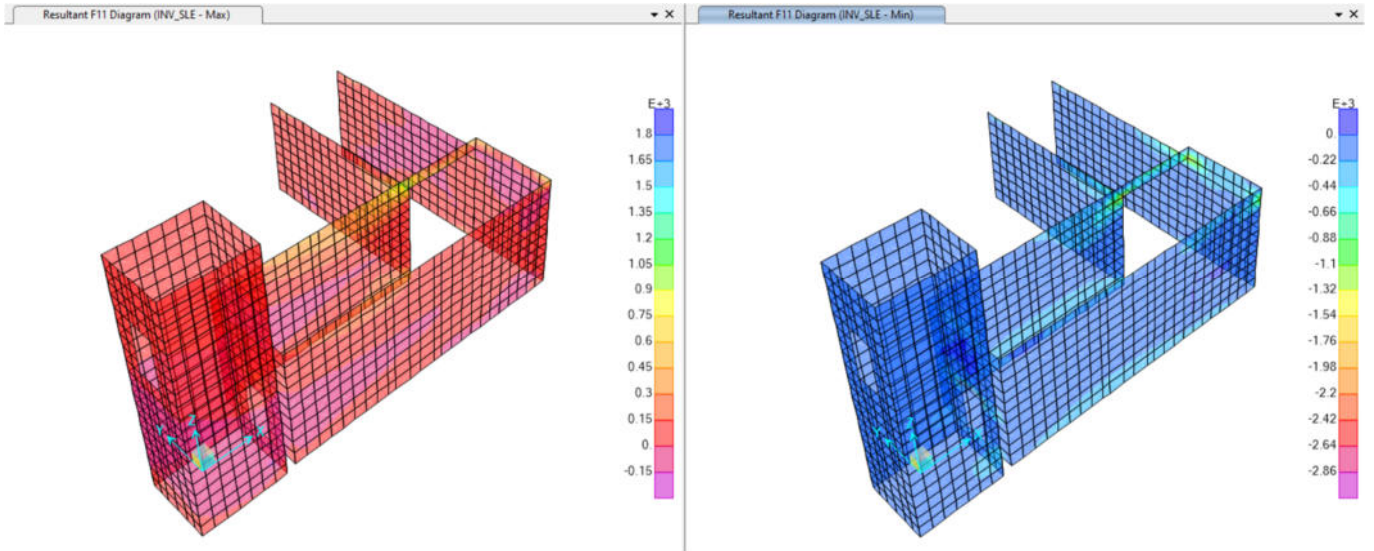
  

Verifica di resistenza in termini di momento		SLU	SLV
Momento resistente	$M_{Rd}$ [kNm]	731.3	683.9
Coefficiente di sicurezza	$M_{Rd}/M_{sd}$	1.40	2.69

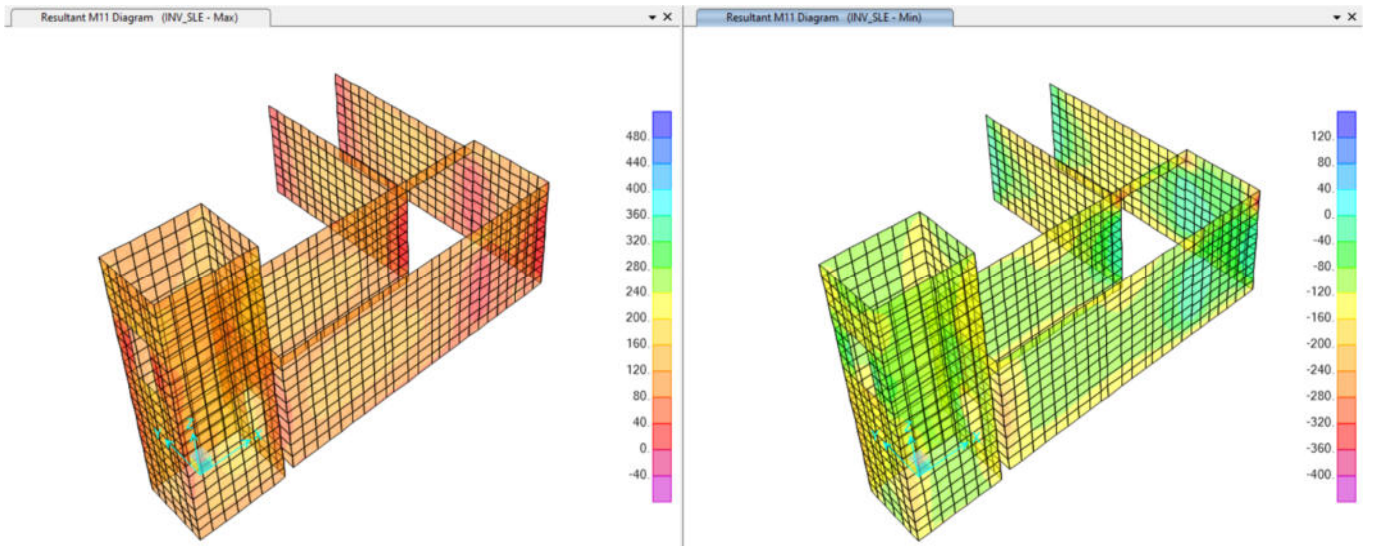
  

Verifica di resistenza in termini di sforzo normale		SLU	SLV
Sforzo normale resistente	$N_{Rd}$ [kN]	1975.4	3102.4
Coefficiente di sicurezza	$N_{Rd}/N_{sd}$	1.82	2.41

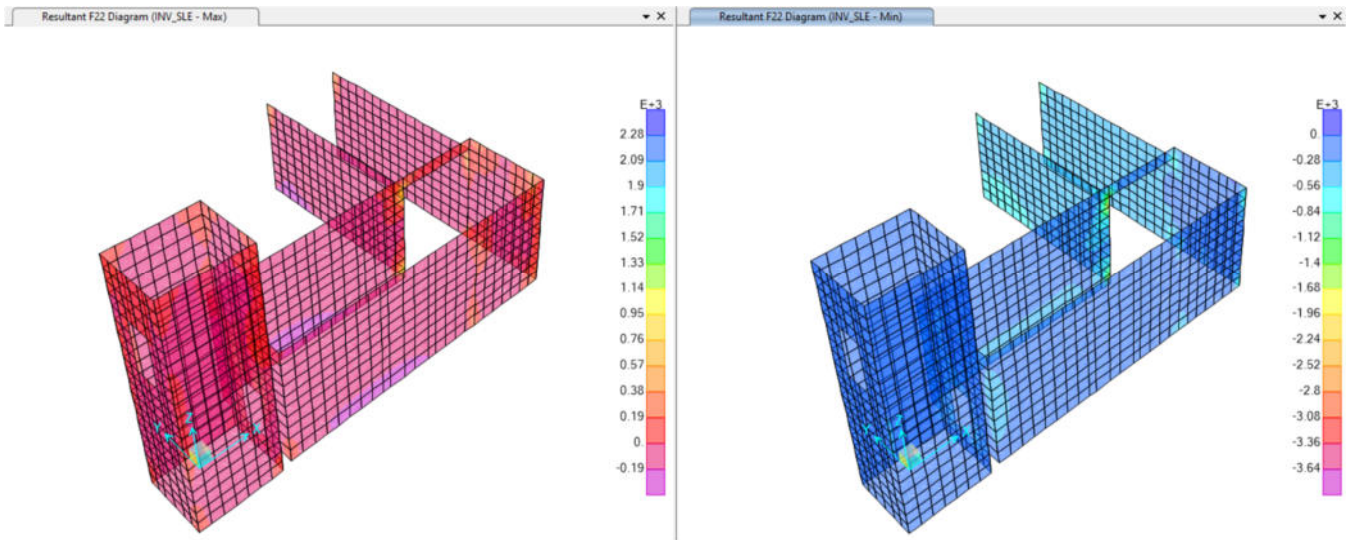




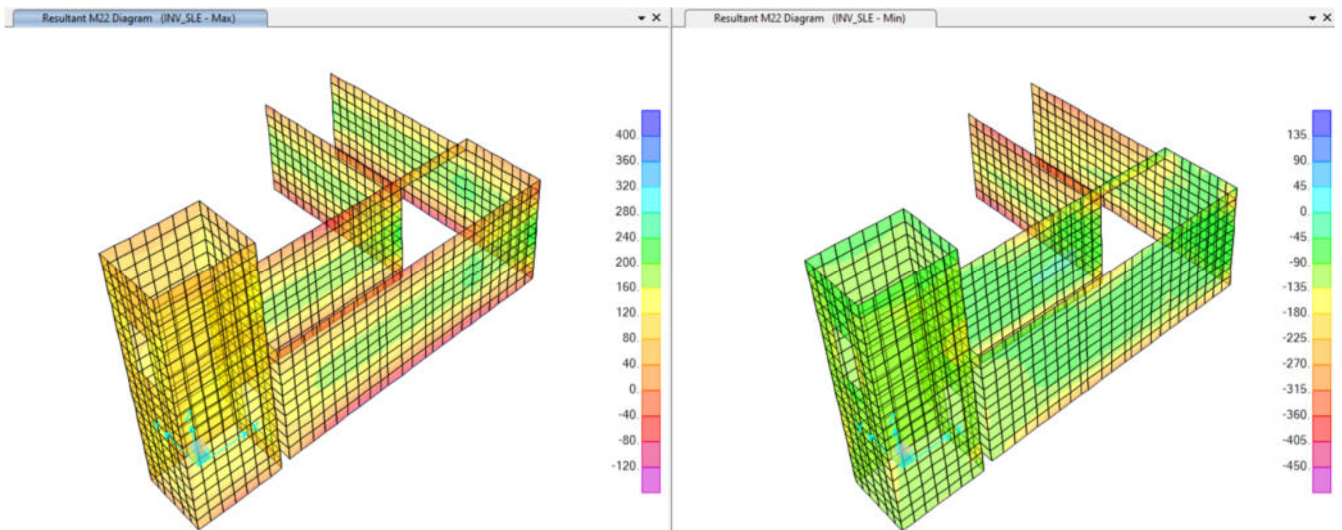
**Figura - 17 PIEDRITTI SLE - F11 max./min.**



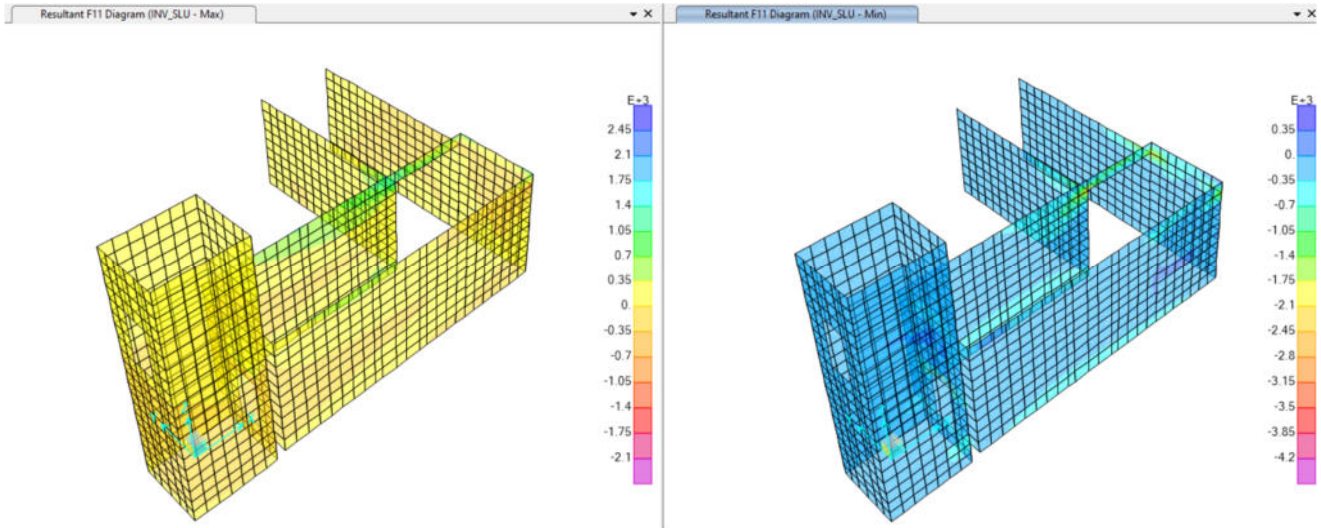
**Figura - 18 PIEDRITTI SLE - M11 max./min.**



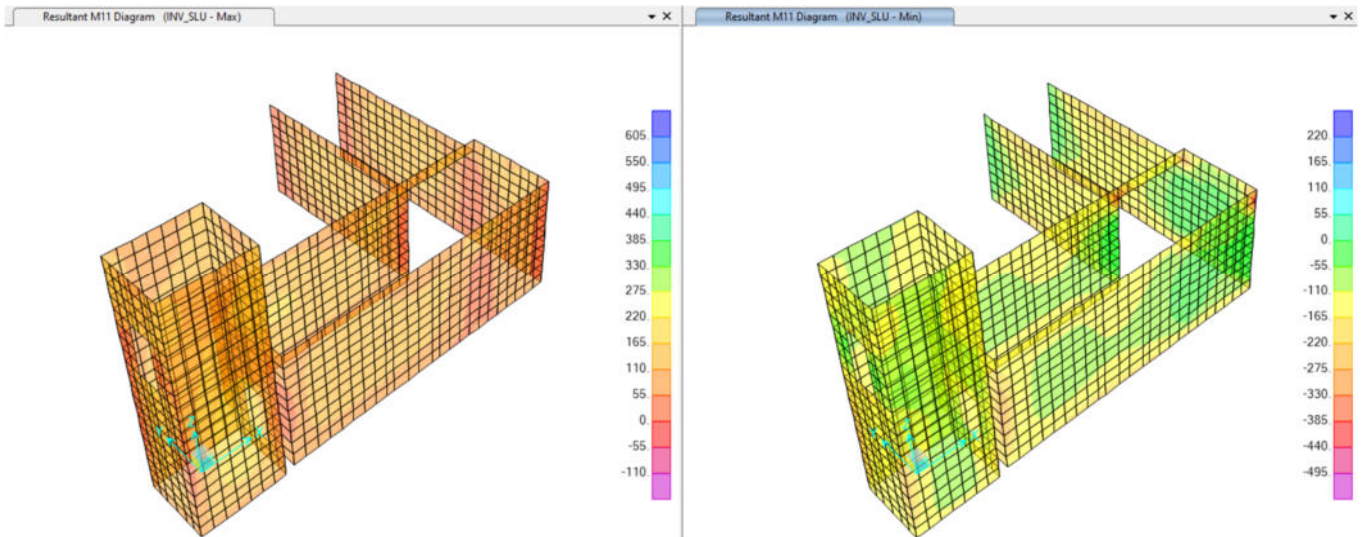
**Figura - 19 PIEDRITTI SLE – F22 max./min.**



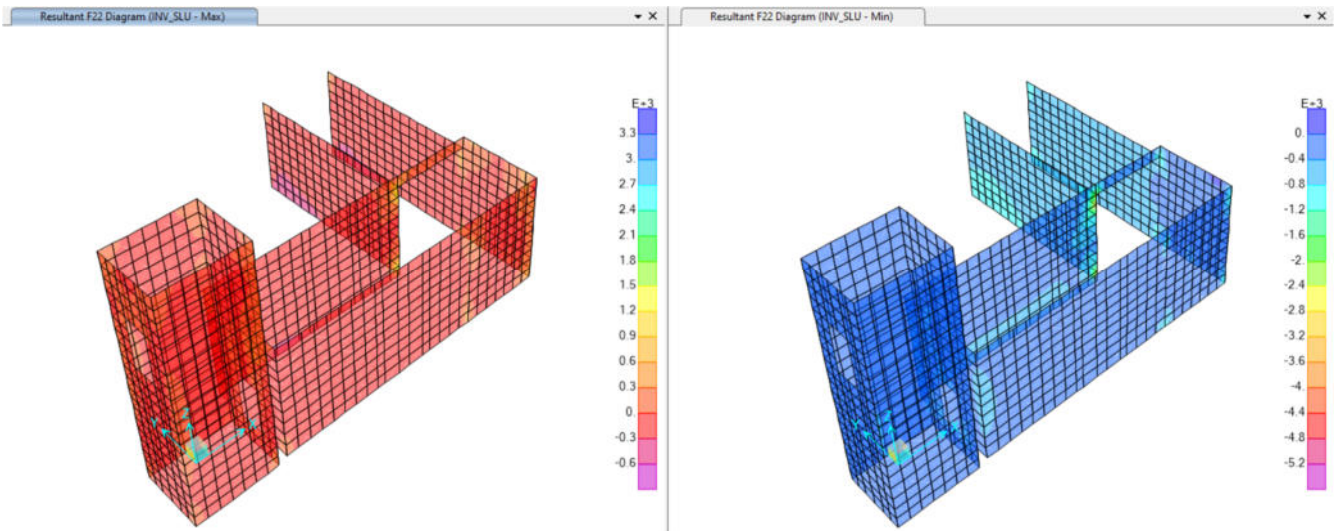
**Figura - 20 PIEDRITTI SLE – M22 max./min.**



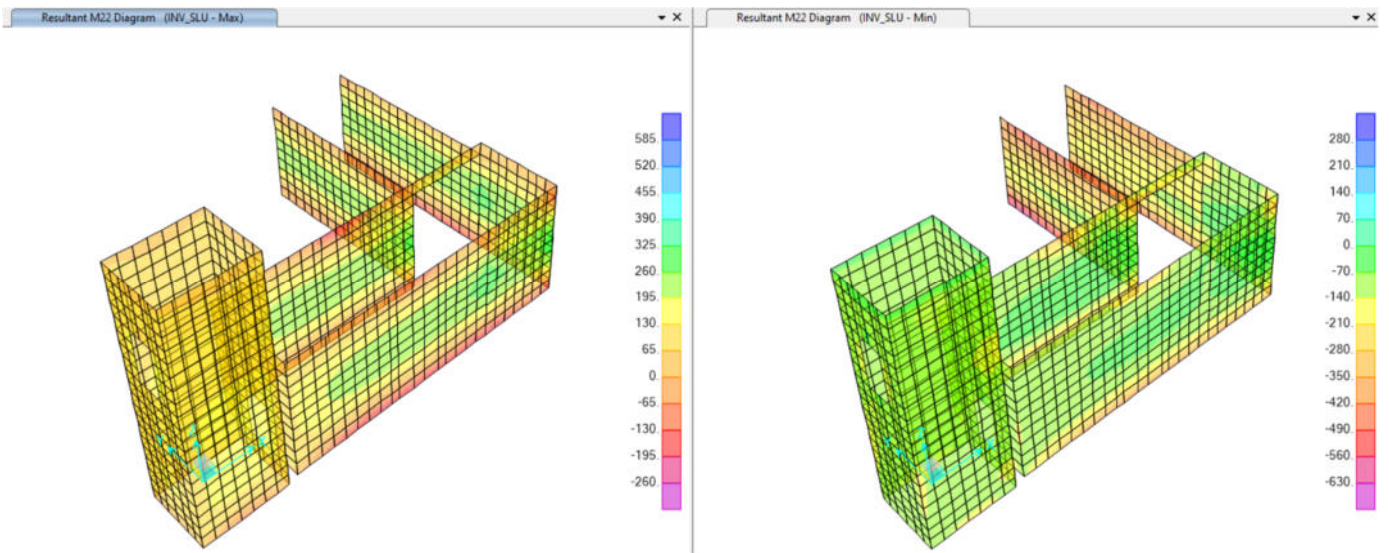
**Figura - 21 PIEDRITTI SLU – F11 max./min.**



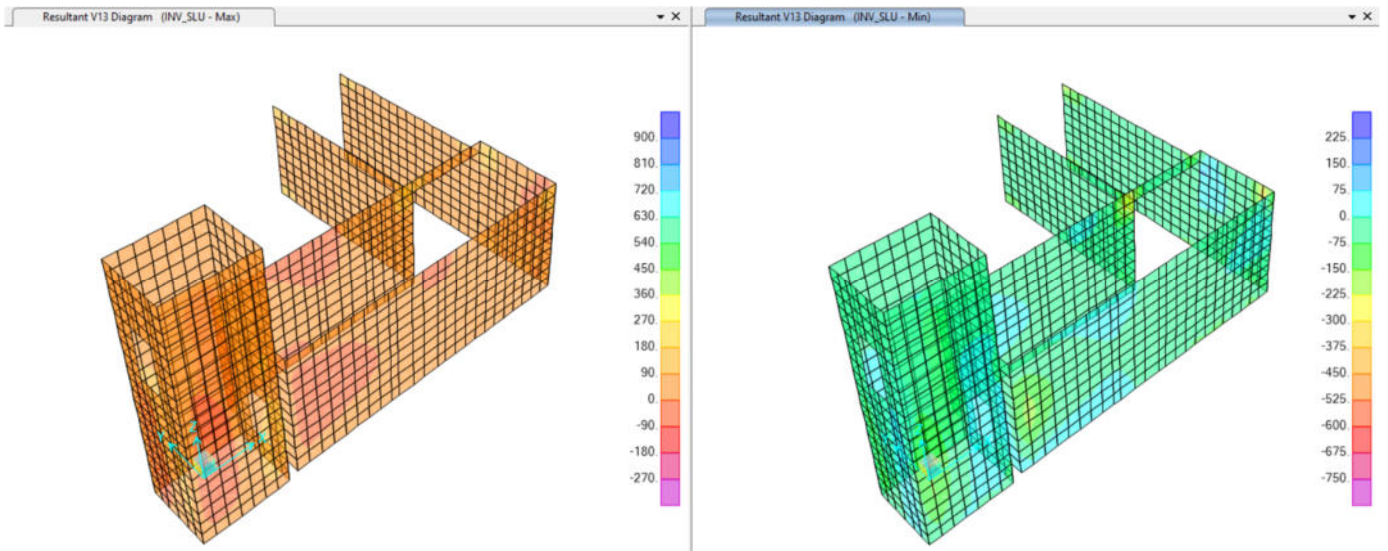
**Figura - 22 PIEDRITTI SLU – M11 max./min.**



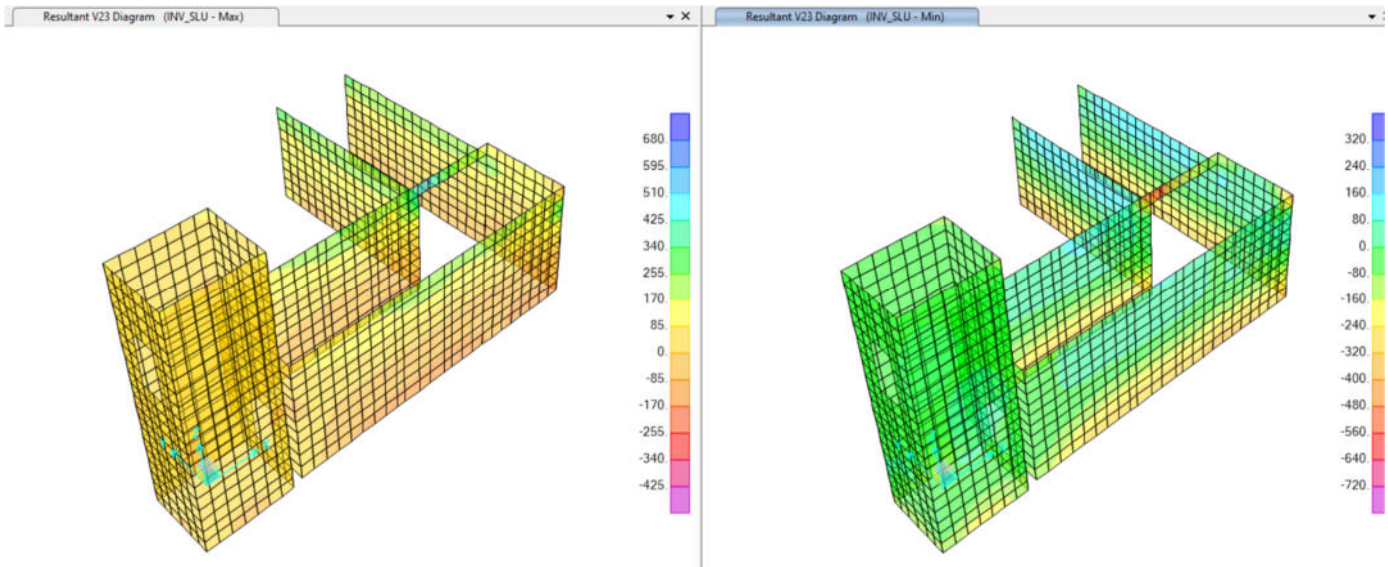
**Figura - 23 PIEDRITTI SLU – F22 max./min.**



**Figura - 24 PIEDRITTI SLU –M22 max./min.**



**Figura - 25 PIEDRITTI SLU –V13 max./min.**



**Figura - 26 PIEDRITTI SLU –V23 max./min.**

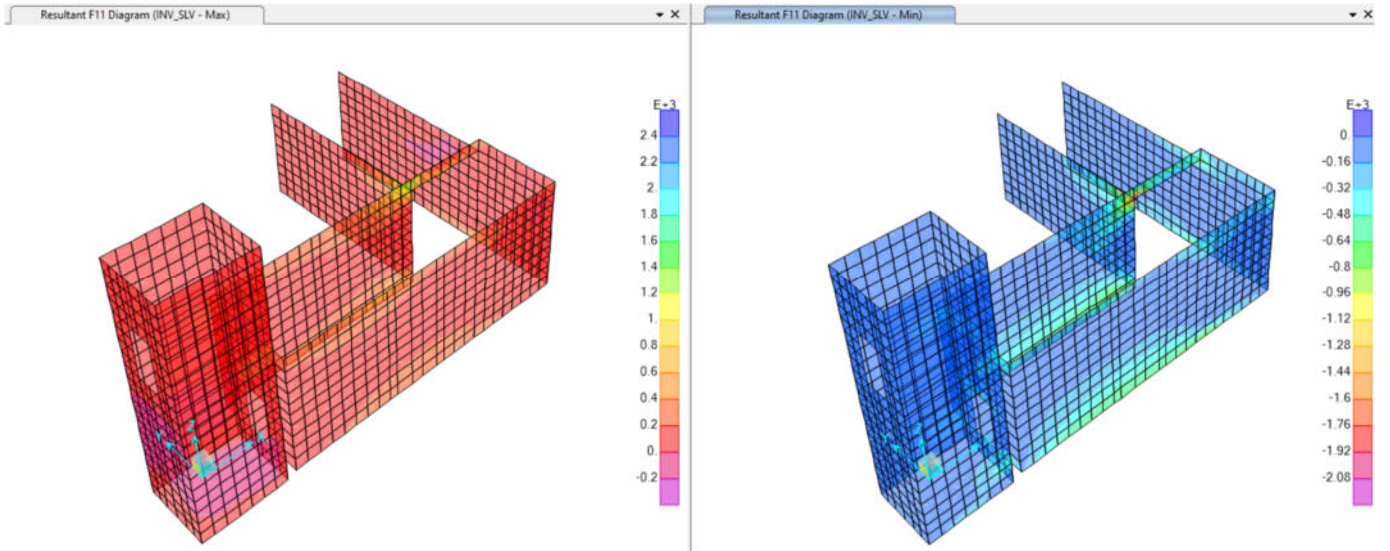


Figura - 27 PIEDRITTI SLV – F11 max./min.

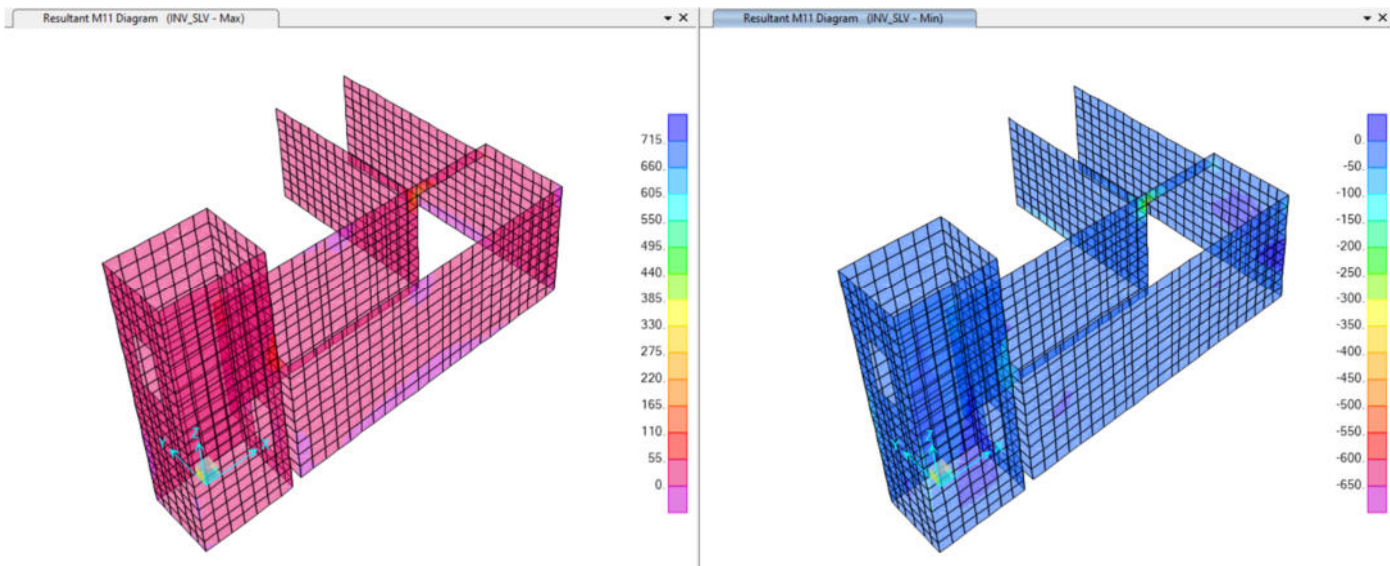
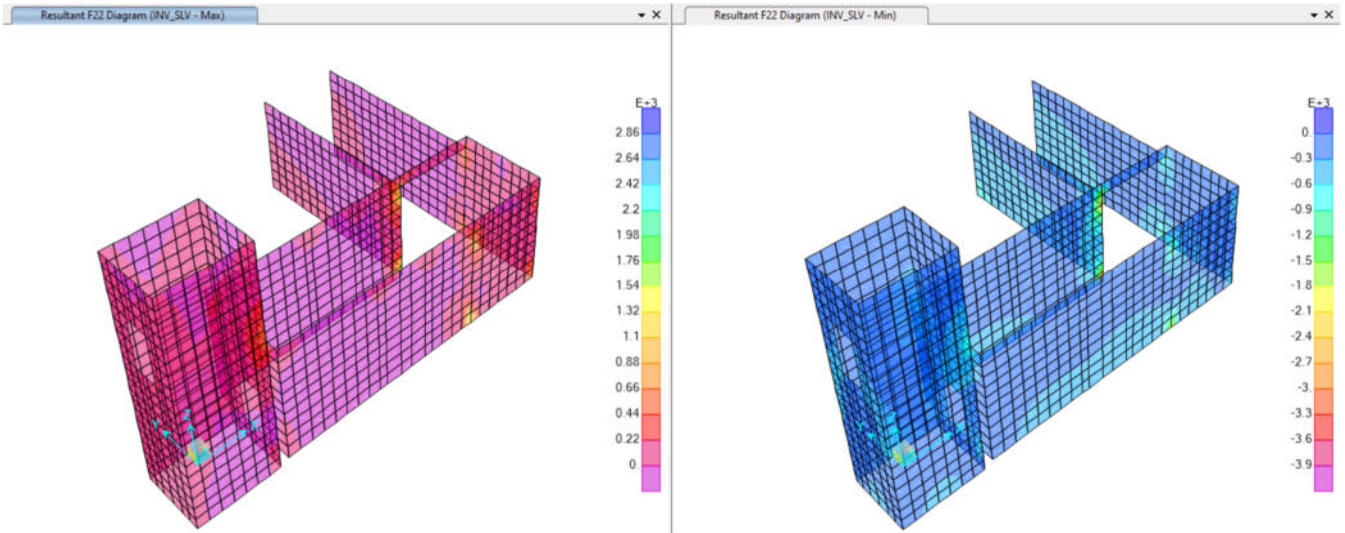
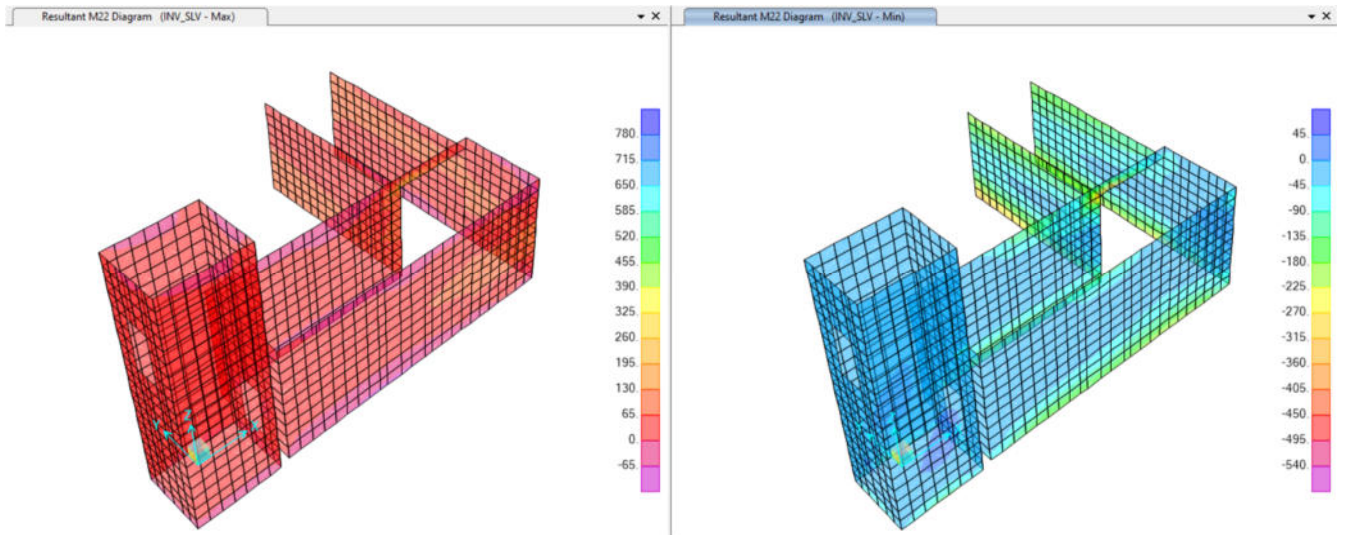


Figura - 28 PIEDRITTI SLV – M11 max./min.

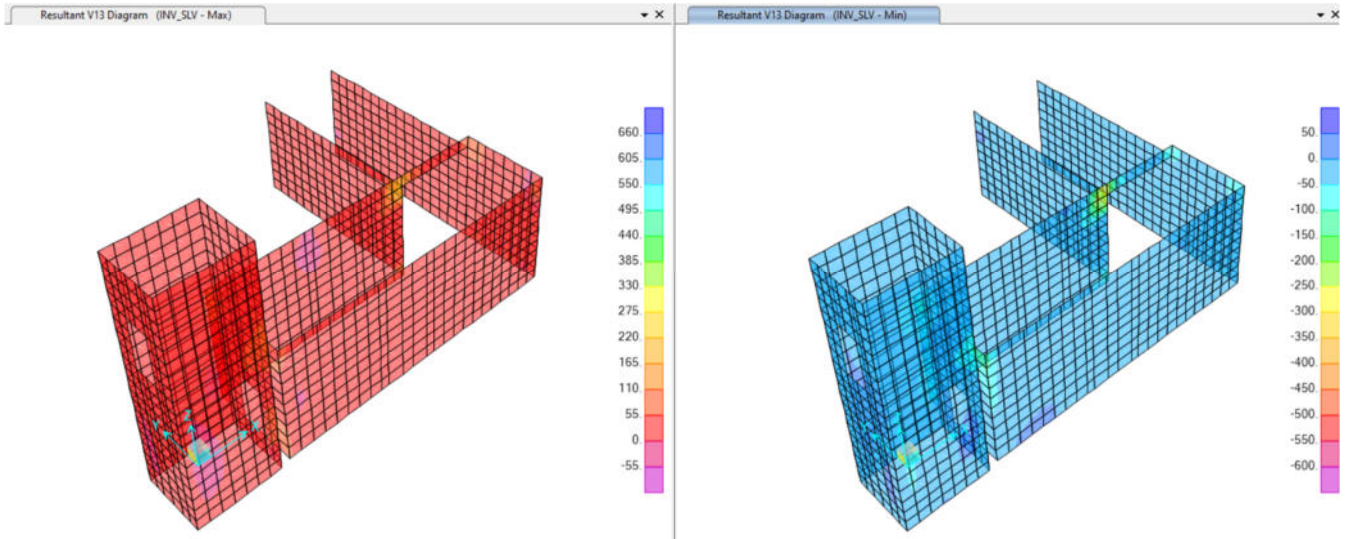


**Figura - 29 PIEDRITTI SLV – F22 max./min.**

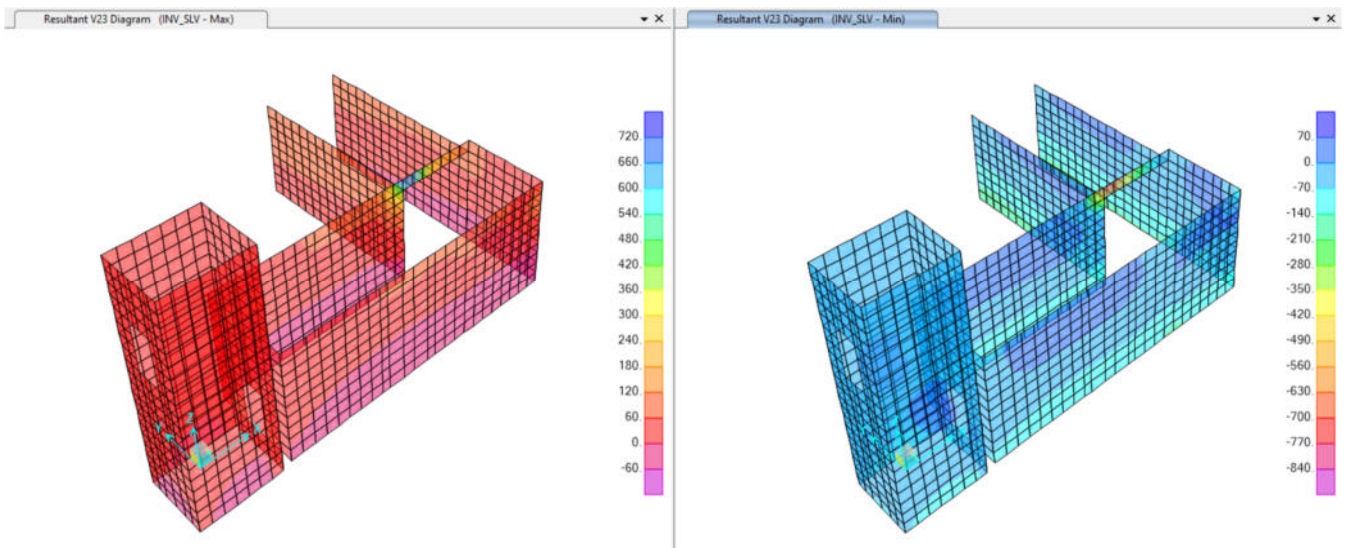


**Figura - 30 PIEDRITTI SLV – M22 max./min.**





**Figura - 31 PIEDRITTI SLV –V13 max./min.**



**Figura - 32 PIEDRITTI SLV –V23 max./min.**

### PIEDRITTI-60cm (F1-M1)

#### INPUT

##### SOLLECITAZIONI DI VERIFICA

Combinazione	$N_{sd}$ [kN]	$M_{sd}$ [kNm]	$V_{sd}$ [kN]
SLE Quasi Permanente	166.0	228.0	126
SLE Frequente	1483.0	353.0	414
SLE Rara	1811.0	433.0	506
SLU	44.0	530.0	726.0
SLV	2762.0	450.0	1226.0

##### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.

Geometria della sezione		B [cm]	100
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100	
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	60	
Altezza utile della sezione	d [cm]	53	
Area di calcestruzzo	$A_c$ [cm <sup>2</sup> ]	6000	

Armatura longitudinale tesa	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	
Numero Barre	n	10.00	0.00	0
Diametro	$\phi$ [mm]	32	0	0
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	6.6	11.3	0.0
Area strato	$A_s$ [cm <sup>2</sup> ]	80.42	0.00	0.00
Rapporto di armatura	$\rho$ [%]	1.506%		

Armatura longitudinale compressa	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	
Numero Barre	n	10.0	0	0
Diametro	$\phi$ [mm]	32	0	0
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	6.6	11.3	0.0
Area strato	$A_s'$ [cm <sup>2</sup> ]	80.42	0.00	0.00
Rapporto di armatura	$\rho'$ [%]	1.506%		

Armatura trasversale	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO	
Diametro	$\phi$ [mm]	14	0	0
Numero bracci	n	2	0	0
Passo	$s_w$ [cm]	10	0	0
Inclinazione	$\alpha$ [de]	90	90	90
Area armatura a metro	$A_{sw}/s_w$ [cm <sup>2</sup> ]	30.79	0.00	0.00

##### CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI

Concrete		
Resistenza cubica a compressione	RCK	37
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	$f_{ck}$ [Mpa]	30.00
Resistenza cilindrica media a compressione	$f_{cm}$ [Mpa]	38.00
Resistenza media a trazione per flessione	$f_{ctm}$ [Mpa]	2.90
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	$f_{ctk}$ [Mpa]	2.03
Resistenza di progetto a compressione	$f_{cd}$ [Mpa]	17.00
Resistenza di progetto delle bielle compresse	$f_{td}$ [Mpa]	8.98
Acciaio		
Resistenza di progetto a snervamento	$f_{td}$ [Mpa]	382.61

#### OUTPUT

##### VERIFICHE IN ESERCIZIO

Verifica Tensionale	$\sigma_c$ [Mpa]	limit
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	2.41	13.500
Calcestruzzo SLE Rara	1.79	18.000
Acciaio SLE Rara	227.00	352.000
Verifica di fessurazione	$w_s$ [mm]	w limit
Combinazione SLE Quasi permanente	0.056	0.200
Combinazione SLE Frequente	0.196	0.300

##### VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO

Sollecitazioni di progetto		
Taglio sollecitante = max Taglio (SLU, SLV)	$V_{sd}$ [kN]	1226.0
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	$N_{sd}$ [kN]	0.0

Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica		
Resistenza di progetto senza armatura specifica	$V_{Rd1}$ [kN]	662.96
Coefficiente di sicurezza	$V_{Rd1}/V_{sd}$	0.54

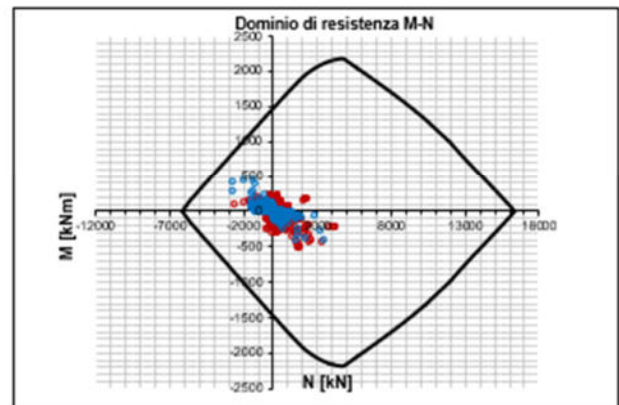
Verifica di resistenza dell'armatura specifica		
CoTan( $\theta$ ) di progetto	$\cotan(\theta)$	2.5
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	$V_{Rd2}(\theta)$ [kN]	1488
Resistenza a taglio dell'armatura	$V_{Rd3}(\theta)$ [kN]	1415
Resistenza a taglio di progetto	$V_{sd}$ [kN]	1415
Coefficiente di sicurezza	$V_{sd}/V_{Rd}$	1.15

##### VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE

Sollecitazioni di progetto			
Momento sollecitante	$M_{sd}$ [kNm]	530.0	450.0
Sforzo Normale concomitante	$N_{sd}$ [kN]	2638.0	2762.0

Verifica di resistenza in termini di momento			
Momento resistente	$M_{Rd}$ [kNm]	857.0	827.7
Coefficiente di sicurezza	$M_{Rd}/M_{sd}$	1.62	1.84

Verifica di resistenza in termini di sforzo normale			
Sforzo normale resistente	$N_{Rd}$ [kN]	4023.3	4362.3
Coefficiente di sicurezza	$N_{Rd}/N_{sd}$	1.53	1.58



### PIEDRITTI-60cm (F2-M2)

#### INPUT

##### SOLLECITAZIONI DI VERIFICA

Combinazione	$N_{sd}$ [kN]	$M_{sd}$ [kNm]	$V_{sd}$ [kN]
SLE Quasi Permanente	435.0	215.0	126
SLE Frequente	1871.0	387.0	414
SLE Rara	2386.0	460.0	506
SLU	44.0	659.0	726.0
SLV	3362.0	640.0	1225.0

##### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.

Geometria della sezione			
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100	
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	60	
Altezza utile della sezione	d [cm]	53	
Area di calcestruzzo	A <sub>c</sub> [cm <sup>2</sup> ]	6000	

Armatura longitudinale tesa		1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO
Numero Barre	n	10.00	0.00	0
Diametro	$\phi$ [mm]	32	0	0
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	6.6	11.3	0.0
Area strato	A <sub>s</sub> [cm <sup>2</sup> ]	80.42	0.00	0.00
Rapporto di armatura	$\rho$ [%]		1.506%	

Armatura longitudinale compressa		1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO
Numero Barre	n	10.0	0	0
Diametro	$\phi$ [mm]	32	0	0
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	6.6	11.3	0.0
Area strato	A <sub>s'</sub> [cm <sup>2</sup> ]	80.42	0.00	0.00
Rapporto di armatura	$\rho'$ [%]		1.506%	

Armatura trasversale		1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO
Diametro	$\phi$ [mm]	14	0	0
Numero bracci	n	2	0	0
Passo	s <sub>w</sub> [cm]	10	0	0
Inclinazione	$\alpha$ [de]	90	90	90
Area armatura a metro	A <sub>w</sub> /s <sub>w</sub> [cm <sup>2</sup> ]	30.79	0.00	0.00

##### CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI

Concrete			
Resistenza cubica a compressione	RCK	37	
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f <sub>ck</sub> [Mpa]	30.00	
Resistenza cilindrica media a compressione	f <sub>cm</sub> [Mpa]	38.00	
Resistenza media a trazione per flessione	f <sub>ctm</sub> [Mpa]	2.90	
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f <sub>ctk</sub> [Mpa]	2.03	
Resistenza di progetto a compressione	f <sub>cd</sub> [Mpa]	17.00	
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f <sub>td</sub> [Mpa]	8.98	
Acciaio			
Resistenza di progetto a snervamento	f <sub>sd</sub> [Mpa]	382.61	

#### OUTPUT

##### VERIFICHE IN ESERCIZIO

Verifica Tensionale			$\sigma$ limit
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	$\sigma_c$ [Mpa] =	1.85	13.500
Calcestruzzo SLE Rara	$\sigma_c$ [Mpa] =	0.52	18.000
Acciaio SLE Rara	$\sigma_s$ [Mpa] =	270.49	352.000
Verifica di fessurazione			w limit
Combinazione SLE Quasi permanente	W <sub>s</sub> [mm] =	0.069	0.200
Combinazione SLE Frequente	W <sub>s</sub> [mm] =	0.243	0.300

##### VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO

Sollecitazioni di progetto			
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V <sub>sd</sub> [kN]	1225.0
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N <sub>sd</sub> [kN]	0.0

Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica			
Resistenza di progetto senza armatura specifica		V <sub>rd1</sub> [kN]	662.96
Coefficiente di sicurezza		V <sub>rd1</sub> /V <sub>sd</sub>	0.54

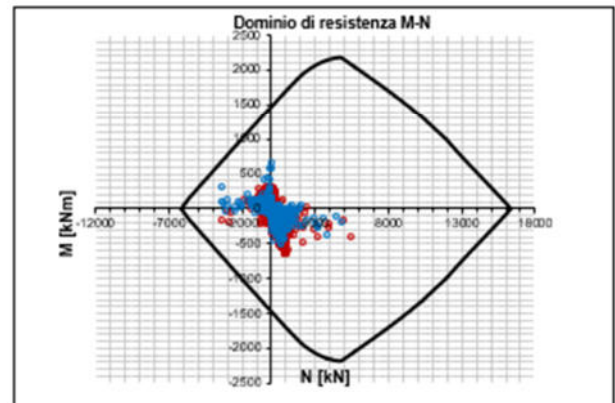
Verifica di resistenza dell'armatura specifica			
CoTan( $\theta$ ) di progetto		cot $\alpha$ ( $\theta$ )	2.5
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V <sub>rd2</sub> ( $\theta$ ) [kN]	1488
Resistenza a taglio dell'armatura		V <sub>rd3</sub> ( $\theta$ ) [kN]	1415
Resistenza a taglio di progetto		V <sub>sd</sub> [kN]	1415
Coefficiente di sicurezza		V <sub>rd2</sub> /V <sub>sd</sub>	1.16

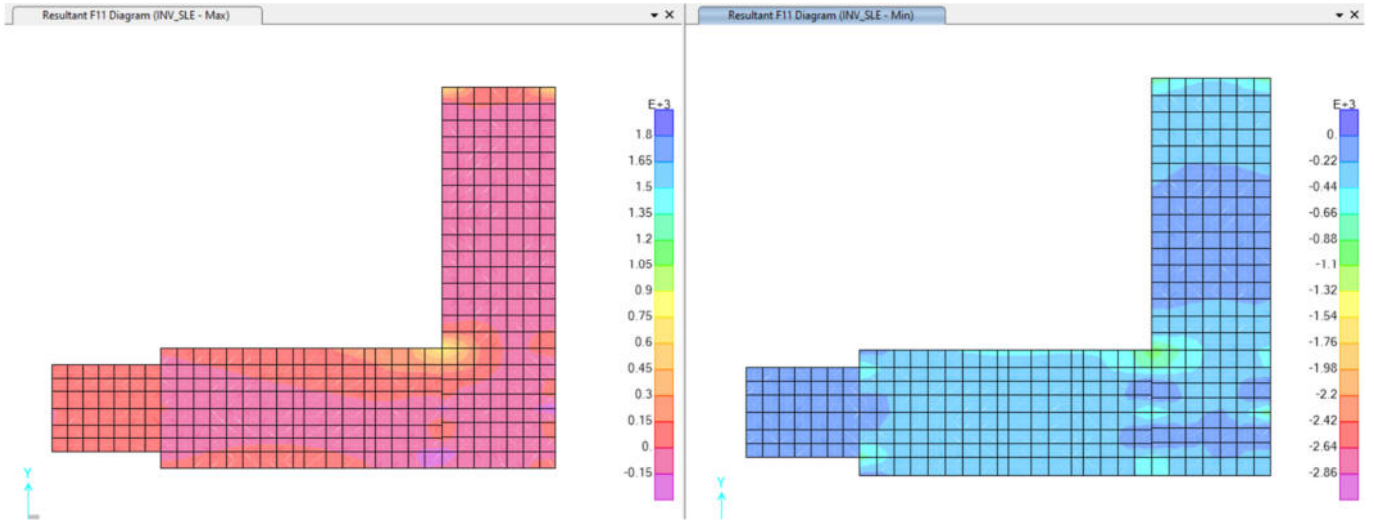
##### VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE

Sollecitazioni di progetto			SLU	SLV
Momento sollecitante		M <sub>sd</sub> [kNm]	659.0	640.0
Sforzo Normale concomitante		N <sub>sd</sub> [kN]	3382.0	3362.0

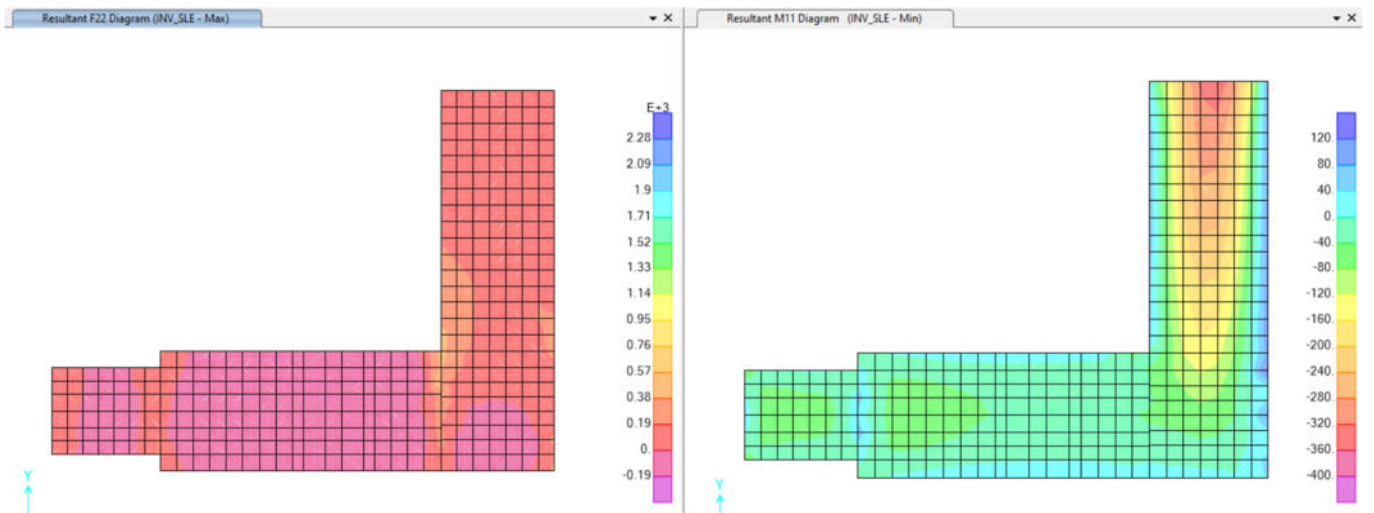
Verifica di resistenza in termini di momento			SLU	SLV
Momento resistente		M <sub>rd</sub> [kNm]	681.4	686.2
Coefficiente di sicurezza		M <sub>rd</sub> /M <sub>sd</sub>	1.03	1.07

Verifica di resistenza in termini di sforzo normale			SLU	SLV
Sforzo normale resistente		N <sub>rd</sub> [kN]	3477.1	3557.6
Coefficiente di sicurezza		N <sub>rd</sub> /N <sub>sd</sub>	1.03	1.06

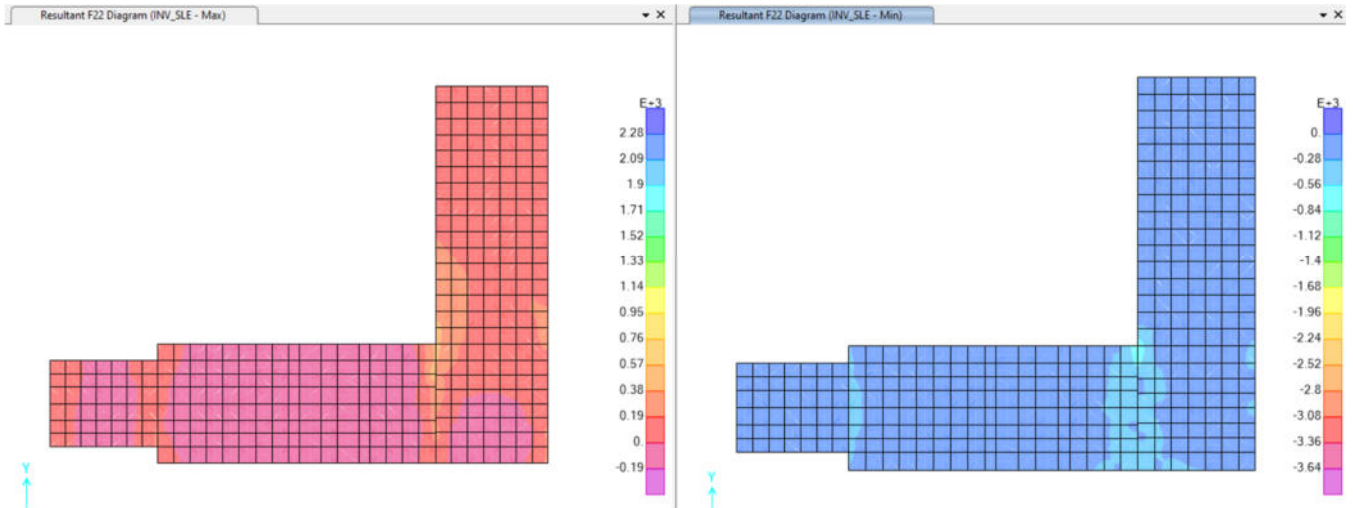




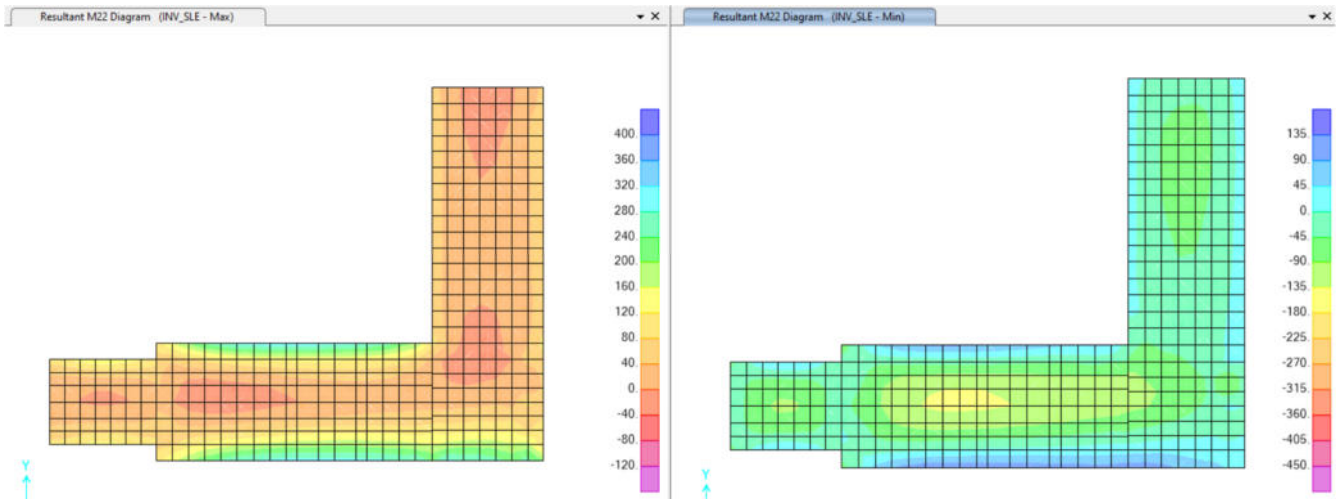
**Figura - 33 FONDAZIONE SLE - F11 max./min.**



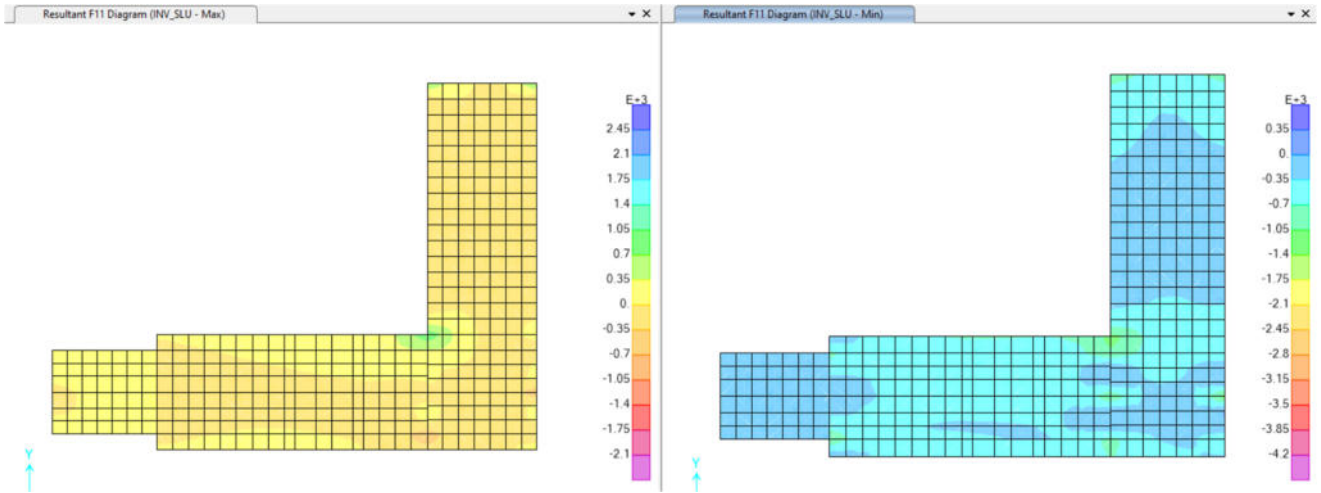
**Figura - 34 FONDAZIONE SLE – M11 max./min.**



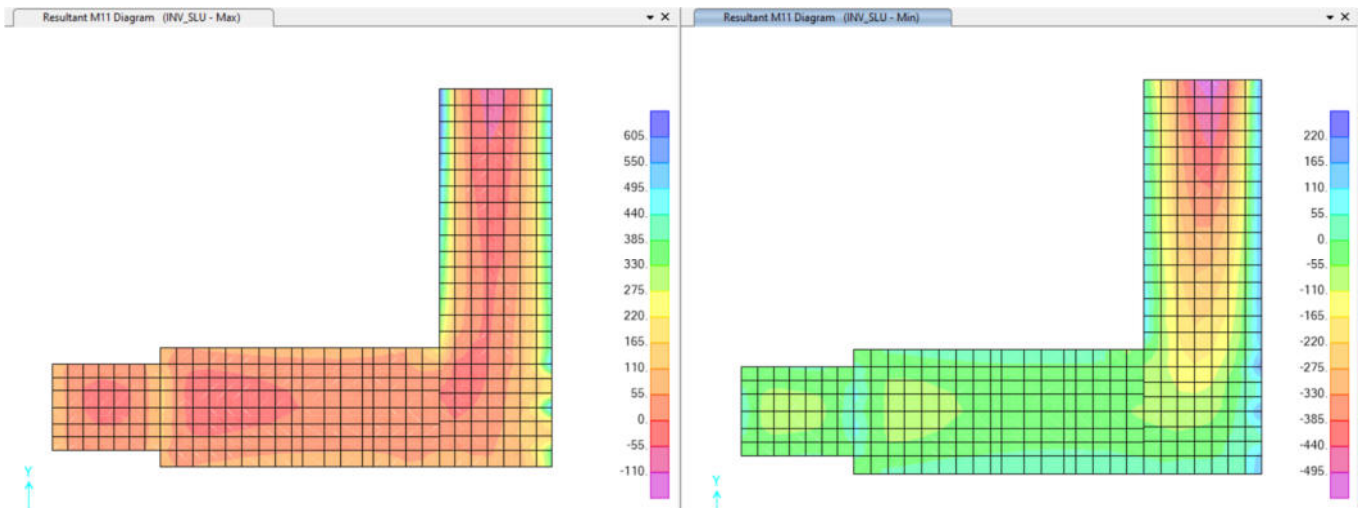
**Figura - 35 FONDAZIONE SLE – F22 max./min.**



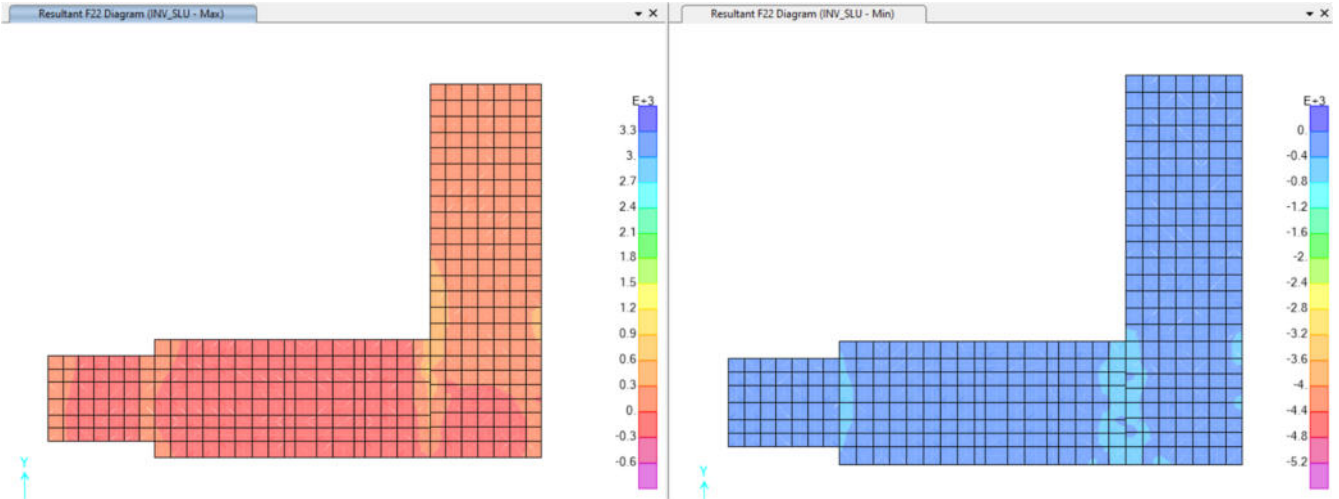
**Figura - 36 FONDAZIONE SLE – M22 max./min.**



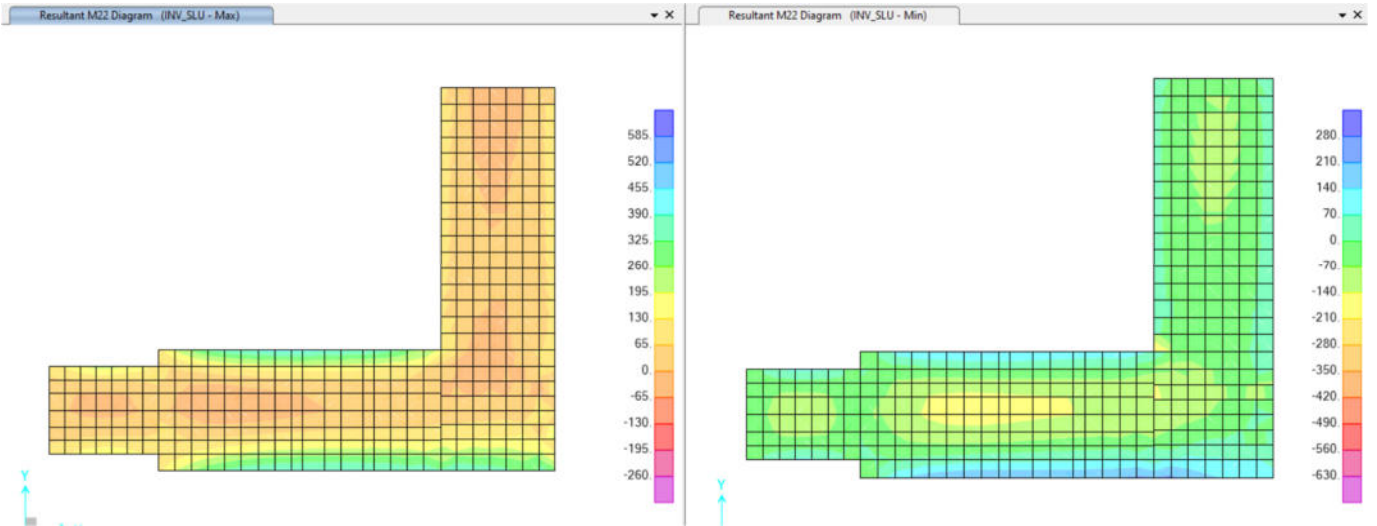
**Figura - 37 FONDAZIONE SLU – F11 max./min.**



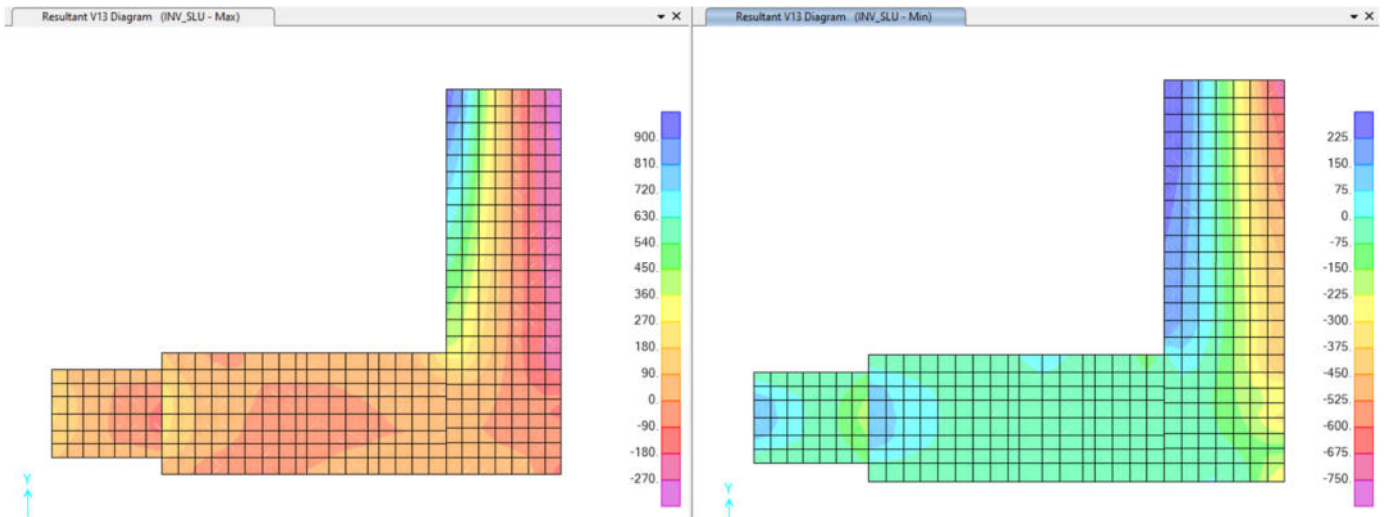
**Figura - 38 FONDAZIONE SLU – M11 max./min.**



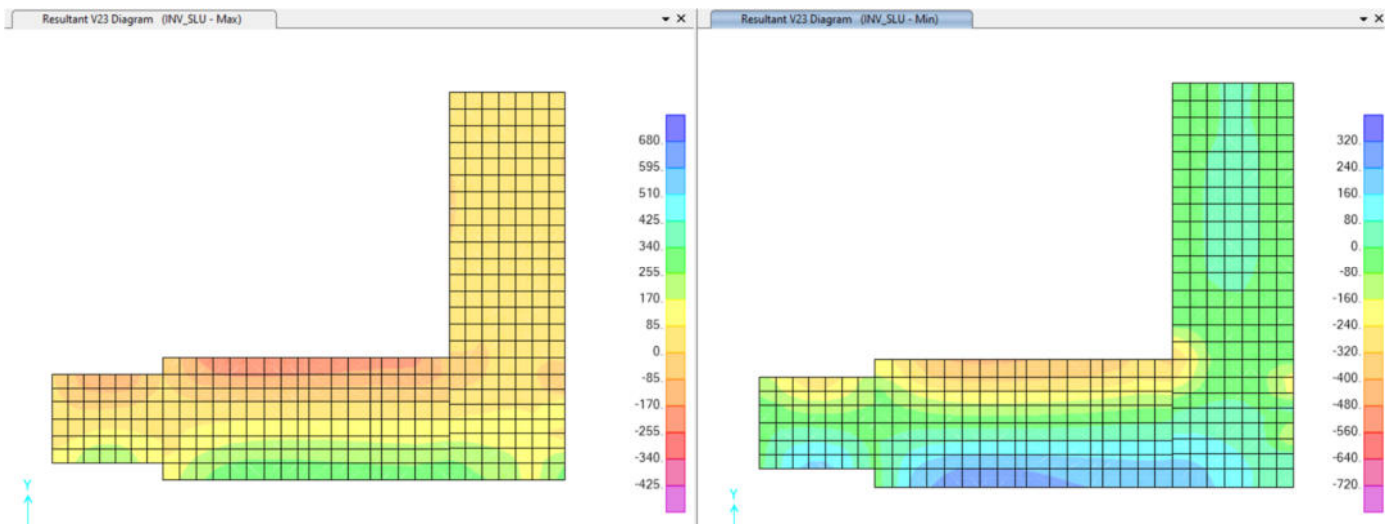
**Figura - 39 FONDAZIONE SLU – F22 max./min.**



**Figura - 40 FONDAZIONE SLU –M22 max./min.**

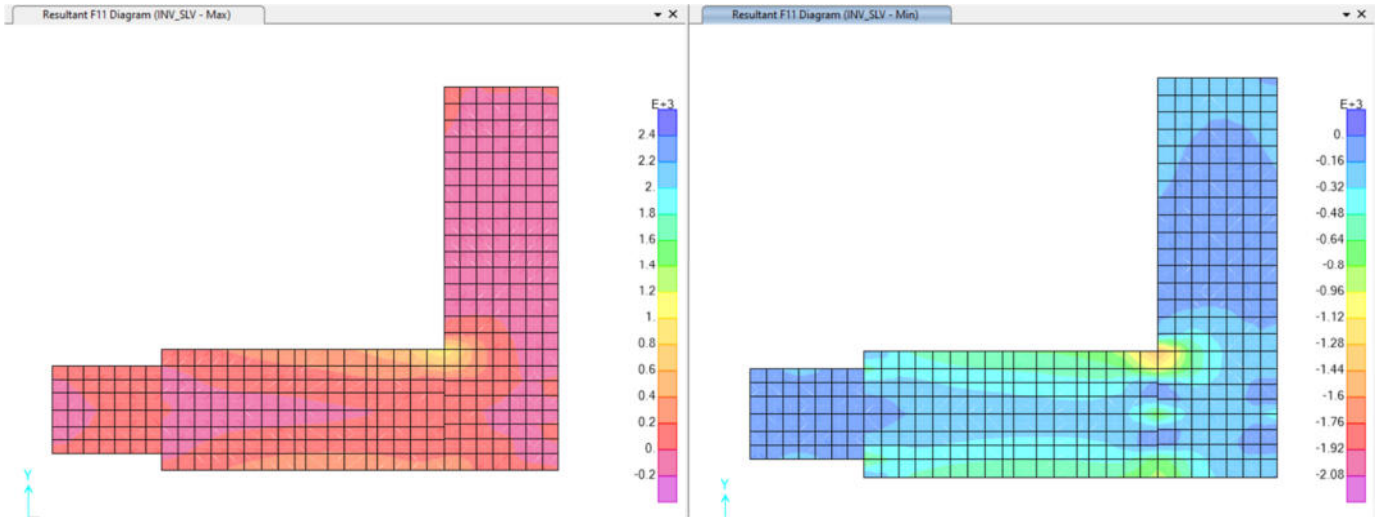


**Figura - 41 FONDAZIONE SLU –V13 max./min.**

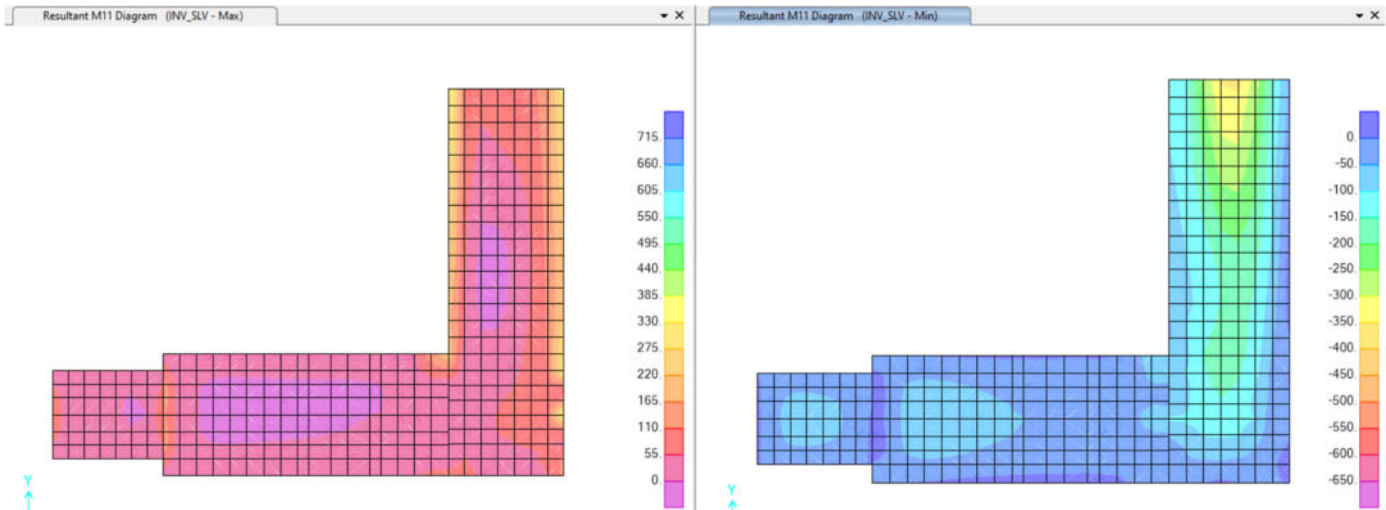


**Figura - 42 FONDAZIONE SLU –V23 max./min.**

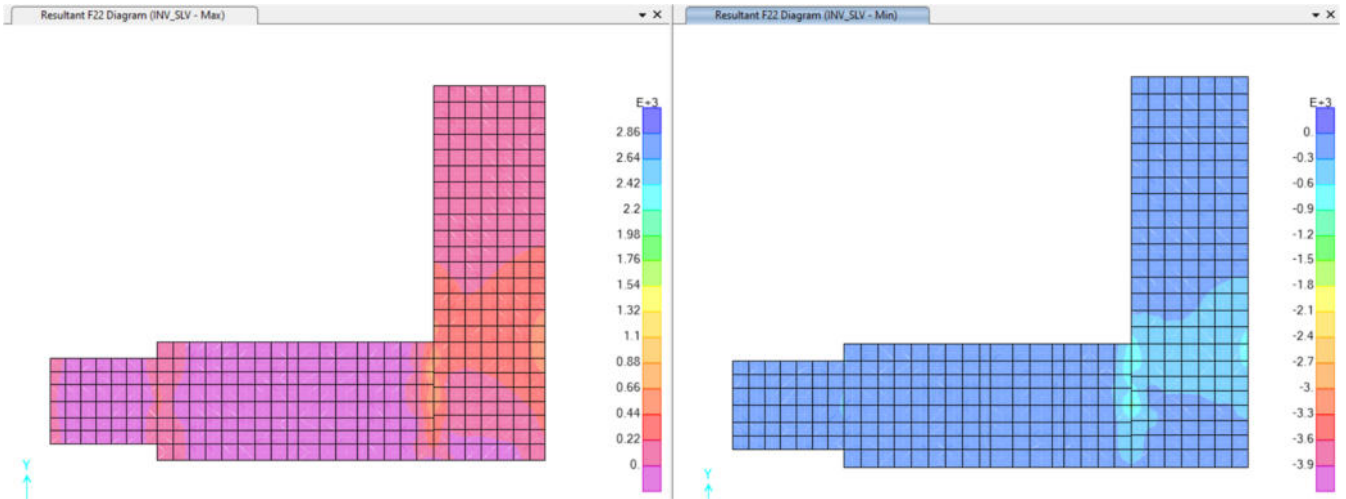




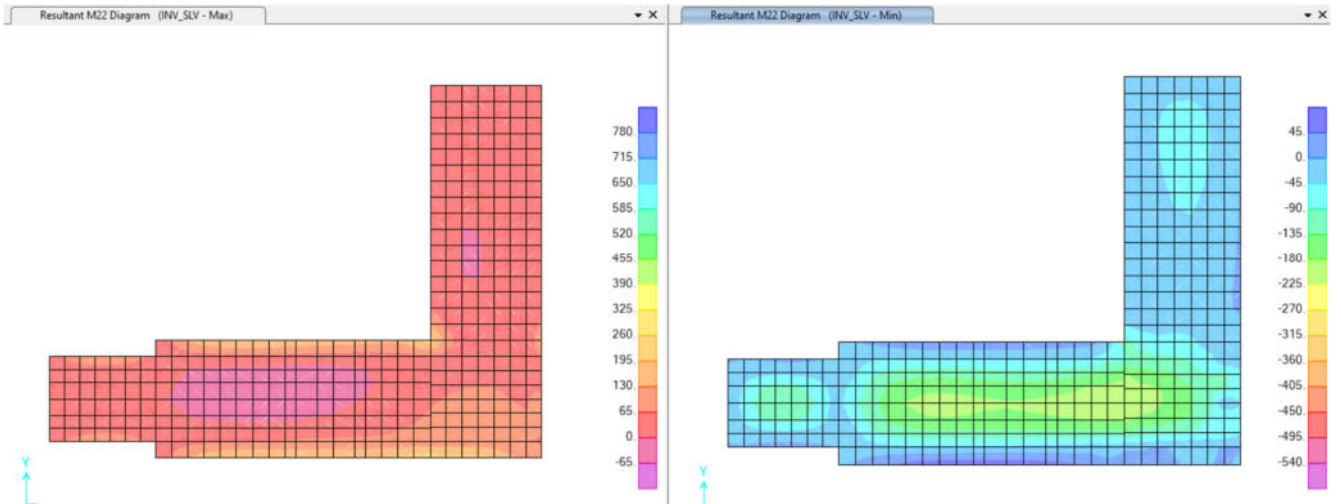
**Figura - 43 FONDAZIONE SLV – F11 max./min.**



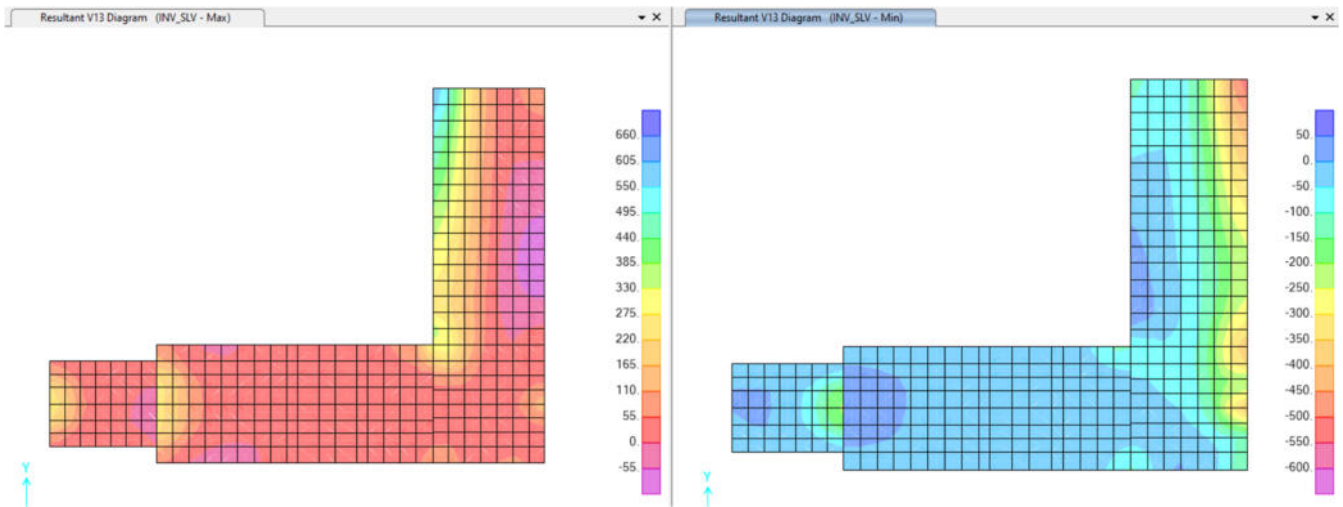
**Figura - 44 FONDAZIONE SLV – M11 max./min.**



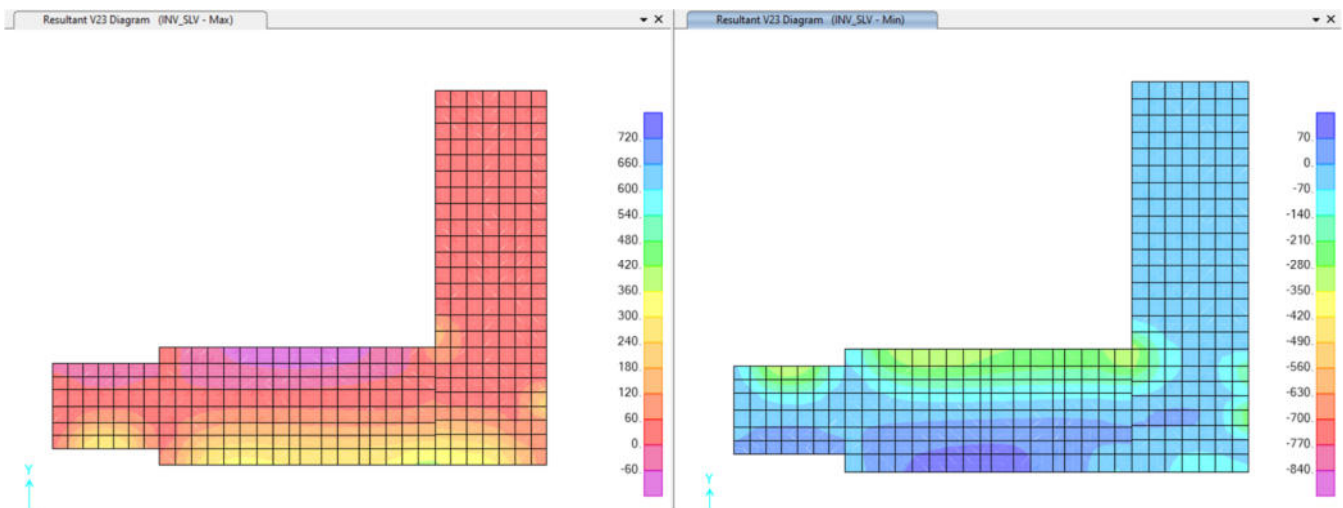
**Figura - 45 FONDAZIONE SLV – F22 max./min.**



**Figura - 46 FONDAZIONE SLV – M22 max./min.**



**Figura - 47 FONDAZIONE SLV –V13 max./min.**



**Figura - 48 FONDAZIONE SLV –V23 max./min.**

### FONDAZIONE-30cm (F1-M1)

#### INPUT

##### SOLLECITAZIONI DI VERIFICA

Combinazione	$N_{sd}$ [kN]	$M_{sd}$ [kNm]	$V_{sd}$ [kN]
SLE Quasi Permanente	87.0	78.0	182
SLE Frequente	123.0	116.0	199
SLE Rara	148.0	85.0	205
SLU	44.0	115.0	285.0
SLV	88.0	146.0	350.0

##### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.

Geometria della sezione			
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100	
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	30	
Altezza utile della sezione	d [cm]	23	
Area di calcestruzzo	$A_c$ [cm <sup>2</sup> ]	3000	

Armatura longitudinale tesa				
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	
Numero Barre	n	10.00	0.00	0
Diametro	$\phi$ [mm]	20	0	0
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	6.6	11.3	0.0
Area strato	$A_s$ [cm <sup>2</sup> ]	31.42	0.00	0.00
Rapporto di armatura	$\rho$ [%]	1.343%		

Armatura longitudinale compressa				
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	
Numero Barre	n	10.0	0	0
Diametro	$\phi$ [mm]	20	0	0
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	6.6	11.3	0.0
Area strato	$A_s'$ [cm <sup>2</sup> ]	31.42	0.00	0.00
Rapporto di armatura	$\rho'$ [%]	1.343%		

Armatura trasversale				
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO	
Diametro	$\phi$ [mm]	16	0	0
Numero bracci	n	2	0	0
Paso	$s_w$ [cm]	20	0	0
Inclinazione	$\alpha$ [°]	90	90	90
Area armatura a metro	$A_{sw}/s_w$ [cm <sup>2</sup> ]	20.11	0.00	0.00

##### CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI

Concrete		
Resistenza cubica a compressione	RCK	37
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	$f_{ck}$ [Mpa]	30.00
Resistenza cilindrica media a compressione	$f_{cm}$ [Mpa]	38.00
Resistenza media a trazione per flessione	$f_{ctm}$ [Mpa]	2.90
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	$f_{ctk}$ [Mpa]	2.03
Resistenza di progetto a compressione	$f_{cd}$ [Mpa]	17.00
Resistenza di progetto delle bielle compresse	$f_{td}$ [Mpa]	8.98
Acciaio		
Resistenza di progetto a snervamento	$f_{td}$ [Mpa]	382.61

#### OUTPUT

##### VERIFICHE IN ESERCIZIO

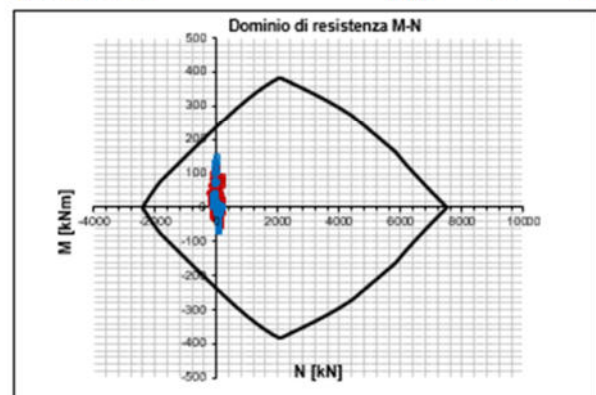
Verifica Tensionale		$\sigma$ limit
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	$\sigma_c$ [Mpa] = 6.13	13.500
Calcestruzzo SLE Rara	$\sigma_c$ [Mpa] = 6.61	18.000
Acciaio SLE Rara	$\sigma_s$ [Mpa] = 164.41	352.000
Verifica di fessurazione		w limit
Combinazione SLE Quasi permanente	$w_d$ [mm] = 0.132	0.200
Combinazione SLE Frequente	$w_d$ [mm] = 0.201	0.300

##### VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO

Sollecitazioni di progetto			
Taglio sollecitante = max Taglio (SLU, SLV)	$V_{sd}$ [kN]	350.0	
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	$N_{sd}$ [kN]	0.0	
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica			
Resistenza di progetto senza armatura specifica	$V_{R,d1}$ [kN]	290.51	
Coefficiente di sicurezza	$V_{R,d1}/V_{sd}$	0.83	
Verifica di resistenza dell'armatura specifica			
Co Tan ( $\theta$ ) di progetto	$\cotan(\theta)$	2.5	
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	$V_{R,d2}(\theta)$ [kN]	652	
Resistenza a taglio dell'armatura	$V_{R,d3}(\theta)$ [kN]	405	
Resistenza a taglio di progetto	$V_{sd}$ [kN]	405	
Coefficiente di sicurezza	$V_{R,d2}/V_{sd}$	1.16	

##### VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE

Sollecitazioni di progetto			
	SLU	SLV	
Momento sollecitante	$M_{sd}$ [kNm]	115.0	146.0
Sforzo Normale concomitante	$N_{sd}$ [kN]	180.0	88.0
Verifica di resistenza in termini di momento			
Momento resistente	$M_{R,d}$ [kNm]	222.2	230.1
Coefficiente di sicurezza	$M_{R,d}/M_{sd}$	1.93	1.58
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale			
Sforzo normale resistente	$N_{R,d}$ [kN]	1388.5	1037.7
Coefficiente di sicurezza	$N_{R,d}/N_{sd}$	7.71	11.79



### FONDAZIONE-30cm (F2-M2)

#### INPUT

##### SOLLECITAZIONI DI VERIFICA

Combinazione	N <sub>sd</sub> [kN]	M <sub>sd</sub> [kNm]	V <sub>sd</sub> [kN]
SLE Quasi Permanente	88.0	97.0	182
SLE Frequente	174.0	116.0	199
SLE Rara	220.0	121.0	205
SLU	44.0	167.0	285.0
SLV	151.0	181.0	350.0

##### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.

Geometria della sezione		
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	30
Altezza utile della sezione	d [cm]	23
Area di cakestruzzo	A <sub>c</sub> [cm <sup>2</sup> ]	3000

Armatura longitudinale tesa		1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO
Numero Barre	n	10.00	0.00	0
Diametro	φ [mm]	20	0	0
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	6.6	11.3	0.0
Area strato	A <sub>s</sub> [cm <sup>2</sup> ]	31.42	0.00	0.00
Rapporto di armatura	ρ [%]	1.343%		

Armatura longitudinale compressa		1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO
Numero Barre	n	10.0	0	0
Diametro	φ [mm]	20	0	0
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	6.6	11.3	0.0
Area strato	A <sub>s'</sub> [cm <sup>2</sup> ]	31.42	0.00	0.00
Rapporto di armatura	ρ' [%]	1.343%		

Armatura trasversale		1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO
Diametro	φ [mm]	16	0	0
Numero bracci	n	2	0	0
Passo	s <sub>tr</sub> [cm]	20	0	0
Inclinazione	α [de]	90	90	90
Area armatura a metro	A <sub>st</sub> /s <sub>tr</sub> [cm <sup>2</sup> ]	20.11	0.00	0.00

##### CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI

Concrete		
Resistenza cubica a compressione	RCK	37
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f <sub>ck</sub> [Mpa]	30.00
Resistenza cilindrica media a compressione	f <sub>cm</sub> [Mpa]	38.00
Resistenza media a trazione per flessione	f <sub>ctm</sub> [Mpa]	2.90
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f <sub>ctk</sub> [Mpa]	2.03
Resistenza di progetto a compressione	f <sub>cd</sub> [Mpa]	17.00
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f <sub>td</sub> [Mpa]	8.98

Acciaio		
Resistenza di progetto a snervamento	f <sub>td</sub> [Mpa]	382.61

#### OUTPUT

##### VERIFICHE IN ESERCIZIO

Verifica Tensionale		σ limit
cakestruzzo SLE Quasi Permanente	σ <sub>c</sub> [Mpa] = 7.64	13.500
cakestruzzo SLE Rara	σ <sub>c</sub> [Mpa] = 9.39	18.000
Acciaio SLE Rara	σ <sub>s</sub> [Mpa] = 235.59	352.000

Verifica di fessurazione		w limit
Combinazione SLE Quasi permanente	W <sub>s</sub> [mm] = 0.174	0.200
Combinazione SLE Frequente	W <sub>s</sub> [mm] = 0.213	0.300

##### VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO

Sollecitazioni di progetto		V <sub>sd</sub> [kN]	350.0
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		N <sub>sd</sub> [kN]	0.0
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio			

Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica		V <sub>rd1</sub> [kN]	290.51
Resistenza di progetto senza armatura specifica		V <sub>rd1</sub> /V <sub>sd</sub>	0.83
Coefficiente di sicurezza			

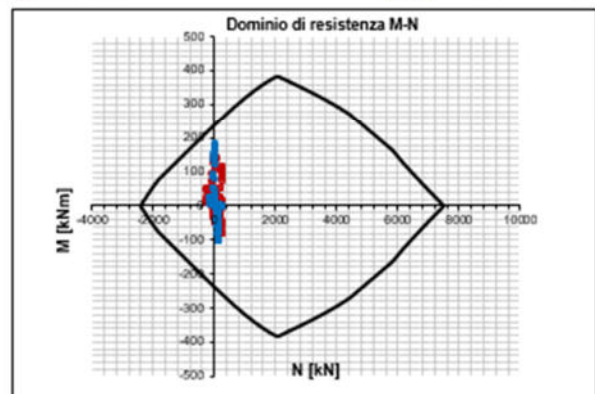
Verifica di resistenza dell'armatura specifica		CoTan(θ)	2.5
CoTan(θ) di progetto		V <sub>sd</sub> (θ) [kN]	652
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V <sub>sd</sub> (θ) [kN]	405
Resistenza a taglio dell'armatura		V <sub>sd</sub> [kN]	405
Resistenza a taglio di progetto		V <sub>sd</sub> /V <sub>rd</sub>	1.16
Coefficiente di sicurezza			

##### VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE

Sollecitazioni di progetto		SLU	SLV
Momento sollecitante		M <sub>sd</sub> [kNm]	167.0
Sforzo Normale concomitante		N <sub>sd</sub> [kN]	275.0
			151.0

Verifica di resistenza in termini di momento		SLU	SLV
Momento resistente		M <sub>rd</sub> [kNm]	213.9
Coefficiente di sicurezza		M <sub>rd</sub> /M <sub>sd</sub>	1.28
			1.24

Verifica di resistenza in termini di sforzo normale		SLU	SLV
Sforzo normale resistente		N <sub>rd</sub> [kN]	805.7
Coefficiente di sicurezza		N <sub>rd</sub> /N <sub>sd</sub>	2.93
			4.28



### FONDAZIONE-60cm (F1-M1)

#### INPUT

##### SOLLECITAZIONI DI VERIFICA

Combinazione	$N_{sd}$ [kN]	$M_{sd}$ [kNm]	$V_{sd}$ [kN]
SLE Quasi Permanente	483.0	211.0	209
SLE Frequente	613.0	381.0	566
SLE Rara	822.0	453.0	653
SLU	44.0	656.0	981.0
SLV	244.0	733.0	751.0

##### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.

###### Geometria della sezione

Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	60
Altezza utile della sezione	d [cm]	53
Area di calcestruzzo	$A_c$ [cm <sup>2</sup> ]	6000

###### Armatura longitudinale tesa

	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	
Numero Barre	n	10.00	0.00	0
Diametro	$\phi$ [mm]	26	0	0
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	6.6	11.3	0.0
Area strato	$A_s$ [cm <sup>2</sup> ]	53.09	0.00	0.00
Rapporto di armatura	$\rho$ [%]	0.994%		

###### Armatura longitudinale compressa

	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	
Numero Barre	n	10.0	0	0
Diametro	$\phi$ [mm]	26	0	0
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	6.6	11.3	0.0
Area strato	$A_s'$ [cm <sup>2</sup> ]	53.09	0.00	0.00
Rapporto di armatura	$\rho'$ [%]	0.994%		

###### Armatura trasversale

	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO	
Diametro	$\phi$ [mm]	12	0	0
Numero bracci	n	2	0	0
Passo	$s_w$ [cm]	10	0	0
Inclinazione	$\alpha$ [deg]	90	90	90
Area armatura a metro	$A_{sw}/s_w$ [cm <sup>2</sup> ]	22.62	0.00	0.00

##### CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI

###### Concrete

Resistenza cubica a compressione	RCK	37
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	$f_{ck}$ [Mpa]	30.00
Resistenza cilindrica media a compressione	$f_{cm}$ [Mpa]	38.00
Resistenza media a trazione per flessione	$f_{ctm}$ [Mpa]	2.90
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	$f_{ctk}$ [Mpa]	2.03
Resistenza di progetto a compressione	$f_{cd}$ [Mpa]	17.00
Resistenza di progetto delle bielle compresse	$f_{td}$ [Mpa]	8.98

###### Acciaio

Resistenza di progetto a snervamento	$f_{td}$ [Mpa]	382.61
--------------------------------------	----------------	--------

#### OUTPUT

##### VERIFICHE IN ESERCIZIO

Verifica Tensionale		$\sigma$ limit
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	$\sigma_c$ [Mpa] = 2.28	13.500
Calcestruzzo SLE Rara	$\sigma_r$ [Mpa] = 5.32	18.000
Acciaio SLE Rara	$\sigma_s$ [Mpa] = 256.50	352.000
Verifica di fessurazione		w limit
Combinazione SLE Quasi permanente	$w_d$ [mm] = 0.122	0.200
Combinazione SLE Frequente	$w_d$ [mm] = 0.224	0.300

##### VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO

###### Sollecitazioni di progetto

Taglio sollecitante = max Taglio (SLU, SLV)	$V_{sd}$ [kN]	981.0
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	$N_{sd}$ [kN]	0.0

###### Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica

Resistenza di progetto senza armatura specifica	$V_{R,d1}$ [kN]	662.96
Coefficiente di sicurezza	$V_{R,d1}/V_{sd}$	0.68

###### Verifica di resistenza dell'armatura specifica

CoTan( $\theta$ ) di progetto	$\cotan(\theta)$	2.5
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	$V_{R,d2}(\theta)$ [kN]	1488
Resistenza a taglio dell'armatura	$V_{R,d3}(\theta)$ [kN]	1040
Resistenza a taglio di progetto	$V_{sd}$ [kN]	1040
Coefficiente di sicurezza	$V_{R,d2}/V_{sd}$	1.06

##### VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE

###### Sollecitazioni di progetto

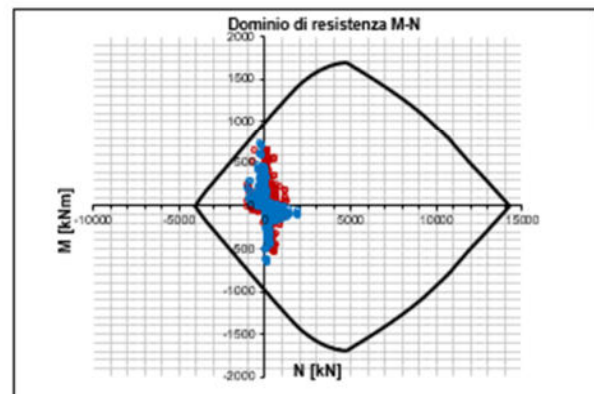
	SLU	SLV	
Momento sollecitante	$M_{sd}$ [kNm]	656.0	733.0
Sforzo Normale concomitante	$N_{sd}$ [kN]	1005.0	244.0

###### Verifica di resistenza in termini di momento

Momento resistente	$M_{R,d}$ [kNm]	750.7	929.4
Coefficiente di sicurezza	$M_{R,d}/M_{sd}$	1.14	1.27

###### Verifica di resistenza in termini di sforzo normale

Sforzo normale resistente	$N_{R,d}$ [kN]	1404.8	1077.3
Coefficiente di sicurezza	$N_{R,d}/N_{sd}$	1.40	4.42



### FONDAZIONE-60cm (F2-M2)

#### INPUT

##### SOLLECITAZIONI DI VERIFICA

Combinazione	$N_{sd}$ [kN]	$M_{sd}$ [kNm]	$V_{sd}$ [kN]
SLE Quasi Permanente	145.0	189.0	209
SLE Frequente	658.0	353.0	566
SLE Rara	833.0	401.0	659
SLU	44.0	618.0	981.0
SLV	226.0	931.0	751.0

##### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.

Geometria della sezione			
Base (ortogonale al Taglio)		B [cm]	100
Altezza (parallela al Taglio)		H [cm]	60
Altezza utile della sezione		d [cm]	50
Area di calcestruzzo		$A_c$ [cm <sup>2</sup> ]	6000

Armatura longitudinale tesa		1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO
Numero Barre	n	10.00	0.00	0
Diametro	$\phi$ [mm]	32	0	0
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	9.8	11.3	0.0
Area strato	$A_s$ [cm <sup>2</sup> ]	80.42	0.00	0.00
Rapporto di armatura	$\rho$ [%]	1.602%		

Armatura longitudinale compressa		1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO
Numero Barre	n	10.0	0	0
Diametro	$\phi$ [mm]	32	0	0
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	9.8	11.3	0.0
Area strato	$A_s'$ [cm <sup>2</sup> ]	80.42	0.00	0.00
Rapporto di armatura	$\rho'$ [%]	1.602%		

Armatura trasversale		1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO
Diametro	$\phi$ [mm]	14	0	0
Numero bracci	n	2	0	0
Passo	$s_w$ [cm]	10	0	0
Inclinazione	$\alpha$ [deg]	90	90	90
Area armatura a metro	$A_{sw}/s_w$ [cm <sup>2</sup> ]	30.79	0.00	0.00

##### CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI

Concrete		
Resistenza cubica a compressione	RCK	37
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	$f_{ck}$ [Mpa]	30.00
Resistenza cilindrica media a compressione	$f_{cm}$ [Mpa]	38.00
Resistenza media a trazione per flessione	$f_{ctm}$ [Mpa]	2.90
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	$f_{ctk}$ [Mpa]	2.03
Resistenza di progetto a compressione	$f_{cd}$ [Mpa]	17.00
Resistenza di progetto delle bielle compresse	$f_{cd}$ [Mpa]	8.98
Acciaio		
Resistenza di progetto a snervamento	$f_{td}$ [Mpa]	382.61

#### OUTPUT

##### VERIFICHE IN ESERCIZIO

Verifica Tensionale		$\sigma$ limit
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	$\sigma_c$ [Mpa] = 2.51	13.500
Calcestruzzo SLE Rara	$\sigma_c$ [Mpa] = 4.70	18.000
Acciaio SLE Rara	$\sigma_s$ [Mpa] = 170.00	352.000

Verifica di fessurazione		w limit
Combinazione SLE Quasi permanente	$w_s$ [mm] = 0.000	0.200
Combinazione SLE Frequente	$w_s$ [mm] = 0.187	0.300

##### VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO

Sollecitazioni di progetto			
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		$V_{sd}$ [kN]	981.0
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		$N_{sd}$ [kN]	0.0

Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica			
Resistenza di progetto senza armatura specifica		$V_{Rd1}$ [kN]	623.24
Coefficiente di sicurezza		$V_{Rd1}/V_{sd}$	0.64

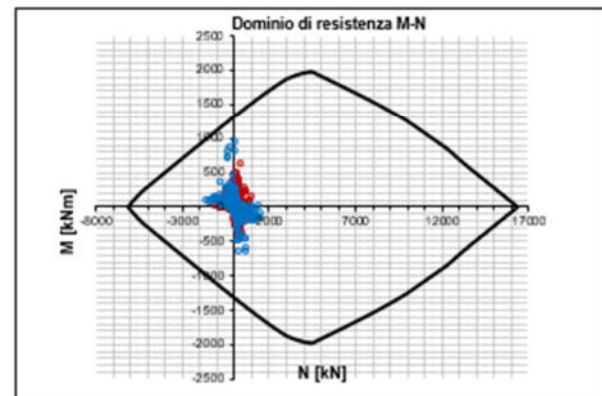
Verifica di resistenza dell'armatura specifica			
CoTan( $\theta$ ) di progetto		$\cotan(\theta)$	2.5
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		$V_{Rd2}(\theta)$ [kN]	1398
Resistenza a taglio dell'armatura		$V_{Rd3}$ [kN]	1331
Resistenza a taglio di progetto		$V_{sd}$ [kN]	1331
Coefficiente di sicurezza		$V_{Rd2}/V_{sd}$	1.36

##### VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE

Sollecitazioni di progetto		SLU	SLV
Momento sollecitante	$M_{sd}$ [kNm]	618.0	931.0
Sforzo Normale concomitante	$N_{sd}$ [kN]	1127.0	226.0

Verifica di resistenza in termini di momento		SLU	SLV
Momento resistente	$M_{Rd}$ [kNm]	1094.2	1276.7
Coefficiente di sicurezza	$M_{Rd}/M_{sd}$	1.77	1.37

Verifica di resistenza in termini di sforzo normale		SLU	SLV
Sforzo normale resistente	$N_{Rd}$ [kN]	3434.4	1908.9
Coefficiente di sicurezza	$N_{Rd}/N_{sd}$	3.05	8.45



**Verifica in tensioni efficaci**

$$q_{lim} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q + 0,5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_{\gamma} \cdot s_{\gamma} \cdot d_{\gamma} \cdot i_{\gamma} \cdot b_{\gamma} \cdot g_{\gamma}$$

D = Profondità del piano di appoggio

$e_B$  = Eccentricità in direzione B ( $e_B = Mb/N$ )

$e_L$  = Eccentricità in direzione L ( $e_L = MI/N$ ) (per fondazione nastriforme  $e_L = 0$ ;  $L^* = L$ )

$B^*$  = Larghezza fittizia della fondazione ( $B^* = B - 2 \cdot e_B$ )

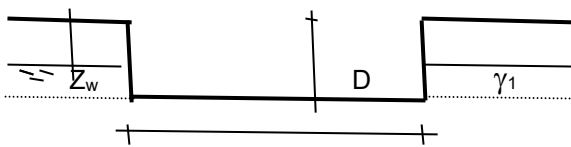
$L^*$  = Lunghezza fittizia della fondazione ( $L^* = L - 2 \cdot e_L$ )

(per fondazione nastriforme le sollecitazioni agenti sono riferite all'unità di lunghezza)

**coefficienti parziali**

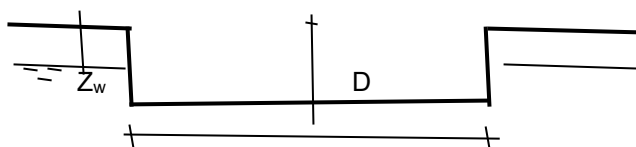
Metodo di calcolo	azioni		proprietà del terreno	
	permanententi	temporanee variabili	$\tan \varphi'$	$c'$
	Stato limite ultimo <input type="radio"/>	1.00	1.30	1.25
Tensioni ammissibili <input type="radio"/>	1.00	1.00	1.00	1.00
definiti dall'utente <input checked="" type="radio"/>	1.00	1.00	1.00	1.00

valori suggeriti dall'EC7

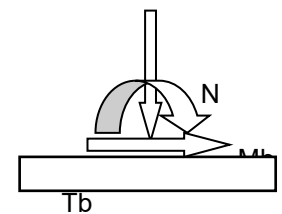


B

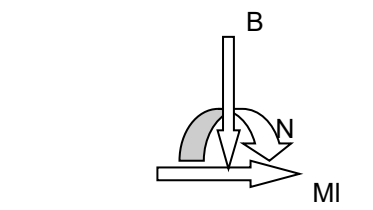
$\gamma, c', \varphi'$



L

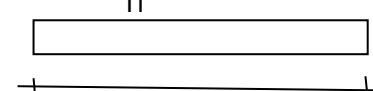


T<sub>b</sub>



MI

T<sub>l</sub>



L

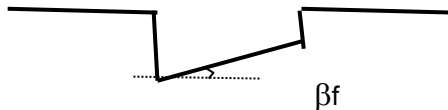
(Per fondazione nastriforme L = 100 m)



**RELAZIONE DI CALCOLO PROLUNGAMENTO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	FV08 00 00 001	A	113 di 116

B = 10.00 (m)  
L = 10.00 (m)  
D = 0.60 (m)      15.5



$\beta_f = 0.00$  (°)



$\beta_p = 0.00$  (°)

**AZIONI**

	valori di input		Valori di calcolo
	permanenti	temporanee	
N [kN]	30657.00	0.00	30657.00
Mb [kNm]	0.00	0.00	0.00
Ml [kNm]	0.00	0.00	0.00
Tb [kN]	0.00	0.00	0.00
Tl [kN]	0.00	0.00	0.00
H [kN]	0.00	0.00	0.00

*Peso unità di volume del terreno*

$\gamma_1 = 19.00$  (kN/mc)  
 $\gamma = 19.00$  (kN/mc)

*Valori caratteristici di resistenza del terreno*

$c' = 0.00$  (kN/mq)  
 $\varphi' = 36.00$  (°)

*Valori di progetto*

$c' = 0.00$  (kN/mq)  
 $\varphi' = 36.00$  (°)

*Profondità della falda*

$Z_w = 2.10$  (m)

$e_B = 0.00$  (m)

$e_L = 0.00$  (m)

$B^* = 10.00$  (m)

$L^* = 10.00$  (m)

**q : sovraccarico alla profondità D**

$q = 11.40$  (kN/mq)

**$\gamma$  : peso di volume del terreno di fondazione**

$\gamma = 10.50$  (kN/mc)

**$N_c, N_q, N_\gamma$  : coefficienti di capacità portante**

$N_q = \tan^2(45 + \varphi'/2) \cdot e^{(\pi \cdot \text{tg} \varphi')}$

$N_q = 37.75$

$$N_c = (N_q - 1) / \tan \varphi'$$

$$N_c = 50.59$$

$$N_\gamma = 2 * (N_q + 1) * \tan \varphi'$$

$$N_\gamma = 56.31$$

**$s_c, s_q, s_\gamma$  : fattori di forma**

$$s_c = 1 + B * N_q / (L * N_c)$$

$$s_c = 1.75$$

$$s_q = 1 + B * \tan \varphi' / L$$

$$s_q = 1.73$$

$$s_\gamma = 1 - 0.4 * B / L$$

$$s_\gamma = 0.60$$

**$i_c, i_q, i_\gamma$  : fattori di inclinazione del carico**

$$m_b = (2 + B^* / L^*) / (1 + B^* / L^*) = 1.50 \quad \theta = \arctg(T_b/T_l) = 90.00 \quad (^\circ)$$

$$m_l = (2 + L^* / B^*) / (1 + L^* / B^*) = 1.50 \quad m = 1.50 \quad (-)$$

( $m=2$  nel caso di fondazione  
nastri-forme e  $m=(m_b \sin^2 \theta + m_l \cos^2 \theta)$  in  
tutti gli altri casi)

$$i_q = (1 - H / (N + B^* L^* c' \cotg \varphi'))^m$$

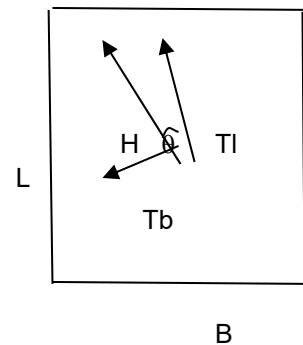
$$i_q = 1.00$$

$$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_q - 1)$$

$$i_c = 1.00$$

$$i_\gamma = (1 - H / (N + B^* L^* c' \cotg \varphi'))^{(m+1)}$$

$$i_\gamma = 1.00$$



**$d_c, d_q, d_\gamma$  : fattori di profondità del piano di appoggio**

$$\text{per } D/B^* \leq 1; d_q = 1 + 2 D \tan \varphi' (1 - \sin \varphi')^2 / B^*$$

$$\text{per } D/B^* > 1; d_q = 1 + (2 \tan \varphi' (1 - \sin \varphi')^2) * \arctan (D / B^*)$$

RELAZIONE DI CALCOLO PROLUNGAMENTO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	FV08 00 00 001	A	115 di 116

$$d_q = 1.01$$

$$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \varphi')$$

$$d_c = 1.02$$

$$d_\gamma = 1$$

$$d_\gamma = 1.00$$

**b<sub>c</sub>, b<sub>q</sub>, b<sub>γ</sub> : fattori di inclinazione base della fondazione**

$$b_q = (1 - \beta_f \tan \varphi')^2 \quad \beta_f + \beta_p = 0.00 \quad \beta_f + \beta_p < 45^\circ$$

$$b_q = 1.00$$

$$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \varphi')$$

$$b_c = 1.00$$

$$b_\gamma = b_q$$

$$b_\gamma = 1.00$$

**g<sub>c</sub>, g<sub>q</sub>, g<sub>γ</sub> : fattori di inclinazione piano di campagna**

$$g_q = (1 - \tan \beta_p)^2 \quad \beta_f + \beta_p = 0.00 \quad \beta_f + \beta_p < 45^\circ$$

$$g_q = 1.00$$

$$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \varphi')$$

$$g_c = 1.00$$

$$g_\gamma = g_q$$

$$g_\gamma = 1.00$$

**Carico limite unitario**

$q_{lim} =$	2527.86	(kN/m <sup>2</sup> )	R3	2.30	
			qrd	1099	(kN/m <sup>2</sup> )

**Pressione massima agente**

$$q = N / B^* L^*$$

$$q = 306.57 \quad (\text{kN/m}^2)$$

**Coefficiente di sicurezza**

$$F_s = q_{lim} / q = 8.25 \quad \text{OK}$$

**VERIFICA A SCORRIMENTO**

$$H_d = 0.00 \quad (\text{kN})$$

$$S_d = N * \tan(\varphi') + c' * B * L *$$

$$S_d = 22273.61 \quad (\text{kN})$$

**Coefficiente di sicurezza allo scorrimento**

$$F_{scorr} = -- \quad \text{OK}$$